بسم الله الرحمن الرحیم

تولید به روش چاپ توری و بالشتکی

رشته چاپ

گروه مکانیک

شاخه فنی وحرفه ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: تولید به روش چاپ توری و بالشتکی ـ ۲۱۰۴۵۶

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی وتألیف: علیرضا نجفی (فصل اول و۱-۳ و۲-۵)، علیرضا عظیمیان (۲-۳ و۲-۴)، محمدصانعی منفرد (۱-۲ و۱-۵)، عبداله حیدری‌کلیشادی (۲-۲ و۱-۴) محمدحسین قاسمی افشار (ویراستار فنی) ـ (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: محمد مهدی ذبیحی (مدیر هنری) ـ آزاده امینیان(صفحه آرا) ـ محمد حسین قاسمی‌افشار (طراح جلد) ـ ابوالفضل بهرامی(عکاس)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، **دورنگار:** ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، **کد پستی:** ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir

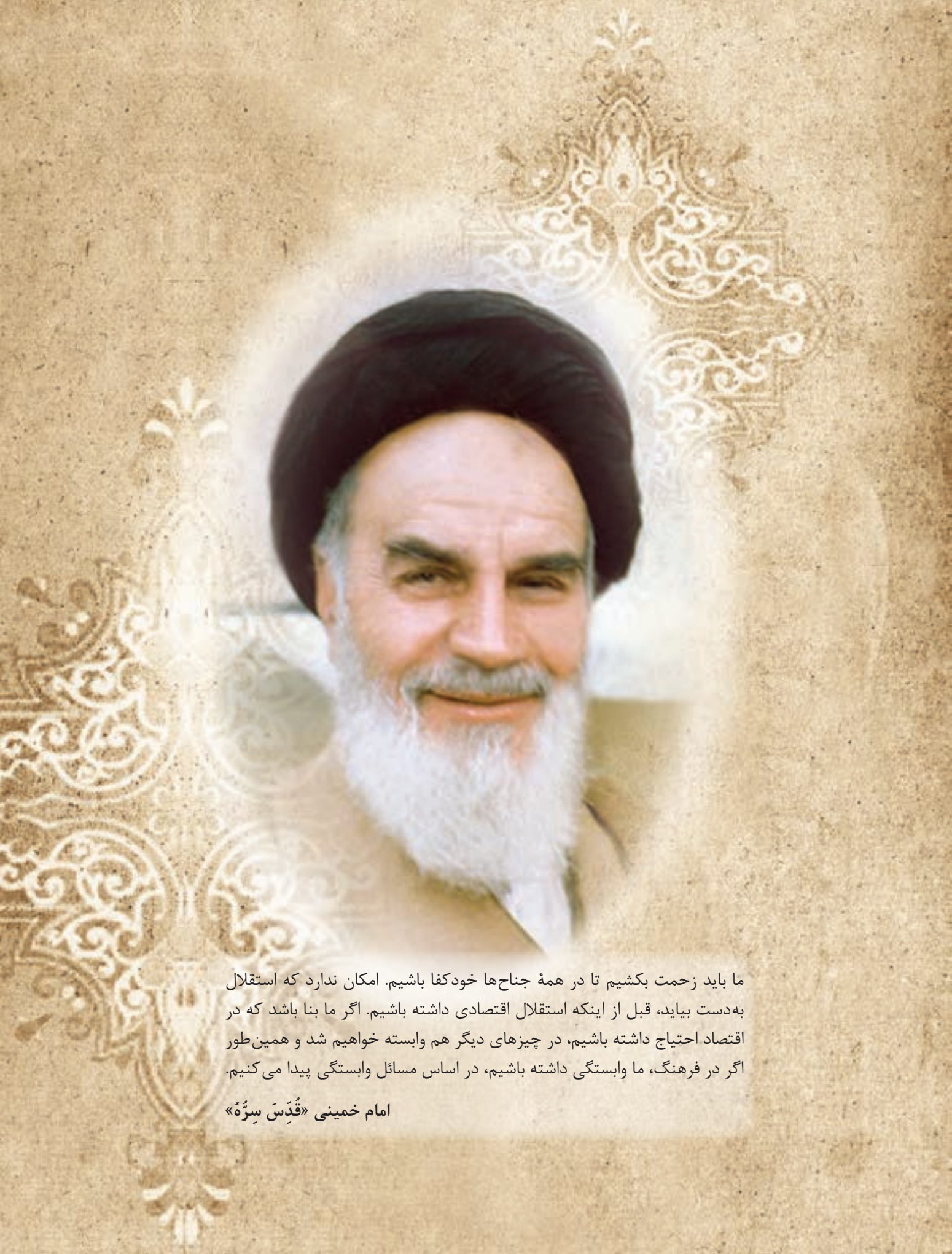
ناشر : شرکت‌چاپ‌ونشرکتاب‌های‌درسی ایران: تهران‌ـ‌کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (داروپخش) **تلفن :**۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، **دورنگار:** ۴۴۹۸۵۱۶۰
صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ ونشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ چهارم ۱۳۹۸

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 به‌صورت 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 تحت‌پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۵- ۲۶۹۶ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 2696–5**



ما باید زحمت بکشیم تا در همهٔ جناح‌ها خودکفا باشیم. امکان ندارد که استقلال به‌دست بیاید، قبل از اینکه استقلال اقتصادی داشته باشیم. اگر ما بنا باشد که در اقتصاد احتیاج داشته باشیم، در چیزهای دیگر هم وابسته خواهیم شد و همین‌طور اگر در فرهنگ، ما وابستگی داشته باشیم، در اساس مسائل وابستگی پیدا می‌کنیم.

امام خمینی «قُدِّسَ سِرُّهُ»

فصل اول : ساخت شابلون رایانه ای چاپ توری

۱ـ۱ـ لاک کشی با دستگاه ۱۱
۱ـ۲ـ تنظیمات دستگاه CTS ۱۷
۱ـ۳ـ انتقال طرح به شابلون با دستگاه CTS ۱۸
۱ـ۴ـ ظهور(شستن شابلون) ۲۴
۱ـ۵ـ کنترل انتقال طرح و شابلون ۲۵

فصل دوم : ترکیب کردن مرکب چاپ توری

۲ـ۱ـ ویژگی های مرکب چاپ اسکرین ۳۱
۲ـ۲ـ کاربرد مرکب نسبت به سطح چاپی ۴۰
۲ـ۳ـ ویژگی های مرکب چاپ بالشتکی ۵۵
۲ـ۴ـ رابطه مرکب با سطوح چاپ شونده ۵۸
۲ـ۵ـ اصول ساخت رنگ ۶۱
۲ـ۶ـ مواد مکمل و افزودنی های مرکب ۶۵

فصل سوم : تغذیه و تحویل چاپ توری و بالشتکی

۳ـ۱ـ آماده کردن سطوح چاپی جهت تغذیه ۷۳
۳ـ۲ـ تغذیه سطح چاپی ۸۳
۳ـ۳ـ خارج کردن سطح چاپ شونده از بخش تحویل دستگاه ۸۴
۳ـ۴ـ چاپ بالشتکی ۹۲
۳ـ۵ـ روش های تولید چاپ بالشتکی ۹۳
۳ـ۶ـ سطوح چاپی مورد استفاده در چاپ بالشتکی ۱۰۳
۳ـ۷ـ ثابت کننده یا فیکسچر ۱۱۵
۳ـ۸ـ میزکار ۱۱۸
۳ـ۹ـ تغذیه سطوح چاپی ۱۱۹
۳ـ۱۰ـ تحویل سطوح چاپی ۱۲۲
۳ـ۱۱ـ روش های خشک شدن مرکب در چاپ بالشتکی ۱۲۵

فصل چهارم: بستن شابلون چاپ توری و بالشتکی

۱ـ۴ـ بستن شابلون چاپ اسکرین ۱۳۱
۲ـ۴ـ فاصله جدایش ۱۴۰
۳ـ۴ـ ویژگی های کلاف و توری ۱۴۴
۴ـ۴ـ پیچ ، لولا و گیره های تنظیم شابلون ۱۴۵
۵ـ۴ـ سیستم مرکب دهی چاپ بالشتکی ۱۵۱
۶ـ۴ـ بالشتک یا پد ۱۷۵

فصل پنجم: نمونه گیری چاپ توری و بالشتکی

۱ـ۵ـ عوامل موثر در نمونه گیری چاپ اسکرین ۱۸۹
۲ـ۵ـ رجیسترکردن چاپ روی نمونه اولیه ۲۱۵
۳ـ۵ـ تنظیم فیکسچر ۲۲۰
۴ـ۵ـ تنظیم ایستگاه های شاتل ۲۳۱
۵ـ۵ـ چاپ نمونه و کنترل انطباق آن با ارژینال ۲۳۹

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته چاپ طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و بحث‌های زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بستهٔ آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

پودمان اول: با عنوان « ساخت شابلون رایانه ای اسکرینCTS » که در ابتدا به فرآیند کارهای آماده سازی و سپس چگونگی تهیه شابلون اسکرین رایانه ای پرداخته می شود.

پودمان دوم: باعنوان «ترکیب کردن مرکب چاپ توری» که ابتدا به ویژگی های اساسی مرکب های چاپ اسکرین و بالشتکی سپس به شیوه کاربری آنها پرداخته می شود.

پودمان سوم: با عنوان « تغذیه و تحویل چاپ توری و بالشتکی» که به چگونگی تغذیه و تحویل سطوح چاپی در ماشین های چاپ اسکرین و بالشتکی پرداخته می شود.

پودمان چهارم: با عنوان « بستن شابلون چاپ توری و بالشتکی» به چگونگی بستن فرم چاپ در روشهای چاپ اسکرین و بالشتکی پرداخته می شود.

پودمان پنجم: با عنوان «نمونه گیری چاپ توری و بالشتکی» ضمن آشنایی با روشهای آماده سازی سطوح چاپی به چگونگی نمونه گیری از تولیدات چاپی به روش های چاپ اسکرین و بالشتکی پرداخته می شود.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی ـ حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱ـ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی ساخت شابلون رایانه ای اسکرین.

۲ـ شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه.

۳ـ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها.

۴ـ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر.

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی‌وحرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب دومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته چاپ تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده دراین کتاب را کسب و در فرآیند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی تولید به روش چاپ توری و بالشتکی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزاء بسته آموزشی که برای شما طراحی و تالیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به‌کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

فصل ۱

ساخت شابلون رایانه ای چاپ توری
(CTS/Computer To Screen)

در سال‌های اخیر، چاپ اسکرین نسبت به آنچه که در فرایند آماده سازی شابلون اسکرین سنتی انجام می شود، شاهد تحولات تکنولوژیک مهمی بوده است. این تحولات با نام فناوری های انتقال رایانه ای طرح به شابلون اسکرین (Computer To Screen/CTS) معرفی شده اند. در این فصل با فرآیندهای کاری آماده سازی و تهیه شابلون اسکرین با استفاده از انواع فناوریهای رایانه ای آشنا خواهیم شد.

واحد یادگیری ۱

شایستگی ساخت شابلون رایانه ای اسکرین

آیا می‌دانید

- آیا می شود مراحل انجام کار در روش سنتی آماده سازی شابلون اسکرین را کم کرد؟
- آیا می توان با راهکارهای نوین، هزینه های تولید شابلون را پایین آورد؟
- آیا می توان کیفیت شابلون های مورد استفاده را ارتقا داد؟
- نقش فنآوری در بهسازی مواد مصرفی چگونه خواهد بود؟
- در تهیه شابلون ها، چه زمینه های فنآوری می توانند کمک کننده باشند؟
- آیا فنآوریهای نوین، همیشه می توانند جایگزین روشهای سنتی باشند؟
- آیا راهکارهای جایگزین، فقط شامل کاربرد فنآوری در دستگاهها می شود؟
- آیا برای انجام تمام یا بخشی از مراحل آماده سازی شابلون اسکرین، راهکارهای دیجیتال وجود دارد؟

- هدف از این شایستگی، فراگیری چگونگی ساخت شابلون رایانه ای اسکرین است.

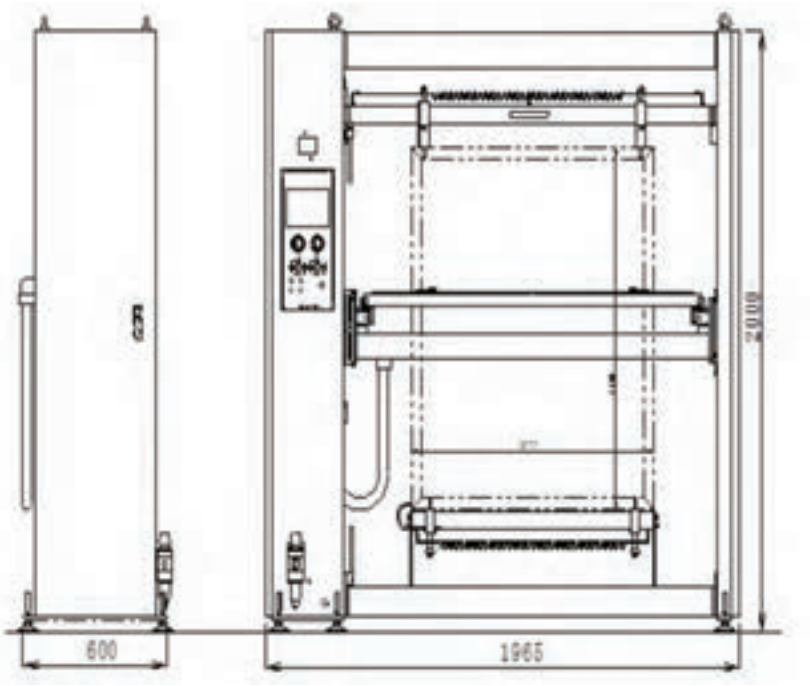
استاندارد عملکرد: ساخت شابلون چاپ اسکرین با استفاده از سیستم دیجیتال **CTS** با رعایت موارد ایمنی و در زمان مناسب.

۱ـ۱ـ لاک کشی شابلون با دستگاه

آیا می‌دانید

- چرا دقت عمل در لاک کشی مهم است؟
- رابطه کیفیت لاک کشی با میزان نوردهی چیست؟
- چگونه می توان یک لاک کشی دقیق انجام داد؟
- لاک کشی دقیق به چه معنی است؟
- شرایط مناسب و لازم برای لاک کشی شابلون چیست؟
- دستگاه لاک کشی چگونه عمل می کند؟
- اجزای دستگاه لاک کشی کدامند؟

در فرآیند ساخت شابلون های سنتی، مرحله لاک کشی به صورت دستی انجام می شود. روش دستی با وجود مزایایی که دارد، محدودیت هایی را نیز ایجاد می کند. به ویژه اگر به سطح بالایی از ثبات و یکنواختی در ضخامت قشر حساس و خشک شوندگی کامل آن نیاز باشد، نواقص عملکردی لاک کشی دستی توری نمایان خواهند شد. شکل ۱-۱ شمایی از دستگاه لاک کشی اتوماتیک با ابعاد **۱۰۰cm×۱۲۰cm** و پانل کنترل آن را نشان می دهد.



شکل ۱-۱ شمای دستگاه لاک کشی خودکار

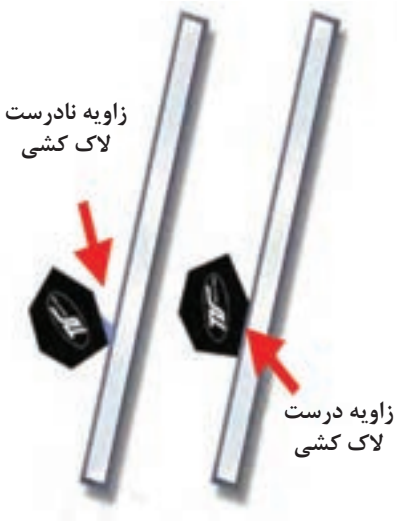
فعالیت کلاسی

در گروه کلاسی خود بررسی کنید که مزایا و محدودیت های لاک کشی دستی کدامند؟ سپس موارد را به طور جداگانه برشمرده و بنویسید. نتیجه کار را به ترتیب از مهمترین مواردی که به نظرتان می رسد، در یک برگه لیست کرده و تحویل هنرآموز دهید.

۱-۱-۱-عوامل اثرگذار بر کیفیت لاک کشی با دستگاه :یکی از شاخص های مهم برای یک لاک کشی خوب، یکنواختی بیشتر در ضخامت لایه (قشر) ماده حساس بر روی توری است. اهمیت یکنواختی قشر امولسیون بر سطح توری از آنجایی ایجاد می شود که این عامل می تواند در زمان سنجی و کیفیت خشک شدن آن بر سطح توری اثرگذار باشد. البته این تنها جنبه از اهمیت یکنواختی ماده حساس بر سطح توری نیست، موارد مهم دیگری که بیشتر به مرحله چاپ مربوط می شوند نیز وجود دارند. چهار عامل بر نتیجه و کیفیت نهایی لاک کشی اثر گذارند که عبارتند از :

- نوع امولسیون (**Emulsion**)
- زاویه لاک کشی (شکلهای ۲-۱- الف و ب)
- سرعت لاک کشی
- میزان فشار لاک کش بر توری
- خشک کردن درست لاک

شکل ۲-۱ - ب- زاویه لاک کش اتوماتیک



شکل ۲-۱ - الف- زاویه لاک کش دستی

بحث کلاسی

با استفاده از آموخته های عملی و دانش خود، در گروه های کلاسی پیرامون آثار غیریکنواختی ضخامت قشر حساس بر روی توری بحث کرده و نتایج را با گروه های دیگر مقایسه کنید. نوشته های خود را به هنرآموز ارائه دهید.

نکته

با عوض شدن امولسیون مصرفی، احتمال بسیار زیادی وجود دارد که ضخامت قشر شکل گرفته بر روی توری نیز تغییر کند. بنابراین بایستی امولسیون جدید را بر روی توری آزمایش کرد تا بتوان فشار و سرعت مناسب برای دست یابی به ضخامت مناسب امولسیون را به دست آورد. به فرمول ساده زیر توجه کنید :

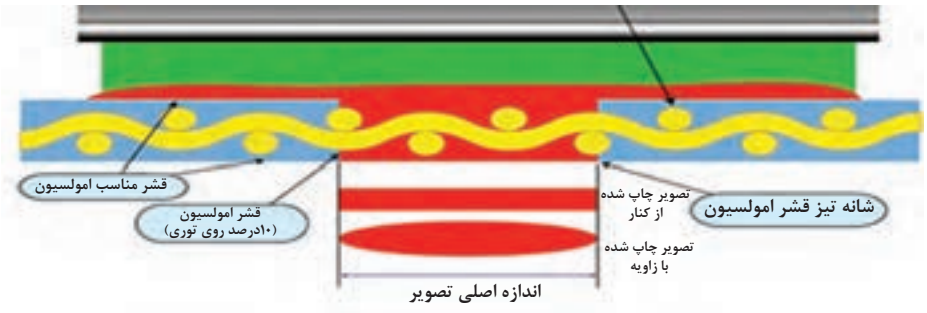
فشار و سرعت بیشتر لاک کشی = ضخامت کمتر و حتی عدم وجود امولسیون روی توری

ـ **اهمیت لاک‌کشی برای دستگاه‌های CTS** : از آنجا که در این بخش قرار است شابلون (استنسیل) را برای نگاشت در دستگاه‌های دیجیتال آماده کنیم، دو موضع زیر بسیار با اهمیت هستند:

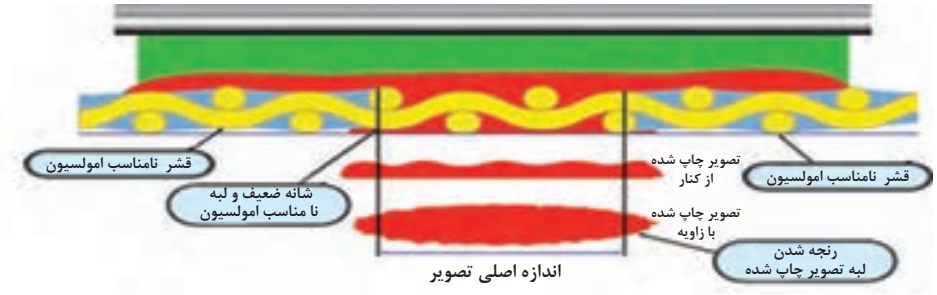
- ضخامت مناسب امولسیون
- یکنواختی قشر امولسیون بر سطح توری

ـ شکلهای (۳-۱- الف و ۳-۱- ب) لاک‌کشی با قشر مناسب و قشر نامناسب و اثری که در چاپ ایجاد می‌کنند را نشان می‌دهند.

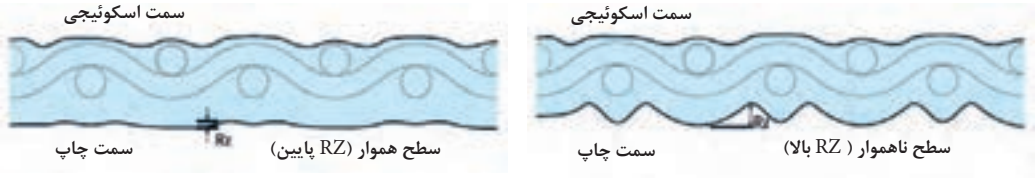
ـ (شکل ۴-۱) وضعیت ناهمواری مناسب و نامناسب قشر امولسیون بر سطح توری را نشان می‌دهد.



شکل ۳ـ۱ الف قشر مناسب



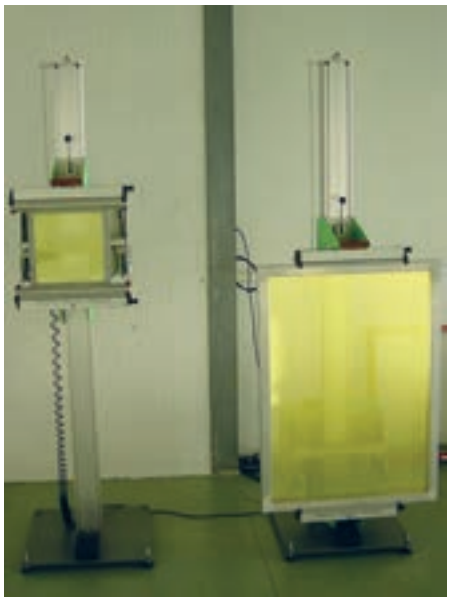
شکل ۳ـ۱ ب قشر نامناسب



شکل ۴ـ۱

از طرفی متوجه شده ایم که در انجام کار لاک کشی به روش سنتی (دستی) دست یابی به این دو ویژگی کار ساده ای نیست و همواره احتمال ایجاد مشکل وجود دارد. برای رفع این چالشها، دستگاه ویژه لاک کشی که بتواند این دو نیازمندی را برطرف کند ساخته شده و در بازار وجود دارد. (شکل ۵-۱ و ۶-۱) انواع لاک کشهای خودکار را نشان می‌دهند.

شکل ۵ـ۱



شکل ۶ـ۱

- تفاوتهای لاک کش دستی و اتومات:

الف ــ روش سنتی: روش سنتی (دستی) لاک کشی به دلایل زیر نمی تواند کیفیت مطلوب لاک کشی را به گونه ای که نیاز دستگاه های CTS است ایجاد کند :

- نوسان در زاویه لاک کش بر روی توری در جریان لاک کشی
- نوسان در میزان فشار لاک کش بر توری در جریان لاک کشی
- نوسان در سرعت حرکت لاک کش از پایین تا بالای توری

ب ــ روش اتومات: اما لاک کشهای اتومات می توانند سه ماموریت بالا را به طور بسیار خوبی انجام دهند. این دستگاهها دارای قابلیت برنامه دهی هستند. این برنامه ها بر اساس تعداد دفعات لاک کشی به هر طرف توری، زاویه لاک کشی و سرعت لاک کشی تنظیم می شوند. به عنوان مثال برای یک توری با شماره مش ۱۲۰ ممکن است از برنامه لاک کشی ۱/۲ و لاک کش با لبه تیز استفاده شود؛ در حالی که برای یک توری با شماره مش ۲۴ ممکن است لاک کشی با سرعت کندتر با برنامه ۲/۳ و لبه دوبل استفاده شود تا نتیجه لازم در ضخامت قشر امولسیون به دست آید. (شکل ۷-۱)

شکل ۷ـ۱ لاک کش دو طرفه اتوماتیک

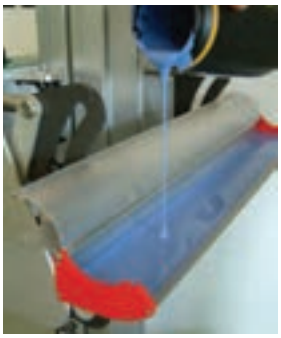
مراحل کلی کار با دستگاه لاک کشی خودکار عبارتند از :

- انجام تنظیمات (برنامه دهی) دستگاه لاک کش شامل :
  - تنظیم سرعت لاک کشی
  - تنظیم دفعات لاک کشی هر طرف
  - تنظیم فشار لاک کشی
  - تنظیم دمای خشک کن (در برخی دستگاه ها) (شکل ۸-۱)
  - ذخیره کردن تنظیمات
- آماده سازی و تنظیم گیره های نگهدارنده شابلون (شکل ۹-۱)
- قراردادن شابلون آماده در دستگاه(شکل ۱۰-۱)
- بستن شابلون با استفاده از گیره های دستگاه (شکل های ۱۱-۱ - الف وب)
- ریختن لاک در لاک کش (شکل۱۲-۱)
- دستور لاک کشی به دستگاه
- باز کردن گیره های شابلون
- تمیز کردن قسمتهای مختلف لاک کش (شکلهای ۱۳-۱- الف و ب)

شکل ۱۰ـ۱

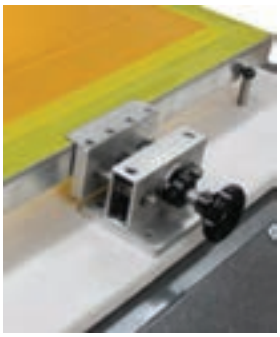
شکل ۹ـ۱

شکل ۸ـ۱



شکل ۱۲ـ۱

شکل ۱۱ـ۱ ب



شکل ۱۱ـ۱ الف

شکل ۱۳ـ ۱ ب

شکل ۱۳ـ ۱ الف

فعالیت کلاسی

در گروه بحث کنید که آیا استفاده از مکانیزم خشک کن روی دستگاه های لاک کش اتومات، می تواند فوایدی بیشتر از خشک کن های جداگانه داشته باشد؟ ممکن است کاستی هایی هم به ذهن شما متبادر شود، در جدول زیر برای هر حالت، نمونه هایی بیان شده است، پس از بحث بر سر هر موضوع، موارد توافق شده در گروه را در جدول نوشته و به هنرآموز ارائه دهید.

فواید	کاستی ها
صرفه جویی در زمان	پیچیده شدن دستگاه

۲ـ۱ـ تنظیمات دستگاه CTS :

آیا می‌دانید

- تنظیمات دستگاه CTS شامل چه مواردی می شود؟
- آیا می توان تنظیمات را به دو بخش نرم و سخت افزاری تقسیم بندی کرد؟
- فرمت نرم افزاری مناسب برای کار در دستگاه CTS کدام است؟
- آیا مراحل تنظیمات دستگاه دیجیتال، برای انتقال طرح، نسبت به روش سنتی مزیتی ایجاد می کنند؟
- پیچیدگی و گستردگی تنظیمات CTS نسبت به روش سنتی چگونه است؟

در تنظیمات دستگاه CTS مراحل مختلفی وجود دارند. از جمله تنظیمات بخشهای مختلف عملکردی که در صفحه نمایشگر دستگاه و در فضای نرم افزاری آن انجام می شوند و همچنین سایر اقداماتی که لازم است به طور فیزیکی و عملی بر روی دستگاه انجام شوند.

۱-۲-۱- آماده سازی فایل جهت نگاشت شابلون در دستگاه CTS :سالهاست که در مرحله پیش از چاپ تمام فرآیندهای چاپ، کارهای طراحی، آماده سازی و انتقال فایل الکترونیکی برای پیشبرد کار چاپ، یک الزام است. در ساخت شابلون رایانه ای هم همانطور که از نام آن بر می‌آید ابتدا بایستی مراحل مربوط به ساخت (طراحی) فایل مورد نظر و آماده سازی آن انجام شود؛ آنگاه برای انتقال محتوای مورد نظر بر سطح شابلون اسکرین، فایل را به سخت افزار و نرم افزار اختصاصی دستگاه رایانه ای نگاشت شابلون اسکرین منتقل کرد. در ادامه، کلیات کارهایی که در مرحله آماده سازی فایل جهت نگاشت توری انجام می شوند را به اختصار بیان می کنیم :

۲-۲-۱-مراحل آماده سازی فایل : مراحل آماده سازی فایل برای نگاشت توری در دستگاه CTS به شرح زیر هستند :

- انتخاب فایل مورد نظر از مسیر نرم افزار دستگاه
- بازکردن فایل
- کنترل نهایی محتوای فایل
- انجام تنظیمات اندازه کار در نرم افزار
- انجام تنظیمات رنگی نرم افزار دستگاه
- ارسال فایل به نرم افزار ریپ دستگاه

نکته

موارد گفته شده، کلی بوده و در هر کدام از تنظیمات، جزئیات لازم بایستی انجام شوند.

۳ـ۱ـ انتقال طرح به شابلون با دستگاه CTS :

آیا می‌دانید

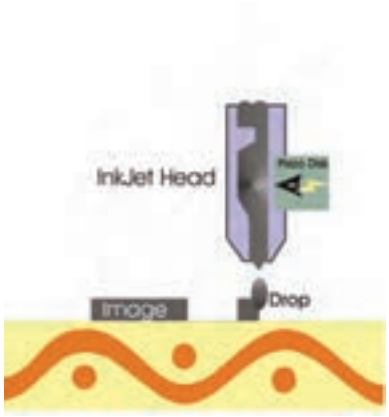
- چند روش برای انتقال طرح به شابلون می شناسید؟
- آیا می شود فیلم را از دنیای پیش از چاپ اسکرین حذف کرد؟
- آیا غیر از فیلم، مرحله حساس کردن را هم می توان حذف کرد؟
- کیفیت کدام روش بهتر خواهد بود؟ (روش با فیلم یا بدون فیلم؟)
- سرعت کدام روش بیشتر خواهد بود؟ (روش با فیلم یا بدون فیلم؟)
- هزینه کدام روش کمتر خواهد بود؟ (روش با فیلم یا بدون فیلم؟)
- آیا فنآوری در زمینه انتقال طرح به شابلون ممکن است مشکلاتی به همراه داشته باشد؟

فرقی نمی کند که با چه روشی و ابزاری کار می کنیم، کار مشترک در روشهای مختلف تهیه شابلون چاپ اسکرین عبارت است از انتقال طرح بر روی توری. در روشهای سنتی این کار با استفاده از فیلم های لیتوگرافی یا در سطح مبتدی تر آن با استفاده از کاغذ کالک و ... انجام می شود اما در دستگاههای CTS که ابزار مخصوص انجام این کار هستند، از فنآوری های گوناگونی برای انتقال طرح استفاده می شود. به منظور درک بهتر و تشخیص صرفه اقتصادی و تناسب بکار گیری آنها با نوع کار، روش عملکرد و فنآوری های بکار رفته در آنها را به طور دقیقتری، تشریح می کنیم.

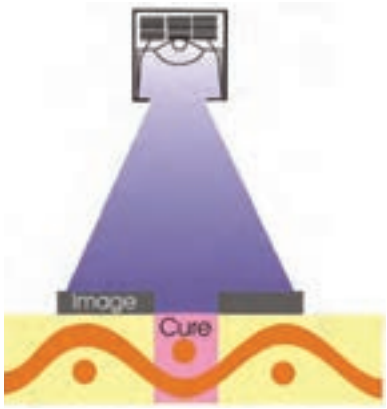
۱-۳-۱- مزایای استفاده از دستگاه CTS : از جمله بزرگترین مزایای استفاده از دستگاه‌های CTS امکان صرفه جویی و کاهش مصرف فیلم است. همچنین مسایل و محدودیتهای مربوط به این مرحله (تهیه فیلم) نیز از بین می‌روند که برآیند حذف این مراحل، کاهش هزینه‌های تهیه شابلون است.
سیستم‌های CTS همچنین دقت عمل بالا و قابلیت تکرار نگاشت با دقت بالا را دارند. بخاطر این‌که طرح مورد نظر به‌طور مستقیم به توری (شابلون) حساس شده منتقل می‌شود. در این سیستم، به مکانیزم وکیوم که در فرآیند شابلون سازی سنتی وجود دارد، نیازی نیست وقتی که فیلمی در کار نباشد زمان نوردهی کاسته می‌شود و مشکلات مربوط به پراکنش نور، فاصله زیر استنیل، غبار گرفتن فیلم، صدمه دیدن قشر حساس و پایه فیلم، هیچکدام وجود نخواهد داشت.

۲-۳-۱- فن آوری نگاشت طرح : در دستگاه‌های CTS چهار نوع فنآوری مختلف تصویرنگاری وجود دارد که عبارتند از :فنآوری اینک جت (Inkjet) فنآوری حرارتی (thermal) فنآوری فرآوری نوری دیجیتال (Digital light Processing) فنآوری لیزر (laser)
هر کدام از این تکنولوژی‌ها، دارای مزایا و معایبی هستند. اما شکی نیست که این صنعت به طور کلی به شدت به سمت سیستم‌های CTS پیش می‌رود تا جایی‌که بیشتر روشهای فعلی که مورد استفاده عموم دست اندرکاران این روش چاپی هستند، در آینده نه چندان دور، راهکارهای پیش پا افتاده و با بهره وری پایین به حساب می آیند. به گونه‌ای که بیشتر شرکت‌ها برای کاهش هزینه‌ها و افزایش حاشیه سودشان، ناگزیرند به این راهکارهای فنآورانه روی بیاورند. در ادامه به فرآیند عملکردی هر یک از این فناوریها می پردازیم.

الف- فناوری نگاشت اینک جت (Ink jet) : این فناوری، از جوهرهای مرسوم پایه آب یا واکس جامد (نوعی ماده پوششی که مانع از عبور نور UV می شود) استفاده می‌کند که به طور مستقیم بر روی یک توری حساس شده پاشیده می‌شود و سپس همراه با توری نور داده می‌شود. (شکلهای ۱۴-۱- الف و ۱۴-۱- ب به طور بسیار ساده ای روش کار دستگاه های اینک جت را نشان می دهند.)



شکل ۱۴ـ۱ ـ الف ـ نگاشت طرح روی قشر امولسیون



شکل ۱۴ـ۱ ـ ب ـ نوردهی پس از نگاشت

ـ مکانیزم جوهر پایه آب : دستگاه‌هایی که جوهرهای سنتی را بکار می‌برند، معمولا از هدهای چاپگرهای خاصی استفاده می کنند و می‌توانند به ریزنگاری (Resolution) ۱۴۴۰ نقطه در اینچ مربع (DPI) برسند. این دستگاه‌ها جایگزین‌های مناسبی برای سیستم‌هایی هستند که واکس جامد مصرف می‌کنند که تا حدودی هزینه بیشتری را ایجاد می‌کنند.
از آنجا که جوهر مصرفی از نوع سنتی پایه آب است، شرایط محیط کار، نقش بسیار جدی بر آن دارد. بطوری که نوسانات روزانه در رطوبت محیط، می‌تواند قابلیت تکرار پذیری نگاشت توسط این جوهرها را با اختلال مواجه کند. اما نکته مثبت در استفاده از جوهرهای پایه آب (water base) ارزان بودن نسبی هد چاپگر آنها در مقایسه با هد چاپگر واکس جامد است.

ـ مکانیزم واکس جامد : دستگاه های واکس جامد، حداکثر ریزنگاری dpi۱۳۰۰ دارند و از قرص‌های واکس قابل حل در آب استفاده می‌کنند که در دستگاه CTS گرم می‌شوند. آنگاه واکس ذوب شده بر روی توری حساس شده پاشیده (jet) می‌شود و آنجا دوباره به صورت جامد در می‌آید. سرعت تصویرنگاری بستگی به سطح ریزنگاری انتخاب شده و تعداد نازل‌ها (هدهای) چاپگر دارد؛ اما معمولا چاپ جوهر (نگاشت) روی توری یک مترمربع، در چند دقیقه انجام می‌شود.

یکی از بزرگترین معایب استفاده از سیستم واکس جامد، هزینه هد چاپگر آن است. البته هزینه تهیه خود واکس پوشش دهنده برای تزریق به هد چاپگر نیز نسبت به جوهر های پایه آب به طور قابل توجهی بیشتر است.

فعالیت پژوهشی

در بررسی هایی که در طول کلاسها انجام داده اید و در ادامه نیز بیشتر می بینید، خواهید آموخت که فرآیند نگاشت طرح مورد نظر روی توری با استفاده از دستگاه های CTS ممکن است در دو حالت افقی یا عمودی انجام شود. این موضوع را در ارتباط با دو سیستم جوهر افشان پایه آب و واکس جامد در قالب فعالیت پژوهشی انجام دهید.

با هماهنگی هنرآموز، دو فعالیت زیر را میان افراد گروه تقسیم کار کنید. پس از انجام کار، هر دو زیر گروه، نتایج پژوهش های خود را در گروه بیاورید و مورد بحث نهایی قرار دهید. حاصل کار گروه را به طور مکتوب و منظم به هنرآموز ارائه دهید.

الف- بررسی کنید در هر سیستم جوهر پایه آب و واکس جامد، نگاشت به صورت افقی انجام می شود یا عمودی؟

ب- دلیل (دلایل) افقی یا عمودی بودن حالت شابلون برای نگاشت در هر دو سیستم را بیابید.

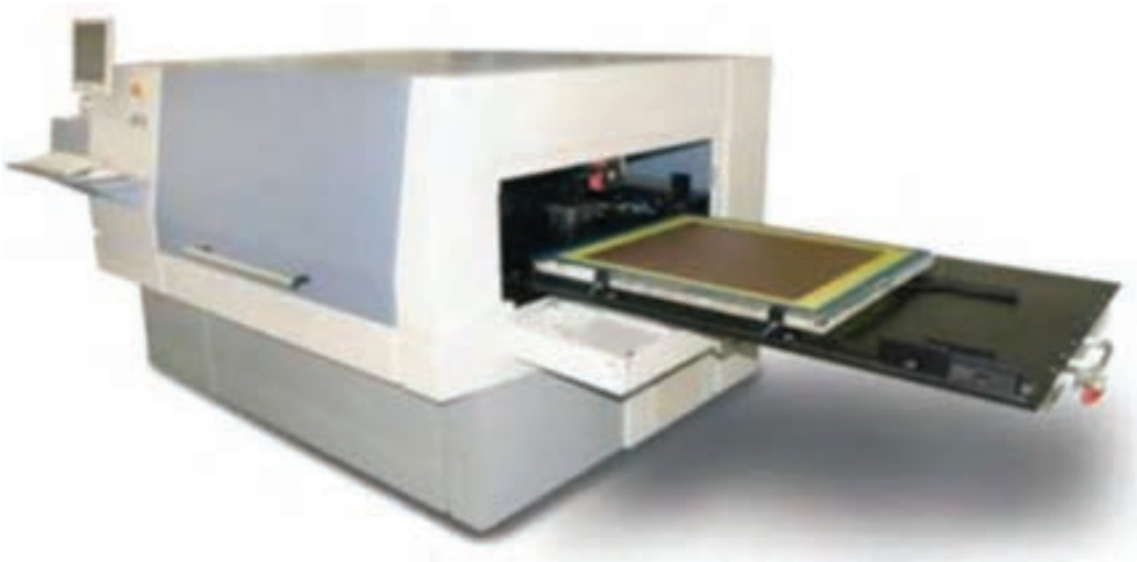
ب- فناوری نگاشت حرارتی : در این فناوری، از همان فن‌آوری ایمیج سترهای حرارتی، استفاده شده است. این دستگاه، تصویر را با استفاده از فناوری انتقال حرارتی بر سطح یک توری معمولی پوشش داده شده (حساس شده) منتقل می‌کند. فناوری انتقال به این صورت عمل می‌کند که یک نوار روکش شده با مواد پوشاننده، از روی هد حرارتی عبور داده می‌شود (چیزی شبیه نوارهای طلاکوب) وقتی که المنت‌های حرارتی بکار رفته در هد چاپگر، فعال می‌شوند، مواد پوشاننده که پایه آب هستند از روی نوار جدا شده و به سطح توری حساس شده منتقل می‌شوند (می چسبند).

قدرت تصویرسازی این هد ۱۲۰۰ dpi است. یک هد مناسب در این دستگاه می‌تواند توری را با سرعت ۳۸ خط در سانتی‌متر (۳۸ lpc) در یک دقیقه نگاشت کند.

حداکثر ابعاد تصویری که می‌توان به این دستگاه داد ۴۵ cm×۷۶ cm است. اما حداکثر ابعاد تصویرسازی اولیه آن ۶۳/۵ cm×۹۱ cm است که در توسعه فناوری این دستگاه، حداکثر ابعاد تصویرسازی به ۹۱ cm× ۱۳۷ cm می‌رسد. و در آینده نیز ابعاد نگاشت آن مبتنی بر خواست مشتری، می‌تواند توسعه یابد. (شکل۱۵-۱)

شکل ۱۵ـ۱

پ- فناوری نگاشت با نوردهی مستقیم دیجیتال : از آنجا که چاپ اسکرین همواره مورد تهدید سایر روش‌های چاپی (مانند افست، دیجیتال اینک جت و ...) بوده است، شرکت‌های سازنده دستگاه‌های این حوزه به شدت به دنبال پیدا کردن راهکارهایی برای کاهش هزینه‌های بالاسری و مواد مصرفی خود هستند تا بتوانند در جریان رقابت با سایر شرکتها باقی بمانند. سیستم‌های نوردهی مستقیم دیجیتال می توانند پاسخ مناسبی به این نیاز باشند. این فناوری ها هزینه موادی مانند فیلم، جوهر یا داروهای شیمیایی مورد نیاز ظهور و ثبوت را نداشته و بر اساس مکانیزم نوردهی مستقیم به توری حساس شده کار می کنند. (شکل ۱۶-۱)



شکل ۱۶ـ۱

دستگاه های(Digital light processing/ DLP) بر پایه تراشه‌های نیمه هادی نوری، که ابزار بازتابشی میکرونی(Digital Micro mirror Device/ DMD) نامیده می‌شوند عمل می‌کنند. این تکنولوژی در سال ۱۹۸۷ در امریکا توسعه یافت.

ـ ساختار تراشه DMD :تراشه DMD توسط حدود یک میلیون آینه بسیار ریز (که به طور بسیار خاصی به یکدیگر لولا شده اند) پوشانده شده است که می‌تواند با سرعت بالایی به سمت سطح توری جابجا شده و نور را به امولسیون (ماده حساس) بازتابش دهد. تراشه، نور خارج شده از یک لامپ UV را منعکس می‌کند تا با این کار تصویر را روی سطح توری حساس شده شکل دهد.

ـ عملکرد تراشه DMD :عملکرد این بازتابش نوری به این صورت است که نور UV منعکس شده، پس از برخورد با ماده حساس، باعث ایجاد پایداری در نواحی بدون چاپ استنسیل خام شده و آن را در برابر آب پایدار می کند. اما نواحی نور ندیده، در برابر آب و شستشو ناپایدار بوده و از روی توری شسته خواهند شد.

بنابراین، توری توسط نور منعکس شده از روی تراشه، به‌طور مستقیم نوردهی می‌شود بدون آن‌که از مواد پوشاننده‌ای مانند واکس، جوهر و فیلم استفاده شود. این سیستم‌ها در ارتباط با امولسیون (ماده حساس) مورد استفاده، نسبت به سیستم‌های لیزری، آزادی عمل بسیار بیشتری را پیش روی ما می‌گذارند. زیرا سیستم‌های لیزری در نوع امولسیون مورد استفاده، نیازمند ویژگی‌های بسیار خاصی هستند. به عبارت دیگر استفاده از امولسیون استاندارد در فناوری نوری دیجیتال، بسیار راحت‌تر از فناوری لیزری است.
یکی از CTS های با مکانیزم نوری دیجیتال که در کشور آلمان ساخته می‌شود، دارای دامنه رزولوشن ۷۲۰ تا ۲۵۴۰ نقطه بر اینچ مربع است.

ـ مکانیزم های انتقال طرح در فناوری DMD :در دستگاههای DMD دو روش برای کنترل انتقال طرح به توری وجود دارد که عبارتند از :

الف – روش نگاشت مرحله ای : این تکنیک از یک نوع روش مرحله‌ای که هر بار یک بخش کوچک از کل طرح را روی توری منتقل می‌کند، استفاده می‌کند. گزارش‌های منتشر شده از تولیدکنندگان این دستگاه‌ها نشان می‌دهند که دقت تکرار نگاشت این سیستم ± ۲ میکرون است که این مقدار عدم انطباق، بسیار ناچیز و قابل چشم پوشی است و از نظر توان نگاشت (قدرت تکرار طرح بر سطح توری)سطح بالایی را نشان می دهد.

ب– روش پیمایشی : فناوری حرکت (پیمایش) تصویر، اطلاعات را با جابجایی هد دستگاه هماهنگ می‌کند و تصویر را برای هد دستگاه (هنگامی‌که سطح توری را می‌پیماید) حرکت می‌دهد. (بالا و پایین یا چپ و راست) در این فناوری، نگاشت توری توسط نور UV بر حسب ناحیه انتخابی از روی شکل انجام می شود. این سیستم به طور هوشمند عمل کرده و فقط روی نواحی بدون چاپ، پیمایش و تابش را انجام می دهد.

ـ ضعف فناوری DLP : فناوری DLP معایب قابل توجهی نیز دارد. دستگاه‌های DMD سطح اسنسیل را به‌طور منفی نگاشت می‌کنند، اما در سایر سیستم‌ها، تصویر به‌طور مثبت بر روی توری یا فیلم نگاشت می‌شود. مشکل ناشی از این که دستگاه قسمت‌های منفی تصویر را نگاشت می‌کند این ممکن است که زمان نگاشت بیشتری نیاز است.

ـ مکانیزم کنترل ضخامت امولسیون : اطمینان از خشک شدن کامل و یکنواخت امولسیون، بسیار با اهمیت است. در این باره، فاصله منبع نوری تا سطح استنسیل هم فاکتور مهم دیگر است. حتی توری‌های با دقت کشیده شده، سطح کاملاً صاف و یکنواختی ندارند، این موضوع می‌تواند باعث غیریکنواختی فاصله تا منبع نور در حین نوردهی (نگاشت) شود. برخی از دستگاه‌ها دارای یک مکانیزم کنترل کننده فاصله هستند که فاصله هد تا سطح چشمه‌های توری را تنظیم می‌کند. این مکانیزم، در جریان پیمایش و نگاشت توری،

به طور بسیار دقیقی، فاصله مناسب و استاندارد را محاسبه و ایجاد می کند تا میان ماده حساس و منبع نور، همواره فاصله یکسان و ثابت را ایجاد کند. این فرآیند به خشک شدن بسیار دقیقتر امولسیون بر روی توری کمک زیادی می کند. (شکل ۱۷-۱)

شکل ۱۷ـ۱

پ- فناوری نگاشت لیزری : در آخرین فناوری دستگاه های CTS برای نگاشت امولسیون، از یک یا چند لیزر که بسیار دقیق تنظیم شده‌اند استفاده می‌کند. در این فناوری، دیودهایی با توان لیزر سطح ۳ که نور را در طول موج حداکثر nm ۴۰۵ و با قدرت mw ۱۲۰ منتشر می‌کنند، بکار می‌روند. آنها می‌توانند ۳۰ تصویر در ابعاد cm ۲۸× cm ۱۲/۷ (in ۱۱ تا in ۱۵) را در هر ساعت بر روی توری بازسازی کنند. کیفیت ریزنگاری این سیستم در محدوده ۸۵۰ تا ۲۴۰۰ نقطه در اینچ مربع است. این لیزرها می‌توانند حدود ۷۰۰۰ ساعت کار می‌کنند. این دستگاهها برای استفاده در شرکت‌هایی که شابلون های با ابعاد کوچک بکار می‌برند مانند کارخانه‌های تولید CD/DVD، لیبل، تیوپ‌ها، بطری‌ها و سایر محصولات سه بعدی، طراحی و به بازار عرضه شدند.(شکل ۱۸-۱)

شکل ۱۸ـ۱

ـ مزایای فناوری نگاشت لیزری : مزایای سیستم لیزر عبارتند از کاهش هزینه‌های ناشی از تهیه فیلم و مراحل مربوط به نگهداری و ذخیره سازی آنها. هر چند محدودیت‌هایی در نوع امولسیون مورد نیاز برای این فناوری وجود دارد، با این حال، این فناوری برای شرکت‌هایی که معمولاً روی سطوح چاپ شونده مشابه، با استفاده از مرکب‌های مشابه، چاپ می‌کنند جذاب است.

نتیجه‌گیری :

هنگام انتخاب یک سیستم برای تهیه فیلم یا نگاشت توری اسکرین، نکات مهم متعددی وجود دارند که بایستی مورد توجه قرار گیرند. در این میان هزینه‌های مواد مصرفی و هزینه‌های اولیه راه اندازی، از اهمیت بالاتری برخوردارند. هر چند صرفه جویی در زمان و نیروی کار، که هر فناوری به همراه دارد نیز موارد مهمی هستند.

۴ـ۱ـ ظهور (شستشوی) شابلون :

آیا می‌دانید

- در ظهور شابلون چه اتفاقی می افتد؟
- چه ابزاری برای این کار وجود دارد؟
- آیا فرآیند ظهور شابلون های حاصل از نگاشت (انتقال طرح) دیجیتال با شابلونهای سنتی تفاوتی دارد؟

کنترل وضعیت ظهور شابلون نیز از کارهایی است که جدا از روش تهیه شابلون اعم از سنتی یا دیجیتال، بایستی با دقت لازم و منطبق بر طرح اولیه (ارژینال) انجام شود. بنابراین بایستی گفت، تمام مراحل و اقداماتی که در کنترل ظهور شابلون پس از انجام مرحله انتقال طرح، انجام می شده، در روش نگاشت دیجیتال نیز انجام خواهد شد. شکل های زیر، تجهیزات شستشو و ظهور شابلون را نشان می دهند.شکلهای ۱۹-۱ الف وب و پ انواع مختلفی از دستگاه های ظهور و شست و شوی شابلون را نشان می دهند.

شکل ۱۹-۱ الف

شکل ۱۹-۱ ب

شکل ۱۹-۱ پ

فعالیت کلاسی

در گروه کلاسی خود، این موضوع را مورد واکاوی قرار دهید که در نگاشت با جوهر های پایه آب، با توجه به قابل حل بودن این جوهرها در آب، در مرحله ظهور شابلون چه اتفاقی می افتد که فرآیند ظهور بدون اختلال انجام می شود؟ نتیجه را به هنرآموز خود ارائه دهید.

۵ـ۱ـ کنترل انتقال طرح و شابلون :

آیا می‌دانید

- در مرحله انتقال طرح به روش دیجیتال، چه مواردی ممکن است کار تهیه شابلون را دچار اختلال کنند؟
- آیا ابزار خاصی برای کنترل شابلون تهیه شده نیاز است؟
- آیا تمام شابلونها، نیاز به کنترل دارند؟

کار بررسی و کنترل طرح نگاشت شده یا تصویر و محتوای ظاهر شده بر روی توری، همواره از الزامات و مراحل همیشگی فرآیند آماده سازی شابلون اسکرین است. البته این کار در تمام روشهای چاپی بر روی فرم چاپ آماده شده انجام می شود تا پیش از آغاز فرآیند چاپ، از کامل بودن فرم و بی نقص بودن آن اطمینان حاصل کنیم.(شکل ۲۰-۱)

شکل ۲۰-۱

فعالیت کلاسی

در گروه خود درباره مواردی که به خاطر اطمینان از وجود یا عدم وجود آنها بر روی شابلون، پیش از فرستادن به کارگاه جهت آغاز فرآیند چاپ، لازم است آنها را کنترل کنیم با یکدیگر گفتگو کنید. لیست زیر را کامل کنید و به هنرآموز نشان دهید :

ردیف	موارد ی که بایستی باشند	مواردی که نبایستی باشند
۱	پایداری توری روی شابلون	ایراد در پایداری توری روی شابلون
۲		
۳		
۴		
۵		

فعالیت کلاسی

برای کامل کردن جدول ۱-۱ (مقایسه تولید شابلون به روش سنتی و روش سی تی اس)، ابتدا در گروهتان بحث و همفکری و آنگاه آنرا کامل کرده و به هنرآموز ارائه دهید :

جدول ۱ـ۱

مرحله	کار	روش سنتی	روش CTS
آماده سازی فایل	طراحی فایل طرح	❊	❊
	تفکیک رنگ		
فیلم	آماده کردن ایمیج ستر		
	تهیه فیلم		
	ظهور و ثبوت فیلم	❊	–
	خشک کردن فیلم		
توری کشی	کشیدن توری	❊	❊
لاک کشی و نگاشت شابلون	شستشوی توری		
	خشک کردن توری		
	لاک کشی		
	خشک کردن لاک		
	نصب فیلم روی شابلون	❊	–
	نوردهی شابلون		
	نگاشت دیجیتال شابلون	–	❊
ظهور شابلون	ظهور شابلون		

نکات ایمنی

- در زمان کار با دستگاه لاک کشی، روشهای درست نشستن و برخاستن را رعایت کنید.
- هنگام حرکت لاک کش روی توری، از ایجاد مانع بر سر راه آن خودداری کنید.
- از قرار گرفتن در معرض نور UV خودداری کنید.
- در هنگام شستسوی لاک کش یا شابلون از دستکش استفاده کنید.
- از لباس کار استفاده شود.

توجهات زیست محیطی

- از مصرف حلالها و مواد استانداردی که کمترین زیان برای محیط زیست را دارند استفاده شود.
- از ریختن پس آب های شیمیایی به سیستم فاضلاب شهری خودداری شود.
- دستگاه را در مدتهای طولانی در حالت روشن یا آماده بکار قرار ندهید، تجهیزات الکترونیک در این حالتها به انتشار گازهای گلخانه ای کمک می کنند
- محافظ های لامپهای UV را به طور مرتب کنترل کنید.

ارزشیابی تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**لاک کشی شابلون با دستگاه**	لاک کش اتومات شابلون، لاک حساس			۳	
			فعالیت درست انجام شده	بارگذاری شابلون در دستگاه – ریختن لاک در لاک کش – دستور لاک کشی به دستگاه – خارج کردن درست شابلون از دستگاه	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	انجام ندادن هر یک از موارد	۱	
۲	**تنظیمات دستگاه CTS**	رایانه دستگاه CTS			۳	
			کنترل صحیح فایل	روشن کردن دستگاه - انجام تنظیمات دستگاه	۲	
			کنترل نادرست فایل	انجام ندادن هر کدام از موارد	۱	
۳	**انتقال طرح با دستگاه CTS**	رایانه دستگاه CTS شابلون حساس شده			۳	
			دستگاه تنظیم شده	بارگذاری شابلون در دستگاه – دستور نگارش طرح به دستگاه – خارج کردن شابلون از دستگاه	۲	
			دستگاه تنظیم نشده	انجام نشدن یکی از موارد	۱	
۴	**ظهو (شستشوی) شابلون**	ابزار شستشوی شابلون			۳	
			طرح منتقل شده	گذاشتن شابلون در محل شستشو با زاویه مناسب – شستشوی روی شابلون به روش مناسب – شستشوی پشت شابلون به روش مناسب	۲	
			طرح منتقل نشده	عدم انجام موارد فوق	۱	
۵	**کنترل انتقال طرح و شابلون**	لوپ ، شابلون آماده شده ، میز کنترل			۳	
			کنترل انجام شده	توری به طور کامل به قاب چسبیده است ، لاک قسمت های بدون چاپ کامل است ، لاک قسمت های چاپ دهنده به طور کامل باز شده	۲	
			کنترل انجام نشده	عدم انجام موارد فوق	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- پایبندی به اصول کار		رعایت یا عدم رعایت بندهای ۵-۱	۲	
				رعایت بندهای ۱ تا۵	۱	

ارزشیابی شایستگی انجام کار	
	بلی
	خیر

معیار شایستگی انجام کار
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱و۲و۳و۴ و۵
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
کسب حدا قل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی ،بهداشت،توجهات زیست محیطی ونگرش

ارزشیابی شایستگی ساخت شابلون رایانه ای چاپ توری

شرح کار:

۱- بررسی فایل ۲- تنظیمات دستگاه CTS ۳- لاک کشی شابلون ۴- انتقال طرح ۵- کنترل صحت انتقال و روتوش

استاندارد عملکرد:

ساخت شابلون چاپ اسکرین با استفاده از سیستم دیجیتال CTS با رعایت موارد ایمنی و در زمان مناسب

شاخص ها:

۱- بررسی فایل به لحاظ رنگهای اثبات و پردازش ۲- بررسی اندازه و زوایای ترام و همپوشانی رنگها ۳- بررسی میزان کشش شابلون ۴- بررسی طرح منتقل شده توسط دستگاه CTS و نواحی ویرایش شده

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: - محیط پیش از چاپ - نور یکنواخت- ۶۰۰۰درجه کلوین- تهویه استانداردک

ابزار و تجهیزات: دستگاه CTS به همراه ریپ مورد نیاز - ماده حساس جهت دستگاه CTS و روتوش دستی- شابلون

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	لاک کشی شابلون با دستگاه	۲	
۲	تنظیمات دستگاه CTS	۱	
۳	انتقال طرح به شابلون با دستگاه CTS	۱	
۴	ظهور(شست و شوی) شابلون	۲	
۵	کنترل انطباق طرح و شابلون	۲	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۲

ترکیب کردن مرکب چاپ توری و بالشتکی

یکی از ویژگی های این روش چاپی نسبت به سایر روش ها تنوع در رنگ آن است که باید همخوانی لازم را با جنس مورد نظر داشته باشد . مرکب چاپ اسکرین وبالشتکی باید روی یک زمینه خاص بنشینند ، جذب شود و پایداری لازم را با حفظ کیفیت یک چاپ خوب داشته باشند . در این فصل ابتدا ویژگی های اساسی مرکب های چاپ اسکرین و بالشتکی را آموخته و سپس کاربری مرکب های مناسب جهت سطوح مختلف چاپی را در چاپ اسکرین و بالشتکی فرا می گیریم.

واحد یادگیری ۱-۲

شایستگی ترکیب مرکب اسکرین

آیا می‌دانید

آیا تا کنون:

- به تفاوت های ساختاری مرکب های پرچم با مرکب های برجسته تی شرت ها فکر کرده اید ؟
- آیا به تفاوت رنگ های تابلوهای راهنمایی و رانندگی با رنگ های چاپ شده بر روی سطوح چینی فکر کرده اید ؟
- آیا به نظر شما مرکب های چاپی برای اشیاء ذکر شده یکسان هستند ؟

هدف از این شایستگی فراگیری وشناخت انواع مرکب های چاپ اسکرین، ویژگی های مرکب های چاپ اسکرین ،سطوح مختلف ورابطه آنهابا مرکب های مختلف چاپ اسکرین می باشد. مرکب چاپ اسکرین دارای انواع مختلفی می باشد که هرکدام کاربردهای مخصوص به خود را دارا می باشد.

استاندارد عملکرد: رعایت اصول استاندارد بین المللی رنگهای ترکیبی، کاهش و افزایش ونیز انجام ترکیب رنگ و درست کردن رنگ مورد نیاز بر حسب سفارش کار.

۱ـ۲ـ ویژگی های مرکب چاپ اسکرین

آیا می‌دانید

- آیا تا به حال آدامسی چسبیده به فرش را از آن جدا کرده اید ؟
- در زمان جداکردن آدامس به میزان چسبندگی آن توجه کرده اید ؟
- چرا جداشدن آدامس در بعضی نقاط آسان تر است ؟

۱-۱-۲- چسبندگی: جهت چسبیدن دو ماده به یکدیگر باید بین آنها تماس سطحی کافی وجود داشته باشد . هر میزان بر مواد جامد مرکب افزوده شود و سیالیت آن کمتر شود . میزان تماس سطحی آنها کاهش و در نتیجه چسبندگی آنها کم می شود. به عنوان مثال مرکب های خیلی پوشش دار با رنگ سفید کمترین خاصیت چسبندگی را دارند . این نوع چسبندگی مرکب را چسبندگی مکانیکی مرکب می نامند (شکل ۱-۲). درجه ی چسبندگی مرکب را به وسیله ی دستگاهی به نام تک اسکوپ تعیین می کنند . (شکل ۲-۲)

شکل ۱-۲ چسبندگی مکانیکی

شکل ۲-۲ دستگاه تک اسکوپ

بحث کلاسی

در مورد میزان چسبندگی مرکب های چاپ اسکرین به سطوح مختلف بحث کرده نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

۲-۱-۲- میزان جذب: همه ی مواد در سطوح خود دارای حفره ها و فرورفتگی هایی می باشند که توسط گازهای محیط پر می شوند . هر نوع ماده ای که خاصیت خیس کنندگی داشته باشد می تواند جایگزین این گازها شود .(شکل۳-۲) مرکب هم به عنوان یک ماده ی چسبنده و مرطوب کننده جایگزین گازهای محبوس در حفره های مواد می شود . اما این موضوع در مورد پوشش دادن سطوح صیقلی که دارای کمترین خلل و فرج در سطح خود می باشند مشکل است . (شکل ۴-۲)

شکل ۳-۲ سطح کارتن

شکل ۴-۲ سطح بزرگنمایی شده شیشه

بحث کلاسی

با توجه به شکل های بالا در مورد میزان جذب سطوح مختلف بحث کرده نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

نکته

میزان جذب هر سطح به ساختار مولکولی آن سطح بستگی دارد .

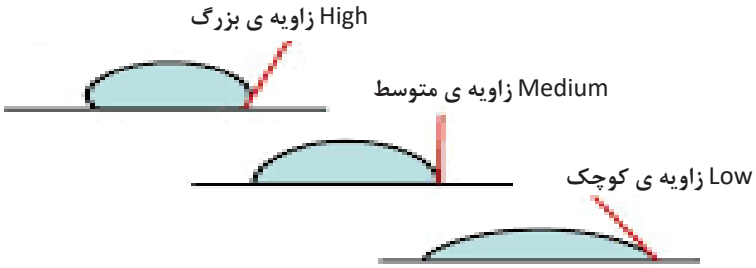
تحقیق کنید

در مورد میزان جذب سطوح مختلف چاپی تحقیق کرده و در گروه بحث کرده نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

ـ **کشش سطحی:** میزان پوشش سطح هر زمینه بستگی به رابطه بین قدرت کشش سطحی زمینه مورد چاپ وقدرت کشش سطحی مرکب دارد.

در این رابطه باید قدرت کشش سطحی مرکب پایین تراز قدرت کششی زمینه مورد چاپ باشد تا پوشش دهی وجذب به صورت مطلوب اتفاق بیفتد . با استفاده از شکننده های سطحی مناسب در ساخت مرکب می‌توان به کشش سطحی مطلوب دست یافت . چنانچه کشش سطحی یک مرکب خیلی پایین باشد مرکب در روی زمینه پخش می شود .اگر کشش سطحی مرکب بالا باشد از استحکام لازم بر روی زمینه برخوردار نخواهد بود .

جهت تعیین کشش سطحی مرکب زاویه لبه مرکب را از سطح زمینه ی چاپ اندازه گیری می‌کنیم . (شکل ۵-۲)



شکل ۵-۲ اندازه گیری کشش سطحی

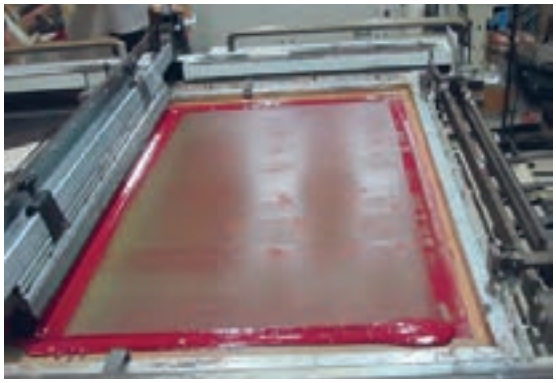
سئوال

اثر کشش سطحی زمینه های مورد چاپ در کدام روش چاپی بیشتر است ؟

۳-۱-۲-درجه سیالیت:(Viscosity/flo)معمولا مرکب های چاپ اسکرین با ویسکوزیته ی بیش تر از حد نیاز تهیه می شوند.(شکل ۶-۲)و مرکب سازها(اپراتورها)حلال را با توجه به نوع طرح و سطح زیر چاپ اضافه می کنند.(شکل ۷-۲)
اگر مرکب اسکرین بیش از اندازه سیالیت داشته باشد بعد از چاپ مرکب گرایش به پف کردن پیدا کرده و در نهایت بر روی زمینه چاپی پوسته کرده (طبله) و چاپ موج دار ارائه می دهد . چنانچه سطح زیر چاپ کاغذی باشد به پشت کاغذ نفوذ کرده و باعث چسبندگی آن به میز کار می شود . چنانچه درجه سیالیت مرکب خیلی کم باشد باعث می شود که مرکب از منافذ توری عبور نکرده و کاردک به جای آنکه آن را پخش کند آن را پاک کند .
مرکب های چاپ اسکرین سیالیت پیچیده ای دارند. این مرکب ها با توجه به سرعت حرکت اسکوئیجی، زاویه لبه اسکوئیجی ، میزان فشار نیروی وارد شده بر روی توری، شرایط محیطی و فاصله جدایش در درجات مختلف سیالیت عمل می کنند .

بحث کلاسی

در مورد عوامل مؤثر بر میزان سیالیت مرکب و نقش آنها در کاهش یا افزایش سیالیت، در گروه بحث کرده نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید..



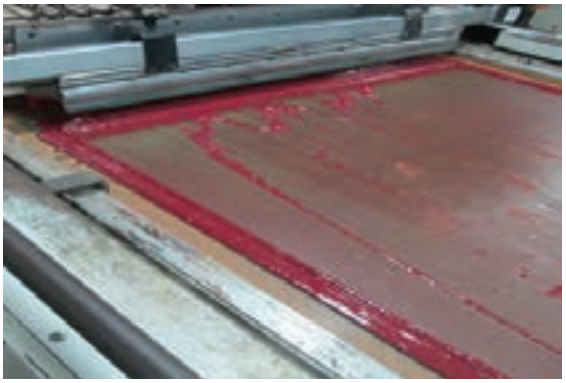
شکل ۶-۲ مرکب با سیالیت مناسب چاپ

شکل ۷-۲ ساخت مرکب با سیالیت پایین

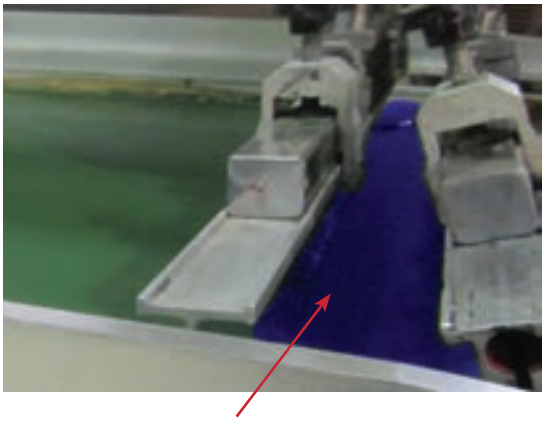
با توجه به مطالب بیان شده می توان چنین نتیجه گرفت سیالیت مشخصی که برای همه ی حالت ها و سطوح چاپی مناسب باشد وجود ندارد .
میزان درجه ویسکوزیته ی مرکب های چاپ اسکرین با توجه به نوع سطح چاپی و شرایط انجام کاربین ۲۱ – ۱۵ سانتی پوآزمتغیر است .

۴-۱-۲- برگشت پذیری به حالت اولیه : Thixotropy زمان و سرعت انجام کار در چاپ اسکرین بر روی چگونگی عملکرد مرکب بسیار مؤثر است . سرعت زیاد و زمان کم سیکل چاپ باعث پایین نگه داشتن

غلظت مرکب می شود . و برعکس سرعت پایین و زمان زیاد سیکل چاپ باعث افزایش غلظت مرکب می‌شود. این خاصیت در مرکب های پلاستیکی نسبت به سایر مرکب های چاپ اسکرین بیشتر خود نمایی می‌کند. به مدت زمانی که طول می کشد تا مرکب از غلظت پایین هنگام چاپ به غلظت بالای اولیه بازگشت کند تکسوتراپی گفته می شود . (اشکال ۸-۲ و ۹-۲)



شکل ۸-۲ مرکب باز گشت کرده به غلظت اولیه



شکل ۹-۲ مرکب با غلظت کم در زمان چاپ

سئوال

به نظر شما مهمترین عامل مؤثر در تکسوتراپی مرکب چاپ اسکرین چیست ؟

بحث کلاسی

در مورد موادی که ماند مرکب دچار تکسوتراپی می شوند بحث کرده نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید..

۵-۱-۲- کش آمدن (اتساع) مرکب: این خاصیت در مرکب های سفید به خصوص مرکب اورینت و چاپ با مش های ریز بیشتر به وجود می آید . (شکل ۱۰-۲) در اثر سرعت بالای اسکوئیجی و وجود مواد جامد زیاد در مرکب امکان جریان یافتن مرکب در چشمه های توری و انتقال به سطح چاپی از مرکب گرفته می شود .در اثر بوجود آمدن این خاصیت تمام یا بخشی از طرح چاپی چاپ نمی شود . (شکل ۱۱-۲)

شکل ۱۰-۲ کش آمدن مرکب

شکل ۱۱-۲ طرح ناقص چاپ می شود

بحث کلاسی

در مورد راه های حذف خاصیت اتساع مرکب اسکرین در گروه بحث کرده نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید..

۶-۱-۲ پوشش دهی مرکب : پوشش دهی مرکب های اسکرین با توجه به سطح مختلف چاپی (الیاف ، فلز ، چوب ، شیشه و ...) از اهمیت بالایی برخوردار است . یکی از عوامل موثر در میزان پوشش دهی مرکب ساختمان سلولی آن مرکب می باشد که باعث پخش نور می شود . به عنوان مثال ساختارکرم ریش تراش پوشش دهنده نیست ولی ساختمان سلولی کف مانند آن باعث تغییر جهت مسیر نور و مات به نظر رسیدن آن می شود . قدرت پوشانندگی مرکب عبارت است از نسبت بین قدرت تجزیه و انکسار مواد رنگی موجود درآن مرکب .

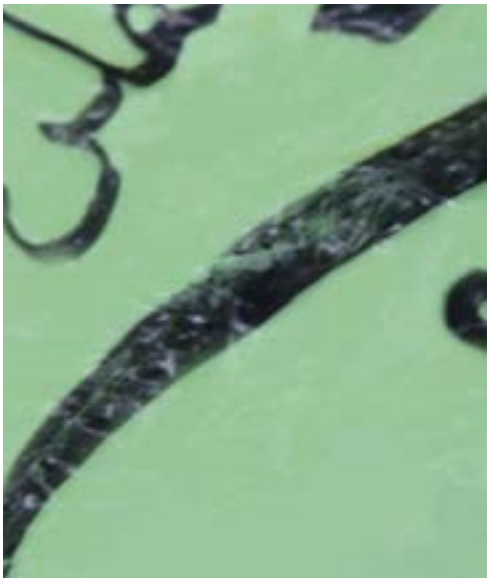
این موضوع درست است که اگر میزان پیگمنت ها در مرکب افزایش یابد قدرت پوشش دهی آن بیشتر می شود ولی باید در نظر داشت که نوع پیگمنت ، نحوه ی توزیع ، اندازه ی ذرات ، میزان مرغوبیت در قدرت پوشش دهی مرکب مؤثر است . از طرف دیگر افزایش میزان پیگمنت ها تا جایی که خصوصیات دیگر مرکب را تحت تأثیر قرار ندهد در پوشش دهی مؤثر است. در غیر این صورت نتیجه ی عکس می دهد . عامل مؤثر دیگر در میزان پوشش دهی مرکب سطح زیر چاپ است . سطوح نرم و صاف در تقویت پوشش مؤثر می باشند . به هر میزان قشر مرکب چاپ شده صاف تر و نرم تر باشد حالت پوشش دهی آن بیشتر خواهد بود و روشنی تصویر هم بهتر می شود . (شکل ۱۲-۲)

شکل ۱۲-۲ مقایسه تصویر چاپ شده بر روی سطوح نرم وصاف باسطوح زبر وناصاف

آیا می‌دانید

- آیا تا کنون چوبی را خم کرده و شکسته اید ؟
- آیا در نقطه ای که چوب می شکند انعطاف پذیری آن تمام شده است ؟
- اگر یک لایه مرکب بر روی چوب باشد ابتدا کدام یک می شکند ؟
- چه عاملی باعث می شود که مرکب ها بر روی سطوح منعطف شکسته نشوند ؟

۷-۱-۲- خاصیت پلاستیک کنندگی : بسیاری از سطوح چاپی مورد استفاده در چاپ اسکرین دارای جنسی نرم و قابل انعطاف می باشند. جهت چاپ بر روی این سطوح لازم است که قشر مرکب دارای خاصیت ارتجاعی باشد . به این معنی که قشر مرکب بعد از خشک شدن خاصیت پلاستیکی شده داشته باشد .
خاصیت پلاستیک کنندگی مرکب مربوط به مواد مایع آن است . پلاستیک کننده ها در مرکب باعث می‌شوند تا مواد جامد مرکب به نحوی پخش شوند که مولکول‌های آنها به راحتی بر روی یکدیگر بلغزند . تناسب و هماهنگی بین خاصیت پلاستیک کنندگی مرکب و میزان انعطاف‌پذیری سطح زیر چاپ به منظور حفظ حالت نرمی مواد چاپ شده بسیار ضروری می‌باشد . (شکل۱۳ـ۲ و ۱۴ـ۲)



شکل ۱۳-۲ تطابق نداشتن سطح زیر چاپ با خاصیت پلاستیک کنندگی

شکل ۱۴-۲ تطابق سطح زیر چاپ با خاصیت پلاستیک کنندگی مرکب

سئوال

به نظر شما چه رابطه‌ای بین خاصیت پلاستیک کنندگی و میزان چسبندگی مرکب وجود دارد؟

بحث کلاسی

با توجه به شکل ۱۵-۲ در مورد علت جدا شدن مرکب به صورت ورقه های نازک بحث کرده نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

شکل ۱۵-۲ ورقه های نازک مرکب از روی سطح چاپ جدا شده است

کار عملی

چاپ متن زیر با مشخصات ذکر شده بر روی فولدر های پلی اتیلن و پلاستیک به منظور بررسی خاصیت چسبندگی و پلاستیک کنندگی مرکب

آری به اتفاق جهان می توان ساخت .

اندازه فونت : ۷۲ تیراژ : هر نفر ۱۰ عدد

نوع قلم : نستعلیق اندازه ی سطح زیر چاپ : ۲۹/۷ × ۲۱ سانتی متر

مرکب : PVC

چاپ : به صورت دستی

شرح فعالیت :

- طراحی طرح
- ساخت شابلون
- بستن شابلون به گیره
- تنظیم طرح بر روی سطح چاپی
- قرار گذاشتن و گونیا کردن میز کار
- ساخت مرکب PVC (ترکیب مرکب با ریتارد)
- گرفتن نمونه چاپ
- بررسی میزان چسبندگی
- بررسی میزان خاصیت پلاستیک کنندگی مرکب

ابزار مورد نیاز :

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات
شابلون	ساخت فرم چاپی	هر نفر یک عدد	با ابعاد ۴۰×۳۰ سانتی متر
مرکب پلی اتیلن	جهت ترکیب و چاپ	یک قوطی	یک کیلو گرم
ریتاردر	حلال جهت تنظیم غلظت مرکب	یک گالن	۴ لیتری
فولدرهای پلی اتیلن	سطح زیر چاپ	۱۰ عدد	به ازای هر نفر
تک اسکوپ	تعیین میزان چسبندگی مرکب	یک دستگاه	-
اسکویجی	جهت چاپ طرح	۶	به ازای هر نفر یک عدد
میز کار و گیره چاپ	جهت چاپ طرح	۳	به ازای هر ۱۰ نفر

نکات ایمنی

هنگام ترکیب مرکب با ریتاردر مواظب دستان خود باشید که به ریتاردر آغشته نشده و بخصوص ریتاردر در اثر هم زدن مرکب وارد چشمان شما نشود .
با توجه به خاصیت فرار بودن بیش از حد ریتاردر حتما درب ظرف آن را کاملا بسته و در محیطی امن نگه‌داری کنید .

توجهات زیست محیطی

یکی از موارد بسیار مهم برای جلوگیری از آلودگی آب و خاک به کارگیری و استفاده از مواد طبیعی به جای مواد مصنوعی و یا حداقل به کارگیری لازم از مواد مصنوعی است در ترکیب مرکب های چاپ اسکرین نیز استفاده از رنگدانه هایی که به چرخه ی طبیعت باز می گردند و یا بکار گرفتن حلال هایی که کمترین خسارت را به محیط زیست و سلامتی انسان ها وارد می سازد ،جهت حفظ محیط زیست بسیار اهمیت دارد .

بحث کلاسی

برای کاهش خسارت های زیست محیطی ناشی از بکارگیری حلال ها و مواد شیمیایی مرکب راه کارهایی را که به ذهنتان می رسد پیشنهاد دهید و نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

ارزشیابی تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**انتخاب نوع مرکب متناسب با سطح چاپی(پودری یا مایع)**	انواع مرکب(پودری - مایع) زمان ۱۵ دقیقه- مکان کارگاه اسکرین			۳	
			انتخاب نوع مرکب درست است	مرکب با کاربرد آن مطابقت دارد مرکب با سطح چاپ شونده مطابقت دارد	۲	
			انتخاب نوع مرکب درست نیست	ناهمخوانی یکی از موارد	۱	
۲	**برداشت حجم مرکب باتوجه به تعداد نمونه وسطح چاپی**	زمان ۱۵ دقیقه			۳	
			حجم مرکب مناسب است	تعیین میزان مرکب مورد نیاز درست است-برداشت مرکب درست انجام شده	۲	
			حجم مرکب مناسب نیست	تعیین میزان مرکب مورد نیاز درست نیست	۱	
۳	**انتخاب واستفاده ازمکمل های مرکب**	انواع مکمل- قیف - گالن مخصوص - زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			مکمل درست انتخاب شده است .	نوع مکمل مناسب است –حجم مکمل مناسب است	۲	
			انتخاب مکمل صحیح نمی باشد .	اشتباه در یکی از موارد	۱	
۴	**ترکیب (ساخت) مرکب**	همزن - ظرف رنگ انواع رنگ و مکمل های آن- کاردک			۳	
			فعالیت درست انجام شده	حجم مرکب ساخته شده مناسب است – رنگ مرکب ساخته شده درست است – موارد کیفی (گرانروی،چسبندگی،غلظت)رنگ ساخته شده رعایت شده	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	عدم رعایت یکی از موارد	۱	
۵	**بررسی میزان خاصیت چسبندگی وپلاستیک کنندگی مرکب**	تک اسکوپ			۳	
					۲	
					۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- پایبندی به اصول کار	رعایت یاعدم رعایت بندهای ۱تا۵		۲	
					۱	

ارزشیابی شایستگی انجام کار	
بلی	
خیر	

معیار شایستگی انجام کار
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱و۲و۳و۴ و۵
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی ،بهداشت،توجهات زیست محیطی ونگرش

۲ـ۲ـ کاربرد مرکب نسبت به سطح چاپی

آیا می‌دانید

- در چاپ اسکرین : جهت چاپ کاغذ باید از چه مرکبی استفاده کرد ؟
- در چاپ اسکرین : استفاده از مرکب های سلولزی جهت چاپ کاغذ چه معایبی دارد ؟
- در چاپ اسکرین : مرکب مناسب جهت چاپ کاغذ بردهای الکترونیکی چه نام دارد ؟
- مرکب تابلوهای چراغ دار راهنمایی رانندگی باید چه خصوصیاتی داشته باشد؟
- در چاپ اسکرین مرکب فویـل های پلاستیـکی را با توجه به چه خصوصیاتی باید انتخاب کرد؟
- نمی توان برای سطوح مختلف، مرکب های یکسانی انتخاب کرد ؟

تناسب بین مرکب چاپی و سطح چاپ شونده در چاپ اسکرین از اهمیت بالایی برخورداراست . چنانچه این نسبت به علت تغییر جنس سطح چاپی و یا خصوصیات مرکب از بین برود کار چاپ را با مشکل اساسی روبرو کرده و در بسیاری از موارد غیر ممکن می سازد . در ادامه کاربرد انواع مرکب های چاپی جهت سطوح مختلف به اختصار توضیح داده می شود (اشکال۱۶-۲ تا ۱۹- ۲)

۲-۱۶ سطح کاغذی

۲-۱۷ سطح شیشه ای

۲-۱۸ سطح فلزی

۲-۱۹ سطح سرامیکی

۱- ۲- ۲- مرکب سطوح کاغذی و مقوایی : قدیمی ترین مرکب هایی که جهت چاپ بر روی کاغذ مورد استفاده قرار گرفتند مرکب های پایه روغنی بودند . این مرکب ها با تبخیر حلال خشک می شدند. در زمان خشک شدن اکسیداسیون روغن نیز اتفاق می افتاد . از مهم ترین معایب این مرکب ها خنثی بودن آنها به علت وجود مواد افزودنی فراوان ، دیر خشک شدن و مقاومت کم آنها به سایش می باشد .این مرکب ها سال ها جهت چاپ سطوح کاغذی مورد استفاده قرار گرفتند اما به دلایل گفته شده با مرکب های سلولزی جایگزین شدند .

مرکب های سلولزی بر پایه ی نیترو و سلولز ساخته شدند و اولین مرکب هایی بودند که خشک شدن آنها به طور کامل توسط تبخیر انجام می گرفت. عیب مهم این مرکب ها بوی نامطبوع آنها و قیمت بالای حلال آنها می باشد .

بیشترین گسترش و تولید مرکب چاپ صفحات کاغذی با معرفی ایتل هیدروکسی ایتل سلولز(EHEC) اتفاق افتاد. مرکب های با پایه ایتل هیدروکسی ایتل سلولز برای تمامی استنسیل ها مناسب بوده و حلال پاک کننده ی آنها به نسبت حلال مرکب های سلولزی ارزانتر می‌باشد . در مقایسه با مرکب های پایه روغنی مرکب های EHEC مزایایی از جمله مقاوم در برابر سایش ، ضخامت بیشتر و خشک شدن سریع تر مرکب را دارا می باشند . این نوع مرکب جهت چاپ بر روی بیشتر کاغذ و مقواها مناسب بوده و کاربرد آن بیشتر جهت چاپ پوسترها می باشد . (اشکال ۲۰-۲)

شکل ۲۰-۲ سطوح کاغذی چاپ شده با مرکب های اسکرین

بحث کلاسی

در مورد کاربردهای مرکب های کاغذی چاپ اسکرین بحث کرده نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

۲-۲-۲- مرکب سطوح چاپی فوق نازک (فویل ها): در صنعت چاپ به سطوح چاپی که ضخامت آنها بسیار کم و میکرونی می باشد سطوح چاپی فوق نازک یا فویل گفته می شود . از معروفترین این سطوح می‌توان سلفون ها را نام برد .(شکل۲۱-۲)

شکل ۲۱-۲ انواع فویل

با رشد فناوری چاپ اسکرین و استفاده از ماشین های تمام اتوماتیک چاپ صفحات نیاز به مرکب هایی با قابلیت خشک شوندگی سریعتر به وجود آمد . این نیاز سبب تولید و گسترش مرکب های چاپ صفحات فوق نازک گردید .(شکل۲۲-۲)

استفاده از ماشین های چاپ با سرعت زیاد امکان استفاده ی بیشتر از حلا ل های فرار را در تولید مرکب بدون مشکل خشک شدن در چشمه های توری را داد . این امر موجب ترکیب محلول هایی با ذرات جامد کمتر و حلال هایی با قدرت تبخیر بالا و در نتیجه پیدایش مرکب های صفحات فوق نازک با قدرت خشک شوندگی بالا شد.

به غیر از قدرت خشک شوندگی بالا مرکب های فوق نازک مزایایی از جمله مقاومت به سایش بالا ، ضخامت

بیشتر و به علت دارا بودن استاندارد بالاتری از پراکندگی ذرات در حلال و استفاده ی کمتر از افزودنی ها دارای درجه ی پرداخت بیشتری از رنگ می باشند . همچنین این مرکب ها گرایش بیشتری به نفوذ، در صفحات جاذب وجود دارد .

شکل ۲۲-۲ ماشین تمام اتوماتیک اسکرین با سرعت بالا

۳-۲-۲- مرکب سطوح فلزی: از مهم ترین سطوح فلزی می توان تابلوهای ترافیکی ، مخزنهای نگهداری مایعات ،تابلوهای اسم ، علائم و مشخصات دستگاه های صنعتی ،انواع قطعات فلزی صنعتی را نام برد .
با توجه به عمر طولانی هر کدام از سطوح مذکور باید مرکب اسکرین مورد استفاده از دوام بالایی برخوردار باشد. این موضوع به مقاومت مرکب در برابر نور ،آب و هوا ومیزان چسبندگی آن به سطوح بستگی دارد٠(اشکال ۲۳-۲ تا ۲۶-۲)

۲۳-۲ تابلوهای اسم

۲۴-۲ سطوح فلزی

۲۵-۲ تابلوهای ترافیکی

۲۶-۲ قطعات فلزی صنعت

استفاده از روغن های آلکیدی به عنوان پایه جهت مرکب های اسکرین به منظور چاپ سطوح فلزی مناسب بوده و موجب افزایش دوام مرکب در محیط های بیرونی می شوند. مرکب های آلکیدی قابلیت خشک شدن توسط هوا و یا کوره را دارند و معمولا بر روی سطوح لعاب دار کوره ای چاپ می شوند و مقاومت لازم در برابر آب و هوا را دارند .

چاپ یک سطح فلزی زمانی از کیفیت مطلوب برخوردار است که چسبندگی مناسب بین چهار لایه ی زیر به اندازه ی کافی وجود داشته باشد. این لایه ها از بالا به پایین عبارتند از: لایه جلادهنده، لایه چاپ، لعاب دار کوره ای، سطح فلزی

نکته

در صورتی که بر روی سطوح فلزی چاپ شده از ماده ی پوششی و یا جلادهنده استفاده شود باید مرکب های خشک شده مقاومت لازم را در برابر حلال های درون ماده ی جلادهنده داشته باشند .

۴-۲-۲- مرکب های سطوح پلاستیکی : چاپ ورق های پلاستیکی بخش وسیعی از صنعت چاپ اسکرین است . وجود زیر لایه های متفاوت ورق های پلاستیکی مشکلاتی را در زمان چاپ ایجاد می کند. به همین علت این زیر لایه ها به توجه خاصی نیاز دارند .(شکل ۲۷-۲)

امکان اینکه یک مرکب اسکرین برای تمام زیر لایه های سطوح پلاستیکی مناسب باشد غیر ممکن است .

بهترین مرکب اسکرین جهت سطوح پلاستیکی مرکب بر پایه رزین های اکریلیکی یا ونیلی است .

بیشترین ورق های پلاستیکی جهت چاپ از جنس پلی وینیل کلراید می باشند مواد دیگر که سطوح پلاستیکی از آنها ساخته می شود عبارتند از آکریلیک ، پلی کربنات ، پلی استر ،پلی استایرن ، سلولز استات ، پلی پروپلین موج دار و پلی اولفین چرخشی .

معمولا ورق های PVC برای تابلوهای نمایشی به کار می روند. مرکبی که برای چاپ تابلوهای چراغ دار استفاده می شود باید شفاف باشد زیرا در غیر این صورت در شب قابل رؤیت نخواهد بود .

جهت تولید مرکب های اسکرین شفاف از رنگدانه هایی با مقاومت نوری (**Wool Scale**) هفت تا هشت استفاده می شود .

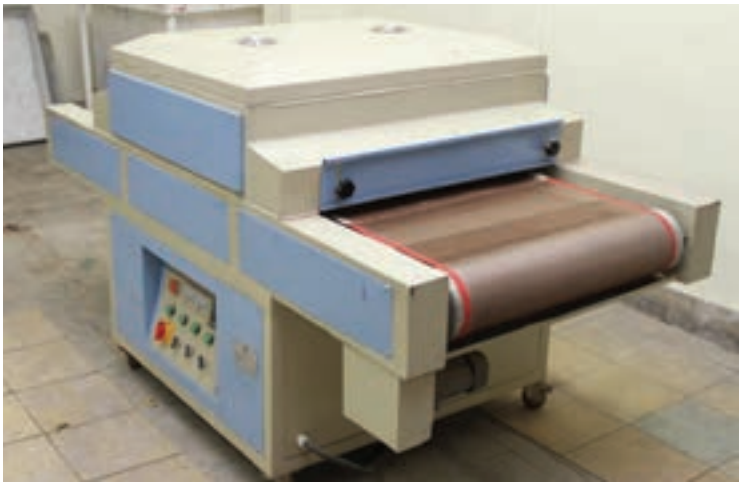
شکل ۲۷-۲ تصویر سطوح پلاستیکی

ـ مرکب های پوفی: این نوع مرکب در سال ۱۹۸۰ به عنوان مرکب پایه آب ساخته شد. کارکرد این مرکب ها به گونه ای است که پس از چاپ بر روی سطح مورد نظر با استفاده از حرارت وگرما پف کرده وبصورت برجسته درمی آید. از معروفترین این مرکب ها مرکب پلاستی سول می باشد که چندسال بعد از اختراع

مرکب های پوفی بوجود آمد وهنوز هم مورد استفاده قرارمیگیرد.(شکل۲۸-۲)

شکل ۲۸-۲ تصاویر چاپ شده با مرکب پلاستی سول

ـ مرکب یووی: مرکب یووی درسال ۱۹۷۴ در آمریکا ساخته شد ، بیشترین کاربرد مرکبهای یووی در دهه ی ۱۹۸۰ چاپ بر روی سی دی بود که در چاپ اسکرین بکار گرفته شده واسکرین در این مورد جای چاپ بالشتکی را گرفت.درابتدا ی استفاده از مرکب های یووی این مرکب ها در محیط نیتروژنی ودر دستگاهی که سرد کار میکرد خشک می شدند. این شیوه خشک شدن برای زمینه های پلی کربنات، پلی استر و سطوح حساس به حرارت ایده آل بود. اما در ادامه مشخص شد که چنانچه این دستگاه تنها متکی به نیتروژن باشد قادر به ادامه حیات نخواهد بود ودستگاههای خشک کن یووی امروزی که با هوای محیط کار می کند بوجود آمد.(شکل۲۹-۲)



شکل ۲۹-۲ خشک کن مرکب UV

کار عملی

ترکیب مرکب پوفی

- مرکب پلاستی سول را با حلال آن ترکیب کرده و مرکب آماده ی چاپ بسازید .
- یک سطح فلزی یا شیشه ای انتخاب نموده وآرم هنرستان خود را با مرکب آماده شده پلاستی سول چاپ کنید .
- با استفاده از سشوارصنعتی وخشک کن و یا کوره ، مرکب چاپ شده را به میزان لازم حرارت دهید .
- میزان برجستگی مرکب را در جاهای مختلف کنترل کنید .

وسایل و ابزار مورد نیاز :

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات
مرکب پلاستی سول	جهت چاپ	به مقدار لازم	
سطح فلزی – شیشه ای	سطح زیر چاپ	۵ عدد	
شابلون آماده آرم هنرستان	جهت چاپ	یک عدد	
سشوار صنعتی	جهت حرارت دادن به مرکب چاپ شده	یک عدد	
خشک کن	جهت خشک شدن مرکب	یک عدد	

ارزشیابی تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**انتخاب مرکب پوفی**	انتخاب مرکب پلاستی سول زمان ۱۵ دقیقه- مکان کارگاه اسکرین			۳	
			انتخاب نوع مرکب درست است	مرکب با کاربرد آن مطابقت دارد مرکب با سطح چاپ شونده مطابقت دارد	۲	
			انتخاب نوع مرکب درست نیست	ناهمخوانی یکی از موارد	۱	
۲	**برداشت حجم مرکب باتوجه به تعداد نمونه وسطح چاپی**	زمان ۱۵ دقیقه			۳	
			حجم مرکب مناسب است	تعیین میزان مرکب مورد نیاز درست است-برداشت مرکب درست انجام شده	۲	
			حجم مرکب مناسب نیست	تعیین میزان مرکب مورد نیاز درست نیست	۱	
۳	**انتخاب واستفاده ازمکمل های مرکب**	انواع مکمل- قیف - گالن مخصوص - زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			مکمل درست انتخاب شده است .	نوع مکمل مناسب است –حجم مکمل مناسب است	۲	
			انتخاب مکمل صحیح نمی باشد .	اشتباه در یکی از موارد	۱	
۴	**ترکیب (ساخت) مرکب**	همزن - ظرف رنگ انواع رنگ و مکمل های آن- کاردک			۳	
			فعالیت درست انجام شده	حجم مرکب ساخته شده مناسب است – رنگ مرکب ساخته شده درست است – موارد کیفی (گرانروی،چسبندگ،غلظت)رنگ ساخته شده رعایت شده	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	عدم رعایت یکی از موارد	۱	
۵	**بررسی میزان خاصیت برجستگی مرکب**	اندازه گیری ضخامت مرکب با استفاده از ضخامت سنج			۳	
			فعالیت درست انجام شده	ضخامت مرکب چاپ شده پس از حرارت دیدن مناسب است	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	ضخامت مرکب مناسب نیست	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- پایبندی به اصول کار	رعایت یاعدم رعایت بندهای ۱تا۵		۲	
					۱	

ارزشیابی شایستگی انجام کار	
	بلی
	خیر

معیار شایستگی انجام کار
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱و۲و۳و۴ و۵
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
کسب حدا قل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی ،بهداشت،توجهات زیست محیطی ونگرش

۵ـ۲ـ۲ـ مرکب سطوح الیافی (پارچه‌ای): شناخت الیاف مورد استفاده در چاپ پارچه و میزان مصرف آنها در یک پارچه اهمیت بالایی دارد. زیرا بیشتر الیاف مورد استفاده از نظر خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوت‌اند و روش های آماده‌سازی آنها جهت چاپ با یکدیگر تفاوت دارد . به طور مثال الیاف سلولزی که شامل تعدادی لیف طبیعی (مانند پنبه ، کتان ، کنف و...) و تعدادی لیف مصنوعی (مانند ویسکوز ، پلی‌نوزیک و ...) هستند عملیات آماده‌سازی آنها شامل آهارگیری ، شست و شو ، سفید گری[1] پخت به منظور چربی‌زدایی و مرسریزاسیون[2] می باشد . اما مراحل آماده‌سازی الیاف پشمی علاوه بر شست و شو و سفیدگری شامل کلرینه کردن پشم به منظور افزایش جذب رنگ و کاهش آب رفتگی پارچه می‌باشد . از طرف دیگر پارچه‌های ابریشمی در مراحل آماده‌سازی خود عملیات صمغ گیری را به منظور حذف سریسین[3] دارند .
در ادامه انواع مرکب‌های چاپ پارچه را بررسی می کنیم .

الف ـ مرکب پیگمنت : از متداول‌ترین روش های چاپ الیاف در دنیا چاپ با مرکب پیگمنت است . پیگمنت‌ها بر خلاف سایر مرکب‌های چاپ الیاف هیچ تمایلی به نفوذ در الیاف از خود نشان نمی‌دهند و معمولاً در آب نیز حل نمی شوند ، بلکه توسط یک ماده‌ی چسبنده به روی کالا چسبیده و در لابه لای زنجیره‌های ماده‌ی چسبنده محبوس می‌شوند . به همین علت می‌توان آنها را روی اکثر منسوجات بدون توجه به جنس الیاف به کاربرد.
مزیت دیگر مرکب‌های پیگمنت این است که نیاز به شست و شو ندارند زیرا مرکب پیگمنت به طور کامل (تمام اجزا) توسط ماده‌ی چسبنده به پارچه منتقل می‌شود . جهت ثابت کردن ماده‌ی چسبنده بر روی پارچه اگر از مواد تثبیت کننده استفاده شود دیگر نیازی به استفاده از حرارت نمی‌باشد .
مزایای مذکور باعث شده است که مرکب پیگمنت در مقیاس وسیعی در کارگاهها و کارخانه‌های ایران و جهان مورد استفاده قرار گیرد.
ـ معایب مرکب پیگمنت: از معایب استفاده از مرکب‌های پیگمنت می‌توان ایجاد زیردست نامطلوب[4] ، از بین رفتن لطافت پارچه و پایین بودن ثبات سایشی که در اثر قرار گرفتن مرکب در سطح الیاف به وجود می‌آید را نام برد.
جهت کاهش ثبات سایشی می توان از غلظت دهنده‌های امولسیون که از آب و حلال آلی تشکیل شده و هردو پس از چاپ تبخیر می‌شوند ، و اثری از آنها بر روی پارچه باقی نمی‌ماند استفاده کرد . به منظور نرمی سطح پارچه و کاهش زیر دست نامطلوب می‌توان در مرکب پیگمنت از نرم کن‌ها استفاده کرد.

نکته

در صورتی که امروز از پیگمنت‌های پایه‌ی نانو استفاده شود معایب مذکور از بین رفته و یا به حداقل می‌رسند .

۱- با استفاده از سفید کننده‌هایی مانند پراکسید هیدروژن ، هیپوکلریت سدیم و سفیدکننده‌های نوری الیاف را سفید می کنند .

۲- با قراردادن الیاف سلولزی در محلول سود با غلظت بالا الیاف را متورم و جذب رنگ آنها را افزایش می‌دهند .

۳- یک ماده‌ی چسب مانند در الیاف ابریشمی که حجم زیادی از ناخالصی‌های الیاف را شامل می‌شود .

۴- خشن بودن سطح پارچه

ـ مواد چسباننده ی مرکب پیگمنت (Binder): بیندرها مخلوطی از منومرهای مختلف مانند آکریلیک اسید و بوتادیین می باشد . این مواد با پلیمریزاسیون به صورت حلقه های زنجیری در آمده و پیگمنت و سایر مواد موجود در مرکب چاپ را در درون خود محبوس می کنند .
پلی مریزاسیون بیندرها به دو روش انجام می گیرد : استفاده از حرارت خشک، با استفاده از کاتالیست های اسیدی

ـ روش اول: در روش اول نیاز به استفاده از دستگاه های حرارت خشک می باشد که در کارگاه های بزرگ چاپ مورد استفاده قرار می گیرد . (شکل ۳۰-۲)
بیندرهای متفاوت در زمان و دمای ثابتی تثبیت نمی شوند. اما این اصل که هر چقدر دما بالاتر رود زمان تثبیت کاهش می یابد در مورد آنها صحیح است . بعضی از بیندرها در دمای ۱۰۰ درجه ی سانتی گراد تثبیت می شود جهت تثبیت این نوع بیندرها به جای حرارت خشک می توان از بخار نیز استفاده کرد . اکثریت بیندرها در دمای بالای ۱۵۰ درجه ی سانتی گراد به مدت ۵ دقیقه تثبیت می شوند. به ازای هر ده درجه افزایش دما زمان تثبیت یک دقیقه کاهش می یابد . به طوری که در دمای ۱۹۰ درجه ی سانتی گراد یک دقیقه زمان جهت تثبیت کافی است .

شکل۳۰-۲ دستگاه حرارت خشک جهت تثبیت بیندرهای مرکب پیگمنت

ـ روش دوم: اما در کارگاه های کوچک از اسیدی کردن مرکب های پیگمنت با استفاده از کاتالیست های اسیدی که به مرور زمان تولید اسید می کنند استفاده می شود. زیرا در صورتی که به طور مستقیم از اسید استفاده شود باعث پلی مریزاسیون زود رس مرکب و خشک شدن آن در چشمه های توری شابلون می شود .
کاتالیست های اسیدی معمولا ترکیبات آمونیوم مانند نیترات آمونیوم ، سولفات آمونیوم و فسفات دی آمونیوم و ...می باشند که به تدریج تولید اسید می کند.

مواد مورد استفاده جهت ساخت مرکب پیگمنت به منظور چاپ بر روی الیاف سلولزی در جدول (۱-۲) ارائه شده است .

جدول (۱-۲)

نام ماده	میزان به گرم
پیگمنت	۲۷۵ – ۱۲۵
غلظت دهنده ی امولسیون	۵۰۰
غلظت دهنده ی تیلوز (۵ درصد)	۱۰۰
چسباننده (بیندر)	۲۰۰ – ۵۰
فسفات دی آمونیوم (۲ : ۱)	۱۵
اوره	۵۰
نرم کن	۲۰
آب	به مقدار لازم

جمع مواد جدول جهت نسخه چاپ باید ۱۰۰۰ گرم باشد و مقدار آب و غلظت دهنده را باید به گونه ای بالانس کنیم تا غلظت مناسب به دست آید.

با کمی تغییر در مواد مصرفی مرکب پیگمنت می توان ابتکارهای جالبی در چاپ ایجاد کرد که نمونه ی آن استفاده از نوع خاصی بیندر می باشد که در اثر حرارت حالت پفکی پیدا می کند و عموما برای لباس کودکان مورد استفاده قرار می گیرد. (شکل ۳۱-۲)

شکل ۳۱-۲ نمونه چاپ پیگمنت

ب- مرکب دیسپرس : چاپ پارچه های مصنوعی به علت آب گریزی آنها بسیار مشکل تر از پارچه های طبیعی است . ازمیان پارچه های مصنوعی پلی استر کم ترین جذب رطوبت (حدود ۴ درصد) را دارد . به همین علت جهت چاپ از مرکب دیسپرس بر روی پلی استر استفاده می شود . رنگدانه های مرکب دیسپرس در آب حل نشده بلکه به صورت پخش و پراکنده (معلق) در می آیند . در این نوع مرکب جهت معلق نگه داشتن بیشتر رنگدانه ها آنها را با مواد ثابت نگه دارنده ی، تعلیق کننده (دیسپرس کننده) مخلوط می کنند . عمل مخلوط کردن معمولا در کارخانه های سازنده اتفاق می افتد . روش های متداول استفاده از مرکب چاپ دیسپرس بر روی پلی استر عبارت است از :

- **تثبیت با بخار تحت فشار:** با استفاده از بخار تحت فشار درصد بیشتری از رنگدانه های مرکب دیسپرس جذب پارچه ی پلی استر می گردند . میزان فشار معمولا ۳ – ۱/۵ اتمسفر و زمان آن حدود ۲۰ – ۵ دقیقه می باشد . در این روش امکان چاپ تصاویر با سایه های مختلف و تن های پر رنگ کاملا امکان پذیر است . به علت وجود زیر دست مناسب پارچه ی پلی استر تغییر نمی کند .

- **تثبیت با حرارت خشک:** به این روش که ترموزول نامیده می شود. برای تثبیت مرکب دیسپرس بر روی پارچه ی پلی استر از دمای ۲۱۰ – ۱۸۰ درجه ی سانتی گراد به مدت ۴۰ تا ۶۰ ثانیه استفاده می شود . این روش برای الیاف حجیم شده مناسب نبوده زیرا در دمای بالا از حجم نخ به مقدار قابل ملاحظه ای کاسته می شود .

نکته

استفاده از روش بخار اشباع و بکارگرفتن کریر در مرکب دیسپرس به علت مشکلات زیست محیطی و خطراتی که برای سلامتی انسان به وجود می اورد تقریبا منسوخ گردیده است.

پ- مرکب اسیدی (Asid ink) : این مرکب را به علت این که هنگام چاپ نیاز به ماده ی اسیدی داشت مرکب اسیدی نامیده اند . مرکب های اسیدی که دارای شفافیت بالایی می باشند. جهت چاپ بر روی الیاف نایلونی ، پشمی و ابریشمی مورد استفاده قرار می گیرد. پایداری آنها در مقابل نور مناسب می باشد . به دو روش آنها را اسیدی می کنند :

الف: با استفاده از سولفات آمونیوم جهت اسیدی کردن محیط مرکب و در صورتی که مرکب یکنواخت نباشد با افزودن سولفات سدیم آن را یکنواخت می کنند .

ب : با استفاده از کاتالیست های اسیدی

ت- مرکب بازی (Badi ink) : قدرت رنگی این مرکب ها ۲ تا ۵ برابر مرکب های اسیدی می باشد . بنابراین با میزان مصرف رنگ برابر می توان سطوح بیشتری از الیاف را نسبت به مرکب های اسیدی چاپ کرد . این مرکب جهت چاپ الیاف ابریشمی ، پشمی و بویژه اکریلیک بسیار مناسب می باشد . رنگدانه ی این مرکب در آب خوب حل نمی شود ولی در محلول اسید استیک به خوبی حل می شود . سرعت جذب آن در الیاف اکریلیک بسیار بالا می باشد . برای جلوگیری از ایجاد تجمع رنگدانه ها در نقطه ای خاص باید درجه حرارت را به طور دقیق کنترل و با استفاده از حلال ریتارد یکنواختی رنگدانه ها در سطح چاپ را ایجاد کرد .

کار عملی

ساخت مرکب پیگمنت

شرح فعالیت

- بر اساس جدول شماره ۱-۲ مرکب پیگمنت بسازید .
- با مرکب پیگمنت ساخته شده رشته چاپ را بر روی لباس کار چاپ کنید .
- پس از خشک شدن مرکب پیگمنت شرایط زیر دست آن را بررسی کنید .

وسایل و ابزار مورد نیاز :

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات
ماده ی پیگمنت	ساخت مرکب	مقدار لازم	
بیندر	ساخت مرکب	مقدار لازم	
فسفات دی آمونیوم	ساخت مرکب	مقدار لازم	
غلظت دهنده	ساخت مرکب	مقدار لازم	
لباس کار	سطح زیر چاپ	-	
شابلون با طرح رشته چاپ	نمونه گیری	-	
اسکوئیجی	نمونه گیری	۲	

نکات ایمنی

در زمان ساخت مرکب حتما از ماسک استفاده کنید .

در صورتی که از سیستم غلطکی جهت ساخت مرکب استفاده می کنید در زمان ریختن مواد روی سیستم مواظب انگشتان خود باشید .

توجهات زیست محیطی

یکی از راه های جلوگیری از آلودگی خاک و آب دفع پسماندهای ناشی از شست و شوی الیاف چاپی می باشد . بایستی این مواد را طبق قوانین زیست محیطی تصفیه و پسماندهای آنها را به شکل صحیح دفن کرد .

بحث کلاسی

شما برای کاهش و جلوگیری از خسارت های زیست محیطی ناشی از شست و شوی الیاف چاپی چه راهکارهایی را پیشنهاد می دهید؟ پیشنهاد خود رابه صورت مکتوب به هنرآموز خود ارائه دهید.

ارزشیابی تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**انتخاب مواد اولیه مرکب پیگمنت**	انتخاب مواد اولیه شامل پودر،وارنیش زمان ۱۵ دقیقه- مکان کارگاه اسکرین			۳	
			انتخاب نوع مرکب درست است	مرکب با کاربرد آن مطابقت دارد مرکب با سطح چاپ شونده مطابقت دارد	۲	
			انتخاب نوع مرکب درست نیست	ناهمخوانی یکی از موارد	۱	
۲	**برداشت حجم مرکب باتوجه به تعداد نمونه وسطح چاپی**	زمان ۱۵ دقیقه			۳	
			حجم مرکب مناسب است	تعیین میزان مرکب مورد نیاز درست است-برداشت مرکب درست انجام شده	۲	
			حجم مرکب مناسب نیست	تعیین میزان مرکب مورد نیاز درست نیست	۱	
۳	**انتخاب واستفاده ازمکمل های مرکب**	انواع مکمل- قیف - گالن مخصوص - زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			مکمل درست انتخاب شده است .	نوع مکمل مناسب است –حجم مکمل مناسب است	۲	
			انتخاب مکمل صحیح نمی باشد .	اشتباه در یکی از موارد	۱	
۴	**ترکیب (ساخت) مرکب**	همزن - ظرف رنگ انواع رنگ و مکمل های آن- کاردک-دستگاه ساخت مرکب			۳	
			فعالیت درست انجام شده	حجم مرکب ساخته شده مناسب است – رنگ مرکب ساخته شده درست است – از ویندر مناسب استفاده شده است	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	عدم رعایت یکی از موارد	۱	
۵	**بررسی میزان خاصیت زیردست مرکب**	اندازه گیری میزان زبری سطح چاپ شده با زبری سنج			۳	
			فعالیت درست انجام شده	ضخامت مرکب چاپ شده مناسب است	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	ضخامت مرکب مناسب نیست	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- پایبندی به اصول کار	رعایت یاعدم رعایت بندهای ۱تا۵		۲	
					۱	
ارزشیابی شایستگی انجام کار					بلی	
					خیر	

معیار شایستگی انجام کار
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱و۲و۳و۴ و۵
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
کسب حدا قل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی ،بهداشت،توجهات زیست محیطی ونگرش

ارزشیابی شایستگی ترکیب مرکب چاپ توری

شرح کار:

۱- انتخاب نوع مرکب با توجه به سطح چاپی (پودری یا مایع) ۲- برداشت حجم مرکب با توجه به تیراژ و سطح چاپی ۳- انتخاب و استفاده مکمل های مرکب ۴- ترکیب (ساخت) مرکب

استاندارد عملکرد:

ترکیب مرکبها و درست کردن رنگ مورد نظر بر حسب سفارش کار با کمترین دور ریز و در زمان مناسب

شاخص ها:

۱- خاصیت رنگ حاصل شده ۲- میزان رنگ حاصل شده ۳-درجه پوشش دهی ۴- استاندارد گروه ISO

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱- در محیط کارگاه ۲- محیط تمیز و فاقد گرد و خاک باشد. ۳- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰لوکس ۴- تهویه استاندارد و دمای ۲۰ $C^{\circ}\pm3^{\circ}$ ۵- زمان ۶۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: سنگ رنگ سازی ۲- کاردک ۳- انواع رنگ ۴- انواع حلال ۵- دستکش ۶- نمونه ارژینال

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب نوع مرکب با توجه به سطح چاپی (پودری یا مایع)	۲	
۲	برداشت حجم مرکب با توجه به تیراژ و سطح چاپی	۲	
۳	انتخاب و استفاده مکمل های مرکب	۲	
۴	ترکیب (ساخت) مرکب	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۲-۲

شایستگی ترکیب کردن مرکب چاپ بالشتکی

آیا می‌دانید

- مرکب های چاپ پد چه ویژگی هایی دارند؟
- رابطه مرکب با سطوح چاپی گوناگون چگونه باید باشد ؟
- نحوه ترکیب مرکب چاپ بالشتکی چگونه انجام می شود؟

- هدف از این شایستگی شناخت ویژگی های مرکب چاپ بالشتکی ،ترکیب مرکب ، رابطه مرکب با سطوح چاپی مختلف ، ترکیبات رنگها ، وکشش سطحی می باشد .

استاندارد عملکرد: ترکیب مرکب وآماده کردن رنگ مورد نظر برحسب سفارش کار برای انجام چاپ مطلوب ، استفاده از الگوهای رنگی مناسب و استاندارد ، استفاده از حلالهای مناسب را فرا گیرد .

۳ـ۲ـ ویژگی های مرکب چاپ بالشتکی

آیا می‌دانید

- مهمترین ویژگی مرکب های چاپ پدپرینتر چیست ؟
- چگونه می توان از چسبندگی مرکب روی سطوح چاپی اطلاع حاصل کرد؟
- غلظت مناسب برای مرکب چقدر باشد ؟

یکی از نکات مهم و اساسی در چاپ پد شناخت ویژگیهای رنگ و سطوح چاپی است . سوال اساسی این است که آیا پس از چاپ ، مرکب با توجه به رنگ قطعه ، به همان شکل مورد نظر ظاهر میشو د یا تغییراتی در رنگ بوجود می آید.؟ به عنوان مثال رنگ های روشن مانند سفید ، نارنجی ، زرد و یا صورتی پس از چاپ روی سطوح تیره به رنگ مورد نظر و دلخواه دیده می شوند یا خیر . مرکب های شفاف پس از چاپ با رنگ زیری خود ترکیب می شوند و در نتیجه رنگ تغییر می کند . برای جلوگیری از تغییر رنگ باید ابتدا روی سطوح یک رنگ سفید چاپ شود و سپس رنگ مورد نظر را روی آن چاپ کرد این کار سبب می شود تا تغییری در رنگ ایجاد نشود . این نکته در مورد چاپ چند رنگ اهمیت بیشتری پیدا می کند . در چاپ چهار رنگ با رنگ های (cmyk) باید یک زمینه سفید روی سطح مورد نظر چاپ شود و سپس چاپ چهار رنگ را روی سطوح مورد نظر انجام داد .در ادامه به ویژگی های مرکب چاپ بالشتکی می پردازیم.

۱-۳-۲- ویسکوزیته یا گرانروی: ویسکوزیته به سفتی یا شلی مرکب ها اطلاق می شود. مرکب های ویژه چاپ بالشتکی براساس تبخیر سریع حلال فرموله شده اند غلظت مرکب، مهمترین عامل متغیر است که باید آن را کنترل کرد . این مرکب ها معمولا داخل قوطی فلزی، غلیظ تر از حد مورد نیاز می باشند و بایدحتما رقیق شوند . ولی برای مخلوط کردن مرکب با حلال ، هرگز حلال را به طور ناگهانی نباید داخل مرکب ریخت بلکه قطره قطره آن را اضافه کرد و درهمان حال دائم مرکب را به هم زد زیرا رقیق کردن بیش از حد سبب مشکلات فراونی درحین انجام چاپ می شود . برای کنترل گرانروی مرکب از دستگاه ویسکوزیته متر استفاده می شود . اما در صورت در دسترس نبودن آن ، می توان از روش تجربی ویسکوزیته مرکب را سنجید .

- **روش کاربردی سنجش ویسکوزیته مرکب:** بعد از مخلوط کردن مرکب با حلال و به هم زدن با میله شیشه ای ، هم زن را از مرکب خارج کرده وصبر می کنیم تا مرکب از اطراف آن به داخل ظرف بریزد . سپس میله را مجددا داخل مرکب قرار می دهیم. عواملی که بر غلظت مرکب تاثیر دارند عبارتند از :

الف) دما . غلظت مرکب با دما تغییر می کند ، هرچه دما افزایش یابد غلظت کاهش می یابد.

ب) هم زدن ، هم زدن ، باعث کاهش غلظت مرکب می شود .

۲-۳- ۲ - چسبندگی:چسبندگی (Tack) در مرکب های چاپ عبارت است از خاصیت پیوستگی بین ذرات مرکب، نیروی کشش یا نیروی جدا شدن مرکب از سطح. بنابر این وقتی مرکب از یک سطح به سطح دیگر منتقل می شود، ضخامت لایه مرکب به دو نیم تقسیم می شود، مرکب برای تقسیم شدن به این صورت دارای مقاومت ویژه ای است، این مقاومت را چسبندگی (Tack) می نامند.
در بیشتر مواقع مهمترین ویژگی مرکب ،چسبندگی است . اگر مرکب نتواند روی محصول باقی بماند ،مواردی همچون رنگ ، مقاومت شیمیایی و زمان خشک شدن چه اهمیتی خواهند داشت ؟
معمولا تمام تولید کنندگان مرکب اطلاعات فنی ای ارائه می کنند که نشان دهند، این مرکب به چه سطوحی خواهد چسبید . البته توزیع کنندگان و تولید کنندگان مرکب تجهیزات و آزمایشگاه های کاربردی دارند که با چاپ آزمایشی ،روی قطعات مشخص می کنند چه مرکبی برای کاربرد مورد نظر مناسب تر است یا به شما توصیه می کنند که از چه مرکب هایی نمونه تهیه کنید تا خودتان به آزمایش آن بپردازید. نتیجه آزمایش ها باید شامل اطلاعاتی راجع به تمام افزودنی ها به مرکب (یعنی سخت کننده ،تینر ،اصلاح کننده چسبندگی و ...) درصد دقیق اضافه نمودن آنها ،و ملزومات آماده سازی باشد .

۳- ۳ – ۲ - مقاومت در برابر هوا ،مواد شیمیایی و ساییدگی:مقاومت در برابر سایش، مواد شیمیایی و هوا از ویژگی های دیگر مرکب چاپ بالشتکی است که هنگام انتخاب مرکب ، برای بیشتر کاربردها باید مد نظر قرار گیرد . تقریبا در همه موارد نیاز به کمی مقاومت در برابر سایش وجود دارد . برخی مرکب ها وقتی به صورت سیستم یک جزئی استفاده شوند ، مقاومت زیادی در برابر هوا، مواد شیمیایی و سایش دارند در حالیکه برخی مرکب های دیگر برای رسیدن به این مقاومت ، نیاز به اضافه نمودن کاتالیست دارند .

ـ ویژگی کاتالیست ها:کاتالیست ها نه تنها با سفت کردن مرکب باعث افزایش مقاومت آن می شوند بلکه می توانند شفافیت و چسبندگی اش را نیز افزایش دهند. برخی مرکب ها دارای کاتالیست های "مقاوم در برابر یووی " هستند که با فرمول بندی خـاص ، مقاومـت در برابرکم رنگ شـدن را برای اشیایی که در معرض هـوای آزاد قـرار می گیرند ، افزایش می دهد . بعضی دیگر ، بسته به نحوه آماده سازی شان (مثلا با جریان هوا یا خشک شدن در کوره، ...) ممکن است کاتالیست های جداگانه ای داشته باشند .
در اطلاعات فنی باید نسبت ترکیب کردن مرکب با کاتالیست ذکر شده باشد .برخی مرکب ها نسبت های خاصی مانند (۱:۴ یا ۱:۱۰ و ...) دارند که باید دقیقا مراعات شوند ولی برخی دیگر دارای دامنه معینی هستند که بسته به کاربرد خاص می توانید میزان کاتالیست را کمتر یا بیشتر کنید .

ـ وزن رنگها: از آنجا که وزن رنگ ها یکسان نیست بیشتر تولید کنندگان مرکب ، نسبت یا درصد را بر حسب وزن مشخص می کنند نه حجم ، بنابر این به یک ترازو هم نیاز دارید . در صورت امکان از ترازویی استفاده کنید که بتواند حداقل بادقت یک دهم گرم اندازه گیری کند . استفاده از یک ترازوی دیجیتال بسیار سریع تر و ساده تر از یک ترازوی معمولی است .

۴ – ۳- ۲ – غیرسمی بودن:مرکب های مورد استفاده برای چاپ باید غیر سمی باشد . همچنین حلال های مورد مصرف نباید خیلی فرار باشند . چنانچه حلال مصرفی بیش از اندازه فرار باشد می تواند هم محیط را

آلوده کند و هم حلال زیادی مصرف شود. برخی از این محصولات عبارتند از اسباب بازی های کودکان ، ابزار و ملزومات پزشکی ، و نگهدارنده های غذا . بسیاری از تولید کنندگان مرکب دارای فرمولاسیون مرکب های غیر سمی هستند و بر این مبنا مرکب تولید می کنند. عبارت "غیر سمی " معمولا اشاره به لایه خشک شده مرکب داشته و حلال های مورد استفاده را در بر نمی گیرند .

ممکن است کشور ها در مورد برخی مرکب ها ، به خاطر محتویات و انتشار V.O.C (ترکیب های ارگانیک فرار)، مقرارت خاصی را وضع کنند . حتما اوراق ایمنی مواد را به همراه مرکب ها ،تینرها ، و افزودنی ها دریافت نموده و آنها را تا زمان لازم نگه دارید .

تحقیق کنید

تحقیق کنید که مرکب در این دو سیستم از لحاظ تبخیر، غلظت ، ویسکوزیته و حلالها چه ویژگی هایی دارد ؟ نتایج خود را بصورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

۴ـ۲ـ رابطه مرکب با سطوح چاپ شونده

آیا می‌دانید

- چه نکاتی را برای چاپ کردن روی سطوح مختلف باید در نظر گرفت؟
- نحوه خشک شدن و چسبیدن مرکب به سطوح چگونه سنجیده می شود ؟

۱ – ۴ – ۲ – سطح چاپی: قبل از چاپ کردن باید بدانید که روی چه چیزی چاپ می کنید . اگر روی پلاستیک چاپ می کنید ، نام شیمیایی یا نام تجاری آن را بدست آورید . اگر روی سطوح رنگ شده چاپ می کنید جستجو کنید که از چه نوع رنگی استفاده شده است . هر چه درباره سطوح چاپی اطلاعات بیشتری داشته باشید چاپ بهتر و مطلوب تری خواهید داشت .

۲- ۴ -۲- ضرورت آماده سازی :جهت افزایش تمایل سطوح به جذب مرکب و بهبود ماندگاری مرکب بر روی سطوح چاپی ، بخش عمده ای از سطوح غیر جذبی به صورت آماده سازی شده عرضه می شوند . آماده سازی در واقع واسطه ای بین سطح پلاستیکی و مرکب است که باعث بهبود چسبندگی مرکب می شود و آن را آماده سازی یا (TC) TOP COAT می نامند .
سطوح چاپ شونده ی آماده سازی شده ، از کیفیت و چاپ پذیری بسیار بالایی برخوردارند . آماده سازی سطوح غیر جذبی امری اجتناب ناپذیر است و به روشهای گوناگونی صورت می گیرد . این کار برای بهبود چسبندگی مرکب به سطح چاپی است . اما آن چه در ابتدا باعث چسبندگی مرکب به سطح چاپی می شود ،نشست مرکب روی سطح چاپی و پهن شدن یک قطره مرکب روی سطح است . در علم شیمی و فیزیک به این حالت ، ترشدن یا (Wetting) می گویند . برای تحقق این امر ، کشش سطحی مرکب باید کمتر از کشش سطحی سطح باشد.سطح غیر جذبی ، سطحی غیر قطبی و آب گریز است . کشش سطحی این سطوح کم تر از ۳۰ نیوتن بر متر است درحالی که بیشتر مرکب های استاندارد کشش سطحی معادل ۳۸ نیوتن بر متر و حتی بالاتر دارند. به همین دلیل مرکب های چاپ به خوبی روی این سطوح نمی نشینند و سطح را نمی پوشانند. وبر عکس، به صورت قطراتی پراکنده روی سطح پخش می شوند به طوری که می توان آن ها را به راحتی جمع آوری کرد. بدیهی است که حتی پس از خشک شدن مرکب روی این سطوح باز هم چسبندگی رضایت بخشی ندارند .

ـ وظیفه آماده سازی: وظیفه آماده سازی و هریک از روش های موجود ، افزایش کشش سطحی است به گونه ای که چسبندگی مطلوبی بین سطح چاپی و مرکب حاصل شود . با این کار حداکثر تماس بین مرکب و سطح چاپی به دست می آید که در نتیجه آن چسبندگی مورد نظر ایجاد خواهد شد. به عنوان نمونه ، پلی اتیلن (PE) با چگالی کم و زیاد ، کلرید پلی وینیل (PVC) ، پلی پروپیلن (PP) ، پلی استایرن ، ABS و SAN ، معمولا در حالت طبیعی شان دارای کشش سطحی حدود ۳۰ تا ۴۱ دین در سانتی متر هستند . برای اینکه مرکب ها بتوانند به این مواد بچسبند ، باید خیس پذیری سطح را به ۴۰ تا ۴۴ دین در سانتی مترافزایش داد. عدم اطلاع از کشش سطحی می تواند منجر به چسبندگی ضعیف مرکب شو د . و یا اپراتور دستگاه چاپ پد با تصور این که در فرمولاسیون مرکب اشکالی وجود دارد مرکب های مختلفی را آزمایش می کند .

۳- ۴-۲ - کشش سطحی: به دلیل چاپ پذیری متفاوت سطوح رویی صفحات پلاستیکی ، توجه به این امر، بسیار مهم طلقی می شود. لازم به ذکر است که درصورت عدم رعایت استفاده از سطح چاپ پذیر ، مرکب چاپ شده ، نشست قابل توجهی نداشته و بعد از چاپ ، مقاومت کمتری نسبت به خراش و ساییدگی از خود نشان می دهد و بر اثر کمترین تماس ها ، خراش پیدا می کند . جهت کنترل کشش سطحی در چاپ پد دو روش پیشنهاد می شود :

الف) استفاده از ماژیک :برای اینکه کشش سطحی با واحد دین در سانتیمتر مشخص شود ، لازم است از ماژیک های مختلف با کشش سطحی مشخص استفاده کرد. میزان کشش سطحی هر ماژیک بر روی آن مشخص شده است . جهت کنترل کشش سطحی بستر چاپی ، تنها کافی است ماژیکی را انتخاب و با آن خط ممتدی را بر روی سطح چاپی بکشید . چنانچه خط به صورت یک نوار پهن کامل بماند و توسط سطح چاپی پس زده نشود از چاپ پذیری خوبی برخوردار است . به عبارت دیگر مقدار پیوستگی خط رسم شده بر روی سطح چاپی مشخص کننده میزان کشش سطحی سطح چاپ شونده در واحد دین است هر چه پیوستگی خط رسم شده بیشتر باشد و تفرق قطرات جوهر بر روی آن کم تر باشد ، سطح مزبور از چاپ پذیری مطلوب تری برخوردار است و بالعکس. (اشکال۳۲- ۲ و ۳۳ – ۲)

شکل ۳۲ -۲

شکل ۳۳ -۲

ب) استفاده از قطرات آب: در این روش چند قطره آب را بر روی سطح بپاشید عکس العمل قطرات بر روی بستر چاپی ، بیانگر میزان کشش سطحی است . در صورتی که قطرات از یکدیگر متفرق شدند و به صورت قطرات بسیار ریز و دور از یکدیگر بر روی بستر چاپی قرار گرفتند ،میزان کشش سطحی کم بوده و بالعکس .
این آزمایش را بر روی هر دوطرف بستر چاپی انجام داده و نتایج بدست آمده را با یکدیگر مقایسه کنید.
ساختار این عمل ، دقیقا مشابه نشست آب و قطرات آب بر روی سطح پلیت در چاپ افست مرطوب می باشد با این تفاوت که در چاپ افست مرطوب در تلاشیم تا با استفاده از مواد افزودنی ، آب را به قطرات ریز تری تبدیل کنیم و در واقع کشش سطحی پلیت را کاهش دهیم تا با ریز شدن قطرات ، قطرات نفوذ بیشتری در میان نقطه های ترام پیدا کنند ولی در سطوح چاپی ، در پی افزایش کشش سطحی هستیم تا مرکب حداکثر سطح تماس را با صفحه های پلاستیکی پیدا کند و در نهایت نشست مرکب بر روی کار بیشتر شود

جدول(۲-۲) نیروی کشش سطح چند پلاستیک پر مصرف برای چاپ را نشان می دهد.

جدول(۲-۲) کشش سطحی انواع مختلف پلاستیک ها

پلی وینیل کلراید	pvc	۳۹ دین در سانتی متر
پلی استایرن	PS	۳۸ دین در سانتی متر
پلی اتیلن	pe	۳۱-۳۰ دین در سانتی متر
پلی اتیلن ترفتالات	pept	۴۳ دین در سانتی متر
پلی پروپیلن	pp	۳۱-۲۹ دین در سانتی متر
پلی آمید	pa	۴۱ دین در سانتی متر

نکته مهم

!

بعضی از مواقع به نظر می رسد که یک سطح چاپ شونده نیاز به آماده سازی دارد ولی در واقع فقط به تمیز کردن با الکل اتیلن یا الکل ایزوپروپیل دارد روغن و چربی ناشی از دست افراد می تواند باعث این کار شود لذا قبل از کنترل کشش سطحی با ماژیک اطمینان حاصل کنید که قطعات تمیز باشند.

۵ ـ ۲ ـ ۱ اصول ساخت رنگ

آیا می‌دانید

- چه نکاتی در هنگام ساخت رنگ مهم است ؟
- رنگ های اصلی کدامند ؟
- رنگ های فرعی و رنگ های مکمل کدامند؟
- رنگهای شفا ف به چه رنگهای گفته میشود؟
- رنگ های پشت پوش چه ویژگی دارند؟

در ارتباطات غیر کلامی ، رنگ یکی از سریعترین روش های انتقال پیام ها و معانی است . برای اندازه گیری تاثیر رنگ ، هیچ مکانی بهتر از بازار نیست . بازار جایی است که در آن رنگ ، حکم کلیدی را در برقراری ارتباط ایفا می کند. اغلب از رنگ به عنوان " فروشنده خاموش " یاد می شود که باید در نگاه اول مشتری را به خود جذب کند .

۱-۵-۲-دسته بندی رنگ ها: به منظور سهولت در ترکیب رنگهای چاپ(مرکب ها)ضرورت دارد که بتوانیم آنها را دسته بندی کنیم تا امر ترکیب بتواند به راحتی انجام شود. در ادامه هر دسته از رنگهای مورد استفاده را به اختصار شرح می دهیم.

الف- رنگ های اصلی: رنگ های اصلی عبارتند از قرمز ، زرد ، آبی ، که رنگ هایی هستند که نمی توان آنها را از ترکیب رنگ های دیگر به دست آورد .

ب- رنگهای فرعی : رنگهای فرعی، رنگ هایی هستند که از ترکیب رنگ های اصلی به دست می آیندو عبارتند از نارنجی ، بنفش و سبز .نحوه به دست آوردن رنگهای فرعی از رنگ های اصلی بصورت زیر است :

زرد+ آبی = سبز

قرمز + زرد = نارنجی

قرمز + آبی = بنفش

برای درست کردن این رنگها به نسبت مساوی از هر رنگ استفاده شود .بعنوان نمونه ۵ واحد رنگ زرد + ۵ واحد رنگ آبی = سبز

پ- رنگهای مکمل : رنگ های مکمل رنگهایی هستند که سه رنگ اصلی را در خود داشته باشند. مانند :
قرمز و سبز (زرد + آبی) ـ آبی و نارنجی (زرد + قرمز) ـــ زرد و بنفش (قرمز + آبی)
دقت شود برای ترکیب مرکب ها باید بدانیم نوع مرکب بر اساس پوشش از کدام یک از دسته های زیر می باشد.
در صورت عدم توجه به نوع مرکب ، ترکیبات مرکب ها می تواند فرق زیادی داشته باشد. بر این اساس قبل

از ترکیب به نوع مرکب از لحاظ شفاف بودن ، نیمه شفاف بودن وپشت پوش بودن آن توجه کنید. به عنوان مثال اگر رنگ های شفاف مثل زرد با آبی را ترکیب کنیم نتیجه رنگ سبز می شود ولی اگر رنگهای پشت پوش یا پوششی آبی با زرد را با هم ترکیب کنیم نتیجه سبز نمی شود . مرکب های چاپ بر اساس پوشش سطح زیرین خود به سه دسته تقسیم می شوند.

- **رنگ های شفاف** (TRANS PARENT) که یک لایه شفاف بوجود می آورند وسطح زیرین آنها کاملا دیده می شود.
- **رنگ های نیمه شفاف** (SEMI- TRANS PARENT) که یک لایه نیمه شفاف بوجود آورده و سطح زیرین آنها بخوبی دیده نمی شوند.و در حقیقت بین مرکب های شفاف و پشت پوش قرار دارند.
- **رنگ های پشت پوش وتیره** (OPAQUE) که یک لایه تیره وپشت پوش ایجاد می کند و سطح زیرین آنها دیده نمی شود .

۲-۵-۲-ترکیب رنگ ها: در ترکیب کردن رنگهای چاپ به مهم ترین نکاتی که بایستی توجه کرد عبارتند از:

- تمیز بودن قوطی رنگ، سنگ یا شیشه مخصوص رنگ سازی وکاردک.
- برای ترکیب رنگ از ترازوی دقیق و همچنین از کتاب رنگ استفاده شود.
- برای ساخت حجم زیاد رنگ بهتراست ابتدا به صورت آزمایشی مقدار کمی از آن را درست کنیم . پس از نتیجه گیری صحیح به ساخت آن در حجم زیاد اقدام کنیم .
- برای مقایسه رنگ ساخته شده با رنگ مورد نظر ، مقدارکمی از آن را با انگشت بر داشته وبآرامی روی سطح مورد نظر می زنیم تا رنگ دلخواه بدست آید. در ادامه چگونگی ترکیب رنگ ها در جدول ۳-۲ تا ۶-۲ ارائه می شود.

جدول ۳-۲-ترکیب رنگ ها با یکدیگر

قرمز + زرد = نارنجی	مشکی + قرمز +زرد = قهوه ای روشن	آبی + زرد + سفید = ارغوانی
آبی + قرمز = بنفش	صورتی + زرد = کرم	سبز + قرمز = بلوطی (شکلاتی)
آبی+ زرد = سبز	سیاه + زرد = قهوه‌ای مایل به سبز	زرد + سیاه کم + سفید = سیر
سبز + مشکی = سبز لجنی	قهوهای + قرمز = گلبه ای	سیاه کم + زرد + آبی = یشمی
آبی + سفید = آبی آسمانی	نارنجی + زرد = خردلی	زرد + آبی کم + قرمز کم = رنگ گونه
قرمز + مشکی = زرشکی	سیاه+ نارنجی = قهوه ای	زرد + سفید + آبی = ارغوانی
قرمز+ صورتی سیر= زرشکی	سفید+ آبی تیره= آبی روشن	آبی + زرد + سفید = سبز روشن
زرد(کم) + آبی +سفید = فیروزه ای	قرمز+ بنفش= بنفش مایل به صورتی	آبی + زرد = سبز روشن خنثی
نارنجی +قهوه ای = حنائی	زرد+ سفید= لیمویی	سفید + قرمز + زرد + قهوه ای = رنگ معمولی صورت
سبز + آبی = فیروزه ای پر رنگ	صورتی + زرد = کرمی	
آبی + کمی مشکی = سورمه ای	آسمانی + سیاه = طوسی	
سیاه + سفید = انواع خاکستری	قهوه ای + زرد + سفید = اکر	
قرمز + سفید = صورتی	زرد + سفید + قهوه ای + اکر = طلایی	

جدول ۴-۲-ترکیب قرمز با رنگ های دیگر

قرمز کم + آبی = نیلی
قرمز زیاد + آبی = سرخابی
قرمز + سفید = صورتی
قرمز + سیاه = جگری
قرمز زیاد + زرد + آبی = خرمایی
قرمز کم + زرد + آبی = قهوه ای

جدول ۵-۲-ترکیب آبی با رنگ های دیگر

آبی + زرد = سبز
آبی + قرمز = بنفش
آبی+ سیاه = سرمه ای
آبی + سفید = آسمانی
آبی + سیاه +سفید = طوسی

جدول ۶-۲-ترکیب زرد با رنگ های دیگر

زرد+قرمز= نارنجی
زرد+آبی=سبز
زرد+ سفید = نخودی
زردکم + آبی + سفید = فیروزه ای
زرد + آبی کم + سفید = لیمویی
زرد زیاد + + آبی + سفید کم = مغز پسته ای

فعالیت کارگاهی

با توجه به مطالب ارائه شده، هنرجویان به صورت گروه های ۴ نفری هر کدام ۱۰ رنگ را ساخته و به هنرآموز خود ارائه دهید .

کار عملی

ساخت رنگ های فرعی

شرح فعالیت : ساخت رنگ و تاثیر زیر کار (سطح چاپ شونده)

از ترکیب رنگهای اصلی باهم ،رنگهای فرعی (نارنجی - بنفش - سبز) را مطابق شکل زیر بسازید.

برای این آزمایش از دو سطح کاغذ تحریر و کاغذ گلاسه استفاده کنید ،و رنگها را روی آن درست کنید.

دو جنس کاغذ تحریر ۸۰ گرمی و کاغذ گلاسه ۲۰۰ گرمی را پهلو هم قرار داده و تفاوتهای این دو سطح را با دقت مشاهده کنید و نتایج آن را به هنر آموز خود ارائه دهید .

وسایل و ابزار مورد نیاز :

ابزار	کاربرد	تعداد / مقدار	توضیحات
مرکب چهار رنگ بالشتکی cmyk	ساخت رنگ	۱۰۰گرم	مرکب های بالشتکی مخصوص کارهای رنگی
مقوا ی ماکت یا گلاسه – سطوح مختلف	نمایش دادن ترکیب رنگها	به تعداد هنرجویان	
ظرف مخصوص ساخت رنگ	ترکیب رنگ	به ازای هر ۴ نفر یک عدد	

کار عملی

ترکیب مرکب های مختلف

شرح فعالیت :ابتدا هر کدام از رنگ های خواسته شده را بر مبنای جدول ۷-۲ و به میزان ارائه شده در جدول (**مثال: برای ساخت رنگ زرشکی = رنگ سایان صفر گرم + رنگ مژنتا صد گرم+رنگ زرد صد گرم+ رنگ مشکی ده گرم**) برداشته و در ظرف مخصوص ترکیب رنگ ریخته و با همزن به هم می زنیم تا کاملاً ترکیب شود.

رنگ ساخته شده را توسط انگشت یا غلتک مخصوص بر روی مقوا انتقال داده و فام رنگ ساخته شده را با رنگ مبنا مقایسه می کنیم. اضافه کردن رنگ ها و مقایسه را تا جایی ادامه می دهیم که نمونه رنگ داده شده ساخته شود.

جدول ۷- ۲

تصویر رنگ	نام رنگ	درصدهای رنگ به گرم			
		C	M	Y	K
	مشکی زمینه	70	60	40	100
	زرشکی	0	100	100	10
	قهوه ای سوخته	0	100	100	60
	طوسی	0	0	0	30
	سبز یشمی	100	0	100	60
	سرمه ای	100	80	0	20
	سرمه ای تیره	100	80	0	60
	زرد کاترپیلاری	0	25	100	0
	نارنجی	0	45	100	0
	طلایی	0	20	60	20

نکات ایمنی

- برای ساخت مرکب ها از دستکش استفاده کنید.
- در موقع کار از تهویه مناسب و ماسک مخصوص استفاده شود.

فعالیت کارگاهی

آزمایش شفافیت و پشت پوشی مرکب های چاپ

شرح فعالیت : دو نوع از مرکب های چاپ(شفاف و پشت پوش) با فام های مختلف مانند زرد و آبی را بصورت جداگانه روی زمینه چاپ کرده و پس از خشک شدن روی هریک رنگ دیگر را چاپ نمایید. با این آزمایش در صورت شفاف بودن مرکب هر دو به رنگ سبز دیده می شود. در صورت پشت پوش بودن مرکب فقط رنگ رویی دیده میشود.نتایج این آزمایش را به صورت مکتوب به مدرس خود نشان دهید.

وسایل و ابزار مورد نیاز : برای آزمایش شفافیت وپشت پوشی مرکب های چاپ

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات
مرکب شفاف – جوهر رنگ آبی وزرد	چاپ	یک کیلو	مرکب شفاف پد پرینتربرای چاپ روی قطعات
مرکب نیمه شفاف– جوهر رنگ آبی وزرد	چاپ کردن	یک کیلو	
مرکب پشت پوش– جوهر رنگ آبی وزرد	چاپ کردن	یک کیلو	مرکب های پوششی

۶ـ۲ـ مواد مکمل و افزودنی های مرکب

آیا می‌دانید

- چه نیازی به مواد مکمل و افزودنی در مرکب می باشد ؟
- مواد افزودنی و مکمل ها چه تاثیری در مرکب ها دارند؟

بطور کلی مواد افزدونی برای بالا بردن کیفیت انعطاف پذیری مرکب ، ثبات رنگدانه ها و پخش مرکب استفاده می شود این افزودنی ها برای عملکرد مناسب مرکب ها لازم و ضروری می باشند و بدون آنها مرکب دچار مشکلاتی نظیر قدرت ضعیف قشر مرکب ، جداشدن رنگد انه ها از سطح کار ، پخش نشدن درست مرکب روی کار می شود. بعضی از مواد افزودنی که در مرکب پد استفاده می شود عبارتند از :

۱-۶-۲-کاتالیست : گاهی اوقات کاتالیست به مرکب اضافه می شود تا مقاومت مرکب در برابر سایش ، نور ، مواد شیمیایی و چسبندگی آن را افزایش دهد . واکنش شیمیایی بین کاتالیست ها و رزین ها باعث پلیمریزاسیون لایه مرکب می شود همچنین سخت کننده ها هم می توانند سطح شفافیت مرکب را افزایش دهند .

۲-۶-۲- ریتاردر: ریتاردر به مرکب اضافه می شود تا خشک شدن آنرا کندتر کنند . ریتاردرها در واقع تینرهایی هستند که با آهستگی زیادی تبخیر می شوند .
بیشتر مرکب ها،بیش از یک حلال برای تنظیم "سرعت خشک شدن "دارند.حلال هایی برای سرعت های "آهسته "، "متوسط " و "سریع " وجود دارد . سرعت حلال بستگی به نوع تبخیرآن دارد . هرچه حلال سریع تر تبخیر شود ، مرکب سریع تر خشک می شود .
در اطلاعات فنی تولید کنند گان معمولا فهرست حلال های سریع ، متوسط و آهسته ، به علاوه یک توصیه درباره میزان اضافه کردن آن(مثلا ۱۰ تا ۲۰ درصد) قید شده است . برای بیشترکاربردها می توانید از یک حلال استفاده نمایید ، فقط کافیست درصد آن را بسته به شرایط محیطی و زمان های سیکل تغییر دهید .برای این کار اپراتور باید ابتدا سرعت ماشین را تنظیم کند تا به زمان سیکل مطلوب برسد . سپس با اضافه کردن حلال (معمولا حلال سرعت متوسط) با درصدی حدود رقم وسط دامنه (مثلا ۱۵ درصد) شروع به آزمایش کند بعد از به کار انداختن ماشین و انجام چند چاپ بر روی یک تکه کاغذ ، پد را تمیز نموده و چاپ را روی سطح چاپی امتحان کند.

۳-۶-۲- تعدیل کننده های چسبندگی : تعدیل کننده ها باعث افزایش چسبندگی مرکب به سطوح چاپی می شود.
ـ عوامل ضد آنتی استاتیک : موادی هستند که باعث کاهش الکتریسیته ساکن در مرکب می شوند وکشش سطحی مرکب را تغییر می دهند. عامل جریان پذیری مرکب (سیلان) باعث می شود تا در مواردی که چاپ در رطوبت بالا انجام می شود مرکب بتواند جریان یا سیلان مناسب را حفظ نماید.

پژوهش کنید

با کمک هنر آموز خود به بازدید از یک چاپخانه که دارای چاپ بالشتکی باشد، بروید و در آنجا روند کار و ترکیب رنگ را از نزدیک مشاهده کنید . در باره کلیشه های مختلف ، ترکیب رنگ ها، تیراژ ،نوع چاپ ، مسائل مربوط به مواد وکلیشه سازی عکس ، فیلم و گزارش تهیه کنید و درباره آن با یکدیگر در کارگاه بحث و تبادل نظر کنید و نظر هنرآموز خود را جویا شوید.

فعالیت کارگاهی

کار عملی : چاپ ۴رنگ روی CD با چاپ بالشتکی با سیستم مرکبدهی باز یا بسته.
شرح فعالیت : یک طرح ۴ رنگ را با نظارت هنر آموزخود انتخاب کنید و روی CD چاپ کنید .نحوه شروع کار را از ابتداء تا انتها بصورت گزارش و فیلم آماده کرده و نتایج آنرا به هنرآموز خود ارائه دهید .
جدول زیر را تکمیل نمائید .

نوع طرح ترام داریا تفکیکی	نوع مرکب	نوع فیلم	جنس کلیشه	نوع سیستم مرکبدهی/ باز یا بسته	نوع حلال	جنس پد و سختی آن	ترتیب رنگها

توجهات زیست محیطی

رقیق کننده PVC بوی بسیار تندی دارد . بخارات ریتاردر برای محیط زیست خطرناک می باشد .

نکات ایمنی

- برای مصرف مرکب های پایه روغن از دستورات کارخانه سازنده مرکب استفاده شود.
- پس از استفاده از مرکب و تمامی حلال ها درب آنها باید محکم بسته شود.
- هنگام مخلوط کردن مرکب یا افزودن حلالها باید از تهویه مناسب استفاده شود.
- هنگام مصرف مرکب های PVC به علت استفاده از رقیق کننده ریتاردر باید از ماسک های تنفسی مخصوص استفاده شود .
- استفاده از ماسک های تنفسی و تهویه مناسب در محیط کارگاه چاپ الزامی می باشد.

ارزشیابی تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**انتخاب رنگ با توجه به سطح چاپی (جنس، حرارت پذیری، کاربرد)**	انواع رنگ (پودری یا مایع) زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			انتخاب نوع مرکب درست است	مرکب با کاربرد آن مطابقت دارد - مرکب با سطح چاپ شونده مطالقت دارد	۲	
			انتخاب نوع مرکب درست نیست	ناهمخوانی یکی از موارد	۱	
۲	**برداشت حجم رنگ با توجه به تیراژ- سطح چاپی و سیستم چاپ (باز - بسته)**	کاردک- صفحه سنگ زمان ۵۱ دقیقه			۳	
			حجم مرکب مناسب است	تعیین میزان مرکب مورد نیاز درست است - برداشت مرکب درست انجام شده	۲	
			حجم مرکب مناسب نیست	تعیین میزان مرکب مورد نیاز درست نیست	۱	
۳	**انتخاب مکمل های رنگ و برداشت آن**	انواع مکمل قیف گالن مخصوص زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			مکمل ها درست انتخاب شده است.	حلال مناسب انتخاب شده - سایر مکمل ها مناسب است - حجم مکمل مناسب است	۲	
			انتخاب مکمل ها صحیح نمی باشد.	اشتباه در یکی از موارد	۱	
۴	**ترکیب (ساخت) نمونه رنگ**	همزن- صفحه ی سنگ- نمونه ارژینال- صفحه ی تست- زمان ۱۰ دقیقه		ترکیب و ساخت هر رنگ را به طور دقیق انجام می دهد	۳	
			فعالیت درست انجام شده	میزان حلال مناسب است - حجم مرکب ساخته شده مناسب است - رنگ مرکب ساخته شده درست است	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	عدم رعایت یکی از موارد	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- جلوگیری از هدر رفت مواد و مرکب		رعایت بند ۱ تا۴	۲	
				عدم رعایت هر مورد	۱	
ارزشیابی شایستگی انجام کار				بلی		
				خیر		

معیار شایستگی انجام کار :
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ....۱.. و ..۲.....و .....۳... و ۴
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی , ایمنی, بهداشت , توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

ارزشیابی شایستگی ترکیب کردن مرکب چاپ بالشتکی

شرح کار:

۱- انتخاب رنگ با توجه به سطح چاپی (جنس، حرارت پذیری، کاربرد)۲- برداشت حجم رنگ با توجه به تیراژ- سطح چاپی و سیستم چاپ (باز- بسته) ۳- انتخاب مکمل های رنگ و برداشت آن ۴- ترکیب (ساخت) نمونه رنگ

استاندارد عملکرد:

ترکیب مرکب و آماده کردن رنگ مورد نظر بر حسب سفارش کار برای انجام چاپ مطلوب - استفاده از الگوهای رنگی مناسب و استاندارد – استفاده از حلالهای مناسب و به مقدار مناسب

شاخص ها:

۱-خصوصیات رنگ حاصل شده ۲- میزان رنگ حاصل شده ۳- درجه پوشش دهی ۴- استاندارد گروه ISO

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱-در محیط کارگاه ۲-محیط تمیز و فاقد گرد و خاک باشد ۳-نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۴-تهویه استاندارد ودمای° ۳ ± ۲۰°C ۵- زمان ۴۰ دقیق

ابزار و تجهیزات: ۱- میز رنگ سازی ۲- کاردک ۳- انواع رنگ ۴- انواع حلال ۵- دستکش ۶- نمونه ارژینال

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب رنگ با توجه به سطح چاپی (جنس، حرارت پذیری، کاربرد)	۲	
۲	برداشت حجم رنگ با توجه به تیراژ- سطح چاپی و سیستم چاپ (باز – بسته)	۲	
۳	انتخاب مکمل های رنگ و برداشت آن	۲	
۴	ترکیب (ساخت) نمونه رنگ	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۳

تغذیه و تحویل چاپ توری و بالشتکی

بیشتر وسایلی که به طور روزمره از آنها استفاده می کنیم با استفاده از روش چاپ بالشتکی (پد پرینتر) و یا توری (اسکرین) چاپ می شوند، مانند تلفن، کامپیوتر، خودکار، لیوان، ظروف غذا، دکمه ها و نشانگرهای وسایل خانگی، ماشین آلات و خودروها ..... . در فرآیندهای چاپ توری (اسکرین) و بالشتکی، بخش تغذیه و تحویل سطح چاپی با ویژگی ها و تنوع خاص این دو روش وجود دارد. در این فصل روش های تغذیه و تحویل سطوح چاپی در ماشین های چاپ اسکرین و بالشتکی را فرا می گیریم.

واحد یادگیری ۱-۳

شایستگی تغذیه و تحویل چاپ توری

آیا می‌دانید

- انتظار و درک شما از چاپ اسکرین چیست ؟
- اساسا مفهوم واژه سیلک اسکرین را می دانید؟
- چرا این روش چاپی ایجاد شده است؟
- چه سطوحی را می توان با این روش چاپ کرد؟
- آیا کار تغذیه و تحویل سطوح چاپ شونده در چاپ اسکرین از ویژگی های خاصی برخوردار است؟
- چه کارهایی باید در این مراحل (تغذیه و تحویل) انجام شود؟

- هدف:کسب شایستگی انجام تغذیه و تحویل در دستگاههای چاپ اسکرین برای چاپ بر روی انواع سطوحی که می توان در این روش چاپ کرد.

استاندارد عملکرد: انجام تغذیه و تحویل در دستگاه های چاپ اسکرین به نحوی که مرحله تغذیه و تحویل محصول با قطعه چاپ شده به شکل مطلوب انجام پذیرد.

۱ـ۳ـ آماده کردن سطوح چاپی جهت تغذیه

آیا می‌دانید

- چند ابزار مختلف برای استفاده داخل کارگاه را نام برده و لیست کنید.
- برای آماده سازی استفاده از همه آنها یک فرآیند را طی می کنید؟
- چند سطح چاپ شونده که می شناسید را نام ببرید و لیست کنید.
- منطقی است که برای تغذیه سطوح چاپی در دستگاه چاپ، همواره یک روش مشابه وجود داشته باشد؟

فعالیت کلاسی

تشریح کنید که بدون توجه به یک روش چاپ خاص :

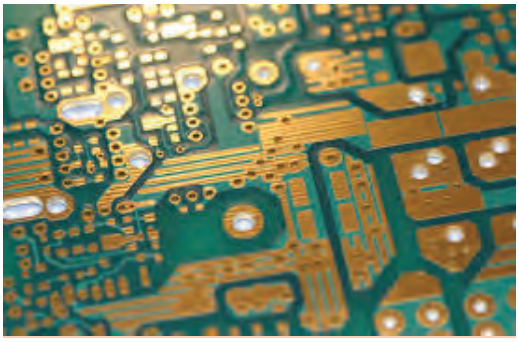
- چه ایده ای درباره آماده کردن سطوح چاپی جهت تغذیه آنها به دستگاه چاپ دارید؟
- آیا همه سطوح چاپ شونده نیاز به آماده سازی دارند؟

۱ـ۱ـ۳ـ آماده سازی سطح چاپ شونده: آماده سازی سطوح چاپی برای این است که سطح چاپ شونده به گونه ای آماده سازی و در بخش تغذیه دستگاه چاپ قرار گیرد که سطح چاپ شونده، هر نوع مرکب و حلالی را در فرآیند چاپ به خوبی بپذیرد تا چاپ کامل و رضایت بخشی داشته باشیم. (شکل ۱-۳)

شکل ۱- ۳

نکته

از آنجا که بخش بسیار متنوعی از قطعات صنعتی، بهداشتی، الکترونیکی و ... با این روش چاپ می شوند، ضروری است که موارد ایمنی و آماده سازی در فرآیندهای پیش از چاپ، چاپ و حتی پس از چاپ درباره آنها با دقت رعایت شود.(شکل ۲-۳)



شکل ۲- ۳

۲-۱-۳- چگونگی آماده سازی سطح چاپ شونده: مراحل کلی آماده سازی سطح چاپ شونده برای قراردادن در فرآیند چاپ، عبارتند از :

ــ ایمن سازی سطح چاپی و محیط کار(برای سطوح حساس)

ــ تمیزکردن و چاپ پذیر کردن سطوح چاپ شونده

ــ چیدن و مرتب کردن سطوح چاپ شونده

نکته

در برخی موارد، ایمن سازی شامل همه عوامل مرتبط با چاپ (اپراتور، تجهیزات/دستگاه، سطح چاپ شونده) می شود. مثلا در تولید مدارهای چاپی که به روش اسکرین چاپ می شوند، با توجه به حساسیت های بسیار بالایی که وجود دارد، ایمن سازی بایستی در ارتباط با همه بخشها صورت پذیرد.

فعالیت کلاسی

جدول ۱-۳ پیرامون ایمن سازی است، آن را کامل کنید.

جدول ۱-۳

سطح چاپ شونده	مولفه های ایمن سازی			شرح ایمن سازی
	اپراتور	تجهیزات	سطح چاپی	
سرنگ آمپول	؟	؟	×	استریل و بهداشتی کردن فرآیند چاپ که شامل هر سه مولفه می شود
	؟	؟	؟	
بشکه ۲۲۰ لیتری روغن	؟	؟	؟	

فعالیت کلاسی

تحقیق کنید که برای چاپ سرنگ های تزریق، چگونه بایستی عوامل محیط چاپ را ایمن سازی کرد. نتیجه را به هنرآموز خود به صورت کتبی ارائه دهید.

در جدول ۲-۳ روشهای آماده سازی سطوح چاپی گوناگون ارائه شده است.

جدول ۲-۳

سطح چاپ شونده	موانع چاپ	روش آماده سازی
انواع پارچه	وجود پرز – چروک – پارگی - پوسیدگی	استفاده از باد – صاف کردن چروکها – جایگزینی با سطح جدید
سطوح شیشه ای	گرد و غبار – چربی– تیزی لبه ها – حباب روی سطح – شکستگی و ترک	استفاده از باد – دستمال – مواد پاک کننده (الکل و تینر و ...) –
سطوح فلزی	چربی – گرد و غبار – پلیسه – تیزی در لبه ها	باد – دستمال – مواد پاک کننده – ابزار صاف کننده پلیسه - جایگزینی
سطوح چوبی	گرد و غبار – ناهمواری سطح – پلیسه – شکستگی و ترک	باد – دستمال – مواد پاک کننده – ابزار صاف کننده پلیسه – جایگزینی
کاشی و سرامیک	گرد و غبار – چربی – ناهمواری سطح – شکستگی و ترک	باد – دستمال – مواد پاک کننده – ابزار صاف کننده پلیسه – جایگزینی
سطوح پلاستیکی	پلیسه – گرد و غبار – چربی – شکستگی و ترک – ناهمواری در سطح	باد – دستمال – مواد پاک کننده – ابزار صاف کننده پلیسه – جایگزینی
سطوح از جنس پلی اتیلن	عدم چاپ پذیری - گرد و غبار – پلیسه –چربی – شکستگی و ترک – ناهمواری در سطح	ایجاد چاپ پذیری - باد – دستمال – مواد پاک کننده – ابزار صاف کننده پلیسه – جایگزینی

فعالیت عملی

با هماهنگی هنرآموز، چند قطعه مختلف مانند شیشه، آهن و ... که در کارگاه موجود است را برداشته و در همان حالتی که دارد، سعی کنید با خودکار روی آنها بنویسید.

تمام مشاهدات خود برای هر مورد را به صورت علت و معلولی که در ذهنتان شکل می گیرد، در جداول۳-۳ و۴-۳ تشرح کنید.

جدول ۳-۳

ردیف	نام قطعه	جنس	نتیجه نوشتن		نتیجه ماندگاری	
			+	–	+	–
۱	شیشه میز	شیشه				
۲	درب کارگاه	آهن				
۳						

نتیجه گیری از هر مورد :

جدول ۴-۳

۱- در حالت معمولی، نتوانستم روی شیشه بنویسم. غبار و چربی موجود روی شیشه هم به ننوشتن کمک می کنند.
۲-
۳-

کارهای مربوط به چاپ پذیری، بیشتر در ارتباط با سطوح از جنس پلی اتیلن انجام می شود و همچنین سایر سطوحی که امکان دارد حالت چرب داشته باشند. در ادامه به تشریح فرآیندهای آماده سازی سطوح چاپی می پردازیم.

۳-۱-۳- مولفه های اصلی آماده سازی : مولفه های اصلی آماده سازی سطوح چاپی عبارتند از :

ــ استفاده از باد
ــ چربی گیری
ــ کنترل شکستگی، تیزی لبه ها و ناهمواری و حباب درسطح
ــ زدودن گرد و غبار
ــ ایجاد چاپ پذیری روی سطوح (به ویژه سطوح از جنس پلی اتیلن)

نکات مهم

- چربی گیری شامل چاپ پارچه نمی شود. پارچه بایستی شسته شود.
- وجود حباب در سطح مهم است نه در داخل قطعه
- قطعات دارای شکستگی باید از فرآیند چاپ خارج شوند.
- قطعات دارای لبه تیز معمولا از فرآیند چاپ خارج می شوند مگر در مواردی که قطعه دارای ارزش بالایی باشد که در این حالت بایستی لبه تیزرا با ابزار مناسب (مانند انواع سوهان و سمباده و ...) از بین برد.
- در مواردی که وجود لبه های تیز و برنده در سطح چاپی، جزئی از ویژگی آن باشد. به منظور جلوگیری از پارگی توری، لازم است به روش مناسب، مانند استفاده از نوار چسب، آن قسمت ها را پوشاند.

فعالیت کلاسی

درباره انواع جنسهای مختلفی که از مواد آلی (مشتقات نفتی) ساخته می شوند و در محیط زندگی ما، مورد استفاده قرار می گیرند، در کلاس بحث کنید. نام های مختلفی که در ذهن دارید را مطرح کرده و ویژگی ها و تفاوتهای آنها را نوشته و به هنرآموز خود ارائه دهید. پر کردن جدول ۵-۳ به شما کمک خواهد کرد

جدول ۵-۳

نام جنس	مورد مصرف	علامت اختصاری
پلی وینیل کلراید	بیلبوردهای تبلیغاتی و نمایشگاهی - علایم راهنمایی و رانندگی	
	تسمه های بسته بندی - کلاه ایمنی - -	PA
پلی اتیلن پرفتالات	بطری آب - - - -	PET
پلی تترافلوراتیلن	- - -	

۴-۱-۳- ایجاد چاپ پذیری در سطوح پلی اتیلنی :به منظور فراهم آوردن امکان انجام چاپ با کیفیت بر روی سطوح از جنس پلی اتیلن، با توجه به این که این جنس توان پایینی در دریافت و نگه داشت مرکب بر سطح خود را دارد، نیاز است تا با روش مناسب، این توانمندی در آن ایجاد شود.

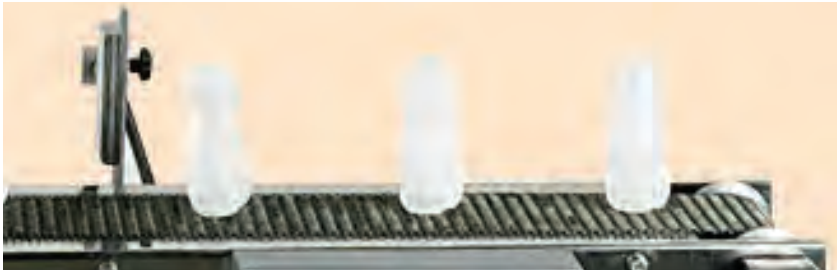
ـمکانیزم حرارتی: مطلوبترین راهکار برای این منظور، استفاده از مکانیزم حرارتی است (این فرآیند با عنوان چربی گیری، در میان چاپکاران حوزه چاپ روی قطعات شناخته می شود). در ادامه، به تشریح جزئیات این سیستم می پردازیم.

ـــ چاپ پذیر کردن (چربی گیری) پلی اتیلن: برای ایجاد شرایط مناسب جهت انجام چاپ روی سطوح و قطعات، معمولا لازم است قطعات را چربی گیری (چاپ پذیر) کرد.

آنچه که در چربی گیری از سطوح با جنس پلی اتیلن صورت می پذیرد، عملا برداشت لایه یا ذرات چربی از سطح پلی اتیلن نیست، بلکه نوعی چاپ پذیر کردن این سطوح است.

از جمله ویژگی های پلی اتیلن، عدم پذیرش و نگهداشت مرکب هاست. این اتفاق نه تنها برای روش های چاپ اسکرین و پد وجود دارد بلکه در سایر روشهای چاپی نیز رایج است و علت آن هم ربطی به تکنیک چاپ ندارد، بلکه ناشی از ویژگی ذاتی این جنس است که سطحی صاف و غیر جاذب دارد که نمی تواند مرکبهای چاپ شده را به درستی و به طور پایدار روی خود نگه دارد. به بیان دیگر نمی تواند با مرکب پیوند ایجاد کند. اما از آنجا که بخش مهمی از نیازهای چاپی، ناگزیر بایستی بر روی این جنس انجام شوند، لازم است از روشهای مناسب برای چاپ پذیر کردن آن استفاده شود.

در مجموعه روشهای چاپی، چند روش برای انجام این کار وجود دارد که یکی از این روشها، به طور عمده در فرآیندهای چاپ اسکرین و پد مورد استفاده است و آن عبور دادن قطعه یا سطح پلی اتیلنی از مقابل شعله مستقیم است. (شکل۳-۳)



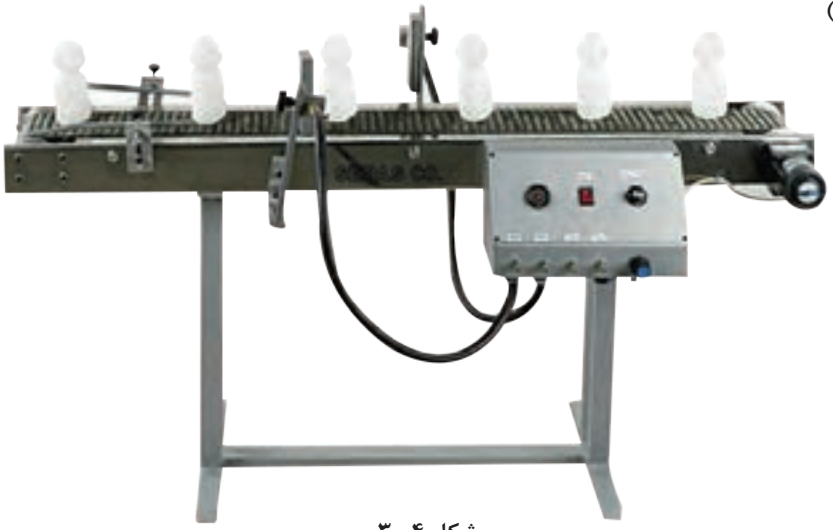
شکل ۳- ۳

فعالیت کلاسی

بررسی کنید که اثر شعله بر سطح پلی اتیلن چیست که می تواند آنرا چاپ پذیر کند؟ یا به تعریف عملی تر، می تواند سطح را جاذب مرکب کند؟ توجه داشته باشید که این عمل پیش از آغاز فرآیند چاپ صورت می پذیرد. توضیح درست نهایی را یادداشت و به هنر آموز خود ارائه دهید.

برای انجام چربی گیری (چاپ پذیر کردن) سطح قطعات، دستگاه خاصی با همین نام وجود دارد که دارای مکانیزمی ساده اما با جزئیات مهم است که در ادامه، اجزاء و روش عملکرد آن را به اختصار بیان می کنیم.

۵-۱-۳- دستگاه چربی گیری (چاپ پذیر کردن) : عملکرد نوع رایج دستگاه چربی گیر به طور ساده به این صورت است که قطعات مورد نظر به ترتیب روی نوار نقاله قرار داده می شوند و نقاله نیز با حرکت خود آنها را از مقابل شعله مستقیم عبور می دهد تا فرآیند چربی گیری (چاپ پذیری) بر سطح قطعه انجام شود. (شکل ۴-۳)



شکل ۴- ۳

لازم به ذکر است که حالتهای قرار گیری شعله در دستگاه ها به یکی از دو صورت زیر است :

الف- شعله از یک طرف : مدت زمان در معرض شعله قرار گرفتن قطعه، توسط سرعت حرکت نقاله تنظیم می شود. یعنی اگر نیاز باشد قطعه چاپ شونده، بیشتر در معرض شعله قرار گیرد، بایستی سرعت حرکت نقاله را کم کرد. و بلعکس.

ب- شعله از طرفین : برای چاپ روی سطوح دوار، شعله بایستی به صورت جانبی (از طرفین) در مسیر حرکت قطعه قرار گیرد، برای چربی گیری دور تا دور قطعه، نیاز است شدت شعله به صورتی که حرارت آن به دور قطعه نیز برسد، افزایش یابد.

نوعی از مکانیزم حرکتی نقاله و شعله نیز وجود دارد که غالبا برای چاپ پذیر کردن (چربی گیری) سطوح دوار بزرگ استفاده می شود؛ مکانیزم آن به این صورت است که سطح دوار مورد نظر، با حرکت چرخشی حول خودش در برابر شعله قرار داده می شود. (شکل۵-۳)

شکل ۵- ۳

نکات مهم

- در مواردی که شدت شعله افزایش می یابد، متناسب با چگونگی اعمال شعله روی قطعه دوار، سرعت حرکت نقاله بایستی متناسب با جنس قطعه، پایداری آن در برابر شعله تنظیم شود، به گونه ای که چاپ پذیری روی سطح آن انجام شود.
- معمولا در سطوح بزرگتر و پایدارتر، نیاز است سرعت حرکت نقاله کم شود. اما در سطوح کوچکتر یا اثر پذیر از شدت شعله، سرعت نقاله بایستی بیشتر شود. (البته با لحاظ انجام چربی گیری مناسب از سطح)
- لازم است طی فرآیند چاپ پذیر کردن، به صورت تصادفی (رندم) برخی از قطعات، به منظور بررسی نتیجه کار چربی گیری و اطمینان از پایداری شان در برابر شعله (تغییر حالت ندادن) کنترل شوند.

گاهی ممکن است به یک یا چند مورد از دلایل زیر، شدت شعله دچار نوسان شود :

- فشار گاز کپسول (ناشی از دمای هوا یا تمام شدن گاز)
- فشار هوا (ناشی از افت فشار باد)
- رطوبت ناشی از کمپرسور
- گرفتگی در اتصالات (رگولاتور یا هد شعله) (شکل - ۶-۳)

شکل ۶- ۳

نکته

در صورتی که کاربر (اپراتور) تشخیص دهد که چربی گیری به طور کامل انجام نشده یا قطعه در اثر برخورد شعله دچار تغییر حالت شده است، بایستی آنرا از ادامه مسیر و ورود به فرآیند چاپ خارج کند.

۶-۱-۳- ابزار اصلی مورد نیاز برای چاپ پذیر کردن : به طور کلی برای راه اندازی دستگاه چربی گیر، سه بخش جداگانه بایستی تهیه و آماده شوند که عبارتند از: دستگاه حرارت دهی شعله ای و کپسول گاز مایع کمپرسور باد. برای تولید باد مورد نیاز، می توان از خروجی همان کمپرسور باد اصلی کارگاه چاپ استفاده کرد یا اینکه کمپرسور جداگانه ای برای دستگاه چربی گیر تهیه کرد. در ادامه هر یک از سه ابزار ذکر شده را به اختصار شرح می دهیم.

الف- دستگاه حرارت دهی شعله ای: دستگاه حرارت دهی شعله ای (چاپ پذیر کننده) دارای اجزای مختلفی جهت انجام تنظیمات لازم و کنترل عملکرد دستگاه است که عبارتند از:

- موتور محرک نقاله
- نوار (تسمه) نقاله
- هدهای شعله
- شیر تنظیم باد
- شیر تنظیم گاز
- پیچ (ولوم) تنظیم سرعت نقاله
- مکانیزم ریگلاژ تسمه نقاله

ـ مراحل کار دردستگاه چربی گیری : مراحل تنظیم دستگاه چربی گیر به صورت زیر است:

- قطعه مورد نظر را زیر هد شعله قرار داده و بین ۳ تا ۵ سانتی متر از هر طرف فاصله می دهیم.
- تنظیم فاصله میان قطعه و کلگی شعله.

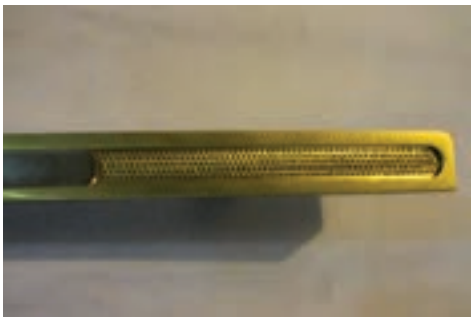
نکته

فاصله مورد بحث، به فشار گاز و حساسیت قطعه بستگی دارد.

- سر شعله ها را روشن می کنیم. (شکل۷-۳)
- سرعت حرکت نقاله را با کمک اینورتور تنظیم می کنیم.
- دقت در تنظیم فاصله قطعه از شعله و شدت آن.
- از اهمیت بالایی برخوردار است. در صورت نادرست بودن تنظیمات، مشاهده شده است که گاهی اوقات قطعه، آتش گرفته و این می تواند باعث وقوع حوادث و صدمات به تجهیزات و حتی نیروی انسانی و کارگاه شود.
- قطعه عبور داده شده را بررسی و نتیجه را ارزیابی می کنیم تا در صورت نیاز به انجام تنظیمات بیشتر، آنرا انجام دهیم.
- بهتر است برای اطمینان از درستی تنظیمات و اثر گذاری مناسب شعله، چند قطعه را در معرض آزمایش قرار دهیم.

نکات ایمنی

- برای تنظیم شعله ابتدا بایستی قدری شیر باد را باز کرده و پس از آن به آرامی شیر گاز را هم کمی باز می کنیم و همزمان شعله کبریت یا ... را به کلگی شعله نزدیک می کنیم تا شعله روشن شود.
- در روشن کردن شعله و میزان باز کردن شیرها به خصوص شیرگاز، دقت لازم به عمل آید و مسایل ایمنی به خصوص مراقبت از دست ها، صورت و لباسهای اپراتور رعایت شود. (به پایان این فصل در بحث بهداشت و ایمنی مراجعه شود)



شکل ۷- ۳

فعالیت عملی

با هماهنگی و برنامه ریزی هنرآموز، روشهای احتمالی رخداد آتش گرفتن قطعه را مورد بررسی قرار داده و با شناسایی و آماده سازی خاموش کننده های مناسب، ایمن سازی محیط، مهار کردن و خاموش کردن آتش را در محیط کارگاه (بدون ایجاد شعله) شبیه سازی کنید.
آنگاه با بیان سه الگوی رفتاری برای هر موضوع، جدول ۶-۳ را تکمیل کنید :

جدول ۶- ۳

ردیف	فعالیتهای ایمن سازی محیط	فعالیتهای مهار کردن آتش	فعالیتهای خاموش کردن آتش
۱	دقت در زمان روشن کردن شعله	دور کردن مواد آتش زا	استفاده از سیستم اطفای حریق
۲		بستن شیر گاز	
۳			

ب- کپسول گاز مایع : علت استفاده از گاز مایع این است که در فرآیند چاپ پذیری کردن، اساسا نیاز به شدت شعله وجود دارد که این مهم با استفاده از کپسول گاز مایع و فشار متراکم آن به دست می آید و گاز شهری نمی تواند این نیاز را برآورده سازد.

پ- کمپرسور باد : از آنجا که یکی از ابزارهای بسیار پرکاربرد، هم در فرآیند چاپ و هم برای آماده سازی سطوح چاپ شونده کمپرسورهای تولید کننده باد هستند، لازم است به برخی نکات پیرامون آنها توجه شود، از جمله این که :

- در صورت استفاده از باد حاصل از کمپرسورها، بایستی توجه کرد که همراه با باد، همواره درصدی از رطوبت و چربی بر سطح چاپ شونده، منتقل می شود که می تواند برخلاف انتظار ما، باعث از بین رفتن آمادگی چاپ پذیری مطلوب سطح چاپ شونده شود.
- برای رفع این مشکل بایستی از یک رگولاتور مخصوص که از خروج رطوبت و چربی جلوگیری می کند استفاده شود. (شکل۸-۳)

شکل ۸- ۳

■ البته استفاده از رگولاتورهای معمولی موجود در بازار با توجه به کیفیت آنها ممکن است به معنای جلوگیری صددرصد از نشت رطوبت و چربی از کمپرسور بر سطح چاپی نباشد. به این معنی که به طور معمول قدری از رطوبت و چربی تولید شده در اثر عملکرد دستگاه کمپرسور، به سطح چاپ شونده منتقل شده و بر روی آن می نشیند.

فعالیت کلاسی

در گروه های ۵ نفره روی سوالات زیر تفکر کرده و اطلاعات یا تجربه خود را در میان بگذارید. سپس نتیجه را به صورت مکتوب به هنرآموز خود ارائه دهید.

■ کمپرسور باد را می شناسید؟

■ انتظار شما از عملکرد این دستگاه چیست؟

■ اگر قصد مهیا کردن یک سطح عاری از هرنوع آلاینده اعم از رطوبت یا چربی داشته باشید، آیا فشار باد و کمپرسور باد گزینه مناسبی هست ؟

فعالیت عملی

با هماهنگی هنرآموز و در گروه های ۴ نفره، یک برگ مقوای سفید یا دستمال با رنگ روشن را برای مدت ۲ دقیقه، از فاصله نزدیک، یک بار در معرض باد حاصل از کمپرسور بدون رگولاتور چربی گیر و یکبار هم با رگولاتور قرار دهید.

آیا مشاهدات شما در خارج شدن یا نشدن چربی و رطوبت از کمپرسور،تایید کننده تفاوت میان این دو حالت هست یا خیر؟ نتیجه مشاهدات خود را نوشته و به هنرآموز خود ارائه دهید. اکنون نتایج را با دیگر هنرجویان به اشتراک بگذارید.

۲ـ۳ـ تغذیه سطح چاپی

آیا می‌دانید

■ چه روشهایی برای تغذیه سطح چاپ شونده به دستگاه چاپ پد وجود دارد؟

■ آیا این روشها با یکدیگر تفاوت اساسی دارند؟

■ آیا روشهای تغذیه خودکار در دستگاه های چاپ پد همیشه مناسبند؟

■ آیا منطقی است برای تغذیه همه سطوح چاپ شونده در دستگاه های چاپ پد، از یک روش استفاده شود؟

به منظور انجام عمل چاپ، ضرورت دارد بعد از عملیات آماده سازی سطح چاپ شونده، مسایل مربوط به تغذیه کردن سطوح چاپی به دستگاه چاپ را مورد توجه قرار داد.

مانند سایر روشهای چاپ، تغذیه سطح چاپ شونده می تواند به صورت دستی یا خودکار انجام شود. البته

حالت خودکار بودن تغذیه سطح چاپ شونده به دستگاه، ارتباط مستقیم با تیراژ و وضعیت فیزیکی آن دارد، اگر تیراژ چاپ و ساده بودن شکل سطح چاپ شونده و همچنین اندازه آن، امکان تغذیه ماشینی را فراهم آورد، از این حالت استفاده می شود. مثلا برای چاپ روی ابزار یا قطعات سنگین و حجیم یا تجهیزات و دستگاههای بزرگ، به کار بردن اتوماسیون برای تغذیه متوالی، تقریبا غیر ممکن خواهد بود. از جمله مهمترین مولفه های قابل توجه در تغذیه سطح چاپی مربوط به سرعت عملیات کاری است.

۱-۲-۳- نکات قابل توجه در تغذیه سطح چاپی: نکات قابل توجه هنگام تغذیه سطح چاپی عبارتند از:

- سطوح /قطعات چاپ شونده دارای بسته بندی، از بسته بندی خارج شوند.
- سطوح چاپ شونده، به طور مرتب و قابل دسترس آماده شوند.
- فاصله مناسب سطوح چاپ شونده از دستگاه رعایت شود.
- سرعت حرکت دستگاه با تغذیه (دستی) تنظیم شود.
- موقعیت قرار گرفتن اپراتور نسبت به دستگاه مناسب باشد (شکل ۹-۳)
- روش درست جابجایی (بلند کردن و قطعه گذاری) رعایت شود.
- فاصله مناسب سطوح چاپ شونده از دستگاه در جریان چاپ، حفظ شود.

شکل ۹- ۳

۲-۲-۳- استفاده از فیکسچر: غالبا در فرآیندهای چاپی که در آنها از فیکسچرهای تخت (به فصل نمونه گیری چاپ پد مراجعه شود) استفاده می شود، سرعت چاپ نسبت به فیکسچرهای V شکل و ... بالاتر خواهد بود زیرا راحتی کار تغذیه به ویژه عدم نیاز به دقت عمل بالا برای رجیستر شدن در قطعه گذاری، باعث افزایش سرعت عمل اپراتور در انجام کار می شود.

متناسب با انواع فیکسچر و ناحیه چاپ بر روی سطح چاپ شونده، روش قراردادن سطح چاپ شونده (قطعه) می تواند با اعمال دقت یا بدون نیاز به دقت در قطعه گذاری انجام شود.

برای انجام تغذیه در فیکسچرهای رجیستردار، به ویژه برای چاپ روی سطوح دارای انحناء، دقت عمل در گذاشتن قطعه موضوع مهمی است، زیرا چاپ بایستی در ناحیه خاصی که مورد نظر و خواست سفارش دهنده است انجام شود. (شکل ۱۰-۳)

شکل ۱۰- ۳

۳ـ۳ـ خارج کردن سطح چاپ شده از بخش تحویل دستگاه

آیا می‌دانید

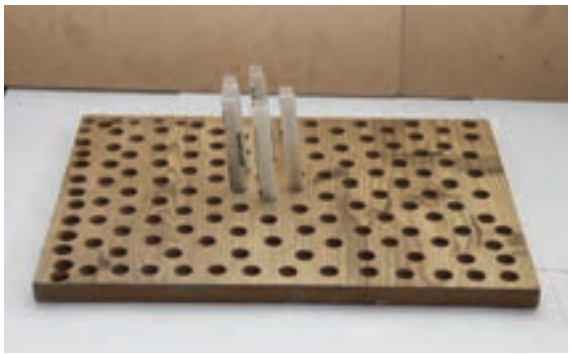
- چه مکانیزم هایی برای خارج کردن سطح چاپ شده از دستگاه های چاپ پد وجود دارد؟
- این مکانیزم ها با یکدیگر تفاوت اساسی دارند؟
- روشهای خودکار (آن لاین) خارج کردن سطح چاپ شده از دستگاه، برای چاپ پد همیشه مناسبند؟
- منطقی است برای خـــارج کردن همه سطوح چاپ شونده، از یک روش استفاده کرد؟

مانند هر روش چاپی دیگری، پس از اتمام مرحله چاپ (به عنوان یک ایستگاه کاری) لازم است سطح چاپ شده به روش مناسب و با رعایت نکاتی از دستگاه خارج شود. به این منظور و برای حفظ کیفیت مرکب چاپ شده تا پیش از زمان یا عملیات خشک شدن، لازم است از هر گونه تماس سطح چاپ شده با ابزار یا مواد موجود در محیـط کار جلوگیری شود. چهار حالت ممکن در ایجاد تماس (اصطکاک) سطح چاپ شـــده عبارتند از :

- تماس با دست یا بدن اپراتور
- تماس با فیکسچر
- تماس با شابلون یا دستگاه چاپ
- رها شدن یا افتادن ناخواسته

علاوه بر تنظیمات حرکتی در فرآیند چاپ و در مرحله خروج از دستگاه چاپ و ... در برخی قطعات، با توجه به شکل هندسی آنها که دارای نوعی عدم تعادل و ناپایداری حرکتی هستند، ممکن است حالت افتادن یا غلت خوردن رخ می دهد (مانند قطعات لوله ای شکل یا بدون سطح صاف) در این موارد برای بیرون گذاشتن از دستگاه یا ورود دادن به مرحله خشک کن، نیاز است پایه های مخصوص و متناسب با حالت قطعه (شکل ۱۱-۳) با در نظر گرفتن دو نکته، طراحی و ساخته شوند :

- عدم تماس پایه نگهدارنده با بخشهای چاپ شده
- عدم ممانعت پایه از خشک شدن چاپ روی قطعه



شکل ۱۱- ۳

۱-۳-۳- مکانیزم تغذیه و تحویل در تونل حرارتی : در این مکانیزم، علاوه بر برخورداری از حالت خودکار، در انجام فرآیند، از خلاقیت جالبی نیز استفاده شده است.

این مکانیزم که در انتهای مسیر چاپ تعبیه می شود عملا، هر دو کار تغذیه و تحویل را در یک عبور انجام می دهد و آن عبارت است از سیستم خشک کن بزرگ دستگاههای چاپ اسکرین. این دستگاهها که غالبا در دستگاههای چاپ اسکرین معروف به عکس برگردان بکار می روند. در ادامه، مراحل مختلف تحویل کار چاپ شده به اختصار ارائه می شود.

ـ مراحل خارج شدن سطوح چاپ شده از دستگاه چاپ و تونل حرارتی :

- صفحات چاپ شده توسط شابلون، به طور اتوماتیک و توسط مکانیزم هدایتگر (تسمه های نقاله) به ورودی تونل حرارتی منتقل می شوند. (شکل۱۲-۳)

شکل ۱۲- ۳

- شبکه صفحات توری با تعداد بسیار زیاد، به ترتیب با حرکت رفت و برگشتی، از پایین زیر صفحات قرار می گیرند. (شکل۱۳-۳)

شکل ۱۳- ۳

- حرکت نقاله گون شبکه ها با پیوستگی و فاصله نزدیک به هم به سمت کوره ادامه می یابد.
- شبکه های حامل صفحات چاپ شده (بسته به سرعت حرکت) مدتی را در تونل حرارتی که با انرژی گاز کار می کند تحت دمش هوای گرم قرار می گیرند.
- شبکه ها از سوی دیگر تونل خارج شده و صفحات از داخل شبکه خارج و بر روی میز خروجی قرار می گیرند.

نکات ایمنی

الف- رعایت اصول ایمنی کار با دستگاه کمپرسور باد :

- کنترل و انجام سرویسهای منظم برای دستگاه های کمپرسور باد، امری حیاتی به شمار می رود. موارد زیادی مشاهده شده است که بی توجهی به فشار باد تولیدی یا زمان کارکرد پیوسته کمپرسور، منجر به وقوع حوادث بسیار خطرناکی مانند انفجار مخزن آن شده است.
- توجه داشته باشید که مکانیزم کنترل فشار باد و زمان پیوسته کار کمپرسور را در قالب یک برنامه منظم، همواره اجرا کنید.

ب- دقت در نگهداری و استفاده از کپسول /گاز مصرفی در کارگاه :

- از آنجا که برای ایجاد شدت لازم در شعله گاز دستگاه چربی گیر، کپسولهای گاز، مناسبتر از گاز شهری هستند؛ به این منظور گاهی لازم است تا چند مخزن را نگهداری کرد، بنابراین در نحوه انبارش و کنترل استانداردهای محل نگهداری این کپسولها دقت لازم را داشته باشید.
- کنترل و دقت عمل در محلهای اتصال شیلنگها و رگولاتورها نیز بدون هیچ گونه اغماض و عجله بایستی انجام شود. طول مناسب و ایمن شیلنگها، فاصله داشتن شیلنگ از شعله پخش کن نیز بسیار مهم است.

پ- دقت در کار با دستگاه چربی گیری :

- قبل از روشن کردن عامل روشن کننده مانند کبریت یا فندک، از عدم انباشت احتمالی گاز در محیط و نزدیک شعله مطمئن شوید.
- هنگام روشن کردن شعله، دقت کنید که شیر گاز به آرامی و با شدت کم باز شود.
- هنگام روشن کردن یا روشن بودن شعله، از نزدیک کردن دست، سر و صورت به آن خودداری کنید.
- هنگام عدم نیاز به حرارت، حتما شیر گاز را کاملا ببنید.

■ دقت کنید که پس از خاموش کردن، شعله پخش کن تا مدتی داغ است، از تماس با آن خودداری شود.

ت – دقت در بکارگیری، حمل وجابجایی سطوح چاپ شونده دارای محدودیت های ایمنی یا ظرافت های خاص :

از آنجا که در میان سفارشهای چاپ، انواع تجهیزات و ابزار و ... به کارگاه وارد می شوند که برخی از آنها ممکن است دارای ویژگی، ظرافت یا موارد ایمنی خاصی باشند، از این رو در جریان حمل و نقل و در جریان چاپ، بایستی دقت عمل لازم صورت پذیرد. این الزامات نه تنها درباره نیروی انسانی و تجهیزات کارگاه وجود دارند، بلکه بسیاری اوقات درباره خود سطح چاپ شونده نیز وجود دارند. مانند ظروف بهداشتی ، سطوح استریل ازجمله سرنگ آمپول، سطوح شیشه ای و حساس به ضربه و فشار و ...

■ در بحث ایمنی، جنبه های دیگری از محیط کار، مانند دارایی های فیزیکی نیز وجود دارند که اهمیت آنها از دیدگاه تولیدی و اقتصادی، بسیار قابل توجه است و توجه به حفاظت و ایمنی آنها اجتناب ناپذیر است. این بخشها عبارتند از :

ـ ساختمان و ابنیه

ـ ماشین آلات تولیدی

ـ تجهیزات جانبی و غیر تولیدی

ـ ابزار کار

توجهات زیست محیطی

■ تنظیمات شعله دستگاه چربی گیر درست انجام شود تا شعله آبی و بدون سوختن ناقص باشد.

■ از ریختن پس آبها و پس ماندهای شیمیایی در فاضلاب شهری خودداری کنید.

ارزشیابی‌تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	آماده کردن سطوح چاپی جهت تغذیه	سطح چاپ شونده – زمان ۱۰ دقیقه آماده سازی به طور درست انجام شده آماده سازی به طور درست انجام نشده			۳	
				مرتب کردن سطوح چاپ شونده - تنظیم فاصله تا دستگاه چاپ	۲	
				دسترسی نامناسب برای چاپ	۱	
۲	تنظیم کردن واحد تغذیه و تحویل	خط کش- کولیس- زمان ۳۰ دقیقه انجام کامل فعالیت انجام ناقص فعالیت			۳	
				تنظیم بودن محل قرارگیری سطح چاپ شونده – تنظیم بودن بخش تحویل	۲	
				انجام ندادن یکی از موارد	۱	
۳	گذاشتن و برداشتن سطح چاپ شونده	دستگاه چاپ سیلک – سطوح چاپ شونده ۱۰ دقیقه فعالیت درست انجام شده فعالیت درست انجام نشده			۳	
				سرعت گذاشتن و برداشتن سطح چاپ شونده مناسب است – دقت در گذاشتن و برداشتن سطح چاپ شونده مناسب است	۲	
				انجام ندادن هر کدام از موارد	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- انتخاب فناوری های مناسب N ۴۱ ۲- تمیز کردن وسایل و محیط کار ۳- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی	رعایت یاعدم رعایت	رعایت بندهای ۱ تا۳	۲	
					۱	
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)					بلی	
					خیر	

معیار شایستگی انجام کار
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱و۲و۳
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
کسب حدا قل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی ،بهداشت،توجهات زیست محیطی ونگرش

ارزشیابی شایستگی تغذیه و تحویل چاپ توری

شرح کار:

۱ـ آماده کردن سطوح چاپی جهت تغذیه ۲ـ تنظیم کردن واحد تغذیه و تحویل

۳ـ گذاشتن و برداشتن سطح چاپ شونده

استاندارد عملکرد:

انجام تغذیه و تحویل دستگاه های چاپ اسکرین به نحوی که مرحله تغذیه و تحویل محصول یا قطعه چاپ شده به شکل مطلوب انجام پذیرد.

شاخص ها:

۱ـ بررسی فایل به لحاظ رنگهای اصلی و ساختگی ۲ـ بررسی اندازه و زوایای ترام و همپوشانی رنگها ۳ـ بررسی میزان کشش شابلون ۴ـ بررسی طرح منتقل شده توسط دستگاه CTS و نواحی ویرایش شده

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱ـ در محیط کارگاه ۲ـ محیط تمیز و فاقد گرد و خاک باشد ۳ـ نور یکنواخت با شدت ۴۰۰لوکس ۴ـ تهویه استاندارد و دما°۳± °C ۲۵ ۵ـ رطوبت مناسب ۶ـ ابزار آلات و تجهیزات استاندارد آماده به کار ۷ـ زمان ۴۰دقیقه

ابزار و تجهیزات: سطح چاپی ـ میز کار ـ آچار آلن ـ خط کش ـ دستگاه چاپ اسکرین ـ صندلی استاندارد دستگاه - دستکش نسوز

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده کردن سطوح چاپی جهت تغذیه	۲	
۲	تنظیم کردن واحد تغذیه و تحویل	۱	
۳	گذاشتن و برداشتن سطح چاپ شونده	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

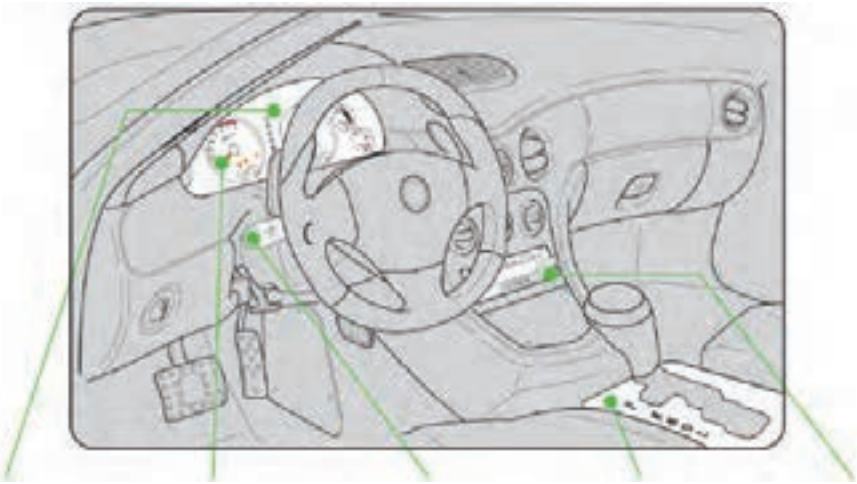
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۲-۳

شایستگی تغذیه و تحویل چاپ بالشتکی

آیا می‌دانید

- با کدام روش چاپی، حروف الفبا و اعداد روی دگمه های صفحه کلید رایانه را چاپ می کنند؟
- چگونه می توان روی قطعاتی که سطح تخت و صاف ندارند طرح یا نوشته ای را چاپ کرد؟



- شکل نشان دهنده قسمتهای مختلف داخل یک خودرو است که با روش چاپ بالشتکی چاپ شده اند

استاندارد عملکرد: پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان موفق به کسب شایستگی های تغذیه و تحویل در ماشین های چاپ بالشتکی خواهند شد.

۴ـ۳ـ چاپ بالشتکی (Pad Printing)

آیا می‌دانید

- روش چاپ بالشتکی چرا و چگونه ابداع شد؟
- چرا به این روش چاپی، چاپ بالشتکی گفته می شود؟

چاپ بالشتکی: یک روش چاپی گود و غیر مستقیم است که برای چاپ روی اجسام صاف و نا صاف (مثل توپ گلف) با شکلهای هندسی و غیر هندسی استفاده می شود. در این روش چاپ مناطق چاپ روی فرم یا لوح چاپ، به صورت گود هستند. مرکب داخل گودی ها (مناطق چاپی) به وسیله ی یک بالشتک یا پد سیلیکونی انعطاف پذیر بر روی سطوح چاپی منتقل می شود. به همین دلیل این روش چاپی به صورت غیر مستقیم است.

چاپ بالشتکی نسبت به سایر روش های چاپی مثل برجسته، روتوگراور، اسکرین و افست، یک روش جوان تر و جدیدتر است. این روش در صنایع ظروف چینی و ساعت سازی استفاده می شد.

۱-۴-۳- شکل گیری چاپ بالشتکی: در واقع این روش به ساعت سازان سویسی نسبت داده می شود چرا که آنان برای چاپ صفحه های سه بعدی ساعت ها نیاز به روش کارآمدتری نسبت به روش های موجود چاپی داشتند. این مساله موجب شد آنها تصمیم بگیرند که تکه ای از پوست حیوانات که آن را باد می کرده به عنوان بالشتک برای چاپ استفاده کنند . بدین گونه روش چاپ بالشتکی شکل گرفت. روش آنها به صورت کاملا دستی بود. شکل ۱۴-۳ نشان دهنده یک دستگاه اولیه و دستی چاپ بالشتکی است. بعدها با پیشرفت های علمی و صنعتی پدهای سیلیکونی جایگزین پوست باد کرده حیوانات شد و دستگاه ها از حالت دستی به شکل مکانیکی، پنوماتیکی (استفاده از هوای فشرده در کارکرد قسمت ها و اجزای دستگاه) و الکترونیکی و موتورهای استپر تغییر پیدا کردند.

شکل ۱۴-۳

دستگاه چاپ بالشتکی اولیه (دستی)

۲-۴-۳-مزایای چاپ بالشتکی: برخی از مزایای چاپ بالشتکی به شرح زیر می باشد.

- چاپ بر روی اجسام مقعر، محدب و سطوح نا صاف
- امکان چاپ با دقت و کیفیت بالا
- سرعت انجام کار بالا
- مصرف کم مرکب
- امکان روی هم خوردن دقیق رنگها در چاپ چند رنگ
- کاربری و اپراتوری آسان
- عدم نیاز به فضاهای بزرگ تولیدی

فعالیت کلاسی

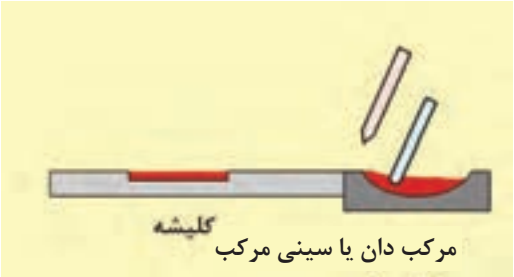
فهرستی از وسایلی که فکر می کنید با این روش چاپ می شوند، را تهیه کنید و در مورد نحوه چاپ آنها در گروه ۴ نفری با هم تبادل نظر کنید و نتیجه را به هنرآموز خود ارائه دهید.

۵ـ۳ـ روش های تولید چاپ بالشتکی

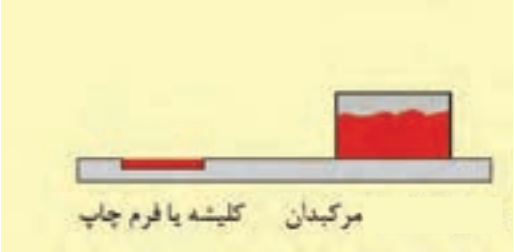
آیا می‌دانید

- چاپ بالشتکی چند روش دارد؟
- هر روش آن چه مزایایی نسبت به دیگری دارد؟

تولید محصولات چاپی با سیستم چاپ بالشتکی به دو روش تولید به روش مرکبدان باز شکل۱۵-۳ و تولید به روش مرکبدان بسته (مخزن یا کاپ مرکب) شکل۱۶-۳ صورت می گیردکه در ادامه به توضیح بیشتر آن می پردازیم.

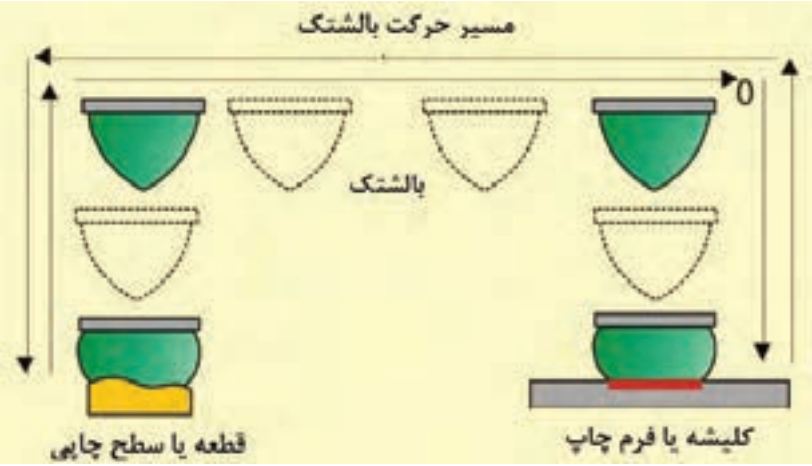


شکل۱۵-۳
روش مرکبدان باز



شکل۱۶-۳
روش مرکبدان بسته

شکل (۱۷-۳) مسیر حرکت بالشتک یا پد برای چاپ کردن قطعه یا همان سطح چاپی را نشان میدهد.



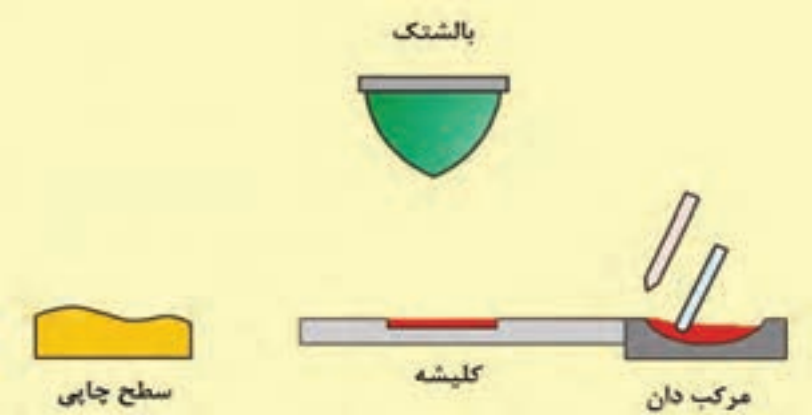
شکل ۱۷-۳: مسیر حرکت بالشتک

فعالیت کلاسی

هنرجویان گرامی با همفکری همدیگر دستگاه چاپ بالشتکی را بررسی کنید و روش چاپ آن را مشخص کنید سپس نتایج خود را به هنرآموز محترمتان ارایه دهید.

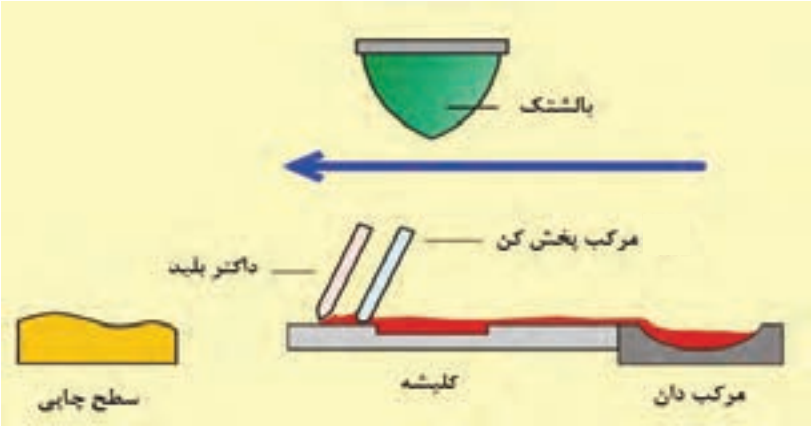
۱-۵-۳- مراحل تولید به روش مرکبدان باز: در چاپ بالشتکی به روش مرکبدان باز مراحل تولید به روش زیر است:

الف- نقطه شروع، در این موقعیت دستگاه آماده حرکت برای چاپ است. (شکل ۱۸-۳)



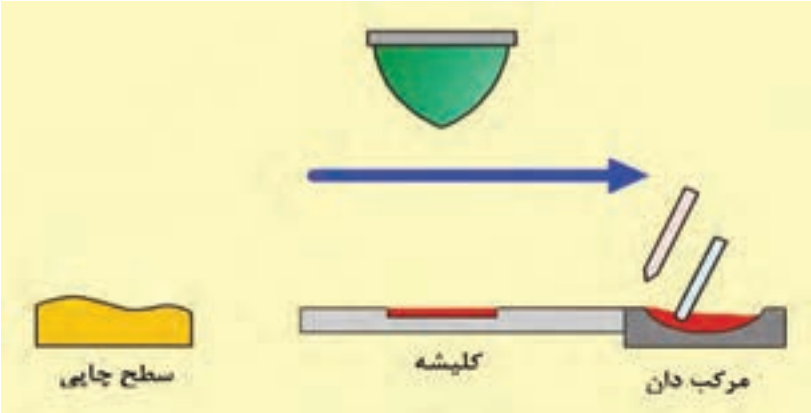
شکل ۱۸-۳ نقطه شروع

ب- انتقال مرکب بر روی کلیشه: غلتک مرکب پخش کن، مرکب را از مرکبدان برداشته و سطح کلیشه را به مرکب آغشته می کند. شکل ۱۹-۳ (حرکت افقی)



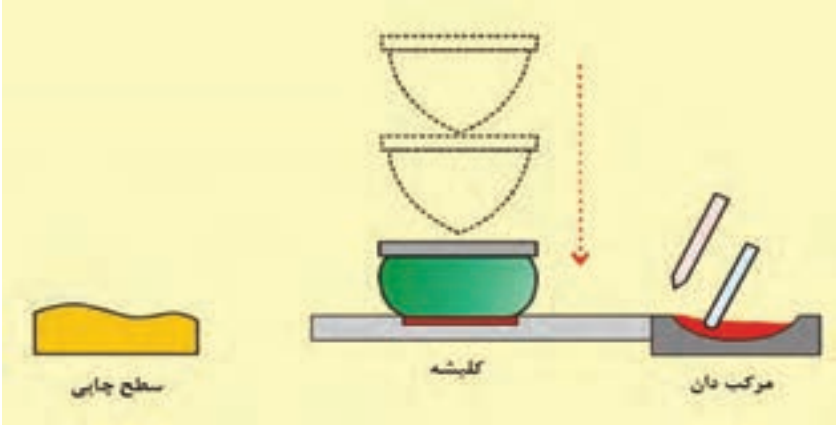
شکل ۱۹-۳ انتقال مرکب به کلیشه

پ- پاک کردن مرکب اضافه: داکتر بلید از ابتدا تا انتهای سطح کلیشه حرکت کرده و مرکب اضافی سطح آن را پاک و فقط در مناطق گود کلیشه مرکب باقی می ماند. با تبخیر حلال مرکب از سطح کلیشه قابلیت چسبندگی آن به بالشتک افزایش می یابد. شکل ۲۰-۳ (حرکت افقی)



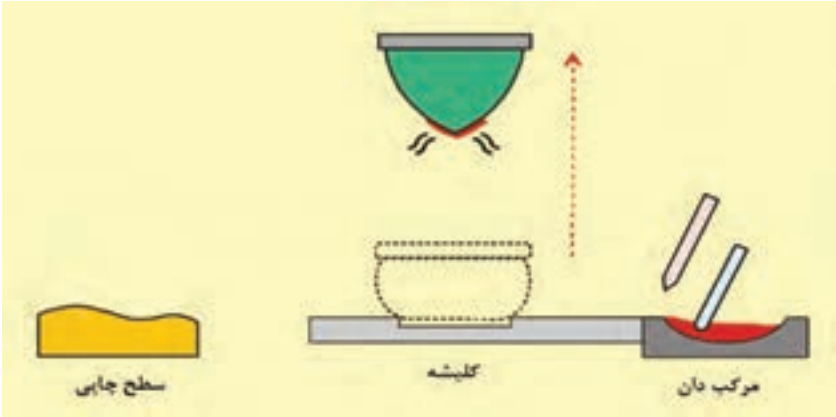
شکل ۲۰-۳ پاک کردن کلیشه

ت- ضربه به کلیشه: بالشتک به سمت پایین حرکت کرده و بر روی کلیشه ضربه میزند. این کار باعث فشرده شدن آن روی گودیهای کلیشه (مناطق چاپی) شده و مرکب داخل این گودی ها به بالشتک می چسبد. شکل ۲۱-۳ (حرکت عمودی)



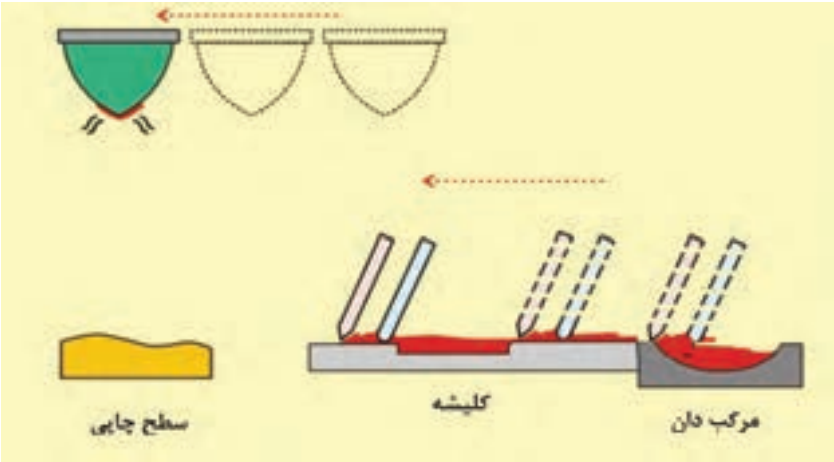
شکل ۲۱-۳ ضربه پد بر کلیشه

ث- برداشتن مرکب از روی کلیشه: بالشتک به طرف بالا حرکت کرده و مرکب را از روی کلیشه جدا می کند، در این حالت هم بر اثر تبخیر حلال مرکب، گرانروی (ویسکوزیته) آن افزایش یافته و در نتیجه مرکب چسبناک تر می شود و مقدار کمی از آن داخل گودی ها باقی می ماند. شکل ۲۲-۳ (حرکت عمودی)



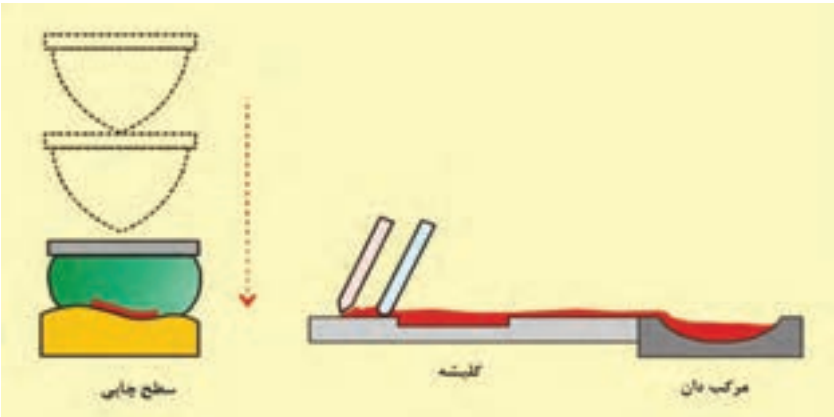
شکل ۲۲-۳ برداشتن مرکب

ج- حرکت برای چاپ: بالشتک و غلتک رنگ پخش کن به سمت جلو حرکت کرده (حرکت افقی) در نتیجه غلتک مرکب پخش کن سطح کلیشه را به مرکب آغشته می کند. هم زمان لایه مرکب روی بالشتک آماده انتقال روی سطح چاپی است. شکل ۲۳-۳ (حرکت افقی)



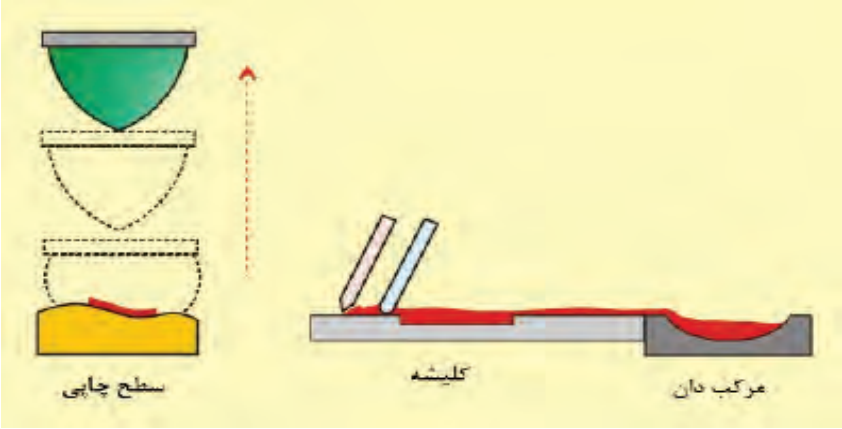
شکل ۲۳-۳ حرکت چاپ

ح- چاپ سطح چاپی: بالشتک بر سطح جسم چاپ شونده فشار آورده و مرکب را به قطعه چاپی منتقل می کند. برجستگی سطح بالشتک به گونه ای طراحی شده که هنگام فشار بر روی سطح چاپی هیچگونه زاویه تماس صفر درجه ای با آن ایجاد نکند تا هوا بین آنها قرار نگیرد و باعث انتقال ناقص طرح چاپی نشود. شکل ۲۴-۳ (حرکت عمودی)



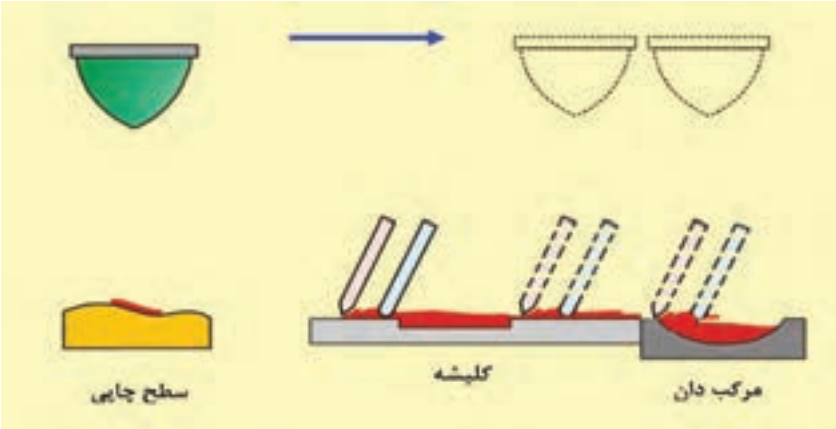
شکل ۲۴-۳ چاپ قطعه

خ- جـدا شـدن بالشـتک: پـس از انتقـال مرکـب بـه قطعـه چاپـی، بالشـتک از سـطح چاپـی جـدا شـده و بـه سـمت بـالا برمـی گـردد. شـکل ۲۵-۳ (حرکـت عمـودی)



شکل ۲۵-۳ جدا شدن بالشتک از قطعه

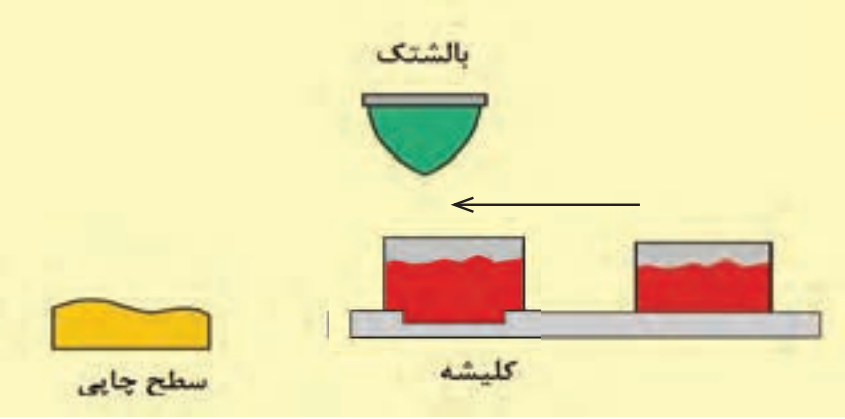
د- برگشـت بـه مرحلـه شـروع: بالشـتک، غلتـک مرکـب پخـش کـن و داکتـر بلیـد بـه سـمت عقـب حرکـت کـرده (نقطـه شـروع) و دسـتگاه آمـاده ی چـاپ بعـدی مـی شـود. شـکل ۲۶-۳ (حرکـت افقـی)



شکل ۲۶-۳ برگشت به مرحله شروع

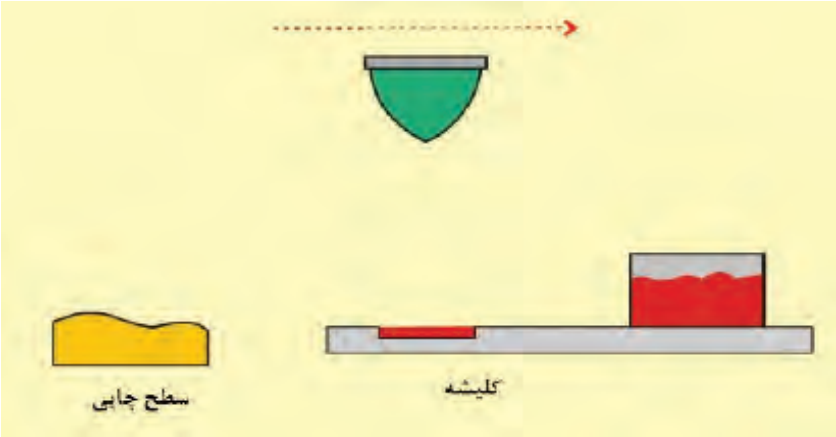
۲-۵-۳ مراحل تولید به روش مرکبدان بسته (مخزن یا کاپ مرکب): در چاپ بالشتکی به روش مرکبدان بسته، مراحل تولید به روش زیر است:

الف- انتقال مرکب بر روی کلیشه (نقطه شروع): مخزن مرکب سطح کلیشه را به مرکب آغشته میکند. شکل ۲۷-۳



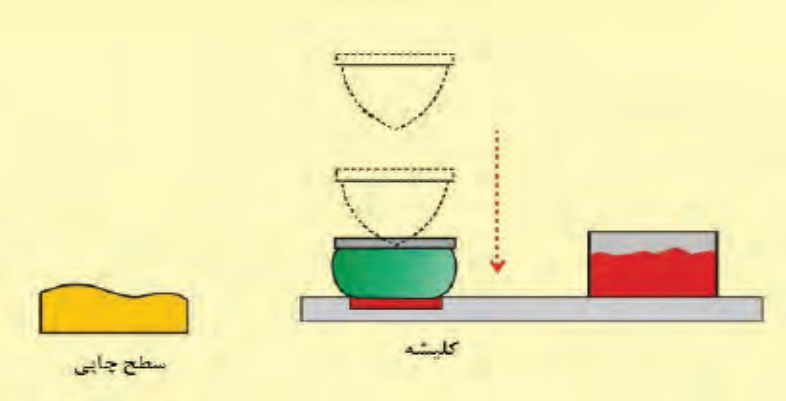
شکل ۲۷-۳ انتقال مرکب به کلیشه

ب- پاک کردن مرکب اضافه: مخزن مرکب و بالشتک به سمت عقب حرکت کرده و مرکب اضافی توسط رینگ یا لبه ی مخزن از روی کلیشه پاک می شود. مرکب فقط داخل گودی ها به صورت خیس باقی می ماند. شکل ۲۸-۳



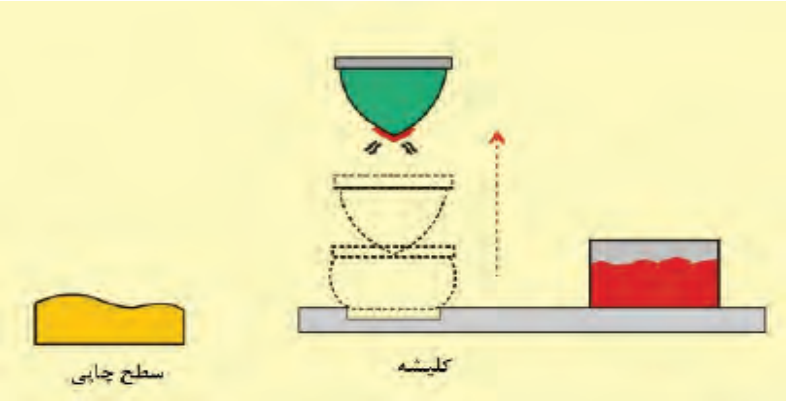
شکل ۲۸-۳ پاک کردن کلیشه

پ- ضربه به کلیشه: بالشتک به سمت پایین حرکت کرده و بر روی کلیشه ضربه می زند. که این کار باعث فشرده شدن آن بر روی گودیهای کلیشه (مناطق چاپی) شده و مرکب داخل این گودی ها به بالشتک می چسبد. شکل ۲۹-۳ (حرکت عمودی)



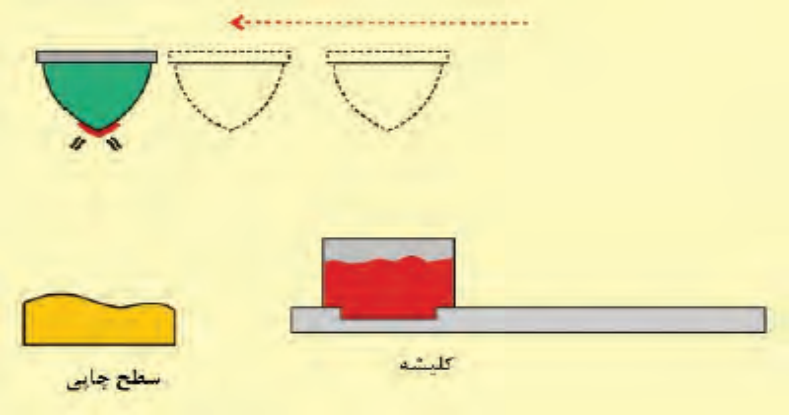
شکل ۲۹-۳ ضربه پد بر کلیشه

ت- برداشتن مرکب از روی کلیشه: بالشتک به طرف بالا حرکت کرده و مرکب را از روی کلیشه جدا می کند. در این حالت هم بر اثر تبخیر حلال، گرانروی (ویسکوزیته) مرکب افزایش یافته و در نتیجه مرکب چسبناک تر میشود و مقدار کمی از آن داخل گودی ها باقی می ماند. شکل ۳۰-۳ (حرکت عمودی)



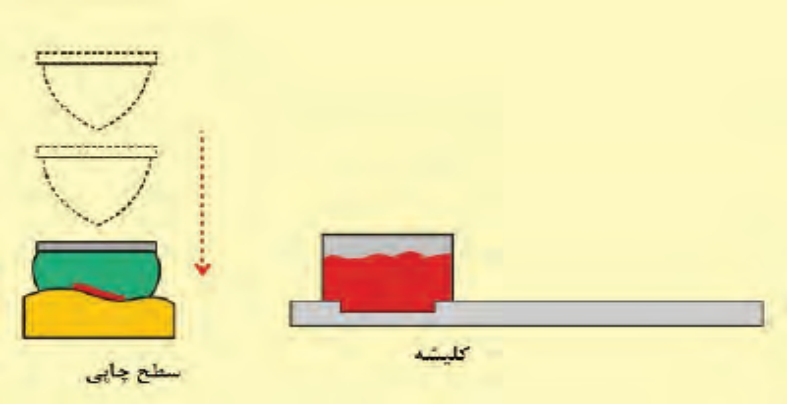
شکل ۳۰-۳ برداشت مرکب

ث- حرکت برای چاپ: بالشتک و مخزن مرکب به سمت جلو حرکت کرده (حرکت افقی) در نتیجه مخزن مرکب سطح کلیشه را به مرکب آغشته می کند. هم زمان لایه مرکب روی بالشتک، آماده انتقال روی سطح چاپی است. شکل ۳۱-۳ (حرکت افقی)



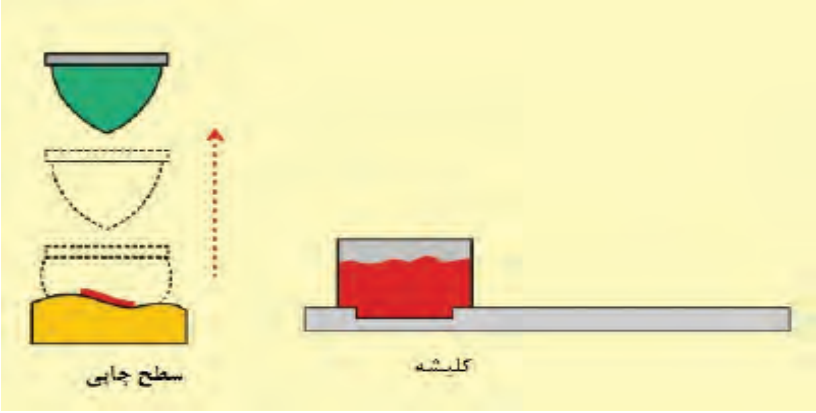
شکل ۳۱-۳ حرکت برای چاپ

ج- چاپ سطح چاپی: بالشتک بر سطح قطعه چاپ شونده فشار آورده و مرکب را به آن منتقل می کند. برجستگی سطح بالشتک به گونه ای طراحی شده که هنگام فشار بر روی سطح چاپی هیچگونه زاویه تماس صفر درجه ای با آن ایجاد نکند تا هوا بین آنها قرار نگرفته و باعث انتقال ناقص طرح چاپی نشود. شکل ۳۲-۳ (حرکت عمودی)



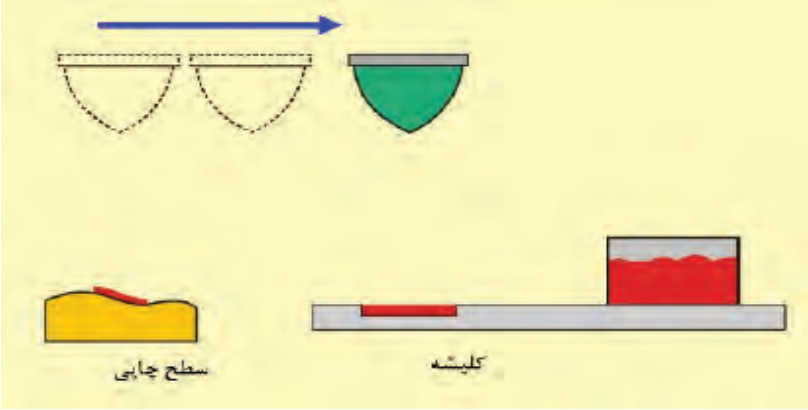
شکل ۳۲-۳ چاپ قطعه

چ- جـدا شـدن بالشـتک: پـس از انتقـال مرکـب بـه قطعـه چاپـی، بالشـتک از سـطح چاپـی جـدا شـده و بـه سـمت بـالا برمـی گـردد (نقطـه شـروع). شـکل ۳۳-۳ (حرکـت عمـودی)



شکل ۳۳-۳ جدا شدن بالشتک

ح- برگشـت بـه مرحلـه شـروع: بالشـتک و مخـزن مرکـب بـه سـمت عقـب برگشـته (نقطـه شـروع) و دسـتگاه آمـاده ی چـاپ بعـدی مـی شـود. شـکل ۳۴-۳ (حرکـت افقـی)



شکل ۳۴-۳ برگشت به مرحله شروع

فعالیت کلاسی

دستگاه چاپ بالشتکی را هنگام چاپ بررسی کنید و مراحل چاپ را به صورت عملی مشاهده کرده و نتیجه را در گروه های ۴ نفره به هنرآموز خود گزارش دهید.

۶ـ۳ـ سطوح چاپی مورد استفاده در چاپ بالشتکی

آیا می‌دانید

- چند نوع سطح چاپی که با روش بالشتکی چاپ می شوند چیست؟
- ظروفی که جنس آنها پی وی سی است با روش بالشتکی چاپ می شوند؟

۱ـ۶ـ۳ ـ سطوح چاپی مورد استفاده در چاپ بالشتکی: در چاپ بالشتکی تعدادی از سطوح چاپی مورد استفاده قرار می گیرند. در ادامه تعدادی از انواع سطوح چاپی معرفی شده اند.

- پلی وینیل کلراید (CVP)
- پلی استال (MOP)
- پلی کربنات (CP)
- پلی متیل متاکریلات (AMMP)
- پلی بوتیلن ترفتالات (TBP)
- پلی یورتان (UP)
- پلی اتیلن وینیل استات (AVE)
- پلی پروپیلن (PP)
- پلی اتیلن EP، پلی اتیلن سنگین EPDH، پلی اتیلن سبک EPDL
- اکریلونیتریل بوتادین استایرن (SBA) پلی استایرن، (ای بی اس)
- پلی اتیلن ترفتالات (TEP)
- پلی آمید (AP)
- فلزات
- شیشه
- پارچه

شکلهای ۳۵-۳ و ۳۶-۳ انواع سطوح مختلف چاپ را نشان می دهند.

شکل ۳۶-۳ سطوح چاپی

شکل ۳۵-۳ سطوح چاپی

پرسش

شکل ۳۷-۳ چاپ یک دستکش کار پارچه ای را نشان می دهد، چرا این دستکش را به جای چاپ بالشتکی با روش چاپی دیگری چاپ نمی کنند؟

شکل ۳۷-۳ چاپ یک دستکش کار به روش بالشتکی

پرسش

به نظر شما سطوح چاپی مختلف (از نظر جنس) را می توان مستقیم چاپ کرد یا سطح آنها نیاز به آماده سازی دارند؟
آیا روشهای آماده سازی سطوح چاپی را می شناسید؟ آنها را نام ببرید.

۲-۶-۳ - چاپ پذیری (قابلیت خیسی یا تر شوندگی Wettablity): برای چاپ برخی از محصولات و قطعات باید سطح آنها آماده سازی شود. این کار باعث بهبود خاصیت خیسی سطح آنها و افزایش خاصیت چسبندگی شده، در نتیجه مرکب چاپ به خوبی بر سطح قطعه می نشیند و در برابر سایش مقاومت خوبی خواهد داشت. برخی از پلاستیکها نظیر، پلی استایرین، پی وی سی و فیلمهای سلولزی از نظر چاپ مساله ای ندارند، برای این نوع مواد می توان مستقیم با مرکب استفاده کرد. ولی برخی دیگر مانند پلی اتیلن سطوح آنها از نظر شیمیایی خنثی هستند و تمایل به چسبندگی فیزیکی - شیمیایی با مولکولهای مرکب ندارد، در نتیجه نیاز به اصلاحات روی سطح دارند تا باعث چسبندگی مرکب به سطح شود.

ـ آماده سازی سطح: آماده سازی سطح موجب می شود انواع گوناگونی از مرکب ها بتوانند بر سطح قطعات و بطری ها به خوبی چاپ شوند. در نتیجه محصول چاپ شده دارای مقاومت بالا در مقابل سایش، مالش و کشش در هنگام استفاده خواهد بود.

برای چاپ برخی از سطوح و قطعات که غیر قطبی بوده و دارای کشش سطحی یا انرژی سطحی کمتر از ۳۸ داین بر سانتی متر[1] (Dyne /cm) هستند، دچار مشکل خواهیم شد چرا که مرکب توانایی چسبیدن روی آنها را نخواهد داشت. بنابراین برای یک چاپ خوب باید کشش سطحی بیش از ۴۴ داین بر سانتی متر باشد. جدول ۷-۳ کشش سطحی تعدادی مواد را نشان می دهد.

جدول ۷-۳

نام مواد	کشش سطحی بر حسب داین بر سانتی متر
تفلون	۱۹-۲۰
سیلیکون	۲۴
پلی پروپیلن	۲۹-۳۱
پلی اتیلن	۳۰-۳۱
پلی متیل	۳۶
پلی آمید	۲۶-۴۶
پلی استیرن - ABS	۳۸
پلی استر	۴۱-۴۴
آب	۷۲

۱- Dyne /cm واحد کشش سطحی مواد (داین بر سانتی متر یا دین بر سانتی متر)

ـ شـــناخت ســـطح: در بحـث سطح‌شناسـی، چسـبندگی فیزیکـی، زاویـه تمـاس و در نتیجـه آن ترشـوندگی را تعییـن می‌کنـد. هنگامی‌کـه دو فـاز (ماننـد جامـد و مایـع) بـا هـم در تمـاس باشـند، هرچـه چسـبندگی بیـن آن دو بیشـتر باشـد، زاویـه تمـاس کمتـر و ترشـوندگی بیشـتر خواهـد بـود. برعکـس، هرچـه همدوسـتی بیشـتر باشـد، مـاده تمایـل بـه تمـاس بیشـتر بـا خـود خواهـد بـود، از ایـن‌رو چسـبندگی و ترشـوندگی کمتـر و زاویـه تمـاس بیشـتر می‌شـود. سـازوکار چسـبندگی فیزیکـی بـر پایـه وجـود قطبـی شـدن اتم‌هـا و مولکول‌هـا اسـت کـه در آنهـا قطب‌هـای مثبـت و منفـی بوجـود مـی‌آورد و ایـن قطب‌هـا بـا ربایـش یکدیگـر، پیونـد واندروالسـی می‌سـازند. (شـکل ۳۸ـ۳ و شـکل ۳۹ـ۳)

شکل ۳۸-۳ کشش سطحی در چسبندگی در مواد خیس پذیر و خیس ناپذیر

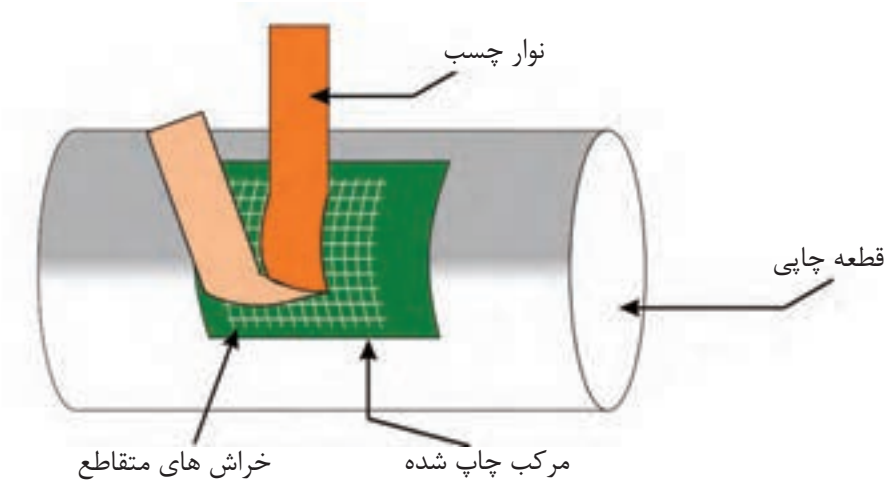
شکل ۳۹-۳ چسبندگی مناسب در سمت راست و چسبندگی نامناسب در سمت چپ

در سـمت راسـت (شـکل ۴۰-۳)، انـرژی سـطحی زیـاد و زاویـه تمـاس کم و در سـمت چپ انرژی سـطحی کـم و زاویـه تمـاس زیـاد را مشـاهده می‌کنید.

شکل ۴۰-۳ رابطه انرژی سطحی و زاویه تماس

۳-۶-۳ - روشهای تشخیص میزان انرژی سطحی یا چاپ پذیری: روش های تشخیص میزان انرژی سطحی عبارتند از: روش تست نوار چسب - روش استفاده از محلول - روش استفاده از ماژیک . در ادامه به شرح مختصر هر یک ازروشهای ارائه شده می پردازیم.

الف- روش تست نوار چسب: در این روش روی سطح چاپ شونده خطوط افقی و عمودی ایجاد می کنیم (در واقع سطح چاپی را خراش می دهیم)، سپس نوار چسب را روی آن می چسبانیم و با جدا کردن این نوار میزان چسبندگی مرکب به سطح مشخص می شود. اگر مرکب به نوار چسب منتقل شود نشان دهنده چسبندگی نا مناسب مرکب و سطح چاپی است و در صورت باقی نماندن مرکب روی نوار چسب نمایانگر چسبندگی خوب مرکب بر سطح مورد نظر است. شکل ۴۱-۳



شکل ۴۱-۳ روش تست نوار چسب

ب- روش استفاده از محلول: در این روش محلول نشانگر را روی سطح چاپی آغشته می کنیم، پس از چند ثانیه پخش شدن محلول به صورت یکدست روی سطح، نشانه انرژی سطحی مناسب است. چنانچه به صورت قطرات کوچک پخش شود نشانه انرژی سطحی کم خواهد بود.

ایـن محلولهـا بـرای سـنجش کشـش سـطحی در رنـج هـای مختلـف وجـود دارنـد کـه در سـنجش کشـش سـطحی بایـد بـه ایـن مسـاله توجـه شـود. شـکل ۴۲-۳

شکل ۴۲-۳ روش استفاده از محلول

پ- روش تسـت ماژیـک: در ایـن روش بـا اسـتفاده از ماژیـک مخصـوص بـه میـزان انـرژی سـطحی مناسـب بـرای چـاپ پـی مـی بریـم، بدیـن ترتیـب کـه ماژیـک را روی سـطح مـورد نظـر کشـیده و رفتـار جوهـر ماژیـک روی سـطح، نشـان دهنـده انـرژی سـطحی مناسـب یـا نامناسـب خواهـد بـود. اگـر جوهـر بـه صـورت یکدسـت پخـش شـد، نشـانه انـرژی سـطحی مناسـب و در غیـر ایـن نشـانه انـرژی سـطحی کـم خواهـد بـود. شـکل ۴۳-۳

شکل ۴۳-۳ روش استفاده از ماژیک تستر

فعالیت عملی

چند سطح مختلف را با نظر هنرآموز محترمتان انتخاب کرده و میزان انرژی سطحی یا چسبندگی مرکب آنها را بسنجید و نتیجه را به صورت کتبی به هنرآموز خود ارائه دهید.

ابزار و وسایل مورد نیاز:

نوع وسیله یا مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
بطری پلاستیکی	قطعه چاپی	سطح آزمایش	
ماژیک تستر	در دو نوع ۳۰ ۴۴ داین بر سانتی متر	سنجش انرژی سطحی	

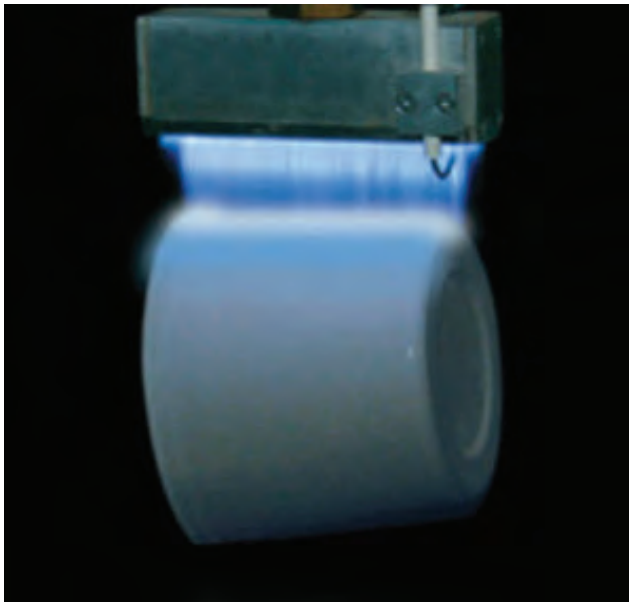
پرسش

چـاپ سـطوح چاپـی مختلـف بـا روش بالشـتکی باهـم متفـاوت هسـتند؟ در صـورت مثبـت بـودن جـواب آیـا مـی توانیـد تفـاوت هـا را نـام ببریـد؟

۴-۶-۳- روش هـای آمـاده سـازی بـرای چـاپ پذیـری سـطوح چاپـی: روشـهای آمـاده سـازی سـطوح چاپـی عباتنـد از: - شـعله زنـی Flame Treatment ، پلاسـما Plasma Treatment،کرونـا Corona Discharge Treatment، آماده سـازی به روش شـیمیایی Applying a Liquid Primer در ادامه به شرح مختصر هر یک ازروشهای ارائه شده می پردازیم.

الـف- شـعله زنـی (Flaming): در ایـن روش، جهـت فعـال سـازی سـطح، یـک جریـان شـعله از گاز طبیعـی یـا پروپـان بـر روی سـطح قطعـه پلاسـتیکی در مـدت زمانـی کوتـاه اعمـال مـی شـود. ایـن مـورد باعـث ایجـاد یـک واکنـش اکسیداسـیون مـی شـود، ایـن روش موجـب ایجـاد قطبیـت کافـی بـر روی قطعـه شـده و چسـبندگی عالـی رنـگ را بـه دنبـال دارد.بهتـر اسـت ایـن فرآینـد در یـک کابیـن بسـته کـه مجهـز بـه سیسـتم تهویـه و تخلیـه هـوای آلـوده بـه گاز احتـراق مـی باشـد، انجـام شـود. ایـن روش بـرای سـطوح مقـاوم بـه حـرارت مسـتقیم ماننـد: LDPE - HDPE - PVC - EPDM - EUA - PET - PP - شیشـه - فلـزات مناسـب اسـت. شـکل هـای۴۴-۳ و ۴۵-۳

شکل های۴۴-۳ روش شعله زنی



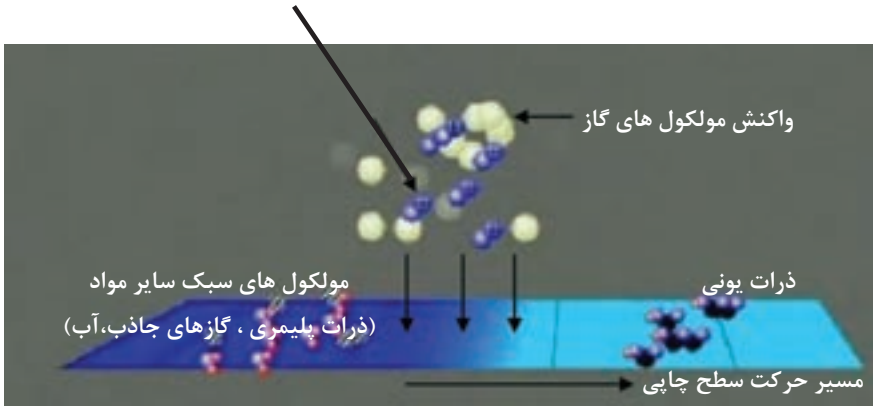
شکل های ۴۵-۳ روش شعله زنی

ب- گاز پلاســما PlasmaTreating Equipment: پلاســما بــه گاز یونیــزه شــده ای گفتــه مــی شــود کــه همــه یــا بخــش قابــل توجهــی از آن یــک یــا چنــد الکتــرون خــود را از دســت بدهنــد و بــه یونهــای مثبــت تبدیــل شــده و موجــب تشــکیل پلاســما مــی شــود.

اســاس ایــن روش بــر پایــه بمبــاران ســطح مــورد نظــر توســط الکترونهــا اســت. الکترونهــا بــا مولکــول هــای هــوا برخــورد کــرده و منجــر بــه تولیــد نــور و تجزیــه هــوا و واکنــش بــا ســطح مــی شــود. در نتیجــه انــرژی ســطحی آن ســطح افزایــش مــی یابــد. شــکل هــای ۴۶-۳ و ۴۷-۳

در واقــع الکتــرون هــای آزاد، یــون هــا، رادیــکال هــا وUV تولیــد شــده در منطقــه پلاســما مــی توانــد موجــب تشــکیل ســطح بــا انــرژی مناســب شــوند کــه گــروه هــای مولکولــی موجــود در ســطح قطعــه را مــی شــکند. ایــن اثــر موجــب تشــکیل رادیــکال هــای آزاد در ســطح پلیمــر شــده و گروههــای قطبــی در ســطح قطعــه بــه وجــود مــی آورنــد.

شکل ۴۶-۳ روش گاز پلاسما

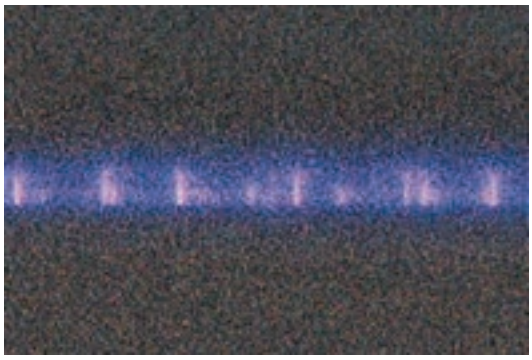


شکل ۴۷-۳ اثر روش گاز پلاسما بر روی سطح

مزایای روش پلاسما: مزایای روش پلاسما به شرح زیر است:

- فرآیند پلاسما در مقابل فرآیند شعله گیری، بدون بر جا گذاشتن هیچ گونه تخریبی، ارجحیت دارد. همچنین می تواند به صورت یکنواخت بدون تولید بخارات سمی بر روی پلاستیک اعمال شود.
- شکاف ها و حفره ها روی سطح، با این روش به خوبی آماده سازی می شوند.
- حجم گاز استفاده شده، حداقل است.
- فرآیند پلاسما با فشار پایین در مقایسه با خیلی از روش های جایگزین، ارزان تر است.

پ- روش الکتریکی کرونا (Corona Discharge Treatment): در فرآیند کرونا سطح قطعه در معرض یک منبع با ولتاژ الکتریکی بالا قرار می گیرد تا سطح آن فعال شود. در واقع اساس این روش بر پایه بمباران الکترونی سطح چاپی است (شکل ۴۸-۳). الکترونها با مولکولهای هوا برخورد کرده و منجر به تولید نور و تجزیه هوا و واکنش بر سطح می شوند. در نتیجه باعث افزایش انرژی سطحی پلیمر یا سطح چاپی خواهد شد. شکل ۴۹-۳ نشان دهنده اثر روش کرونا بر سطح است.



شکل ۴۹-۳ اثر روش کرونا بر روی سطح

شکل ۴۸-۳ روش کرونا

نکات ایمنی

هنگام استفاده از کرونا موارد زیر بایستی در نظر گرفته شود :

- جلوگیری از شوک الکتریکی به دلیل اعمال ولتاژ بیش از حد
- عدم خیره شدن به فرآیند کرونا به دلیل نشر نور VU
- تجهیز محفظه فرآیند کرونا با سیستم تهویه به دلیل تولید گاز سمی اُزُن
- تغییر مکان سر الکترود، تنظیم ولتاژ و زمان اعمال آن در کنج و زاویه و نقاط تیز پلاستیک و مناطقی که به دلیل وجود فلز، هادی جریان برق هستند.

ت- آمـاده سـازی بـه روش شـیمیایی (Applying a Liquid Primer): در ایـن روش سـطح قطعـه را بـا یـک محلـول شـیمیایی (پرایمـر مایـع) آغشـته کـرده تـا سـطح آن خیـس پذیـر یـا آب دوسـت شـود. ایـن روش بـه علـت خطـر آتـش سـوزی و مسـمومیت از راه تنفـس و جـذب پوسـت کـم تـر مـورد اسـتفاده قـرار مـی گیـرد. شـکل ۵۰-۳

شکل ۵۰-۳ روش شیمیایی

فعالیت کلاسی

- چند سطح مختلف را با نظر هنرآموز محترمتان انتخاب کرده و میزان کشش سطحی یا چسبندگی مرکب آنها را با روشهای گفته شده در بالا بسنجید و نتیجه را به هنرآموز خود ارائه دهید.
- چند سطح مختلف را با نظر هنرآموز محترمتان انتخاب کرده و روشهای آماده سازی آنها را مشخص و یک یا دو مورد را انجام دهید.

توجهات زیست محیطی

یکـی از آلودگـی هـای زیسـت محیطـی، رهـا کـردن اشـیاء تجزیـه نشـونده ماننـد سـطوح پلاسـتیکی اسـت، بنابرایـن جمـع آوری ضایعـات فراینـد آمـاده سـازی سـطوح بـرای ارایـه بـه مراکـز بازیافـت بایـد انجـام شـود.

بعضـی از روش هـای تولیـد انـرژی باعـث آلودگـی زیسـت محیطـی مـی شـوند ماننـد نیروگاههـا بـا سـوخت فسـیلی، بنابرایـن جلوگیـری از مصـرف بـی مـورد انـرژی وظیفـه شـرعی و ملـی هـر شـخصی اسـت.

فعالیت عملی

چند سطح مختلف را با نظر هنرآموز محترمتان انتخاب کرده و روشهای آماده سازی آنها را مشخص و یک یا دو مورد را انجام دهیدنتیجه را به هنر آموز خود ارائه دهید.

ابزار و وسایل مورد نیاز:

نوع وسیله یا مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
بطری شیشه ای	قطعه چاپی	سطح آزمایش	
بطری PVC	قطعه چاپی	سطح آزمایش	
قوطی فلزی	قطعه چاپی	سطح آزمایش	
یک تکه پارچه	قطعه چاپی	سطح آزمایش	
لیوان چینی	قطعه چاپی	سطح آزمایش	

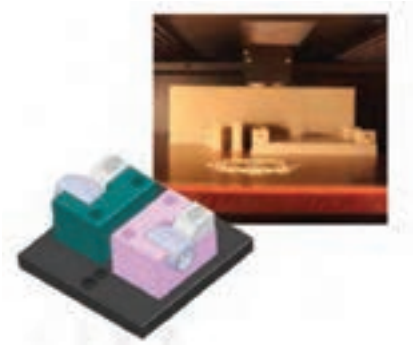
۳ـ۷ ـ ثابت کننده یا فیکسچر

آیا می‌دانید

- فیکسچر چیست؟
- برای چاپ هر قطعه نیاز به فیکسچر مخصوص آن قطعه داریم.

در تولید به روش بالشتکی، برای چاپ قطعات با توجه به شکل، ساختار و نرمی و سفتی آنها، در هنگام چاپ و فشار، بالشتک نباید آسیب ببیند همچنین بدون حرکت و ثابت باشد. برای این منظور نیاز به ثابت کننده یا فیکسچر داریم. فکسچرها نسبت به جنس و ساختار قطعه چاپی، انواع مختلفی دارند که به صورت تجربی (شکل ۵۱-۳) و یا با استفاده از نرم افزارهایی مانند 3D CAD Drawing طراحی و با پرینترهای سه بعدی تهیه می شوند (شکل ۵۲-۳).

شکل ۵۱-۳ ساخت با روش تجربی



شکل ۵۲-۳ ساخت با روش پرینتر ۳D

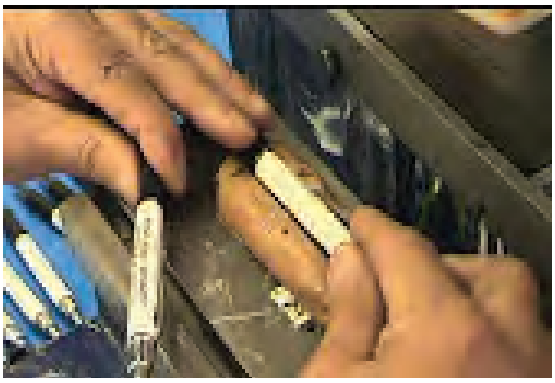
۱-۷-۳- شکل و جنس و ویژگی فیکسچرها: فیکسچرها از جنس چوب، MDF، آلومینیوم، پلاستیک پلی اتیلن HDPE، موم، بتونه و با ابعاد و شکلهای گوناگون هندسی و یا غیر هندسی با توجه به شکل قطعه چاپی و مساحت چاپ ساخته میشوند. بعضی از فیکسچرها معروف به آشیانه ای (Nesting Fixture) هستند و برای ساخت آنها از گل خاک رس و یا بتونه استفاده می شود، قطعه مورد نظر را در آن فشار داده و پس از سفت شدن خمیر آماده می شوند. شکل ۵۳-۳. همچنین در بعضی موارد یک فیکسچر باید به گونه ای ساخته شود که امکان چرخش ۱۸۰ درجه و یا ۳۶۰ درجه را به قطعه چاپی بدهد ، مانند چاپ یک توپ (شکل ۵۴-۳). هنگام ساخت جای پیچ آلن و مهره T شکل در آن تعبیه می شود تا بتوان آن را روی میز کار نصب کرد.

شکل ۵۳-۳

شکل ۵۴-۳ فیکسچر با امکان چرخش

کار عملی

با نظر و کمک هنرآموز محترمتان انتخاب کرده یک قطعه را برای چاپ انتخاب کرده (مانند یک خودکار (شکل ۵۵-۳ و ۵۶-۳) و فیکسچر آن را ساخته و به هنر آموز خود ارائه دهید.



شکل ۵۵-۳ یک خودکار با فیکسچر مربوطه در دستگاه چاپ

شکل ۵۶-۳ یک خودکار با فیکسچر آن

نکات ایمنی

- رعایت اصول ایمنی و سلامتی فردی و صدمه ندیدن انگشتان دست
- تهویه مطبوع مناسب
- جلوگیری از آتش سوزی
- طراحی و ساخت مناسب فیکسچر به منظور عدم آسیب به قطعه در حین چاپ

ابزار و وسایل مورد نیاز:

نوع وسیله یا مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
تخته چوبی	در ابعاد ۲۰در ۵ در۴ سانتی متر	بعنوان فیکسچر	
دریل و مته	دریل سبک مته های ۴، ۶، ۱۰	سوراخ کاری	
خط کش فلزی	خط کش ۳۰ سانتی متری	اندازه گیری	
مغار	قاشقی	کنده کاری	
سوهان	گرد یا نیم گرد مخصوص چوب	پرداخت کاری	
کاغذ سمباده	درجه ۱۲۰	پرداخت کاری	
چکش	۱۰۰گرمی دسته چوبی	ضربه برمغار	

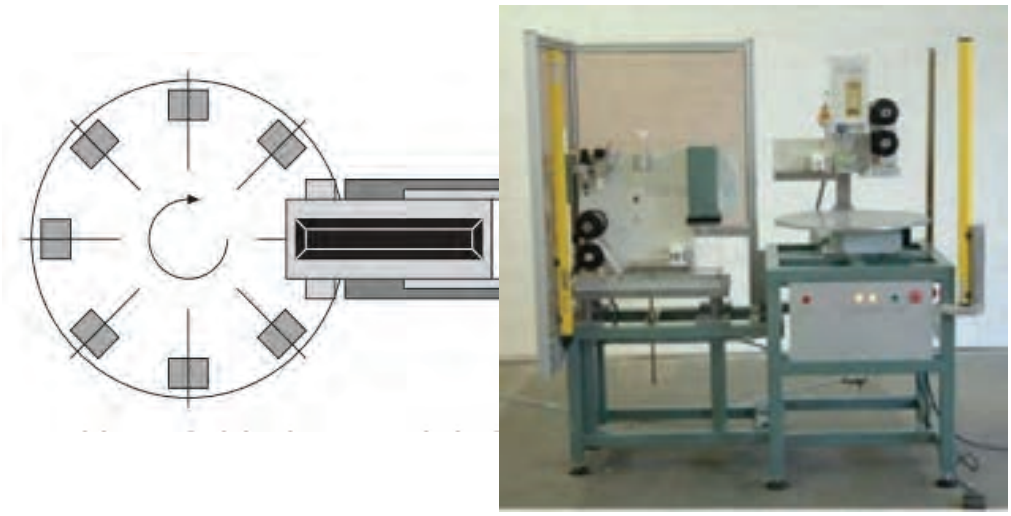
۸ـ۳ـ میز کار

آیا می‌دانید

- میزکار فیکسچر چیست؟
- میزکار فیکسچر انواع مختلف دارد؟

برای چاپ قطعه، باید فیکسچر آن را بر روی میز کار دستگاه چاپ نصب کرد. میزهای کار انواع مختلفی دارند که عبارتند از: میز کار ثابت شکل ۵۷-۳ و میز کار روتاری شکل ۵۸-۳

شکل ۵۷-۳ میزکار ثابت



شکل ۵۸-۳ میزکار روتاری و نمای شماتیک آن

۹ـ۳ ـ تغذیه سطوح چاپی

آیا می‌دانید

- برای تغذیه یا بارگذاری قطعات چاپی چه باید کرد؟
- چه روش های مختلفی برای بارگذاری قطعات چاپی وجود دارد؟

تغذیه به سه روش؛ دستی، نیمه خودکار و تمام خودکار (تسمه نقاله یا کانوایر) می باشد. در ادامه به شرح مختصر هر یک از آنها می پردازیم.

الف- روش تغذیه دستی: در این روش کاربر قطعه چاپی را بر فیکسچر نصب شده روی میز کار دستگاه، قرار می دهد، تا چاپ انجام شود. شکل ۵۹-۳

شکل ۵۹-۳ تغذیه دستی

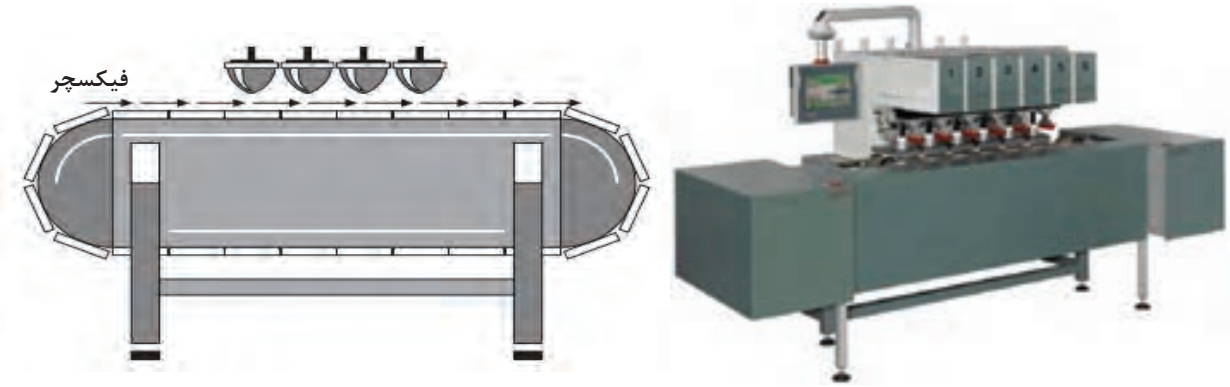
کار کلاسی

یک قطعه کار را با نظر هنرآموز محترمتان انتخاب کرده و روشهای تغذیه و قرار دادن قطعه بر روی فیکسچر را تمرین کنید. نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

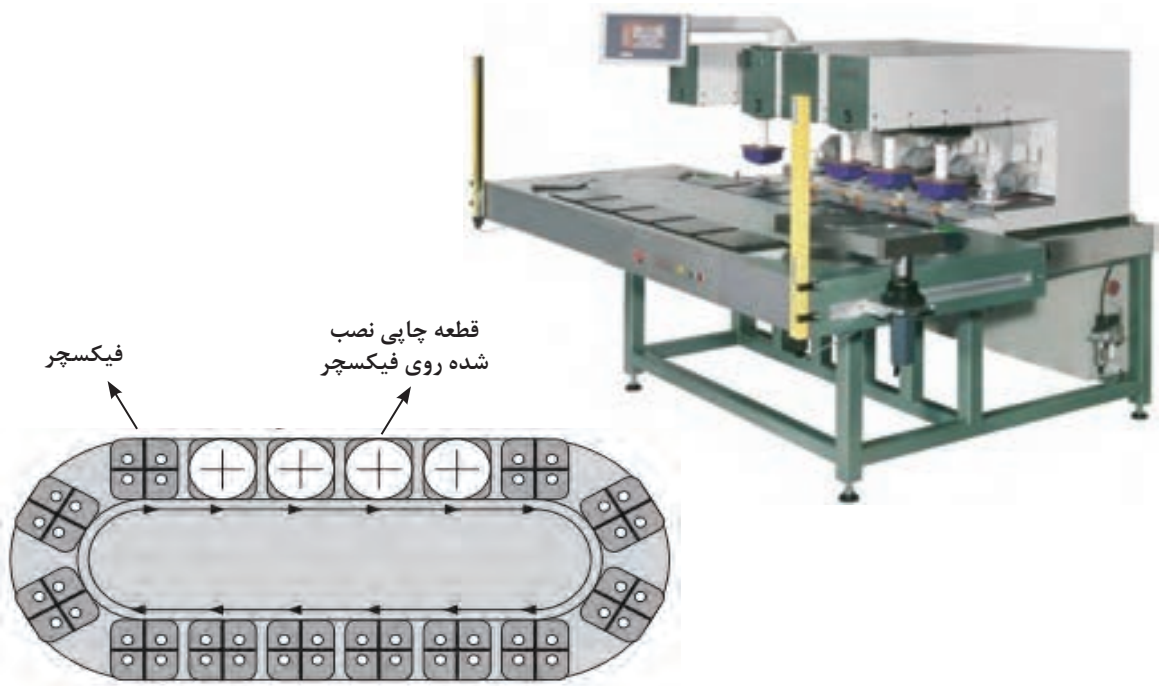
نکات ایمنی

- رعایت اصول ایمنی و سلامتی فردی و صدمه ندیدن دست در روش تغذیه و تحویل دستی
- حداقل دور ریز و قرار دادن قطعه چاپی بدون آسیب زدن به آن
- جلوگیری از مصرف انرژی بی مورد
- استفاده از سیستم تهویه مطبوع مناسب
- جلوگیری از آتش سوزی

ب- روش نیمه خودکار: در این روش کاربر قطعه چاپی را روی فیکسچر کانوایر (Conveyor) (نوار نقاله خطی یا چرخشی) (شکل ۶۰-۳ و شکل ۶۱-۳) قرار می دهد تا چاپ انجام شود.

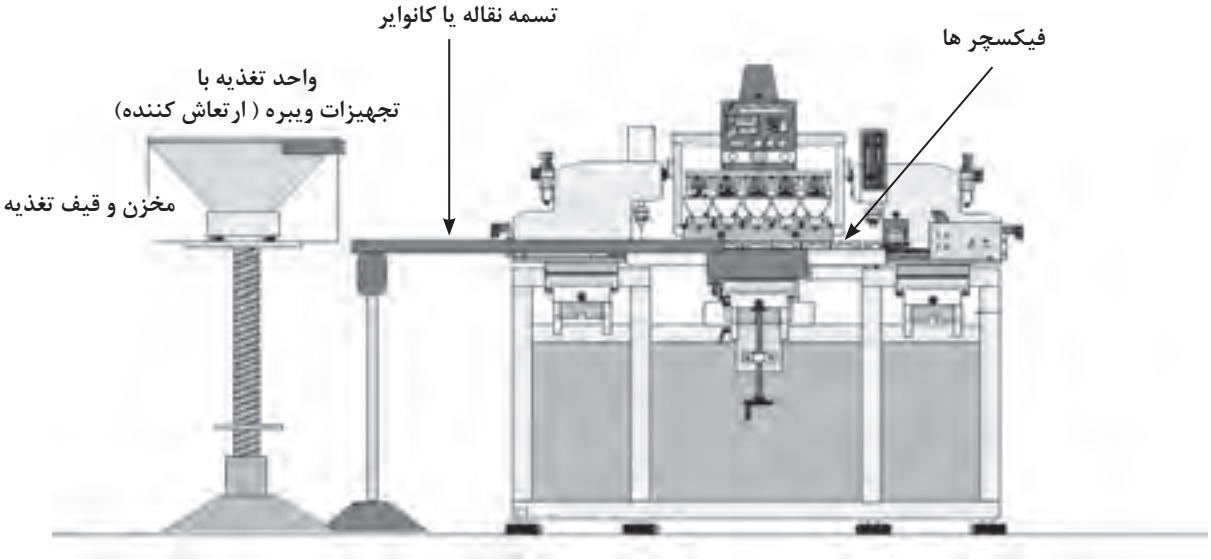


شکل ۶۰-۳ نوار نقاله خطی و نمای شماتیک آن



شکل ۶۱-۳ نوار نقاله چرخشی و نمای شماتیک آن

پ- روش خـودکار: در ایـن روش کاربـر قطعـات چاپـی (ماننـد درهـای پلاسـتیکی قوطـی های نوشـابه) درون ظرفـی قیفـی شـکل ریختـه، سـپس ایـن قطعـات بـه صـورت خـودکار روی نـوار نقالـه یـا کانوایـر قـرار مـی گیرنـد و کار چـاپ انجـام مـی شـود. شـکل ۶۲-۳



شکل ۶۲-۳ نمای شماتیک تغذیه خودکار

۱۰ـ۳ ـ تحویل سطوح چاپی

آیا می‌دانید

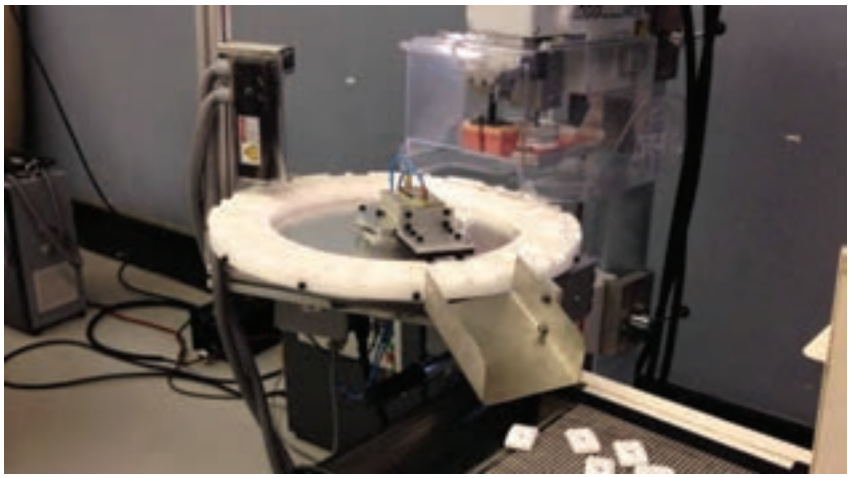
- پس از چاپ قطعات ، چگونه آنها را از دستگاه خارج می کنند؟
- چه روش های مختلفی برای تحویل قطعات چاپی وجود دارد؟

روشهای تحویل به سه روش؛ دستی، نیمه خودکار و تمام خودکار (تسمه نقاله یا کانوایر) می باشد. در ادامه به شرح مختصر هر یک از آنها می پردازیم.

۱-۱۰-۳-روش تحویل دستی: در این روش پس انجام چاپ، کاربر قطعه چاپی را از فیکسچر خارج کرده و درون سبد یا روی تسمه نقاله برای خشک شدن مرکب در خشک کن حرارتی یا خشک کن یو وی قرار می دهد. شکل ۳-۶۳

شکل ۳-۶۳

۲-۱۰-۳- روش نیمه خودکار: در این روش پس از انجام چاپ، کاربر قطعه چاپی را از فیکسچر نوار نقاله یا کانوایر خارج کرده و درون سبد یا روی تسمه نقاله دیگری قرار می دهد. شکل ۳-۶۴



شکل ۳-۶۴

۳-۱۰-۳- روش خودکار: در این روش پس از انجام چاپ، قطعات چاپی به صورت خودکار درون ظرف جمع آوری شده و یا بر روی نوار نقاله قرار می گیرند. شکل ۳-۶۵

شکل ۳-۶۵

فعالیت عملی

یـک قطعـه را بـا نظـر هنرآمـوز محترمتـان انتخـاب کـرده و روشـهای جـدا کـردن قطعـه از فیکسـچر و تحویـل را تمریـن کنید.نتیجـه را بـه هنـر آمـوز خـود ارائـه دهیـد.

ابزار و وسایل مورد نیاز:

نوع وسیله یا مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
خودکاریا لیوان	قطعه چاپی به تعداد ۲۰ عدد	تغذیه بر روی فیکسچر	
فیکسچر	فیکسچر خودکار یا لیوان	نگهدارنده و ثابت کننده قطعه چاپی	
پیچ نصب فیکسچر	T شکل	نصب فیکسچر بر روی میز کار	
میز کار فیکسچر	ساده	نگهدارنده فیکسچر	
میز	معمولی کارگاهی	برای گذاشتن قطعات بر روی آن	
آچار آلن	آلن	باز کردن و بستن پیچ ها	

نکات ایمنی

- رعایت اصول ایمنی و سلامتی فردی و صدمه ندیدن دست در روش تغذیه و تحویل دستی
- حداقل دور ریز و قرار دادن قطعه چاپی بدون آسیب زدن به آن
- جلوگیری از مصرف انرژی بی مورد
- استفاده از سیستم تهویه مطبوع مناسب
- جلوگیری از آتش سوزی

۱۱ـ۳ ـ روشهای خشک شدن مرکب در چاپ بالشتکی

آیا می‌دانید

- مرکب چه سطوحی نیاز به خشک کن دارند؟
- روش های خشک کن مرکب را می دانید؟

روشهای خشک شدن مرکب در چاپ بالشتکی به سه روش: بدون نیاز به خشک کن، خشک کن حرارتی و اشعه یو وی انجام می شود. در زیر به طور اختصار هر یک را شرح می دهیم.

۱-۱۱-۳- بدون نیاز به خشک کن: بعضی از سطوح مانند پارچه ها نیاز به خشک کن ندارند و با نفوذ مرکب در بافت آنها و اکسیداسیون هوا قشر مرکب سفت و خشک خواهد شد. (شکل ۶۶-۳)

شکل ۶۶-۳

۲-۱۱-۳- خشک کن حرارتی: در بعضی از مواقع برای خشک شدن مرکب نیاز به خشک کن حرارتی داریم ، این روش برای سطوح فلزی و شیشه ای مثل شیشه های عطر و ادکلن مناسب است. با عبور سطوح چاپی از درون تونل حرارتی که معمولا با مشعل های گازی گرم می شوند و درجه حرارت تا عمل خشک شدن مرکب انجام می شود. (شکل های ۶۷-۳ و ۶۸-۳)

شکل ۶۸-۳ قرار دادن قطعه چاپی

شکل ۶۷-۳ سنجش میزان حرارت خشک کن شکل

۳-۱۱-۳- اشـعه ای یو وی: این روش در مورد سـطوحی که با مرکب یو وی (فرا بنفش) چاپ می شـوند مـورد اسـتفاده قـرار مـی گیـرد چـرا کـه اسـاس خشـک شـدن ایـن مرکبهـا بـر پایـه قـرار گرفتـن در معـرض تابـش نـور فـرا بنفـش اسـت. شـکل ۶۹-۳

شکل ۶۹-۳

نکات ایمنی

- رعایت اصول ایمنی و سلامتی فردی و جلوگیری از صدمه به دست در اثر حرارت خشک کن
- عدم آسیب به قطعه چاپی در اثر حرارت
- جلوگیری از مصرف بی مورد انرژی
- استفاده از سیستم تهویه مطبوع مناسب
- جلوگیری از آتش سوزی
- عدم نفوذ و درز پیدا کردن نور یو وی از دستگاه به بیرون
- دوری از قرارگرفتن پوست بدن در برابر نور یو وی

ارزشیابی تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	آماده کردن سطوح چاپی جهت تغذیه	سطح چاپ شوندهزمان ۱۰ دقیقه			۳	
			فعالیت درست انجام شده	مرتب کردن سطوح چاپ شونده- تنظیم فاصله تا دستگاه چاپ	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	دسترسی نا مناسب برای چاپ	۱	
۲	تنظیم کردن واحد تغذیه و تحویل	خط کش - کولیس زمان ۳۰ دقیقه			۳	
			انجام کامل فعالیت	تنظیم محل قرارگیری سطح چاپ شونده- تنظیم بخش تحویل	۲	
			انجام ناقص فعالیت	انجام ندادن یکی از موارد	۱	
۳	نصب و تنظیم اولیه فیکسچر	انواع فیکسچر- خط کش- آچارآلن زمان ۳۰ دقیقه			۳	
			انجام درست فعالیت	آزمایش سازگاری فیکسچر با قطع چاپ شونده - سالم بودن فیکسچر- نصب فیکسچر- تنظیم و محکم کردن فیکسچر	۲	
			انجام نادرست فعالیت	انجام ندادن یکی از موارد	۱	
۴	تنظیم بخش خروجی دستگاه	تسمه نقاله- مخزن- سطوح چاپی زمان جهت ۱۰۰ قطعه۱۰ دقیقه			۳	
			فعالیت درست انجام شده	قطعه چاپ شده به درستی برداشته می شود- سرعت برداشت مناسب است- قطعه چاپ شده بدون آسیب برداشته می شود- مرکب چاپ شده آسیب نمی بیند	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	انجام ندادن یکی از موارد	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- جلوگیری از هدر رفت مواد و مرکب		رعایت بند ۱ تا۴	۲	
				عدم رعایت هر مورد	۱	

ارزشیابی شایستگی انجام کار	
	بلی
	خیر

معیار شایستگی انجام کار :

کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ....۱.. و ..۲....و .....۳... و ۴

کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی , ایمنی, بهداشت , توجهات زیست محیطی و نگرش

کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

ارزشیابی شایستگی تغذیه و تحویل چاپ بالشتکی

شرح کار:

۱- آماده کردن سطوح چاپی جهت تغذیه ۲-تنظیم کردن واحد تغذیه و تحویل۳- تنظیم کردن واحد تغذیه و تحویل ۴- تنظیم بخش خروجی دستگاه

استاندارد عملکرد:

انجام تغذیه و تحویل دستگاه های چاپ پد به نحوی که مرحله تغذیه و تحویل محصول یا قطعه چاپ شده به شکل مطلوب انجام پذیرد

شاخص ها:

۱-استفاده از فیکسچر مناسب ۲- نشست رنگ بر سطح چاپی به شکل مطلوب (آماده سازی مناسب سطح) ۳- رعایت استاندارد محل چاپ قطعه ۴- خروج استاندارد قطعه از دستگاه ۵- استاندارد گروه ISO

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱-درمحیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تجهیزات آماده سازی و سطح چاپی ۴- وسایل ایمنی استاندارد آماده سازی سطح و تغذیه ۵- زمان جهت ۱۰۰ قطعه ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: دستگاه چاپ تامپو – گاز شهری- شعله پخش کن- تسمه نقاله- میز کار- دستگاه پلاسما یا کرونا – سطح چاپی- انواع فیکسچر

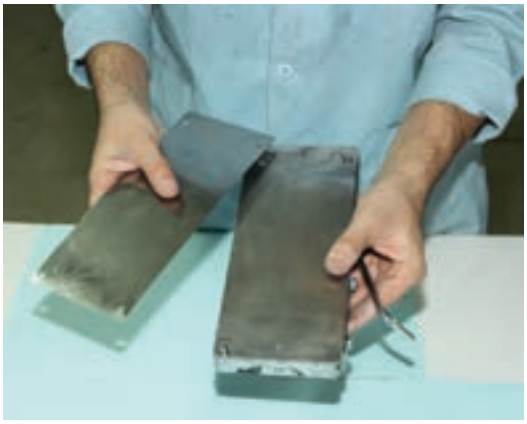
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده کردن سطوح چاپی جهت تغذیه	۱	
۲	تنظیم کردن واحد تغذیه و تحویل	۲	
۳	نصب و تنظیم اولیه فیکسر	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۴

بستن شابلون توری و کلیشه بالشتکی



در روش های چاپ تماسی، برای چاپ نیاز به یک فرم یا لوح چاپی داریم که با کمک آن مرکب مناطق چاپ را به سطح یا قطعه چاپی منتقل کنیم. در روش چاپ بالشتکی فرم چاپ کلیشه نامیده می شود که مناطق چاپی روی آن به صورت گود است و در روش چاپ توری فرم چاپ شابلون یا توری است و مناطق چاپی آن به صورت منفذهای باز بوده و اجازه عبور مرکب را می دهند. در این فصل چگونگی بستن فرم چاپ، روشهای چاپ اسکرین و بالشتکی را فرا می گیریم.

واحد یادگیری ۱-۴

شایستگی بستن شابلون اسکرین

آیا می‌دانید

- چگونه شابلون را باید روی ماشین نصب کرد؟
- شابلون چاپ اسکرین چه ویژگی هایی باید داشته باشد؟
- منظور از فاصله ی خیزش و جدایش توری چیست ؟
- کدام سطوح چاپ شونده نیاز به فاصله خیزش ندارند ؟

- هدف کسب شایستگی کاربا انواع بازوهای گیرنده شابلون، بستن شابلون با رعایت اصول مربوط به فاصله ی خیزش و جدایش است .

استاندارد عملکرد: رعایت اصول بستن شابلون با توجه به میزان فشار و کشش استاندارد بر اساس جداول - رعایت اصول مربوط به فاصله ی خیزش و جدایش توری از سطح چاپ شونده.

۱ـ۴ـ بستن شابلون چاپ اسکرین

آیا می‌دانید

- شابلون چگونه تنظیم می شود ؟
- تنظیم طولی و عرضی چگونه انجام می شود ؟

برای بستن و تنظیم شابلون از بازوهای دستگاه چاپ اسکرین استفاده می شود . برای این منظور کلاف در بین بازوها قرار می گیرد .و با توجه به نوع کار ، با استفاده از پیچ های تنظیم شابلون را در محل خود مستقر می کنند. پس از تنظیم دقیق کار، پیچ ها ی تنظیم را کاملا محکم می کنند.(شکل ۱-۴)

شکل(۱ – ۴) تنظیم بازوهای گیرنده شابلون

پس از بستن ، نحوه گونیا کردن شابلون و تنظیم علائم رجیستر را مشخص می کنیم . برای این کار بایستی مشخص شود که کار چاپی با کدام دستگاه اسکرین یا میز کار چاپ می شود . آیا دستگاه چاپ اسکرین، دستگاه دستی است یا دستگاه ماشینی ؟ در ادامه ابتدا به شرح دستگاه چاپ اسکرین و سپس به چگونگی بستن شابلون و کار با آنها می پردازیم .

۱-۱ – ۴ – انواع دستگاه‌های میز چاپ: یکی از مهمترین مشخصه صفحه کار یا صفحه میزدر دستگاه چاپ سیلک اسکرین صاف بودن صفحه می باشد. گودی یا برآمدگی صفحه باعث می شود که عمل چاپ بخوبی انجام نشود. جنس این صفحه تفاوتی ندارد اما در حال حاضر صفحات از نئوپان، **MDF** و صفحه آهنی ساخته می شود. ضخامت صفحات باید بگونه ای باشد که با فشار تغییری نکند و دقت شود که در طول کار اگر رنگی روی صفحه ریخته شد، سریع تر پاک شود . شکل (۲-۴) دستگاه چاپ اسکرین را نشان می دهد.

شکل ۲-۴ دستگاه چاپ اسکرین

در کارهای حرفه ای تر ، صفحات دارای سوراخ‌های ریزی می باشد و دستگاه مکش زیر صفحه نصب می کنند تا باعث شود کار به صفحه کاملاً بچسبد. اندازه صفحات به نوع چاپ بستگی دارد. معمولاً چاپ کاران ترجیح

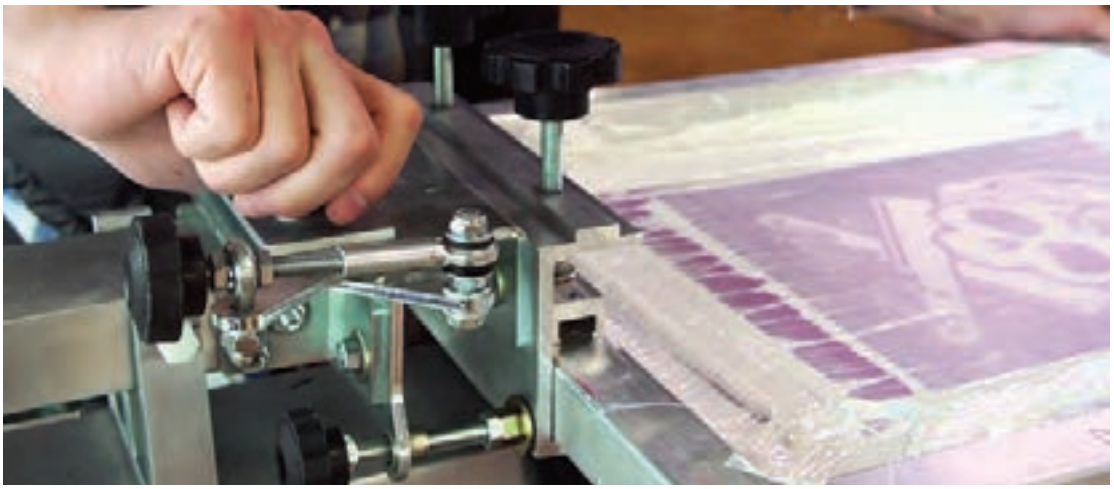
می دهند که صفحه کار وسیع و بزرگی داشته باشند تا در چاپ دچار کمبود نباشند. البته در بسیاری از کارگاههای چاپ صفحه کار همان صفحه میز است که از لحاظ اقتصادی در اوایل فعالیت مفید است اما چند اشکال وجود دارد : اول آنکه در روی میز بتدریج رنگ و خراش و سایر مسائل باعث خرابی میز و خرابی چاپ خواهد شد. پس توصیه می شود که صفحه کار با میز معمولی جدا باشد.
برای مرحله چاپ ، میزهای مخصوصی در ابعاد مختلف تولید می شود. اندازه میزها معمولا با اندازه های استاندارد کاغذ مطابقت دارد و برای چاپ سطوح ۵۰*۳۵ سانتی متر ،۵۰*۷۰ و ۱۰۰*۷۰ سانتیمتر مورد استفاده قرار می گیرند. اندازه های ذکر شده ، ابعاد مفید میز است . میزهای چاپ را از نظر امکانات و تجهیزات به دو گروه تقسیم می کنیم . مراحل کار درتمام میزها به صورت دستی انجام می گیرد.
الف) شامل میزهایی است که دارای بازوهای نگهدارنده شابلون و صفحه مکنده (وکیوم) هستند.
ب) میزهایی که با امکانات بیشتری مثل صفحات چاپ متحرک ، وکیوم و حرکت خود کار شابلون تولید می شوند.

۲-۱-۴- گونیا کردن شابلون با صفحه متحرک میز: صفحه چاپ طوری نصب شده است که در کناره های آن پیچ های بلند وجود دارد . با تنظیم پیچ ها، صفحه به طرف چپ ، راست ، حرکت می کند.این پیچ ها برای گونیا کردن کارها استفاده می شود .با استفاد از این پیچ ها صفحه کار در محور طول و عرض جابجا می شود و برای کارهای رنگی عمل انطباق را انجام می دهد . شکل ۳-۴

شکل ۳ – ۴ گونیا کردن طولی وعرضی با صفحه متحرک میز کار

متحرک بودن صفحه برای تنظیم کار بسیار مناسب است و مرحله تنظیم چاپ را به سهولت انجام می دهد . میزان جابه جا شدن صفحه معمولا تا ۱۰ سانتیمتر است .

-**گونیا کردن طولی و عرضی شابلون:** گونیا کردن طولی و عرضی شابلون درماشین های مجهز به گیره به وسیله پیچ هایی که روی گیره نصب شده است انجام می شود. شکل (۴-۴)



(شکل ۴– ۴) گونیا کردن طولی و عرضی شابلون

- **حرکت شابلون :** با اعمال روشهای مختلف: الکترونیکی یا مکانیکی ، شابلون برای چاپ روی سطح کار می نشیند و درزمان غیر لازم به طرف بالا حرکت و در جای خود قرار میگیرد.

-**وکیوم :** وکیوم از امکانات معمول و ضروری به حساب می آید . بعضی از میزهای چاپ دستی به وکیوم مجهز هستند. برای سطوح تخت راههای گوناگونی برای گونیا کردن استفاده می شود . (شکل ۵- ۴ و ۶ - ۴) انواع گونیا کردن ها برای کاغذ یا سطوح چاپی را نشان می دهد.

شکل ۵ – ۴

شکل ۶ – ۴

فعالیت عملی

چگونگی تنظیم فاصله بازوهای گیرنده شابلون جهت چاپ
یک شابلون که دارای بازوهای گیرنده شابلون دارد را آماده کنید.
شابلون آماده شده را در داخل بازوها قرار دهید.
با توجه به سطح چاپی شابلون را از لحاظ طولی و عرضی در جای صحیح قرار دهید.
پس از تنظیمات و آماده سازی مرکب حدود ۱۰۰ عدد نمونه چاپی بگیرید .
دقت شود گونیا کار (نشان وسنجاق) دقیقا تنظیم شود .

ابزار و وسایل مورد نیاز:

نوع ، وسیله ، مواد	کاربرد	تعداد	توضیحات
کلاف فلزی یا چوبی در اندازه استاندارد	جهت چاپ	یک یا دو عدد	ترجیحا فلزی باشد
دستگاه چاپ سیلک مجهز به بازوهای گیرنده شابلون	قرار گیری شابلون در آن	یک عدد	
مرکب چاپ سیلک اسکرین	جهت چاپ کردن	یک کیلو	مرکب های پیگمنت – اورینت یا pvc
راکل	جهت انجام مرکب دهی و چاپ	دو عدد	از جنس پلی یورتان
میز کار	جهت قرار دادن سطوح چاپی	یک عدد	ساده یا مجهز به وکیوم (درصورت استفاده از کاغذ یا پلاستیک)

توجهات زیست محیطی

- در صورت استفاده از مرکب های PVC حتما از هوای کش مناسب در کارگاه استفاده کنید.
- از ماسک و دستکش برای کار استفاده شود.

۳-۱ - ۴ - گونیا کردن شابلون با چشم: قبل از شروع عمل چاپ باید جای صفحه ای را که طرح روی آن چاپ می شود دقیقا در زیر شابلون و روی میز(یا روی صفحه چاپ) جا سازی نمود . نکته مهم این که کوچکترین جابجایی در چاپ باعث می شود که رنگ ها روی همدیگر قرار نگیرند.

ـ نصب شابلون: برای نصب شابلون جهت چاپ به ترتیب زیر عمل میشود:

■ قبل از هرچیز به یک میز نیاز داریم که سطح آن کاملا صاف و صیقلی باشد. ابعاد میز بستگی به اندازه مشخص کار هر کس دارد. مثلا برای کارهای کوچک در حدود ۵۰×۳۵ سانتی متر، میزی به اندازه ۵۰×۷۰ سانتی مترنیاز است .

■ در دو گوشه اضلاع طولی میز دو عدد گیره پایه بسته میشود. این دو پایه به وسیله لوله ای که دو سرش در درون آنها جاسازی شده ، و کار لولا را انجام می دهد ، بهم متصل می شوند . دو بازوی متحرک که ، سر هر کدام از بازوها گیره های نگهدارنده ی کلاف قرار دارد ، روی لوله سوار شده و در طول لوله به نسبت پهنای کلاف قابل تنظیم است . بدین ترتیب شابلون های مختلف را به گیره های نگهدارنده ی کلاف می بندند.

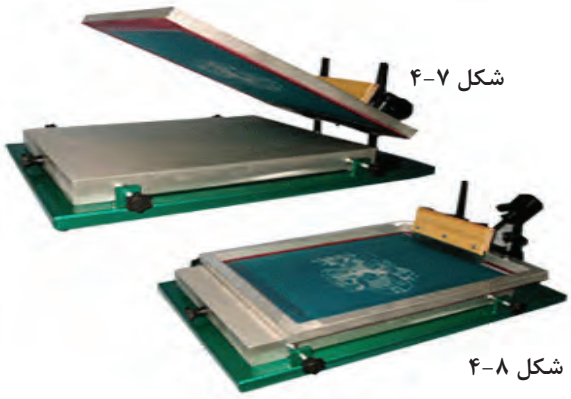
■ با این وسیله محل قرار گرفتن شابلون اولین رنگ را جاسازی می کنند .

■ برای تعیین محل چاپ اولین رنگ لازم است نمونه کار را در جای مناسب صفحه ای که قرار است طرح رو ی آن چاپ شود با چسب ، چسبانده، سپس شابلون را روی آن تنظیم کرده و پس از قرار گیری صحیح ،شابلون را ثابت کرد. این عمل به راحتی و با چشم صورت می گیرد . زیرا از پشت توری می توان طرح را دید و شابلون را با آن منطبق نمود.

■ صفحه ای که طرح برروی آن چاپ می شود روی صفحه چاپ"جاسازی" می کنند .روشن است که هریک از صفحات چاپ شده را ، در هر نوبت از چاپ، باید دقیقا در همان محل علامت گذاری شده قرار داد.

ـ تنظیم گونیای طولی :در کار گاه چاپ اسکرین برای دقت کار باید کار چاپ شده از دوطرف گونیا شود. طرف اول گونیا از ضلع طولی صفحه که در چاپ به آن سنجاق کردن می گویند . شکل ۷-۴

ـ تنظیم گونیا ی عرضی : گونیا کردن کار از طرف ضلع عرضی که در چاپ به آن نشان می گویند . عدم رعایت گونیا از طرف طول و عرض باعث روی هم نخوردن رنگ های می شود . شکل ۸-۴



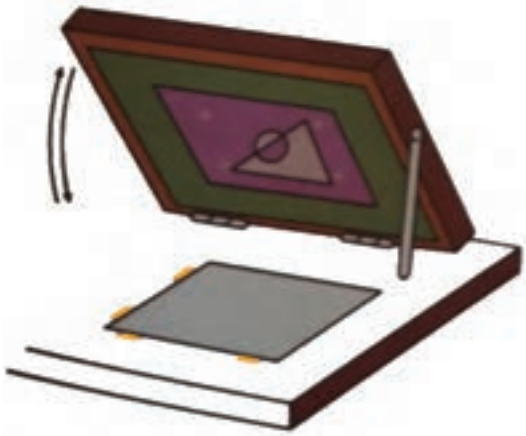
شکل ۷-۴

شکل ۸-۴

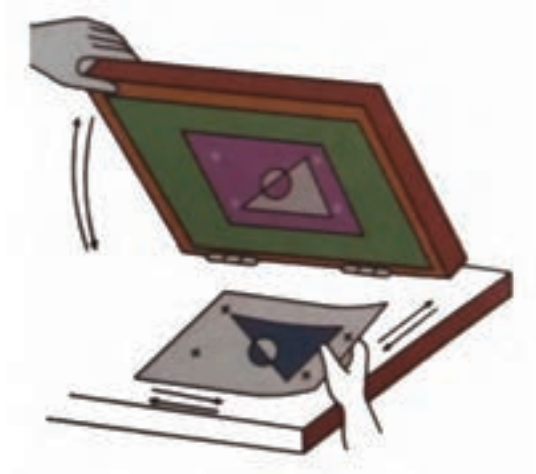
پرسش

به نظر شما کدامیک از پیچ ها گونیا از طرف ضلع طولی و کدامیک از پیچ ها گونیا کردن از طرف ضلع عرضی رانشان می دهد .نظر خود را نوشته و با هنر آموز خود مشورت کنید.

با توجه به شکل های (۹- ۴ و ۱۰-۴) درباره گونیا کردن کاردر گروه ۴ نفره بحث وبررسی کنید و نتیجه را به صورت مکتوب به هنرآموز خود ارائه دهید.



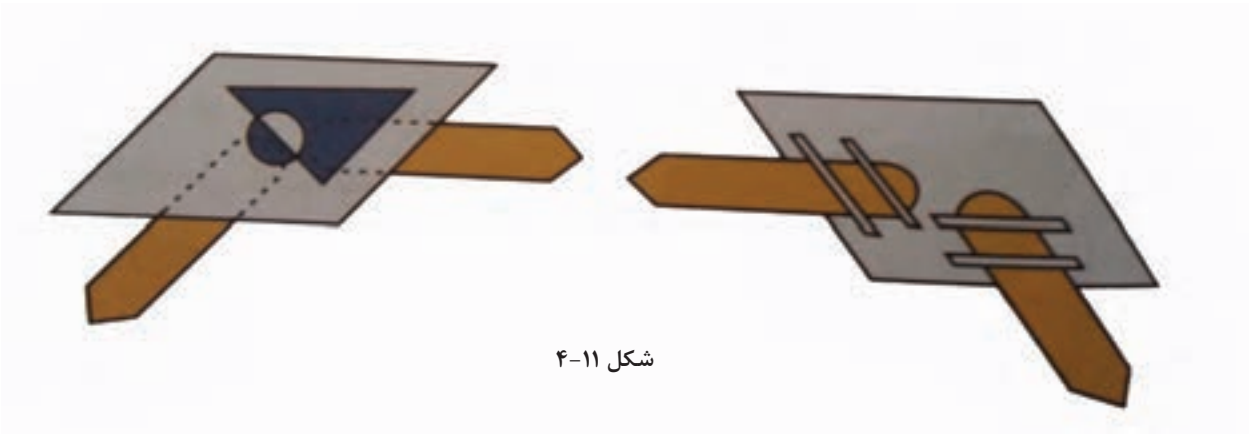
شکل ۹-۴



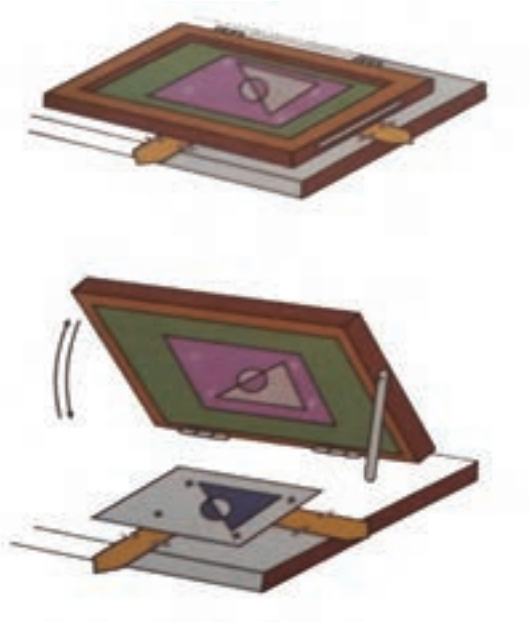
شکل (۱۰– ۴) گونیا کردن

۴ – ۱ – ۴ -گونیا کردن با استفاده از نوارهای مقوایی: برای بدست آوردن یک حد انطباق صحیح و دقیق برای حرکت دادن تصویر اصلی و جابجایی آن درزیر شابلون ، می توانیم با ساده ترین امکانات ، که از نصب چند قطعه نوارهای نسبتا باریک مقوایی درپشت صفحه طرح اصلی می باشد، استفاده کنیم .
این نوارهای مقوایی را ، به طریقی در پشت طرح اصلی نصب می کنیم که قسمتی از آنها از دو طرف کادر

شابلون بیرون بماند تا بتوانیم از آنها به عنوان دستگیره برای حرکت دادن صفحه کار در زیر شابلون استفاده کنیم .شکل های (۱۱-۴ و ۱۲-۴) مراحل کار را نشان می دهند.



شکل ۱۱-۴



شکل ۱۲-۴

کار کلاسی

با توجه به شکلهای (۱۱-۴ و ۱۲-۴) نوارهای مقوایی را به پشت سطح چاپ شونده چسبانده و عمل گونیا کردن را انجام دهید .سپس کار نهایی را به هنر آموز خو د ارائه دهید.

برای چاپ روی کتاب می توان از این روش نیز استفاده کرد شما هم می توانید این وسایل را تهیه و آنرا درست کنید.در این حالت باید سطح میز کار با ضخامت شی مورد نظر برای چاپ هماهنگی داشته باشد. (شکل ۱۳-۴)

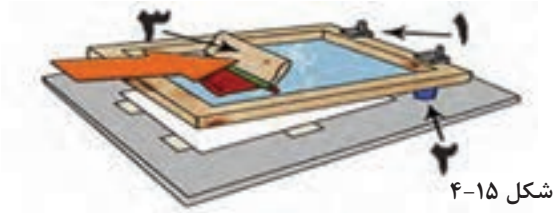
شکل ۱۳-۴

در چاپ های پیوسته (سریال) ، مانند نقش های روی پارچه ، یا شکل های تکراری بخصوص هنگام استفاده از رنگ های ترکیبی ، به جای آن که پارچه را در زیر شابلون جابجا کنیم ، با ایجاد زاویه بندی روی سطح میز کار ، ونصب گیره هایی روی کناره شابلون ، می توانیم در مراحل مختلف چاپ ، شابلون را کاملا از سطح کار برداشته و در زاویه بندی تعیین شده بعدی قرار می دهیم و تا آخرین مرحله چاپ به این طریق به چاپ کردن ادامه داده میشود (شکل ۱۴-۴)

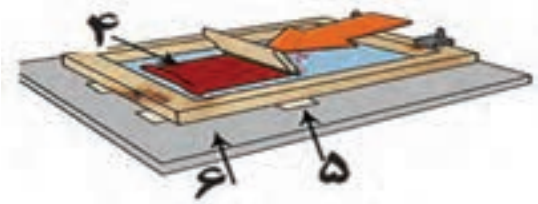
شکل ۱۴-۴

بحث کلاسی

در مورد شکل های (۱۵-۴ و ۱۶- ۴) بحث و بررسی کنید و قسمت های شماره گذاری شده را نام گذاری کنید و نتیجه را به صورت مکتوب به هنرآموز خود ارائه دهید.



شکل ۱۵-۴



شکل ۱۶-۴

۲ـ۴ـ فاصله جدایش (Snap – off distance)

آیا می‌دانید

- اگر فاصله شابلون با سطح چاپی کم یا زیاد باشد چه اتفاقی رخ میدهد؟
- اگر بین شابلون و سطح چاپی اصلا فاصله نباشد چه مشکلی ایجاد می شود ؟

فاصله جدایش عبارت است از فاصله میان شابلون و سطح چاپ شونده دقیقا قبل از شروع چاپ و زمانی که شابلون پایین آورده شده و در موقعییت خود قرار گرفته است .

اگر بین توری شابلون و صفحه ای که طرح روی آن چاپ می شود فاصله ای چند میلیمتری وجودداشته باشد. این فضای خالی باعث می شود که هنگام گذراندن تیغه آغشته به مرکب ، توری به طور یکنواخت و آهسته با سطح صفحه زیرین تماس حاصل کند و مرکب از منافذ توری رد شده ، به صورت لایه ای صاف روی صفحه زیرین بنشیند. طبیعی است که این فاصله بستگی به بزرگی و کوچکی صفحه زیرین دارد.

(شکل ۱۷-۴ فاصله بین توری وسطح چاپ شونده)

۱-۲-۴- تنظیم فاصله جدایش و خیزش: به منظور انجام چاپی تمیز و با تطابق مطمئن و دقیق طرح روی سطح چاپ شونده ، تنظیم درست فواصل جدایش و خیزش مهم و اساسی می باشند.(شکل ۱۷- ۴) و جود " فاصله جدایش " ضروری میباشد زیرا بدین طریق از تماس شابلون و سطح چاپ شونده قبل از انجام چاپ جلوگیری می شود. از این رو احتمال کثیفی و پخش رنگ روی سطح چاپ شونده قبل از چاپ منتفی می شود . علاوه بر آن با ایجاد فاصله جدایش این امکان میسر می شود که شابلون کشیده شده ، بلافاصله بعد از عبور پارو(اسکوییجی) و انجام چاپ ، از سطح چاپ شونده جدا شود.

" فاصله جدایش " بایستی حتی الامکان کمترین مقدار خود را دارا باشد. در این رابطه بعنوان مثال می توان به موارد زیر اشاره کرد :

برای یک شابلون DIN A۳ فاصله جدایش برابر است با ۳-۱ میلی متر

برای یک شابلون DIN A۰ فاصله جدایش برابر است با ۳-۵ میلی متر

معمولا فاصله جدایش در چاپ دستی کمی بیشتر از چاپ ماشینی است. هنگامی که حرکت پارو بصورت مکانیکی انجام می گیرد ،این فاصله ایجاد می شود .

در یک ماشین چاپ تخت ، به منظور انجام عمل چاپی کامل همراه با تطابق صحیح طرح ، ضروری است که شابلون کاملا صاف و هموار درون ماشین چاپ قرار گرفته و فاصله جدایش نیز در تمامی سطح شابلون یکدست و یکسان باشد . در غیر این صورت ، در نقاط بر جسته و بالاتر شابلون ، فشار تیغه پاروی چاپ بیشتر شده و بدلیل عدم توازن فشار پارو ،چاپ حاصله ناهمگون و آشفته خواهد شد .

ـ مکانیسم خیزش: به منظور تمیز نگه داشته شدن فضای بین شابلون و سطح چاپ شونده ، بسیاری از ماشینهای چاپ از یک مکانیسم خیزش خودکار (**Automatic Lift- off mechanism**) بهره می‌گیرند و به وسیله آن بتدریج وهمزمان با حرکت رو به جلو پارو ، شابلون بالاتر می آید و لذا فاصله جدایش آن در پشت سر پارو از ابتدا تا انتها ی هر دوره چاپ ،همچنان ثابت باقی خواهد ماند .

کیفیت کشش ،فاصله جدایش و مقدار خیزش همگی عواملی هستند که سبب تسهیل فرآیند جدا و بلند شدن شابلون از روی سطح چاپ شونده بلافاصله بعد از عبور پارو از روی شابلون می شوند .

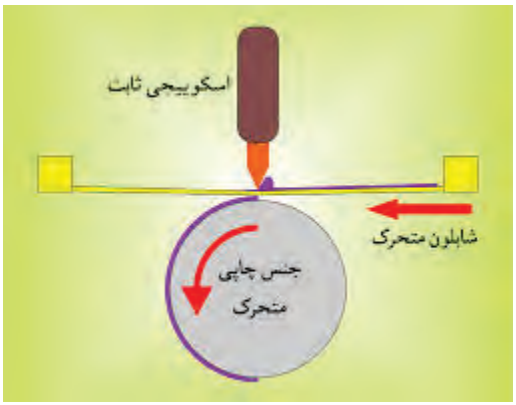
در صورتیکه بعد از عبور پارو ،شابلون همچنان با سطح تازه چاپ خورده در تماس باقی مانده ، بروز کوچکترین جابجایی در سطح چاپ شونده و یا شابلون باعث درهم آمیختگی و ادغام مرکب تازه چاپ خورده و تر در هم می شود .

نکته

افزایش بیش از حد مقادیر فاصله جدایش و خیزش سبب بروز خطا و عدم دقت در تطابق طرح روی سطح چاپ شونده می شود .

کاهش سرعت چاپ همچنین کمک می کند که اثر " چسبندگی " ناخواسته بین شابلون و سطح تازه چاپ خورده کاهش یابد .

در ماشین های چاپ دوار (استوانه ای) دیگر نیاز ی به فرایند " خیزش "شابلون نمی باشد زیرا چرخش بستر استوانه ای ، خود پدیده و اثر مشابهی را ایجاد می نماید.(شکل ۱۸- ۴)



شکل ۱۸-۴

فعالیت عملی

تنظیم فاصله خیزش و جدایش شابلون در دستگاه های چاپ اسکرین دستگاه چاپ اسکرین مانند (شکل ۱۹ – ۴)

شرح فعالیت :

بستن شابلون فلزی در گیره هایی مخصوص تنظیمات شابلون با توجه به طرح.

تنظیمات فاصله خیزش و جدایش با کمک هنرآموز .

کم کردن فاصله خیزش و جدایش و بدست آوردن عیب های چاپی .

زیاد کردن فاصله خیرش و جدایش و مشخص کردن عیب های چاپی .

تنظیم درست و منطقی فاصله خیزش و جدایش و پی بردن به کیفیت چاپ مطلوب.

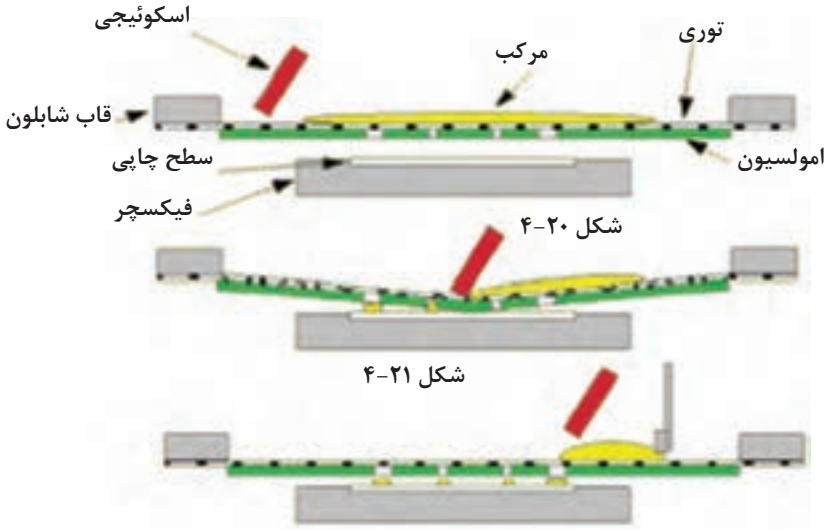
شکل ۱۹– ۴

ابزار و وسایل مورد نیاز:

ابزار ، وسیله ، مواد	کاربرد	تعداد	توضیحات
کلاف فلزی یا چوبی در اندازه استاندارد	جهت چاپ	یک یا دو عدد	ترجیحا فلزی باشد
دستگاه چاپ سیلک مجهز به بازوهای گیرنده شابلون	قرار گیری شابلون در آن	یک عدد	
مرکب چاپ سیلک اسکرین	جهت چاپ کردن	یک کیلو	مرکب های پیگمنت – اورینت یا pvc
راکل	جهت انجام مرکب دهی و چاپ	دو عدد	از جنس پلی یورتان
میز کار	جهت قرار دادن سطوح چاپی	یک عدد	ساده یا مجهز به وکیوم (درصورت استفاده از کاغذ یا پلاستیک)

بحث کلاسی

درباره جدایش شکل های ۲۰-۴ ، ۲۱-۴ و ۲۲-۴ بحث و گفتگو کنید.
نتایج آنرا به هنرآموز خودبه صورت مکتوب ارائه دهید.



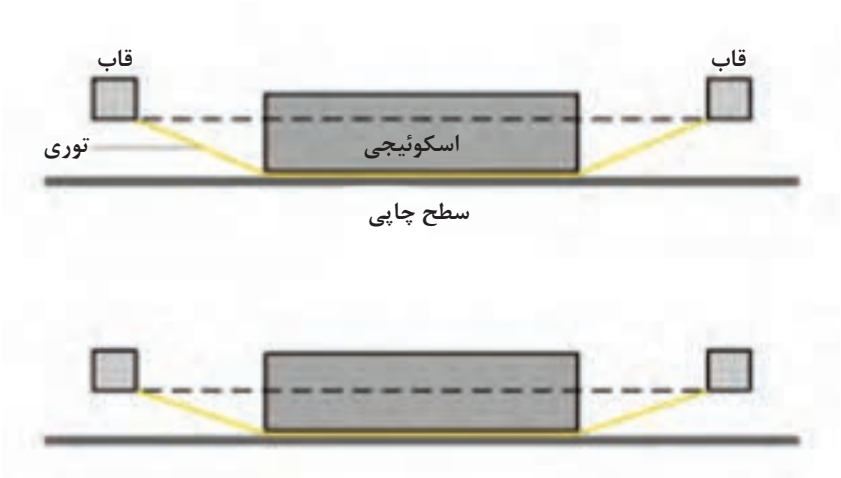
شکل ۲۰-۴

شکل ۲۱-۴

شکل ۲۲-۴

بحث کلاسی

شکل (۲۳-۴)چه نکاتی را نشان می دهد؟ درباره آن بحث و گفتگو کنید و نتیجه را به هنرآموز خود به صورت مکتوب ارائه دهید.



شکل ۲۳-۴

۳ـ۴ـ ویژگی های کلاف و توری

آیا می‌دانید

- اندازه کلاف چقدر باید از سطح چاپی بزرگتر باشد ؟
- کم بودن فضای انباشت مرکب در کلاف چه مشکلی در چاپ بوجو د می آورد؟
- اندازه راکل نسبت به کلاف چقدر باشد؟

انتخاب ابعاد کلاف بستگی به سطح چاپ مورد نظر و همچنین نوع و طریق چاپ دارد . در هر صورت بایستی در اطراف سطح چاپ مورد نظر فضای خالی و کافی جهت انباشت مرکب چاپ (Ink rest) وجود داشته باشد.

۱-۳-۴-ویـژگی هـای کلاف چاپ ماشینی: معمولا در چـاپ ماشینی جهت حرکت پاروی چـاپ (Squeegee) در راستای عرض کلاف می باشد . تعیین فواصل افقی و خصوصا عمودی مابین کلاف و سطح چاپ مورد نظر (فضای انباشت مرکب) بطور تجربی و از طریق آزمون برای هر نوع ماشین چاپ صورت می گیرد . کم بودن فضای انباشت مرکب باعث کاهش دقت در تطابق چاپ و عدم حصول کیفیت چاپ مناسب می شود . ابعاد ماشین چاپ نیز از طریق آزمونهای جداگانه مشخص می شود .

در چاپ روی پارچه اندازه سطح قابل چاپ و اندازه کلاف در ارتباط مستقیم با نوع سیستم پاروی چاپ بوده و بایستی مطابق توصیه سازنده ماشین چاپ تنظیم شود.

بر خلاف کاربرد چاپ اسکرین در گرافیک ، چاپ روی پارچه معمولا بصورت چسبیده انجام می گیرد . یعنی بدین شکل که هیچ فاصله فیزیکی بین شابلون و سطح چاپ وجود ندارد .

۲-۳-۴- میزان کشش توری: یکی از نکات مهم و اساسی در شابلون ها کشش صحیح توری ها می باشد اگر توری مورد مصرف روی کلاف صحیح کشیده نشود ، می تواند عدم تطابق چاپ را بدنبال داشته باشد . به همین دلیل کشش توری باید با دستگاه کشش سنج اندازه گیری شود ، این کشش باید در سرتاسر توری یکسان باشد.

۴ـ۴ـپیچ ، لولا و گیره های تنظیم شابلون

آیا می‌دانید

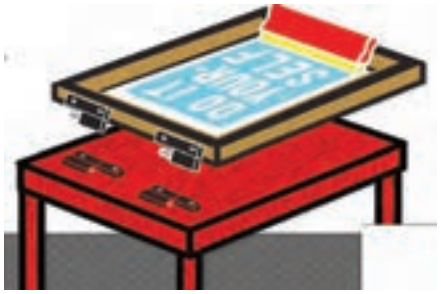
- چرا شابلونهای اسکرین نیاز به لولا یا گیره دارند؟
- نقش پیچ و لولاها و گیره های تنظیم، در کار چیست ؟
- کدامیک از گیره ها یا لولا ها برای کار چاپ بهتراست ؟ چرا؟

در چاپ اسکرین می توان ازانواع پیچ و لولاو گیره های مختلف برای بستن شابلون ها استفاده کرد . بسته به نوع کار و دقت و سرعت می توان ازهریک از پیچ ولولاهاو گیره ها مختلف استفاده کرد.پیچ ولولاها و گیره های شابلون در سرعت کار چاپ، بخصوص کارهای رنگی بسیار موثر است . در ادامه ویژ گی های کاربردی هریک از اتصالات ذکر شده شابلون را به اختصار شرح می دهیم .

۱-۴-۴- اتصال پیچ ولولا: از این اتصال بیشتر در کارهای چاپ دستی اسکرین مانند : چاپ روی کاغذ ، پلاستیک در تیراژ پایین کاربرد دارد . شکل(۲۴ - ۴ تا ۲۷-۴) از مزایای دیگر پیچ و لولاها و گیره های شابلون برای آسان کردن کار نشان و سنجاق می باشد .

شکل ۲۴ – ۴ پیچ و لولا با پایه نگهدارنده شابلون

شکل ۲۵ – ۴ نوع دیگر پیچ ولولابا شابلون



شکل ۲۶– ۴ پیچ و لولا به همراه خروسک

شکل (۲۷-۴) پیچ و لولا به همراه

۲-۴-۴- اتصال گیره : اتصالات گیره بیشتردر کارهای چاپ ماشینی استفاده می شود. این اتصالات نیز برای آسان کردن کار نشان و سنجاق و روی هم خوردن رنگ ها کار برد دارند. شکل های (۲۸- ۴ و ۲۹-۴)

شکل ۲۸ – ۴ گیره شابلون

شکل (۲۹ -۴) گیر ه شابلون در ماشین چاپ مجهز به وکیوم

ـ گیره شابلون های چند رنگ: این گیره ها در ماشین های اسکرین چند رنگ و بیشتر برای چاپ انواع تی شرت و لباس های مختلف کاربرد دارد .ماشین های که از این گیره ها استفاده می کنند معمولا به همراه خشک کن هستند. همچنین می توان با سرعت و دقت بیشتر کار چاپ چند رنگ را انجام داد.شکل (۳۰-۴)

شکل (۳۰ – ۴) گیره‌های شابلون در ماشین چاپ اسکرین چند رنگ

نکات ایمنی

در هنگام کار با ماشین های اتوماتیک و نیمه اتوماتیک مواظب دستهایتان باشید و با نظارت هنرآموز خود با آن کار کنید.
در هنگام کار و تنظیم شابلون وکار کردن با ماشین های اتوماتیک ایمنی کار را رعایت کنید.
در هنگام کار با رنگ های pvc نکات ایمنی رعایت شود.

توجهات زیست محیطی

در صورت استفاده از مرکب های PVC حتما از هواکش مناسب در کارگاه استفاده کنید.
از ماسک و دستکش برای کار استفاده شود.
دفع ضایعات با توجه به اصول و استانداردهای زیست محیطی انجام شود.

ارزشیابی تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**تنظیم بازوهای شابلون**	دستگاه چاپ اسکرین - آچار آلن زمان ۱۵ دقیقه			۳	
			بازوها تنظیم است	فاصله بازوها از یکدیگربا اندازه شابلون مطابقت دارد	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	فاصله بازوها از یکدیگربا اندازه شابلون مطابقت ندارد	۱	
۲	**قرارد ادن وبستن شابلون در فک بازوها**	بستن گل پیچ ها ی شابلون زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			انجام کامل فعالیت	شابلون در فک بازوها درست قرار گرفته است	۲	
			انجام ناقص فعالیت	شابلون محکم نیست	۱	
۳	**تراز و گونیا کردن شابلون**	گونیا کردن شابلون با استفاده از گل پیچ ها ی مخصوص بالا و پایین اوردن - جلو و عقب بردن زمان ۱۵ دقیقه			۳	
			انجام درست فعالیت	شابلون گونیا است	۲	
			انجام نادرست فعالیت	شابلون گونیا نیست	۱	
۴	**تنظیم فاصله خیزش و جدایش**	با استفاده از میز دستگاه و با توجه به ضخامت سطح چاپی زمان ۱۵ دقیقه			۳	
			فعالیت درست انجام شده	فاصله خیزش و جدایش صحیح است	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	فاصله خیزش و جدایش صحیح نیست	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N15L2 تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- جلوگیری از هدر رفت مواد و مرکب		رعایت بند ۱ تا۴	۲	
				عدم رعایت هر مورد	۱	

ارزشیابی شایستگی انجام کار	
	بلی
	خیر

معیار شایستگی انجام کار :
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ....۱.. و ..۲.....و .....۳... و ۴
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی , ایمنی, بهداشت , توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

ارزشیابی شایستگی بستن شابلون چاپ توری

شرح کار:

۱- تنظیم فاصله بازوهای گیرنده شابلون ۲- تنظیم چپ و راست و جلو عقب شابلون ۳- تنظیم فاصله ی شابلون و سطح چاپی

استاندارد عملکرد:

رعایت اصول بستن شابلون با توجه به میزان فشار و کشش استاندارد براساس جداول - رعایت اصول مربوط به فاصله ی خیزش و جدایش توری از سطح چاپ شونده

شاخص ها:

۱-قرار گرفتن شابلون در دستگاه به صورت استاندارد ۲- گونیا بودن شابلون ۳- رعایت فاصله ی خیزش و جدایش ۴- قفل بودن شابلون

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱- در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰لوکس ۳-تهویه استاندارد و دمای $20\ C^{\circ} \pm 3^{\circ}$ ۴- ابزار آلات ، تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- زمان ۶۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار – دستگاه چاپ اسکرین- شابلون- سطوح چاپی- خط کش

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تنظیم فاصله بازوهای گیرنده شابلون	۲	
۲	تنظیم چپ و راست و جلو عقب شابلون	۱	
۳	تنظیم فاصله ی شابلون و سطح چاپی	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۲-۴

شایستگی بستن کلیشه چاپ بالشتکی

آیا می‌دانید

- فرم چاپ بالشتکی را چه می نامند؟
- تاکنون فرم چاپ بالشتکی را از نزدیک دیده اید؟
- چگونه فرم چاپ بالشتکی را در دستگاه چاپ نصب می کنند؟

- شکل نشان دهنده جای نصب کلیشه و سیستم مرکبدهی در سیستم مرکبدان باز یا بسته یک دستگاه چاپ بالشتکی است.

استاندارد عملکرد: پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان موفق به کسب شایستگی های بستن کلیشه چاپ بالشتکی و شابلون چاپ توری خواهند بود.

۵ـ۴ـ سیستم مرکب دهی چاپ بالشتکی

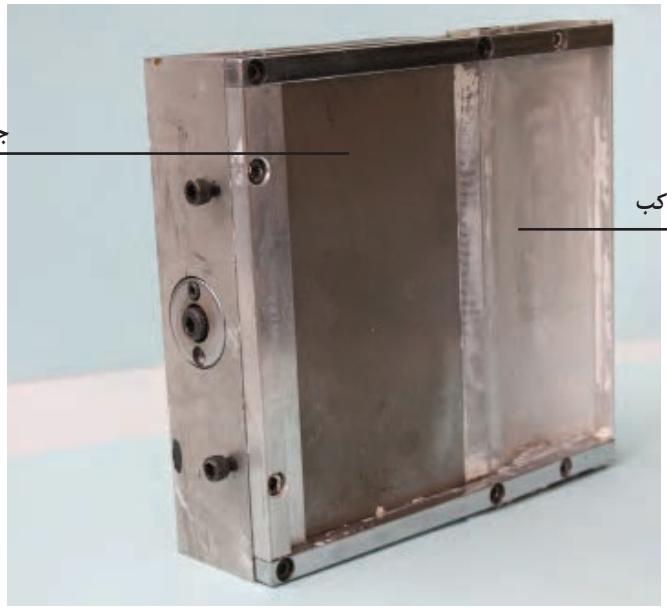
آیا می‌دانید

- بستن کلیشه چاپ بالشتکی در سیستم مرکبدان باز و بسته با هم متفاوتند؟
- تفاوتهای بستن کلیشه در این دو سیستم چه هستند؟

در فصل قبل آموختید که چاپ بالشتکی شامل دو روش مرکبدان باز و بسته است. روش چاپ هر کدام به صورت شماتیک توضیح داده شد. اکنون چگونگی فرم چاپ، اجزا سیستم مرکبدهی در هر دو روش و چگونگی نصب آنها را فرا خواهیم گرفت.

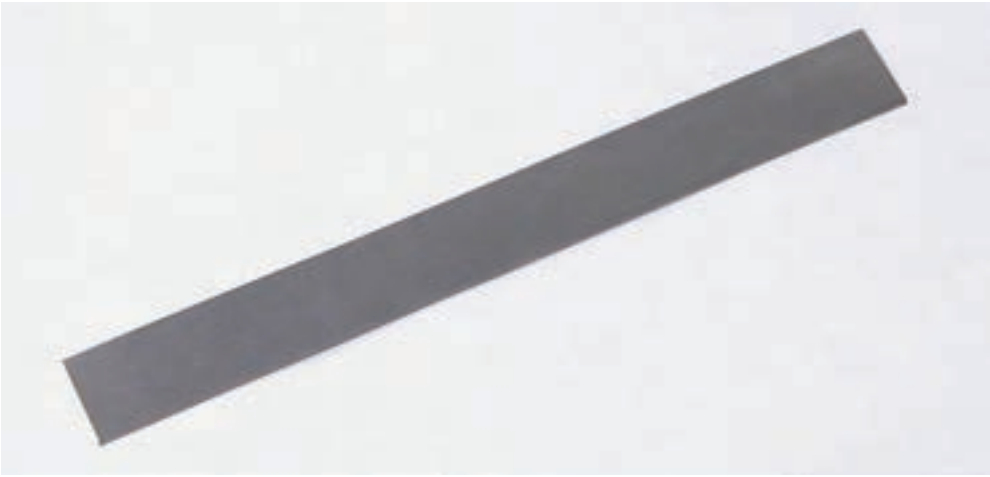
۱-۵-۴- اجزا سیستم مرکبدهی در روش مرکبدان باز: اجزای سیستم مرکبدهی در روش مرکبدان باز عبارتند از: سینی مرکب، تیغه داکتر، تیغه گیر، غلتک مرکب پخش کن، غلتک گیر و پایه مرکبدهی. در ادامه شرح کارکرد هر یک را به اختصار توضیح می دهیم.

الف- سینی مرکب: این قطعه شامل دو قسمت عمده است که یکی محل نگهداری مرکب و دیگری محل نصب کلیشه بر روی آن است. شکل ۳۱-۴



شکل ۳۱-۴ سینی مرکب (مرکبدان)

ب- تیغـه داکتـر (Doctor Blade): ایـن قطعـه وظیفـه پـاک کـردن مرکـب از روی سـطح کلیشـه را بـر عهـده دارد و بـا توجـه بـه نـوع دسـتگاه و مسـاحت و نـوع کلیشـه در انـدازه هـای مختلـف و ضخامـت هـای ۰/۰۰۲، ۰/۰۰۴ و ۰/۰۰۶ میلیمتـر سـاخته مـی شـوند. شـکل ۳۲-۴



شکل ۳۲-۴ تیغه (داکتر بلید)

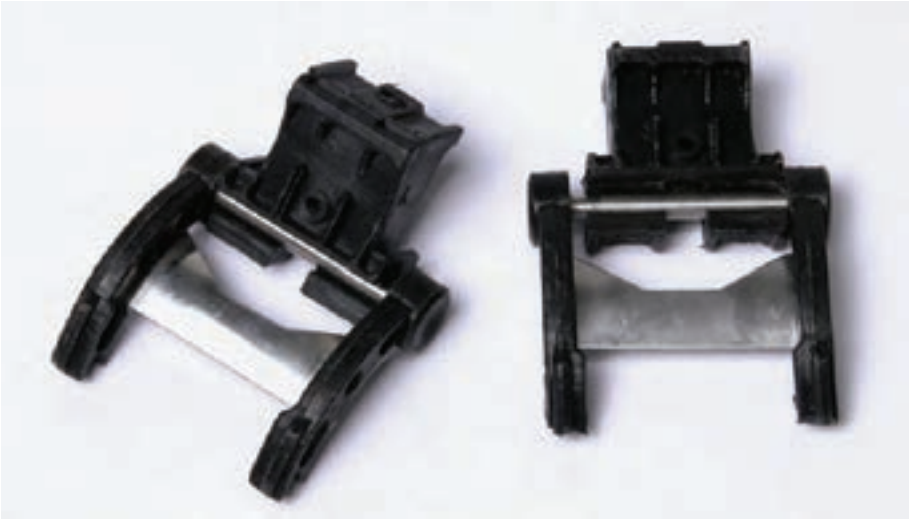
پ- تیغـه گیـر: ایـن قطعـه از دو قسـمت تشـکیل شـده کـه داکتـر بلیـد داخـل آن قـرار گرفتـه و بوسـیله آن داکتـر بلیـد در دسـتگاه نصـب مـی شـود. شـکل ۳۳-۴

شکل ۳۳-۴ تیغه گیر

ت- غلتـــک مرکـــب پخـــش کـــن: وظیفـه ایـن قطعـه برداشـت مرکـب از سـینی مرکـب و انتقـال آن بـر روی کلیشـه اسـت. شـکل ۳۴-۴

شکل ۳۴-۴ غلتک مرکب پخش کن

ث- غلتک گیر: بوسیله این قطعه غلتک را به دستگاه نصب می کنیم. شکل ۳۵-۴



شکل ۳۵-۴ غلتک گیر

ج- علمک یا پایه مرکبدهی: با استفاده از این قطعه تمامی قطعات داکتر بلید، تیغه گیر، غلتک و غلتک گیر را به صورت یک مجموعه به هم متصل کرده و با حرکت رفت و برگشتی انتقال مرکب به قسمتهای گود شده کلیشه (مناطق چاپی) و پاک کردن مرکب اضافه از روی کلیشه (مناطق غیر چاپی) انجام می گیرد. شکل ۳۶-۴

شکل ۳۶-۴ علمک یا پایه مرکبدهی

نکات ایمنی

- از ابزار مناسب و سالم استفاده کنید
- هنگام بستن پیچ و مهرها از سفت کردن بیش از حد آنها پرهیز کنید
- قطعات باید تمیز و عاری از هرگونه آلودگی و مرکب خشک شده باشند
- از عجله، شتاب و بی دقتی دوری کنید
- به انگشتان و قطعات صدمه وارد نکنید.

کار کلاسی

شکل ۳۷-۴ نشاندهنده سیستم مرکبدهی کدام روش چاپ بالشتکی است؟
قسمتهای مختلفی که این شکل شماره گذاری شده است را لیست کرده و به هنر آموز خود ارائه دهید.

شکل ۳۷-۴ قسمتهای سیستم مرکبدهی

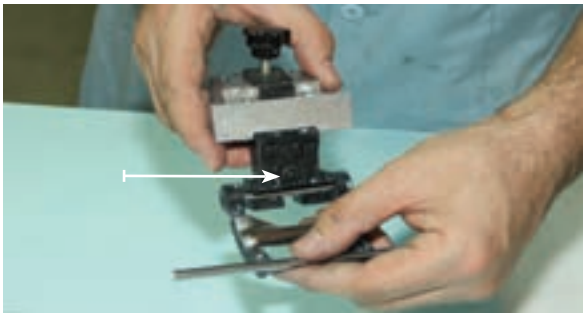
۲-۵-۴ - بستن فرم چاپ یا کلیشه در روش مرکبدان باز: مراحل اجرای کار به شرح زیر است:

الف- ابتدا پیچ های تیغه گیر شل کرده و داکتر بلید را داخل آن قرار می دهیم (شکل ۳۸-۴) پس از تنظیم داکتر بلید در ابتدای برجستگی قسمت بزرگتر تیغه گیر پیچ های آن را سفت می کنیم. (شکل ۳۹-۴)

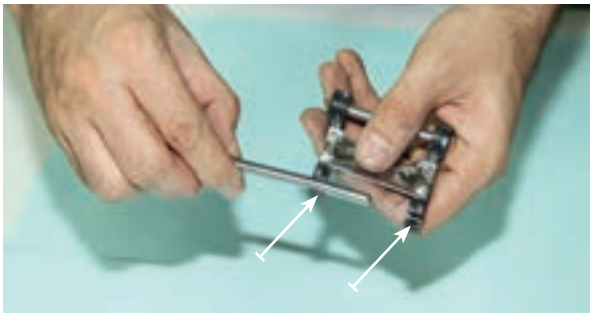
(شکل ۳۹-۴)

(شکل ۳۸-۴)

ب- غلتک را داخل غلتک گیر به صورت کشویی در جای خود قرار داده (شکل ۴۰-۴) سپس غلتک گیر را به صفحه علمک متصل می کنیم.(شکل ۴۱-۴)

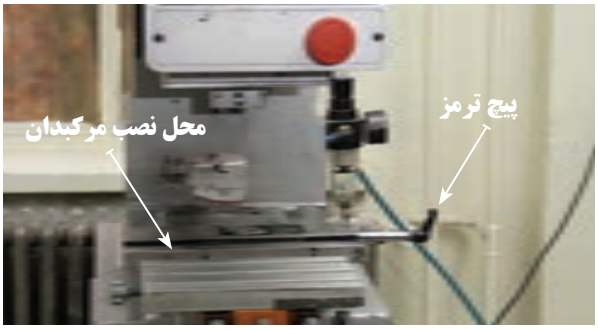


(شکل ۴۱-۴)



(شکل ۴۰-۴)

پ- پیچ ترمز را شل کرده و سینی مرکب (مرکبدان) را روی دستگاه نصب می کنیم (شکل ۴۲-۴)، سپس پیچ ترمز را سفت می کنیم.

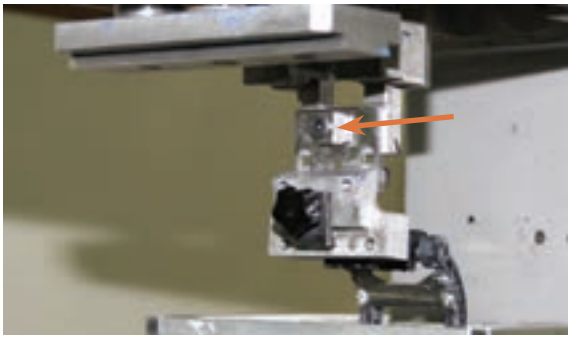


(شکل ۴۲-۴)

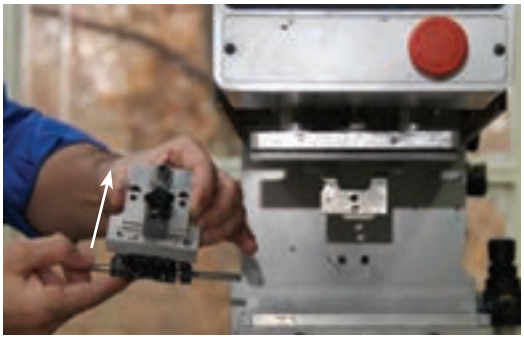
ت- بـرای نصـب علمـک، ابتـدا آن را به سـمت بـالا قرارداده (شـکل ۴۳-۴)، سـپس با اسـتفاده از پیچ های مربوطه بر روی دستگاه نصب می کنیم. (شکل ۴۴-۴)

نکته

چنانچـه دسـتگاه در حالـت اسـتفاده بـرای روش بسـته قـرار داشـته و نگهدارنـده مخـزن مرکـب از روی دسـتگاه بـاز نشـده، اول پیـچ هـای آن را باز کـرده و نگهدارنده مخزن مرکب را از دسـتگاه جـدا می کنیم تا برای نصب علمک مشکلی وجود نداشته باشد.

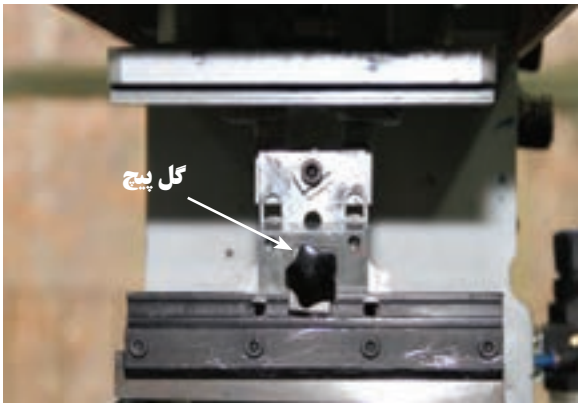


(شکل ۴۴-۴)

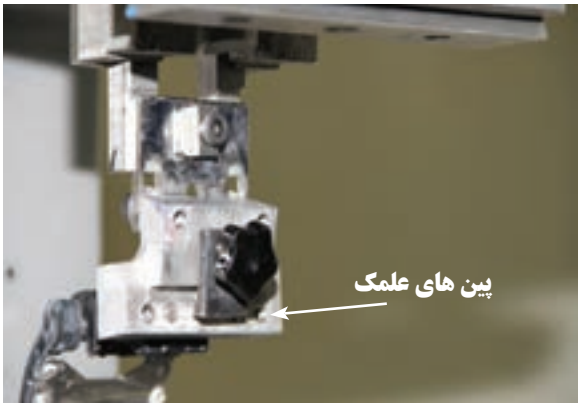


(شکل ۴۳-۴)

ث- در ایـن مرحلـه بایـد تیغـه گیـر را روی علمـک نصـب کنیـم. بـرای ایـن کار ابتـدا شـیار تیغـه گیـر را بـه صـورت کشـویی بـر روی پیـن هـای علمـک قـرار داده (شـکل ۴۵-۴)، سـپس گل پیـچ آن را سـفت مـی کنیـم (شـکل ۴۶-۴).

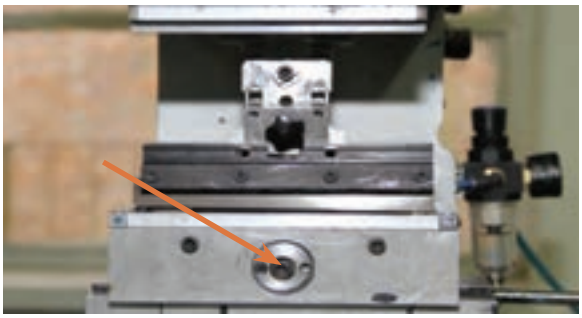


(شکل ۴۶-۴)

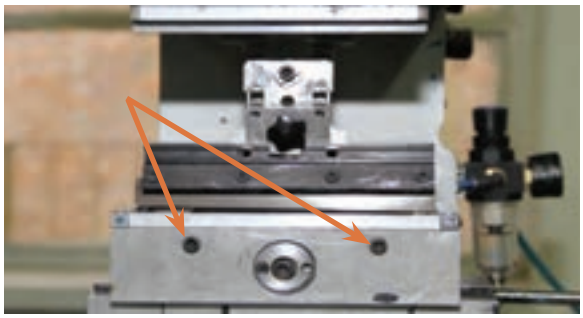


(شکل ۴۵-۴)

ج- اکنون دو پیچ آلن (شکل ۴۷-۴) را شل کرده، سپس مطابق شکل ۴۸-۴ پیچ را در جهت حرکت عقربه های ساعت می چرخانیم تا صفحه پلیت روی مرکبدان شل شود، بعد کلیشه را از فضای ایجاد شده بطوریکه مناطق چاپی یا حکاکی شده آن رو به بالا باشد (شکل۴۹-۴)، به صورت کشویی روی مرکبدان قرار می دهیم. (شکل ۵۰-۴).



(شکل ۴۸-۴)



(شکل ۴۷-۴)

(شکل ۵۰-۴)

(شکل ۴۹-۴)

چ- سپس مطابق شکل ۴۸-۴ پیچ را در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت می چرخانیم تا صفحه پلیت روی مرکبدان سفت شود، و برای ثابت ماندن تنظیمات هنگام حرکت و فشار داکتر بلید بر روی کلیشه، دو پیچ آلن (شکل ۴۷-۴) را سفت می کنیم.

نکات ایمنی

- از ابزار مناسب و سالم استفاده کنید
- هنگام بستن پیچ و مهره ها از سفت کردن بیش از حد آنها پرهیز کنید
- قطعات باید تمیز و عاری از هرگونه آلودگی و مرکب خشک شده باشند
- از عجله، شتاب و بی دقتی دوری کنید
- به انگشتان و قطعات صدمه وارد نکنید
- حلال را روی قطعه و زمین نریزد و برای تمیز کردن مرکب، پارچه نظافت را به حلال آغشته کنید. از دستکش لاستیکی استفاده کنید.

فعالیت کارگاهی

هنرجویان گرامی با نظارت هنرآموز محترمتان، الف- تیغه داکتر را در تیغه گیر قرار داده و پیچ های آن را سفت کنید. ب- غلتک رنگ پخش کن را درون غلتک گیر جای دهید.

فعالیت عملی

هنرجویان گرامی با نظارت هنرآموز محترمتان، قسمتهای مختلف سیستم مرکبدهی و فرم چاپ بالشتکی به روش باز را در دستگاه نصب کنید، سپس آنها را باز کنید.

ابزار و وسایل مورد نیاز:

نوع وسیله یا مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
آلن	دسته آلن ۱۰-۲	باز کردن و بستن پیچ و مهره	
تیغه داکتر	داکتر بلید به طول ۱۰ سانتی متر	پاک کردن مرکب	
تیغه گیر	تیغه گیر به طول ۱۰ سانتی متر	نگهدارنده تیغه	
غلتک	پخش کردن مرکب	انتقال مرکب به مناطق چاپی کلیشه	
غلتک گیر	متناسب با طول تیغه داکتر	نگهدارنده غلتک	
پارچه نظافت	از جنس نرم و بدون پرز در ابعاد ۱۵ در ۲۰ سانتی متر	برای نظافت و پاک کردن آلودگی ها و مرکب	
حلال	تینر یا بنزین ۲۰۰ میلی لیتر	پاک کردن آلودگی ها و مرکب	

۳-۵-۴ - اجـــزای سیســـتم مرکبدهـــی در روش بســـته: اجـزای سیســتم مرکبدهــی در روش مرکبـدان بسـته عبارتنـد از: کاپ یـا مخـزن مرکـب (شـکل ۵۱-۴)، میـز کاپ مرکـب (شـکل ۵۲-۴) و کاپ گیـر یـا نگهدارنـده مخـزن مرکـب (شـکل ۵۳-۴)

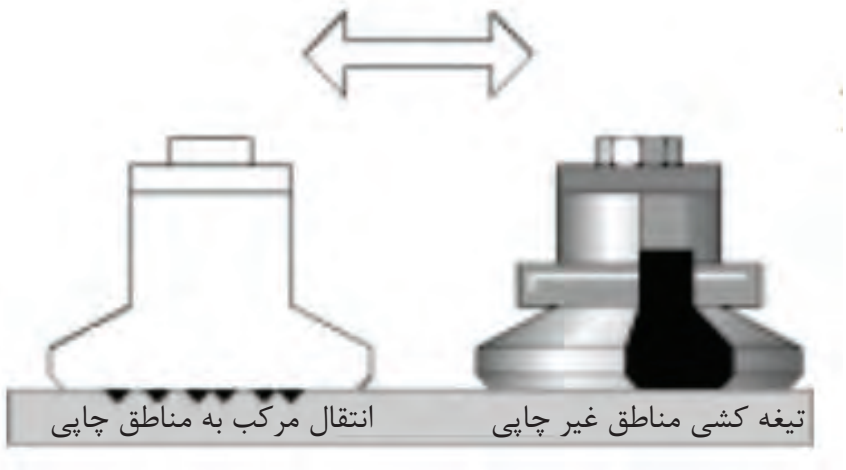
شکل ۵۱-۴ نشان دهنده یک مخزن مرکب از دو زاویه مختلف

شکل ۵۳-۴ نشان دهنده میز مخزن مرکب

شکل ۵۲-۴ نشان دهنده نگهدارنده مخزن مرکب

الف- مخزن مرکب یا کاپ (Cup) : در روش مرکبدان بسته بر خلاف روش مرکبدان باز، مرکب درون مخزنی بسته ریخته و نگهداری می شود. به طور کلی کاپ یا مخزن مرکب، وظیفه نگهداری و انتقال مرکب به قسمتهای گود کلیشه و پاک کردن مرکب از قسمتهای غیر گود کلیشه را بر عهده دارد. کاپ هنگام حرکت به سمت جلو مرکب را به درون گودیهای کلیشه (مناطق چاپی) انتقال داده و در مسیر برگشت یا حرکت به سمت عقب، عمل تیغه کشی (مانند داکتر بلید) بوسیله لبه رینگ یا حلقه مخزن انجام می شود باعث پاک شدن مرکب از روی قسمتهای غیر گود (مناطق غیر چاپی) می شود. شکل ۵۴-۴

حرکت رفت و برگشت مخزن مرکب



شکل ۵۴-۲

بحث کلاسی

با توجه به شکل ۲۵-۴، متوجه می شویم که مخزن مرکب به صورت واژگون بر روی پلیت یا همان فرم چاپ قرار گرفته است، به نظر شما چه عاملی باعث می شود مرکب از درون ظرفش ریزش نکند؟ در گروه ۴ نفره بحث و نتیجه را به هنرآموز خود ارائه دهید.

ـ ویژگی مخزن: این مخزن به صورت یک تکه یا چند تکه فلزی یا سرامیکی و در ابعاد کوچک و بزرگ و قطر ۴۰ - ۸۰ - ۹۰ - ۱۲۰ - ۱۳۵ و .... میلیمتر ساخته می شود. همچنین بعضی از مخزنها مجهز به آهن ربا هستند (Magnetic Ink Cup) به دو نوع آهنربای مرکزی

Central Magnetic) (شکل ۵۵-۴) و یا آهن رباهای پیرامونی (شکل ۵۶-۴) ساخته می شوند.

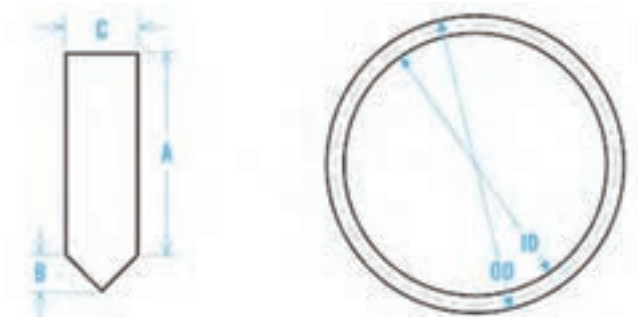
شکل ۵۶-۴ مخزن مرکب آهن ربای پیرامونی

شکل ۵۵-۴ مخزن مرکب آهن ربای مرکزی

ـ **مشخصات فنی مخزن مرکب:** A ارتفاع دیواره کاپ-B ارتفاع رینگ-C ضخامت دیواره کاپ-ID قطر داخلی- OD قطر خارجی کاپ(شکل۵۷-۴)

به عنوان نمونه: یک کاپ اندازه ۱۲۰ میلیمتر

اندازه	A	B	C	OD	ID
۱۲۰mm	۹,۵۰	۳,۳	۳,۵	۱۲۷	۱۲۰



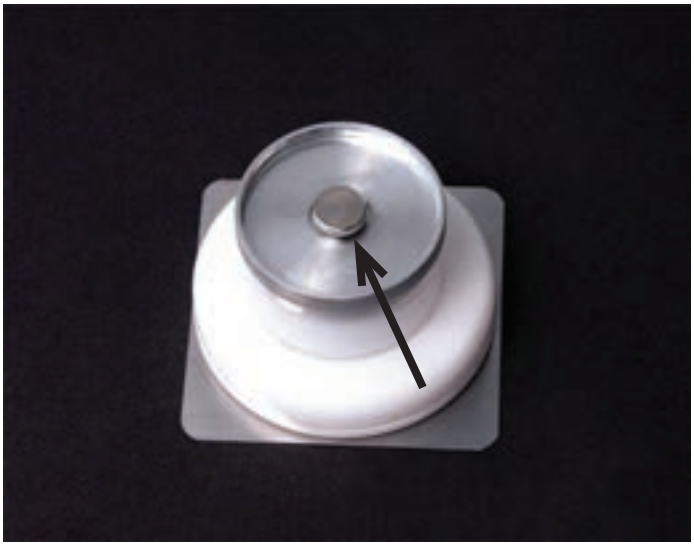
شکل ۵۷-۴ نمای بالا و نمای جانبی مخزن مرکب

آیا می‌دانید

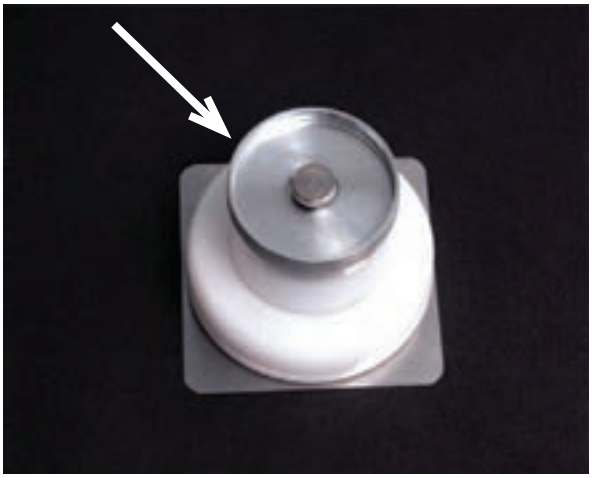
هرکدام از کاپهای آهن ربایی مرکزی و پیرامونی دارای چه مزایا و معایبی هستند؟
می توانید چند سطر در این مورد بنویسید؟ در گروه ۴ نفره بحث کرده و نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

ب- بستن فرم چاپ (کلیشه) در روش مرکبدان بسته: مراحل اجرای کار به شرح زیر است:

- ابتدا پیچ هواگیری مخزن مرکب را سفت کرده (شکل ۵۸-۴) و در آن را می بندیم (شکل ۵۹-۴). (چنانچه این پیچ شل باشد هوا به درون لیوان مرکب نفوذ می کند)، با استفاده از هوای فشرده درون مخزن را از هرگونه گرد و غباری پاک می کنیم (شکل ۶۰-۴).



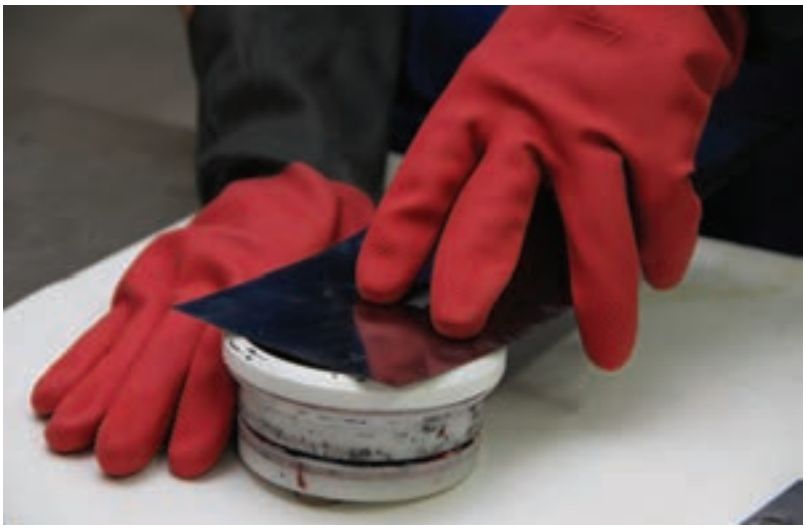
شکل ۵۸-۴



شکل ۵۹-۴

شکل ۶۰-۴

- مرکب را داخل مخزن ریخته و برای جلوگیری از ورود گرد و غبار به داخل مرکب درپوش مخزن را بر روی آن قرار می دهیم. (شکل ۶۱-۴)



شکل ۶۱-۴

- کلیشه را روی میز مخزن مرکب قرار داده (سطح میز و سطح زیرین کلیشه کاملا تمیز و عاری از هرگونه گرد و غبار و برجستگی باشد تا این دو سطح برهم منطبق و مماس شود)، کلیشه را روی پین ثابت میز جای گذاری کرده، سپس پیچ پشت پین متحرک را شل کرده و منفذ دیگر کلیشه را روی آن تنظیم و منطبق می کنیم سپس پیچ آن را سفت می کنیم. شکل ۶۲-۴

نکته

سطح گود شده بر روی کلیشه (طرح چاپی) باید به سمت داخل مرکبدان قرار داده شود تا عمل مرکب گیری و چاپ صورت بگیرد.

شکل ۶۲-۴

■ درپوش مخزن مرکب را بر می داریم (شکل ۶۳-۴)، سپس میز و کلیشه را به صورت واژگون روی آن قرار می دهیم. (شکل ۶۴-۴)

شکل ۶۴-۴

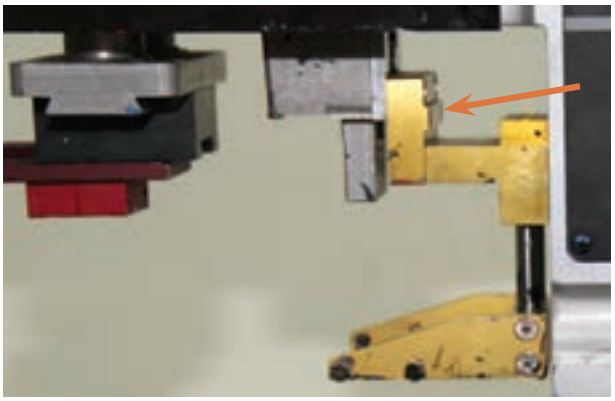
شکل ۶۳-۴

■ برای نصب نگهدارنده مخزن مرکب (کاپ گیر)، ابتدا پایه آن را به سمت جلو حرکت داده (شکل ۶۵-۴)، سپس با استفاده از پیچ مربوطه آن را بر روی دستگاه نصب می کنیم. (شکل ۶۶-۴)

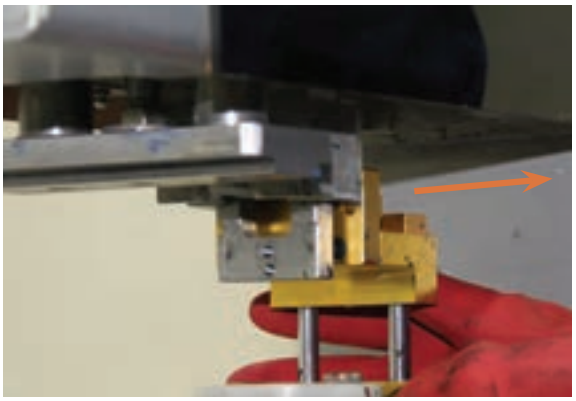
نکته

!

چنانچه دستگاه در حالت استفاده برای روش باز قرار داشته و علمک از روی دستگاه باز نشده، اول پیچ آن را باز کرده و علمک را از دستگاه جدا می کنیم تا برای نصب نگهدارنده مخزن مرکب مشکلی وجود نداشته باشد.

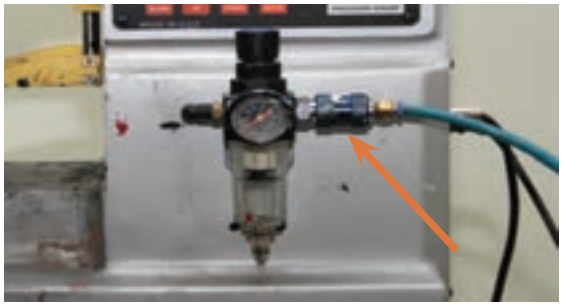


شکل ۶۶-۴



شکل ۶۵-۴

در این مرحله باید میز و مخزن مرکب را روی دستگاه نصب کنیم. برای این کار ابتدا باد دستگاه باید قطع باشد، (شکل ۶۷-۴) سپس میز و لیوان مرکب را درون نگهدارنده ی آن قرار داده و تنظیم می کنیم، بعد پیچ ترمز را سفت می کنیم (شکل ۶۸-۴) .



شکل ۶۷-۴

شکل ۶۸-۴

نکات ایمنی

- از ابزار مناسب و سالم استفاده کنید
- هنگام بستن پیچ و مهره ها از سفت کردن بیش از حد آنها پرهیز کنید
- قطعات باید تمیز و عاری از هرگونه آلودگی و مرکب خشک شده باشند
- از عجله، شتاب و بی دقتی دوری کنید
- به انگشتان و قطعات صدمه وارد نکنید
- حلال را روی قطعه و زمین نریزد و برای تمیز کردن مرکب، پارچه نظافت را به حلال آغشته کنید. از دستکش لاستیکی استفاده کنید.

فعالیت کلاسی

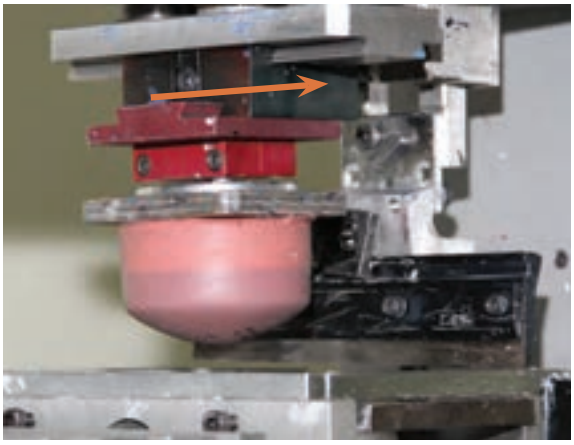
فهرستی از وسایلی که فکر می کنید با این روش چاپ می شوند، را لیست کنید و در مورد نحوه چاپ آنها با هم تبادل نظر کنید. سپس نتیجه رابه هنرآموز خود ارائه دهید.

۴-۵-۴ - باز کردن فرم چاپ در روش مرکبدان باز:مراحل اجرای کار به شرح زیر است:

الف- ابتدا باید باد دستگاه را با استفاده از شیر قطع و وصل آن خالی می کنیم. شکل ۶۹-۴

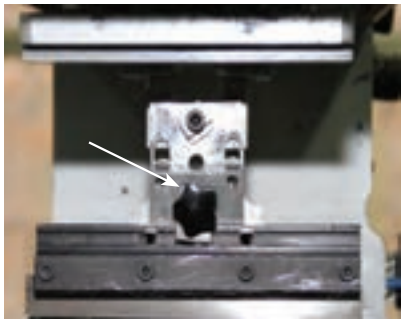
شکل ۶۹-۴

ب- با شل کردن پیچ های بالشتک، آن را از دستگاه جدا می کنیم. شکل ۷۰-۴



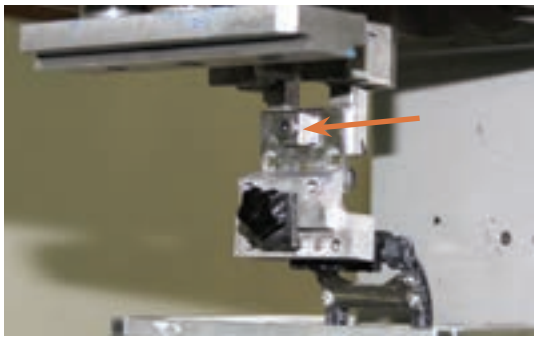
شکل ۷۰-۴

پ- در این مرحله باید تیغه گیر را از روی علمک باز کنیم. برای این کار ابتدا گل پیچ علمک را شل کرده و تیغ گیر را به صورت کشویی از روی علمک در می آوریم. شکل ۷۱-۴



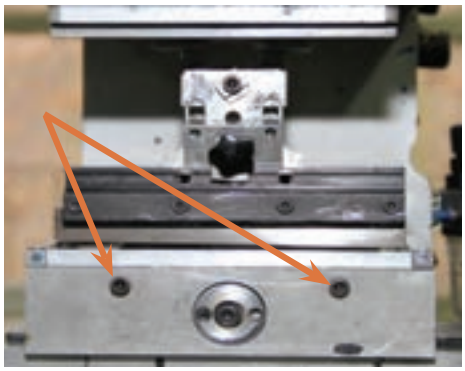
شکل ۷۱-۴

ت- سپس با باز کردن پیچ علمک، آن را به همراه مجموعه مرکب پخش کن از دستگاه جدا می کنیم. شکل ۷۲-۴

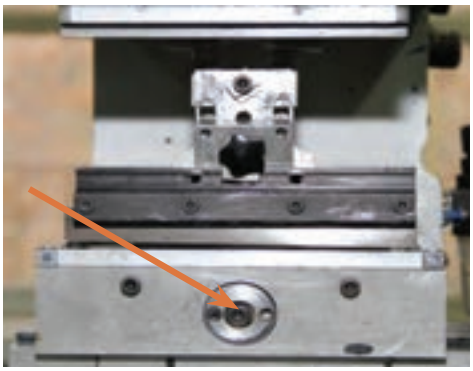


شکل ۷۲-۴

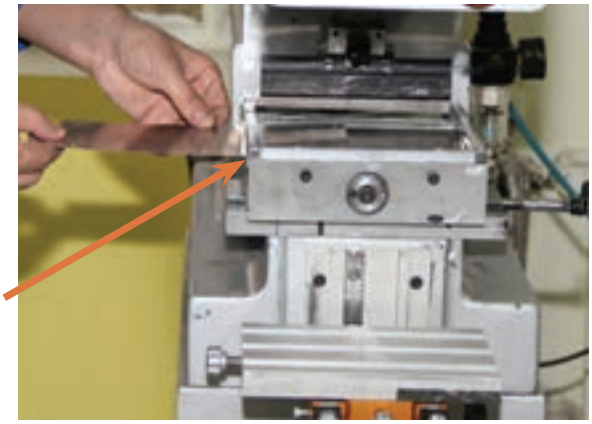
ث- اکنون دو پیچ آلن (شکل ۷۳-۴) را شل کرده، سپس مطابق شکل ۷۴-۴ پیچ مرکزی را در جهت حرکت عقربه های ساعت می چرخانیم تا صفحه پلیت روی مرکبدان شل شود، بعد کلیشه را از فضای ایجاد شده به صورت کشویی از روی مرکبدان خارج می کنیم. (شکل ۷۵-۴).



شکل ۷۳-۴

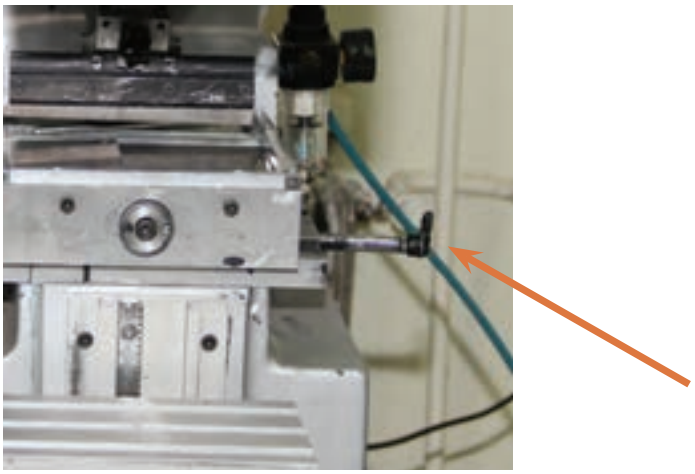


شکل ۷۴-۴



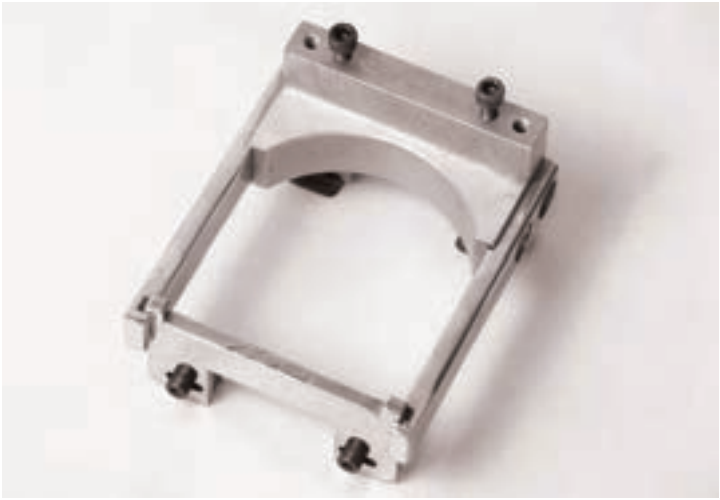
شکل ۷۵-۴

ج- مطابق شکل گل پیچ ترمز را شل می کنیم. شکل ۷۶-۴



شکل ۷۶-۴

چ- مجموعه سینی مرکب و کلیشه را به صورت کشویی از دستگاه خارج می کنیم. (شکل ۷۷-۴)



شکل ۷۷-۴

فعالیت کلاسی

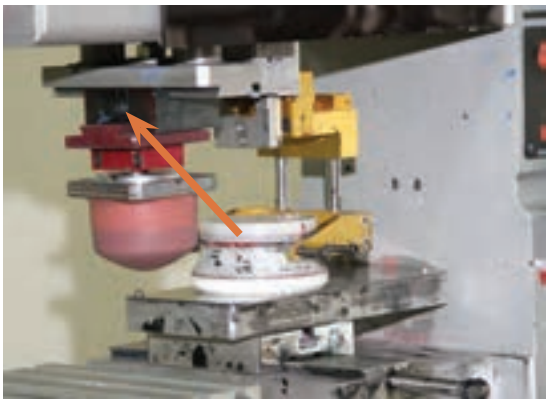
فهرستی از وسایلی که فکر می کنید با این روش چاپ می شوند، را تهیه کنید و در مورد نحوه چاپ آنها با هم تبادل نظر کنید. سپس نتیجه رابه هنرآموز خود ارائه دهید.

۵-۵-۴- بـاز کـردن فـرم چـاپ در روش مرکبـدان بسـته: مراحـل اجـرای کار به شـرح زیر اسـت:

الف- ابتدا باید باد دستگاه را با استفاده از شیر قطع و وصل آن خالی می کنیم. شکل ۷۸-۴

شکل ۷۸-۴

ب- با شل کردن پیچ های بالشتک، آن را از دستگاه جدا می کنیم. شکل ۷۹-۴



شکل ۷۹-۴

پ- ابرویـی نگهدارنـده ی مخـزن مرکـب (کاپ گیـر) را در مـی آوریـم و نگهدارنـده مخـزن مرکـب را بـه سـمت عقـب حرکـت مـی دهیـم. شـکل ۸۰-۴

شکل ۸۰-۴

ت- بـا بـاز کـردن پیـچ هـای نگهدارنـده ی مخـزن مرکـب آن را از دسـتگاه جـدا مـی کنیم. شـکل ۸۱-۴

شکل ۸۱-۴

ث- مطابق شکل گل پیچ ترمز را شل می کنیم. شکل ۸۲-۴

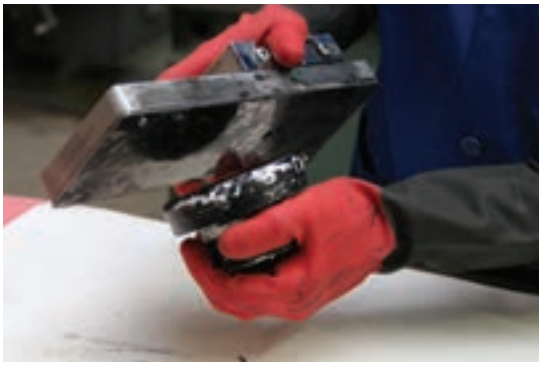
شکل ۸۲-۴

ج- مجموعه میز مخزن مرکب را به صورت کشویی از دستگاه خارج می کنیم. (شکل ۸۳-۴)

شکل ۸۳-۴

چ- مخزن مرکب را از روی کلیشه جدا کرده (شکل ۸۴-۴) و با شل کردن پیچ متحرک میز (شکل ۸۵-۴)، کلیشه را از روی آن جدا می کنیم. (شکل ۸۶-۴)

شکل ۸۵-۴



شکل ۸۴-۴

شکل ۸۶-۴

توجهات زیست محیطی

یکی از آلودگی های زیست محیطی، تبخیر و آزاد شدن حلالها و سرایت مرکب و مواد شیمیایی در محیط و زمین است، بنابراین باید از آلودگی جلوگیری شود.

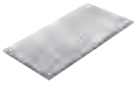
کار کلاسی

فهرستی از وسایلی که فکر می کنید با این روش چاپ می شوند، را لیست کنید و در مورد نحوه چاپ آنها با هم تبادل نظر کنید. سپس نتیجه را به هنرآموز خود ارائه دهید.

فعالیت عملی

اجـزا سیسـتم مرکبدهـی و کلیشـه چـاپ بالشـتکی بـه روش بسـته را بـا نظـارت و راهنمایـی هنرآمـوز محترمتـان نصـب کنیـد، سـپس آنهـا را بـاز کنیـد.

ابزار و وسایل مورد نیاز:

نوع وسیله یا مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
آچار آلن	دسته آلن ۱۰-۲	باز کردن و بستن پیچ و مهره	
مخزن مرکب	کاپ ۹۰ یا ۱۲۰ میلی متری	نگهداری مرکب	
نگهدارنده کاپ	نگهدارنده متناسب با ابعادکاپ	نصب کاپ روی دستگاه	
میز فلزی مرکب	میز متناسب با اندازه کاپ	نصب کاپ و کلیشه روی آن	
کلیشه	کلیشه متناسب با اندازه کاپ	فرم چاپ	
دستگاه چاپ بالشتکی	دستگاه چاپ بالشتکی تک رنگ	انجام چاپ	

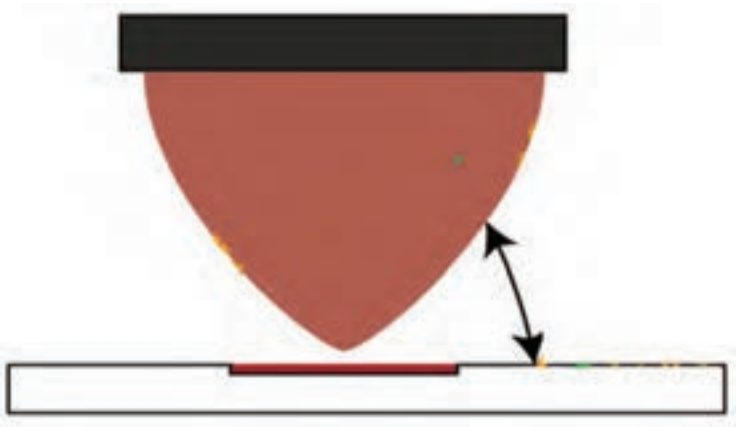
۶ـ۴ـ بالشتک یا پد (Pad)

آیا می‌دانید

چرا در شکل ۸۷-۴ نوک بالشتک به صورت زاویه دار است؟ چرا به صورت تخت نیست؟ از فصل سوم همین کتاب می توانید(توضیحات و شکلهای ۲۴-۳ و ۳۲-۳) استفاده کنید.

بالشتک ها از جنس لاستیکی سیلیکون و انعطاف پذیر در شکلهای مختلف ساخته می شوند. با فشرده شدن روی کلیشه، مرکب داخل گودیهای آن را برداشته و سپس با فشار بر روی قطعه چاپی مرکب برداشت شده را به آن منتقل می کنند. سطح بالشتک باید ساختاری یکنواخت و یکدست داشته و نسبت به مواد موجود در مرکب، حلالها و سطوح چاپی مقاوم باشد.
بالشتک از نظر درجه سختی (شور HA) به سه دسته نرم، متوسط و سخت تقسیم بندی می شوند. برای انتخاب بالشتک مناسب برای چاپ، باید به موارد زیر توجه کرد.

- **اندازه طرح چاپی:** اندازه بالشتک باید ۱۰ تا ۲۰ درصد بزرگتر از طرح چاپی باشد.
- **شکل قطعه چاپی:** سطح قطعه چاپی تخت یا دارای پستی بلندی (زبری) است.
- **سختی قطعه چاپی:** قطعه چاپی دارای ساختاری سخت یا نرم است.



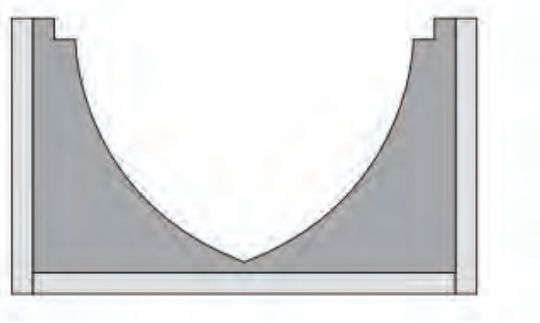
شکل ۸۷-۴

۱-۶-۴ -ساختن بالشتک: بالشتک ها از ترکیب کردن روغن سیلیکون و ماده سخت کننده (کاتالیست) ساخته می شوند. میزان روغن، تعیین کننده درجه سختی آن است. به طور معمول درجه شور بر مبنای سختی A بین ۱۰ تا ۲۰ درجه A است ولی در بعضی از موارد برای کارهای خاص این سختی می تواند تغییر کند. سختی بالشتک را با سختی سنج یا دورمتر (Durometer) عقربه ای یا دیجیتالی سنجیده می شود. (شکل ۸۸-۴)

شکل ۸۸-۴ سختی سنج عقربه ای و دیجیتالی

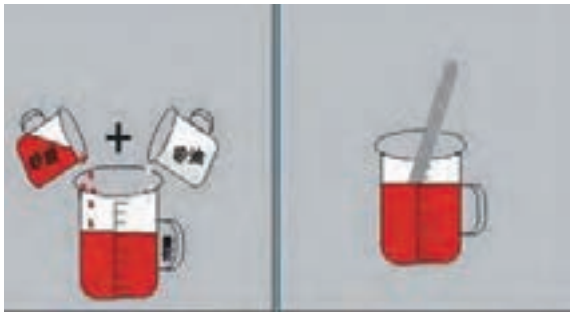
۲-۶-۴- مراحل ساخت بالشتک: مراحل اجرای کار به شرح زیر است:

الف- تهیه قالب: برای ساخت یک بالشتک، ابتدا به یک قالب نیاز داریم. سطح داخلی قالب باید کاملا صاف و صیقلی بوده و هیچگونه ذرات خارجی و گرد و غباری داخل آن نباشد. شکل ۸۹-۴



شکل ۸۹-۴ قالب یک بالشتک استاندارد

ب- ترکیب مایع سیلیکونی و روغن سیلیکون: مایع سیلیکونی و روغن سیلیکون (شکل ۹۰-۴) را با هم ترکیب کرده و مخلوط را خوب هم می زنیم تا یکدست و یکنواخت شود. شکل ۹۱-۴



شکل ۹۱-۴ ترکیب روغن و مایع سیلیکونی

شکل ۹۰-۴ روغن و مایع سیلیکونی

پ- اضافه کردن سخت کننده: سخت کننده (Catalyst) را به مخلوط اضافه کرده و مخلوط را هم می زنیم تا به صورت یکدست و یکنواخت در آید. (شکل ۹۲-۴)

نکته

میزان سخت کننده از نظر وزنی، معمولا ۱۰٪ وزن ترکیب روغن و مایع سیلیکونی است. چنانچه این میزان بیشتر شود، زمان فرایند ساخت سریعتر انجام می شود و این مساله باعث ایجاد مشکل و دردسر خواهد شد.

شکل ۹۲-۴ اضافه کردن سخت کننده به ترکیب روغن و مایع سیلیکونی

ت- پس از اضافه کردن سخت کننده، مخلوط را بدون حرکت و ساکن بر روی میز قرار می دهیم تا برای قالب ریزی آماده شود.

نکته

چنانچه این مرحله رعایت نشود، در بعضی از قسمتها مخلوط لاستیک سیلیکونی سفت شد و هنگام قالب ریزی دچار مشکل خواهیم شد. (شکل ۹۳-۴)

شکل ۹۳-۴ ترکیب روغن و مایع سیلیکونی

ث- مرحله قالب ریزی: در این مرحله مخلوط لاستیک سیلیکونی را درون قالب بالشتک ریخته و منتظر می مانیم تا بالشتک شکل بگیرد آماده شود. (شکل ۹۴-۴)

نکته

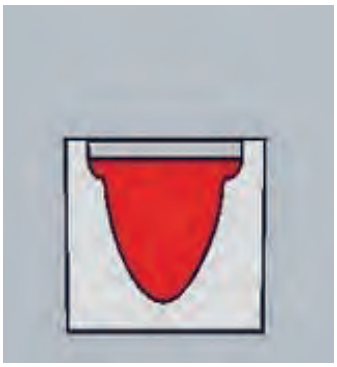
چنانچه این مرحله رعایت نشود، در بعضی از قسمتها مخلوط لاستیک سیلیکونی سفت شد و هنگام قالب ریزی دچار مشکل خواهیم شد.

شکل ۹۴-۴ ترکیب روغن و مایع سیلیکونی

ج- بعد از سفت شدن بالشتک، یک تخته چوبی چند لایه یا پلاستیکی و یا آلومینیومی را به عنوان پایه بالشتک، با چسب می چسبانیم تا بالشتک را بتوانیم به دستگاه چاپ متصل کنیم. (شکل ۹۵-۴)

نکته

قبل چسباندن صفحه چوبی به سطح بالشتک، باید سوراخ مربوط به دسته اتصال بالشتک به دستگاه چاپ روی صفحه چوبی ایجاد شده باشد.



شکل ۹۵-۴ اتصال صفحه چوبی به بالشتک

فعالیت عملی

هنرجویان گرامی، با نظارت و راهنمایی هنرآموز محترمتان یک بالشتک بسازید.

ابزار و وسایل مورد نیاز:

نوع وسیله یا مواد	تعریف	کاربرد	تصویر
قالب	قالب یا اندازه بالشتک استاندارد	قالب گیری	
مایع سیلیکونی	به میزان ۵۰ درصد حجم قالب	برای ساخت بالشتک	
روغن سیلیکونی	به میزان ۷۰ درصد حجم قالب	برای ساخت بالشتک	
سخت کننده	سخت کننده سیلیکون به میزان ۱۵ درصد حجم قالب	برای سخت شدن مخلوط قالب گیری شده	
تخته چوبی	تخته به ضخامت ۵ میلی‌متر و به اندازه قالب	برای نصب پیچ T شکل بالشتک	
پیچ	پیچ T شکل ۱ عدد	برای نصب بالشتک	
ظرف پلاستیک	به حجم ۱ لیتر	برای ترکیب مواد	
میله همزن	میله فلزی یا پلاستیکی	برای هم زدن ترکیب	
پیمانه	بشر یا پیمانه مدرج نیم و یک لیتری	برای اندازه گیری حجم مواد	

۳-۶-۴ -کاربـرد انـواع بالشـتک هـا: باتوجـه بـه انـواع سـطوح و قطعـات چاپـی، نیـاز به بالشـتکهای گوناگونـی مـی باشـد کـه برخـی از آنهـا بـه شـرح زیر اسـت.

شکل ۹۶-۴

- بالشـتک مخروطـی اسـتاندارد: بـرای طیـف وسـیعی از سـطوح صـاف و بافتـدار کاربـرد دارد. شـکل ۹۶-۴

شکل ۹۷-۴

- بالشـتک مخروطـی گـرد: بـرای سـطوح منحنـی و گـرد بـه کار مـی رود. شـکل ۹۷-۴

شکل ۹۸-۴

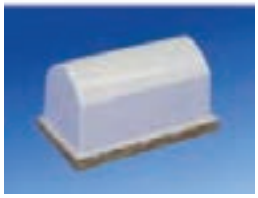
- بالشـتک مربـع ای: بـرای سـطوح چهارگـوش و مربـع بـه کار مـی رود. شـکل ۹۸-۴

شکل ۹۹-۴

- بالشـتک مسـتطیلی: بـرای سـطوح مسـتطیل شـکل بـه کار مـی رود. شـکل ۹۹-۴

شکل ۱۰۰-۴

- بالشـتک زیـن اسـبی: بـرای سـطوح چهارگـوش بـه کار مـی رود. شـکل ۱۰۰-۴


شکل ۱۰۱-۴

- بالشـتک سـقف شـیروانی (شـیبدار): بـرای سـطوح باریـک مثـل لولـه آب مـورد اسـتفاده قـرار مـی گیـرد. شـکل ۱۰۱-۴

■ بالشتک دونات(Donut): برای قطعاتی که سطح چاپ آنها پایین تر از سطح دیگر آن است از این نوع بالشتک استفاده می شود. (شکل ۱۰۲-۴) مانند چاپ بر روی دستگاه تنظیم شعله اجاق گازها. شکل ۱۰۳-۴

شکل ۱۰۳-۴

شکل ۱۰۲-۴

■ بالشتکهای استوانه ای: این پد در صنایع غذایی و کارخانه های صنعتی برای درج کد و چاپ طرح مانند درهای پلاستیکی بطری های نوشابه مورد استفاده قرار می گیرند. شکل۱۰۴-۴

شکل ۱۰۴-۴

■ بالشتکهای ویژه: برای چاپ سطوح پیچیده به بالشیکهای ویژه و سفارشی شده نیاز است، این بالشتک ها با توجه به شکل قطعه چاپی و طرح چاپ دارای شکلی ویژه و متفاوتی نسبت به بالشتک های ذکر شده در بالا دارند. شکل ۱۰۵-۴

شکل ۱۰۵-۴

بحث کلاسی

هنرجویان عزیز، در مورد شکل ۱۰۶-۴ در گروه های۴ نفره بحث و بررسی کنید سپس نتیجه گفتگوهای خود را با هنرآموز محترمتان درمیان گذاشته و در صورت نیاز از ایشان راهنمایی بگیرید.

شکل ۱۰۶-۴

نکات ایمنی

- بالشتک ها را به دور از نور خورشید و هوای خیلی گرم و یا خیلی سرد و داخل جعبه های کارتنی یا کمد نگهداری کنید.
- از تماس سطح سیلیکونی بالشتک بر روی سطوح دیگر خودداری کرده و برای نگهداری، آنها را روی پایه خود قرار دهید.
- از تماس سطوح تیز و برنده با بالشتک دوری کنید.
- بالشتکها را روی هم انباشته نکنید.
- آنها را تمیز و بدون آلودگی و مرکب بایگانی کنید.

نکات ایمنی

- از ابزار مناسب و سالم استفاده کنید - هنگام بستن پیچ و مهره ها از سفت کردن بیش از حد آنها پرهیز کنید - قطعات باید تمیز و عاری از هرگونه آلودگی و مرکب خشک شده باشند - از عجله، شتاب و بی دقتی دوری کنید - به انگشتان و قطعات صدمه وارد نکنید - حلال روی قطعه و زمین نریزد و برای تمیز کردن مرکب، پارچه نظافت را به حلال آغشته کنید. از دستکش لاستیکی استفاده کنید.

کار کلاسی

فهرستی از وسایلی که فکر می کنید با این روش چاپ می شوند، را تهیه کنید و در مورد نحوه چاپ آنها با هم تبادل نظر کنید. سپس نتیجه را به صورت مکتوب به هنرآموز خود ارائه دهید.

پرسش

با توجه به مطالب گفته شده، آیا می توان سطح یک گردو را چاپ کرد؟ چگونه؟ نظر خود را در گروه های ۴ نفره مطرح کرده و سپس نتیجه را نوشته به هنرآموز خود ارائه دهید.

ارزشیابی تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**بستن کلیشه روی میز آن**	جعبه آچار آلن -میز- سیستم باز و بسته زمان ۵ دقیقه			۳	
			میز کلیشه تنظیم است	محکم بودن میز- تنظیم بودن میز تست کاپ و تیغع	۲	
			میز کلیشه تنظیم است	اشتباه بودن هر مورد	۱	
۲	**بستن کلیشه همراه کاپ بر روی میز**	آچار آلن - انواع کلیشه- سیستم باز و بسته زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			نصب کلیشه درست است	محکم بودن کلیشه بر روی میز - درست بودن جایگاه کاپ روی کلیشه	۲	
			نصب کلیشه درست نیست	اشتباه بودن هر مورد	۱	
۳	**تنظیم داکتر بلید بر روی کلیشه**	آچار آلن - انواع کاپ- انواع داکتر بلید زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			تنظیمات انجام شده	تنظیم بوده جایگاه داکتر بلیدروی کلیشه- تنظیم بودن فشار داکتر بلید- تنظیم بودن زاویه داکتر بلید	۲	
			تنظیمات انجام نشده	انجام ندادن یکی از موارد	۱	
۴	**قفل کردن تنظیمات دستگاه**	جعبه آچار آلن - پیچ گوشتی زمان ۵ دقیقه			۳	
			فعالیت درست انجام شده	تنظیمات کلیشه قفل شده- تنظیمات میز کار قفل شده- تنظیمات فیکسچر قفل شده - تنظیمات شاتل قفل شده	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	اشتباه بوده هر مورد	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- جلوگیری از هدر رفت مواد و مرکب		رعایت بند ۱ تا۴	۲	
				عدم رعایت هر مورد	۱	

ارزشیابی شایستگی انجام کار	
	بلی
	خیر

معیار شایستگی انجام کار :
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ....۱.. و ..۲....و .....۳... و ۴
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی , ایمنی, بهداشت , توجهات زیست محیطی و نگرش
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

ارزشیابی شایستگی بستن کلیشه چاپ بالشتکی

شرح کار:

۱- بستن میز کلیشه ۲- بستن کلیشه همراه کاپ بر روی میز ۳- تنظیم داکتر بلید بر روی کلیشه ۴- قفل کردن تنظیمات دستگاه

استاندارد عملکرد:

رعایت اصول بستن کلیشه در چاپ تامپو به صورتی که امکان چاپ استاندارد تک رنگ و چند رنگ را امکان پذیر سازد.

شاخص ها:

۱-قرار گرفتن کلیشه در دستگاه تامپو به صورت استاندارد ۲- حرکت داکتر بلید به صورت استاندارد ۳- قرار گرفتن میز دستگاه در حالت استاندارد ۴- قفل بودن تنظیمات

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱-در محیط کارگاه ۲-نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳-تهویه استاندارد و دمای ۳ ± ۲۰°c ۴- ابزار آلات، تجهیزات استاندارد آماده به کار ۵- زمان ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار دستگاه تامپو- دستگاه چاپ تامپو- کاپ - انواع کلیشه- ابزارهای اندازه گیری

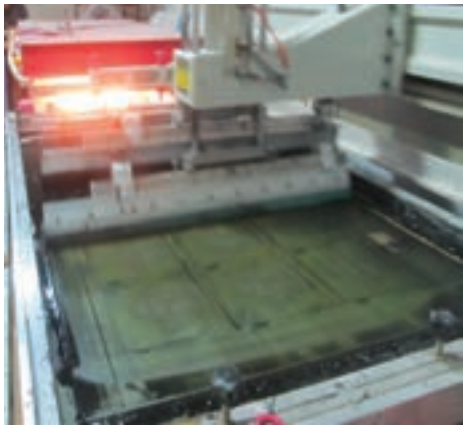
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بستن میز کلیشه	۲	
۲	بستن کلیشه همراه کاپ بر روی میز	۱	
۳	تنظیم داکتر بلید بر روی کلیشه	۱	
۴	قفل کردن تنظیمات دستگاه	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

فصل ۵

نمونه گیری چاپ توری و بالشتکی



نمونه گیری یکی از کارهای ضروری در تمام روشهای چاپی است. متناسب با هر روش چاپی، تکنیکهای متنوعی برای انجام این مرحله از فرآیند کار وجود دارد. در واقع، نمونه گیری، آغاز فرآیند تولید یک محصول چاپی است که کیفیت داشتن یا بی کیفیت بودن نتیجه چاپ را رقم می زند. برای انجام نمونه گیری، بایستی آماده سازی های لازم درباره سطح چاپ شونده، دستگاه چاپ، ماده چاپ شونده و سایر ابزار و مواد مصرفی، در حد مطلوب صورت پذیرد. در این فصل ضمن آشنایی با روشهای آماده سازی سطح چاپی، نمونه گیری از تولیدات به روش اسکرین و بالشتکی را فرا می گیریم.

واحد یادگیری ۱–۵

شایستگی نمونه گیری چاپ اسکرین و بالشتکی

آیا می‌دانید

- آیا می دانید که :در صنعت چاپ به چه کاری پروف گفته می شود ؟
- هدف از پروف چیست ؟
- در پروف ممکن است متوجه چه اشکالاتی شویم ؟
- اگر پروف انجام نشود چه اتفاقاتی می افتد ؟
- پروف را در کجا و چگونه باید کنترل کنیم ؟
- در مورد کارهای تک رنگ چه چیزی جایگزین پروف شده است ؟
- اهمیت و ارزش واقعی پروف ها در کجا مشخص می شود؟

- هدف از این شایستگی مهارت کار با انواع طرح های چاپی تک رنگ و چند رنگ و تنظیم محل چاپ بر اساس درخواست سفارش دهنده و کنترل نمونه های چاپ شده از نظر میزان چسبندگی رنگ ، شرایط خشک شدن ، تطابق رنگ با ارژینال و برآورد هزینه های نمونه گیری از کار چاپی می باشد .

استاندارد عملکرد: کاربرداطلاعات مورد نیاز طرح های مختلف چاپ اسکرین و ویژگی های سطوح چاپی . تنظیم کردن دستگاه چاپ برای انجام عمل نمونه گیری .

۱ـ۵ـ عوامل مؤثر در نمونه گیری چاپ اسکرین

آیا می‌دانید

- آیا تا کنون به ویژگی های طرح های مختلف توجه کرده اید ؟
- آیا کیفیت همه ی خروجی های گرفته شده توسط دستگاه های مختلف یکسان است ؟
- آیا نوع طرح در کیفیت اثرگذار است ؟

به طور کلی امروزه می توان عوامل مؤثر در نمونه گیری برای انطباق طرح بر سطح چاپی را به شرح زیر تقسیم بندی کرد .- ویژگی های طرح - ویژگی های سطوح چاپی - ویژگی های فیکسچر - ویژگی های شاتل - شرایط نمونه گیری در ادامه به شرح مختصر هر یک از دسته بندی ها می پردازیم.

۱-۱-۵- ویژ گیهای طرح :زمانی که یک طرح جهت تولید یک محصول چاپی به دست ما می رسد برای بررسی آن باید به دو ویژگی اساسی آن: نوع طرح و روش تهیه ی آن توجه کنیم . نمونه گیری از طرح با توجه به خطی یا ترامه بودن ، تک رنگ یا چند رنگ بودن و تفکیکی یا ترکیبی بودن طرح شرایط متفاوتی رابرای نمونه گیری ایجاد می کند .

ـ طرح های تک رنگ خطی:نمونه گیری این طرح هابه ویژه زمانی که خطی باشند بسیار ساده تراز طرح های دیگر بوده زیرا در این طرح ها نیازی به انطباق رنگ نداشته وتنها تنظیم فواصل بالا و پایین و طرفین طرح بر روی سطح چاپی باید تنظیم شود این طرح ها بیشتر بر روی کیسه ها ی بسته بندی و بطری های مواد غذایی و دارویی استفاده قرار می گیرد و شامل نام شرکت تولیدی ، تاریخ تولید ، وزن، علامت استاندارد و ... می باشد .

ـ طرح های تک رنگ ترامه: در نمونه گیری از طرح های تک رنگ ترامه باید به مش توری ، گرانروی رنگ ، شرایط سطح زیر چاپ و عوامل دیگرکه در ادامه ارایه خواهد شدتوجه ویژه کرد. (شکل ۱-۵و۲-۵)

بحث کلاسی

در مورد عوامل مؤثر در نمونه گیری صحیح طرح های تک رنگ خطی و ترامه در گروههای ۴نفره بحث کنید ونتیجه را به صورت مکتوب به هنرآموز خود ارایه دهید.

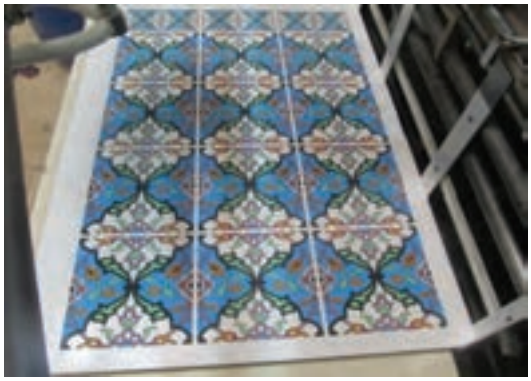
شکل۱-۵ طرح ترامه تک رنگ بر روی کاغذ ترانسفر

شکل۲ -۵طرح تک رنگ خطی

پرسش

به نظر شما چه عاملی نمونه گیری از کارهای تک رنگ را ساده تر از کارهای دیگر می کند ؟

ـ طرح های چند رنگ تفکیکی: این طرح ها می توانند به صورت خطی یا ترامه بوده و یا ترکیبی از خط و ترام باشند . در هنگام نمونه گیری علاوه بر فاصله ی بالا و پایین و طرفین باید به فاصله ی هر رنگ از رنگ دیگر و قرار گرفتن رنگ ها در محل خود با توجه به ارژینال کار توجه ویژه کرد . تعداد رنگ ها بنا به خواست سفارش دهنده بوده و می تواند از ۲ تا چند رنگ را شامل شود . استفاده از علائم و نشانه های رجیستری رنگ های یک طرح و به کار گرفتن آنها در زمان نمونه گیری کمک زیادی به قرار گرفتن هر رنگ در جای خود خواهد نمود .(شکل ۳-۵)



شکل ۳-۵ تصویر چند رنگ تفکیکی با رجیستر

بحث کلاسی

چند مورد از طرح های تفکیکی چند رنگ را مثال زده و در مورد نحوه ی نمونه گیری از آنها بحث کرده نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

ـ طرح های ترکیبی چند رنگ: در طرح های ترکیبی چند رنگ که ترامها ی هر رنگ باید در سرجای خود بنشیند بخصوص در سطح های ناهموار امکان نمونه گیری را سخت می کند ضمن اینکه امکان پیچازی شدن شکل نیز وجود دارد.شکل ترام ، رعایت زوایای ترام ، رشد و چاقی ترام از مسائل اساسی در نمونه گیری طرح های رنگی ترکیبی می باشد .(شکل۴-۵)

شکل۴-۵طرح چهار رنگ ترکیبی

بحث کلاسی

در مورد تفاوت های طرح های چند رنگ تفکیکی و ترکیبی در گروههای ۴نفره بحث کنید ونتیجه را به صورت مکتوب به هنرآموز خود ارایه دهید.

- آیا می توان با همه ی سطوح چاپی در نمونه گیری یکسان برخورد کرد ؟
- آیا نمونه گیری از سطوح سرامیکی با سطوح الیافی یکسان است ؟

۲-۱-۵- ویژگی های سطوح چاپی :

الف: سطوح تخت غیر قابل انعطاف :

از جمله موادی که در این گروه قرار می گیرند می توان کاشی ها، سرامیک، ورق های فلزی ، شیشه نمونه گیری را نام برد از این سطوح چاپی به علت تخت بودن سطح ،نوع ساختار و داشتن وزن ساده تر از سطوح دیگر بوده و معمولا نیاز به قالب ثابت کننده (فیکسچر) نداشته و با قرار دادن نشان و سنجاق بر روی میز کار و یا میز دستگاه چاپ و رعایت فاصله ی جدایش در زمان نمونه گیری می توان از سطوح نامبرده نمونه ی مورد نظر را تهیه کرد . (شکل های ۵-۵و۶-۵و۷-۵)

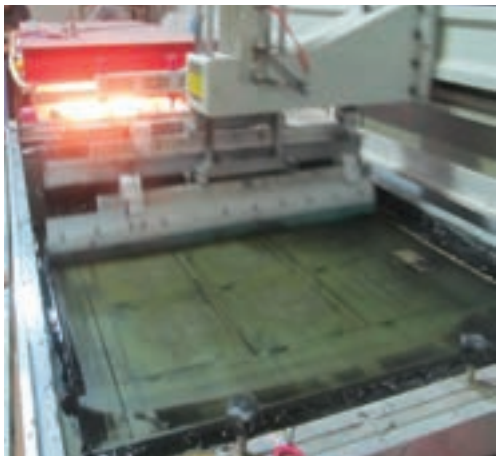
نمونه گیری از سطوح تخت غیر قابل انعطاف

سئوال

با چه ابزارهایی می توان نشان و سنجاق را بر روی میز کار و یا میز دستگاه اسکرین تعبیه نمود ؟

شکل (۵-۵)

شکل(۶- ۵)



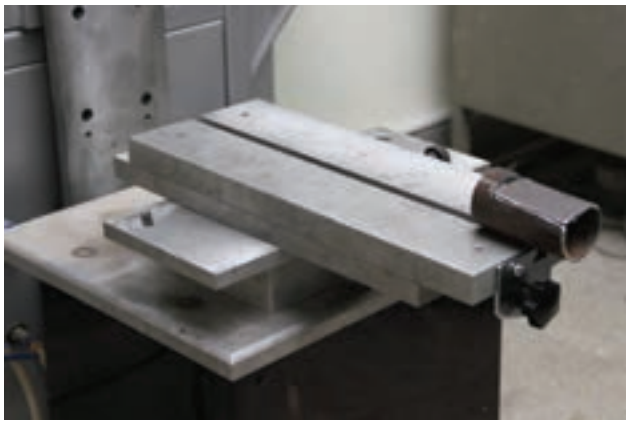
شکل(۷- ۵)

بحث کلاسی

در مورد تعداد نشان و سنجاق های قرار گرفته در تصویر بالا در گروههای ۴ نفره بحث ونتیجه را به صورت مکتوب به هنرآموز خود ارایه دهید.

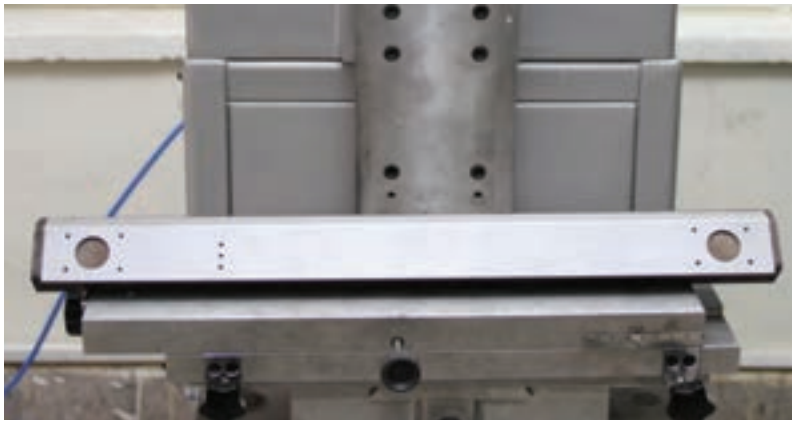
ب: سطوح دارای شکل هندسی :بسیاری از سطوح چاپی چاپ اسکرین دارای شکل هندسی خاص می باشند . قطعات صنعتی مختلف از جمله ی این سطوح می باشند . کیت های دستگاه های مختلف صنعتی در ابعاد

و اندازه های متفاوت به وسیله ی چاپ اسکرین نمونه گیری و چاپ می شوند . در نمونه گیری از این سطوح ساخت قالب ثابت کننده بسیار مهم است.
هنگام نمونه گیری باید قالب را با ارژینال کار و شابلون تنظیم نموده و آن را روی میز کار ثابت کرد . در بعضی از سطوح هندسی لازم است که میز دستگاه باز شده و کنار گذاشته شود و قالب به جای آن بسته شود (شکل ۸-۵)



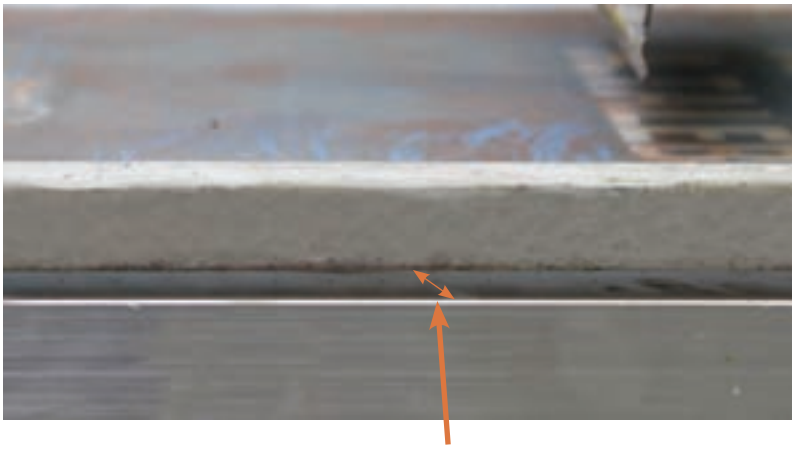
شکل ۸-۵ بستن قالب جای میز دستگاه

در نمونه گیری از سطوح که دارای شکل هندسی خاص هستند باید فاصله ی خیزش دستگاه را طوری تنظیم کرد که قطعه با شکل هندسی خاصی که دارد به راحتی از قالب جدا شده و قطعه ی چاپ نشده در قالب قرار گیرد (شکل ۹-۵)



شکل۹-۵ تصویر سطوح هندسی همراه باقالب

در مورد فاصله ی جدایش باید بیشترین میزان سطح برآمده ی قطعه را ملاک عمل قرار داده و فاصله ی توری شابلون را به میزان ۲ تا ۳ میلی متر از آن قرار داد . (شکل ۱۰-۵)



شکل۱۰-۵ فاصله جدایش شابلون از سطح زیرچاپ هنگام نمونه گیری

نکته

در نمونه گیری از سطوح هندسی نقطه ی شروع حرکت رنگ پخش کن و اسکوئیجی بر سطح چاپی بسیار اساسی می باشد و باید به گونه ای تنظیم شود که ایجاد پله نکند و یا حداقل آن را داشته باشد . (شکل ۱۱-۵)

شکل۱۱-۵ ایجاد پله درنقطه شروع حرکت اسکوئیجی

بحث کلاسی

در مورد چگونگی تنظیم فاصله ی خیزش و جدایش در نمونه گیری از سطوح هندسی درگروههای ۴ نفره بحث کنید ونتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارایه دهید.

پ: سطوح استوانه: جهت نمونه گیری از سطوح استوانه ی بسته به نوع قطر و جنس از سیستم گرد زن دستگاه های مختلفی استفاده می شود. توجه به این نکته ضروریست که بسیاری از دستگاه های مذکور بر مبنای سفارش و ویژه ی چاپ بر روی یک استوانه ی خاص ساخته شده اند و ساختار آنها به گونه ای است که نمی توان آنها را در مورد سطوح استوانه ای دیگر مورد استفاده قرار داد (شکل ۱۲-۵)

شکل ۱۲-۵ دستگاه اختصاصی چاپ اسکرین

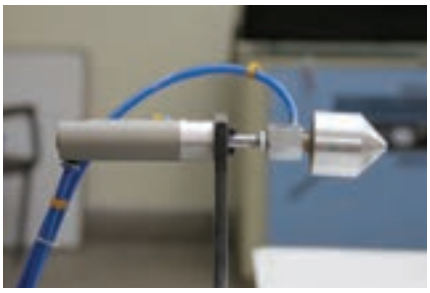
تحقیق کنید

در مورد دستگاه های اختصاصی مورد استفاده در صنعت چاپ تحقیق کرده و به کلاس آورده وبا هنر آموز خود تحقیق را بررسی کنید.

اما بسیاری از سطوح استوانه را می توان با سیستم های گرد زن دستگاه های چاپ اسکرین انجام داد. بطری ها و سطل ها از معروف ترین سطوح چاپی هستند که در قالب های سیستم گرد زن قرار گرفته و نمونه گیری و چاپ بر روی آنها انجام می گیرد . (شکل ۱۳-۵)

شکل ۱۳-۵سیستم گرد زن جهت نمونه گیری بر سطوح استوانه ای

برای نمونه گیری از این سطوح باید به این نکته توجه داشت در صورتی که بطری مورد نظر مقاومت لازم را در مقابل فشار اسکوئیجی نداشته باشد باید با استفاده از فشنگی سیستم گرد زن مقاومت آن را در مقابل فشار اسکوئیجی افزایش داد . (شکل ۱۴-۵)



شکل۱۴-۵ فشنگی سیستم گردزن

همچنین باید سیستم حرکتی قالب بطری مورد چاپ با حرکت شابلون هماهنگ بوده تا طرح مورد نظر را به شکل صحیح در محل مورد نظر بر سطح بطری چاپ کند . (شکل۱۵-۵)

شکل۱۵-۵ سیستم حرکتی قالب

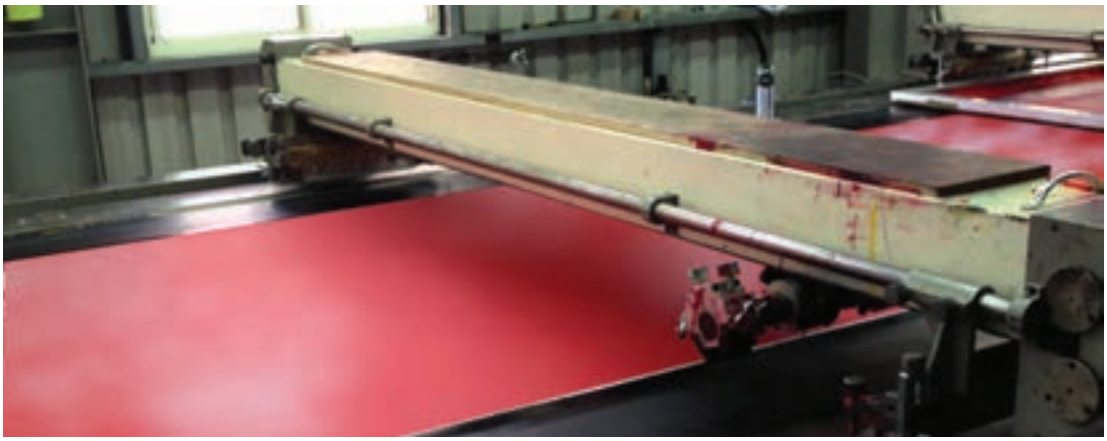
ت: نمونه گیری از سطح قابل انعطاف در ماشین های تخت :انواع الیاف ، کاغذ ، مقوا و فویل ها سطح های قابل انعطاف هستند.نمونه گیری از آنها به علت جابه جایی که در زمان چاپ ممکن است داشته باشند(به ویژه در کارهای چند رنگ) مشکل است . در زمان نمونه گیری از این سطوح بخش وکیوم میز دستگاه اسکرین باید فعال بوده و با جذب سطوح از حرکت آنها در زمان چاپ جلوگیری کند . (شکل ۱۶-۵)

شکل۱۶-۵ سیستم وکیوم دستگاه چاپ اسکرین

سئوال

تفاوت سیستم وکیوم دستگاه اسکرین با سیستم های وکیوم دیگر دستگاهها در صنعت چاپ چیست ؟ آنها را لیست کرده وبه هنر آموز خود ارایه دهید.

ـ **استفاده از چسب:** به منظور صاف کردن چین و چروک سطوح الیافی در زمان نمونه گیری از چسب های مخصوصی به نام چسب میز استفاده می کنند چسب بدون اینکه وارد الیاف شودکار را به سطح میز می چسباند . این چسب ها در آب حل نشده ه و توسط حلال های آلی مثل تینر از سطح میز پاک می شوند . در سال های اخیر چسب های ترموپلاستیک به بازار آمده است که در اثر گرما خاصیت چسبندگی پیدا می کند و پس از سرد شدن این خاصیت را از دست می دهد . برای گرم کردن این چسب ها از المنت های حرارتی که در میز چاپ تعبیه می شود و یا غلتک های حرارتی استفاده می شود . (شکل۱۷-۵)



شکل ۱۷-۵ میز چاپ پارچه همراه با چسب

موضوع دیگر که در زمان نمونه گیری و چاپ از سطوح بیان شده باید به آن توجه نمود ایجاد الکتریسیته ی ساکن در سطوح مذکور می باشد . (شکل۱۸-۵)

شکل۱۸-۵ ایجاد الکتریسیته ی ساکن در سطوح انعطاف پذیر

بحث کلاسی

درمورد راه های کم کردن الکتریسیته ی ساکن در سطوح ذکر شده درگروههای۴ نفره بحث کنید . ونتیجه را بصورت مکتوب به هنرآموز خود ارایه دهید.

بعضی از سطوح انعطاف پذیر نیاز به قالب خاصی نداشته و پس از انجام تنظیمات انطباق طرح بر سطح چاپی و با قرار دادن نشان و سنجاق در روی میزدستگاه و یا میز کار می توان نسبت به نمونه گیری آن اقدام کرد . (شکل ۱۹-۵)

شکل ۱۹-۵ نمونه گیری از سطوح قابل انعطاف

ث: نمونه گیری از سطوح قابل انعطاف در ماشین های روتاری :در این ماشین های الیافی که بصورت رل بر روی توپی پیچیده شده اند جهت نمونه گیری و چاپ با استفاده از غلتک های کشش دهنده در زمان نمونه گیری کاملا کشیده و، صاف میشوند به طوری که هنگام نمونه گیری هیچ گونه جا به جایی و سایه ای نداشته باشند . (شکل ۲۰-۵)

شکل ۲۰-۵ نمونه گیری از سطوح الیافی در دستگاه روتاری اسکرین

فعالیت عملی

نمونه گیری از سطوح مختلف :
- نام خود را در رایانه به صورت لاتین و به حالت نیم دایره طراحی کنید .
- پس از گرفتن خروجی طرح شابلون آن را تهیه کنید .
- فیکسچرها و نشان های مورد نیاز جهت چاپ تی شرت را نصب کنید .
- با استفاده از دستگاه چاپ اسکرین و یا میز اسکرین به صورت دستی یا ماشینی از شابلون بر روی تی شرت نمونه گیری کنید .
- با تعویض فیکسچر، فیکسچرها یا نشان هایی را روی میز قرار داده که مناسب نمونه گیری جهت سرامیک مورد نظر باشد .
- از سرامیک مورد نظر نمونه گیری کنید .
- نمونه ی تهیه شده را به منظور خشک شدن در کوره و یا خشک کن قرار دهید .

ابزار و وسایل مورد نیاز:

ابزار ، وسیله ، مواد	کاربرد	تعداد	توضیحات
کامپیوتر	جهت طراحی	۱۵	
دستگاه چاپ اسکرین/یا میز کار اسکرین	جهت چاپ	۱	
سرامیک – تی شرت	سطح زیر چاپ	از هر کدام ۱۰عدد	

نکات ایمنی

در زمان تنظیم سطح زیر چاپ مواظب انگشتان خود باشید که بین شابلون و میز کار قرار نگیرد .
در هنگام استفاده از خشک کن و یا کوره مواظب باشید که دستان شما دچار سوختگی نشوند .

توجهات زیست محیطی

در مورد نمونه گیری استفاده از سطوح چاپی برگشت پذیر به چرخه ی طبیعت و مرکب های سازگار با محیط زیست مؤثر خواهد بود .

سئوال

به نظر شما کدام سطوح چاپی به چرخه ی طبیعت باز می گردد ؟
با توجه به موارد ذکر شده چه نوع مرکبی را برای نمونه گیری از تی شرت ها پیشنهاد می کنید ؟

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**تهیه طرح**	با استفاده از نرم افزار و سیستم خروجی ۴ساعت			۱	
			طرح به درستی تهیه شده است	طرح با سطح چاپ شونده مطابقت دارد	۲	
			طرح به درستی تهیه نشده است	ناهمخوانی یکی از موارد	۱	
۲	**تهیه شابلون**	عکاسی طرح بر روی شابلون ،ظهور شابلون ،دورگیری وچسب زنی شابلون دستگاه قیدکپی کارگاه اسکرین زمان ۲ساعت			۳	
			حجم مرکب مناسب است	شابلون استاندارد است	۲	
			حجم مرکب مناسب نیست	شابلون استاندارد نیست	۱	
۳	**نصب فیکسچر ونشان**	نصب فیکسچر مناسب با سطح زیر چاپ			۳	
			فیکسچردرست نصب شده است .	نوع مکمل مناسب است –حجم مکمل مناسب است	۲	
			نصب فیکسچر صحیح نمی باشد .	اشتباه در یکی از موارد	۱	
۴	**نمونه گیری از طرح بر روی تی شرت**	ساخت مرکب وریختن درقسمت اسکوئیجی شابلون –انجام عمل نمونه گیری بر روی تی شرت			۳	
			فعالیت درست انجام شده	حجم مرکب ساخته شده مناسب است – رنگ مرکب ساخته شده درست است – موارد کیفی (گرانروی،چسبندگ،غلظت)رنگ ساخته شده رعایت شده نمونه گیری درست انجام شده است	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	عدم رعایت یکی از موارد	۱	
۵	**تعویض فیکسچر ونمونه گیری از طرح بر روی سرامیک**	بازکردن فیکسچر ونصب فیکسچر مخصوص سرامیک –انجام عمل نمونه گیری از طرح بر روی سرامیک			۳	
			فعالیت درست انجام شده	فیکسچر به درستی تعویض ونمونه گیری صحیح انجام شده است.	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	اشتباه در یکی از موارد	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- پایبندی به اصول کار	رعایت یاعدم رعایت بندهای ۱تا۵		۲	
					۱	

ارزشیابی شایستگی انجام کار	بلی
	خیر

معیار شایستگی انجام کار
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱و۲و۳و۴ و۵
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
کسب حدا قل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی ،بهداشت،توجهات زیست محیطی ونگرش

آیا می‌دانید

- آیا می دانید چرا اجسام در هنگام نمونه گیری چاپ باید ثابت باشند ؟
- میزان فشار وارده بر سطح اجسام در هنگام نمونه گیری چه میزان است ؟
- با چه ابزاری می توان اجسام را در هنگام نمونه گیری چاپ ثابت کرد ؟

۳-۱-۵- ویژگی های فیکسچر : فیکسچرها قالب هایی هستند در شکل ها و ابعاد مختلف که با استفاده از چوب ، فلز و مواد پلاستیکی ساخته می شوند . سطوح چاپی به سادگی در درون آنها قرار گرفته و یا بر روی آنها نصب شده و به منظور نمونه گیری یا چاپ ثابت می شوند . (شکل ۲۱-۵) بسیاری از فیکسچرها بر روی میز کار به گونه ای تنظیم می شوند که در هنگام نمونه گیری طرح مورد نظر به درستی بر روی سطح چاپی چاپ شود . در بعضی از موارد لازم است که میز دستگاه اسکرین باز شده و فیکسچر بر جای میز به گونه ای ثابت شود که امکان انتقال طرح در محل مورد نظر بر سطح چاپی امکان پذیرشود . فیکسچرها از نظر شکل ، اندازه ، زاویه ، شیب، سطح چاپی و...اهمیت زیادی در نمونه گیری و چاپ خواهد داشت . (شکل۲۲-۵) در ادامه کاربرد انواع فیکسچر را به طور خلاصه توضیح می دهیم.

شکل ۲۱-۵ فیکسچر د ر شکل های مختلف

شکل ۲۲-۵ شیب ، زاویه فیکسچر

الف: فیکسچرها ی اندازه ثابت :این نوع قالب ها برای سطح خاص چاپی ساخته شده امکان تغییر اندازه ی سطح چاپی در آنها وجود ندارد . معمولا به صورت تخت بوده و دارای اندازه ی ثابت می باشند . (شکل ۲۳-۵)

شکل ۲۳-۵ فیکسچر تخت

ب: فیکسچرهای اندازه متغیر: این نوع قالب ها امکان تغییر ابعاد داشته و برای بخشی از سطوح چاپی در اندازه های متفاوت قابل استفاده می باشند . معمولا دارای ریل و پیچ ثابت کننده می باشند . جنس آنها، پلاستیک و یا فلزی است .(شکل۲۴-۵)

شکل ۲۴-۵ فیکسچرهای اندازه متغیر

پ: فیکسچرهای بلبرینگ دار:این نوع قالب ها در سیستم های گردزن چاپ اسکرین مورد استفاده قرار می گیرند . به کار گرفتن بلبرینگ به این منظور است که حرکت آسان ، روان و هماهنگ استوانه های زیر چاپ را با حرکت شابلون اسکرین میسر سازد . این قالب ها امکان کوچک و بزرگ شدن داشته و برای سطوح استوانه ای با قطرهای متفاوت مورد استفاده قرار می گیرند . (شکل ۲۵-۵)

شکل۲۵-۵ فیکسچرهای بلبرینگ دار

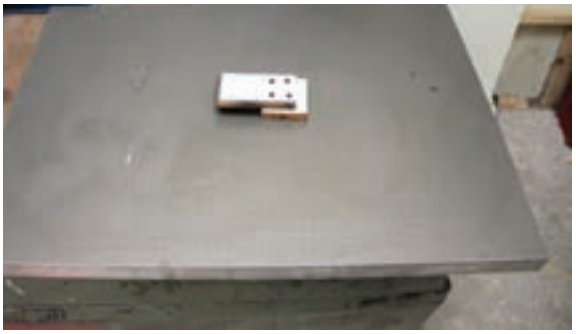
ـ شیوه ی اتصال فیکسچرها به دستگاه چاپ اسکرین :با توجه به چگونگی ساخت فیکسچرها ، نحوه ی بستن آنها به دستگاه متفاوت می باشد . چنانچه فیکسچرهادارای پیچ و مهره بوده و میز دستگاه شیاردار باشدمهره های تی مانندفیکسچر در شیار میز دستگاه قرار گرفته و با بستن پیچ فیکسچر در محل خود ثابت می شود .(شکل۲۶-۵)

Tشکل ۲۶-۵میز شیاردار- فیکسچربه همراه مهره های

در بعضی موارد پایه قالب شیار دار ساخته شده و با قرار گرفتن شیار قالب در شیارهای میز و محکم کردن پیچ اتصال فیکسچر در جای خود ثابت می شود .(شکل ۲۷-۵)

شکل ۲۷-۵قالب های شیاردار

قالب هایی که پایه ی آنها کاملا تخت بوده و جهت ثابت کردن آنها بر روی میز دستگاه از چسب استفاده می شود . (شکل۲۸-۵)



شکل ۲۸-۵ فیکسچرهایی که با چسب به میز دستگاه چسبانده می شوند

نکته

جهت ثابت کردن ابزار هایی که به عنوان نشان و سنجاق بر روی میز دستگاه چاپ اسکرین نصب می شوند نیز از چسب استفاده می شود .

آیا می‌دانید

- مفهوم کلمه ی شاتل چیست ؟
- شاتل در چه حوزه ای بیشتر به کار برده می شود ؟
- نقش شاتل در نمونه گیری چاپ اسکرین چیست ؟

۴-۱-۵- ویژگی های شاتل : شاتل ها ابزارهایی هستند که جهت انتقال سطوح چاپی بکار میروند ودارای انواع الکتریکی و پنوماتیکی هستند.

شاتل : وسیله ای است که فیکسچر را به همراه سطح چاپی از شابلون به شابلون دیگر منتقل می کند . این انتقال می تواند به صورت مدور و یا خطی صورت بگیرد . بدیهی است که شاتل فقط در مورد کارهای چند رنگ مورد استفاده قرار می گیرد و جهت کارهای تک رنگ کاربرد ندارد . شکل ۲۹-۵

شکل ۲۹-۵ شاتل مدور

- دسته بندی شاتل ها از نظر تأمین نیرو: شاتل ها به دو دسته شاتل های الکتریکی و پنوماتیکی دسته بندی می شوند. کاربرد هریک را به اختصار بیان می کنیم.

الف: شاتل های الکتریکی : نیروی حرکت خود را از موتور گرفته ، سرعت حرکت و محل توقف آنها قابل برنامه ریزی می باشد .

ب: شاتل های پنوماتیکی : نیروی حرکتی آنها توسط فشار هوا تأمین شده و ایستگاه های آنها قابل برنامه ریزی می باشد . در مقایسه با شاتل های الکتریکی به علت سادگی عملکرد بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد . (شکل ۳۰-۵)

شکل ۳۰-۵- شاتل پنوماتیک

فعالیت عملی

نمونه گیری از سطوح استوانه ای :

- (عنوان کارگاه اسکرین بخش چاپ) را جهت چاپ بر روی بطری های نفت ، بنزین ، ریتاردر و دیگر ظروف استوانه ای کارگاه طراحی کنید .
- از طرح تهیه شده شابلون ،جهت سیستم گردزن بسازید .
- سیستم تخت دستگاه اسکرین را باز نموده و به جای آن سیستم گردزن نصب کنید.
- فیکسچر مناسب ظروف مذکور را تهیه کنید .
- از سطوح مورد نظر نمونه گیری کنید .
- نمونه ی گرفته شده را از نظر کیفیت کار بررسی کنید .

وسایل و ابزارموردنیاز

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات
کامپیوتر	جهت طراحی	۱۵عدد	جهت ۳۰ نفر
دستگاه چاپ اسکرین	جهت نمونه گیری	۱	
بطری های پلاستیکی	سطح زیر چاپ	۱۰عدد	
اسکوئیجی گردزن	جهت نمونه گیری	۲عدد	
فیکسچر	جهت سطوح گرد	۲عدد	
PVCمرکب	جهت نمونه گیری	مقدار لازم	

نکات ایمنی

- در زمان تعویض سیستم دستگاه مواظب سنگینی میز یا نگه دارنده های تخت سیستم باشید که بر روی پاهایتان سقوط نکند .
- در زمان نمونه گیری در صورتی که از فشنگی هوا سیتم گردزن جهت محکم شدن سطح بطری ها استفاده می کنید ، مواظب باشید که انگشتتان بین دهانه ی بطری و فشنگی قرار نگیرد .

توجهات زیست محیطی

در مورد سطوح استوانه ای که جهت نمونه گیری و چاپ به کار می روند استفاده از سطوح استوانه ای برگشت پذیربه چرخه ی طبیعت بسیار مؤثر خواهد بود .به نظر شما کدام سطوح استوانه ای زودتر به چرخه ی طبیعت باز می گردند . با توجه به موارد مذکور کدام سطح استوانه ای را جهت نمونه گیری پیشنهاد می کنید . نظر خود را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

ارزشیابی‌تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها، داوری، نمره‌دهی)		نمره
۱	**طراحی متن و گرفتن خروجی از آن**	ا استفاده از نرم افزار ودرسایت کامپیوتر زمان ۱ساعت			۳	
			طرح به درستی تهیه شده است	طرح استاندارد است	۲	
			طرح به درستی تهیه نشده است	ناهمخوانی یکی از موارد	۱	
۲	**تهیه شابلون جهت سیستم گرد زن**	عکاسی طرح ،ظهور شابلون ، دورگیری رتوش وچسب زنی زمان ۲ساعت			۳	
			شابلون جهت سیستم گردزن مناسب است	شابلون استاندارد است	۲	
			شابلون مناسب نیست	صحیح انجام نشدن یکی از موارد	۱	
۳	**باز کردن سیستم تخت دستگاه اسکرین ونصب سیستم گرد زن به جای آن**	آچار آلن – سیستم گرد زن– زمان ۳۰ دقیقه			۳	
			سیستم گردزن درست نصب شده است	نصب سیستم گردزن صحیح انجام شده است	۲	
			نصب سیستم گرد زن صحیح نمی باشد	اشتباه در یکی از موارد	۱	
۴	**انتخاب فیکسچر مناسب ونصب آن بر روی دستگاه**	فیکسچر سیستم گردزن –آچار الن زمان ۳۰ دقیقه			۳	
			فعالیت درست انجام شده	فیکسچر صحیح نصب شده است	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	نصب فیکسچر صحیح نمی باشد	۱	
۵	**ترکیب (ساخت) مرکب و نمونه گیری از طرح وبررسی کیفیت آن**	همزن – ظرف رنگ انواع رنگ و مکمل های آن- کاردک –اسکویجی گردزن			۳	
			فعالیت درست انجام شده	ساخت رنگ ونمونه گیری استاندارد است	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	عدم رعایت یکی از موارد	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- پایبندی به اصول کار	رعایت یاعدم رعایت بندهای ۱تا ۵		۲	
					۱	
ارزشیابی شایستگی انجام کار					بلی	
					خیر	

معیار شایستگی انجام کار
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱و۲و۳و۴ و۵
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
کسب حدا قل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی ، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

۵-۱-۵- شرایط نمونه گیری: در میان عوامل مؤثر بر نمونه گیری، نوع اسکوئیجی و نحوه ی استفاده از آن ، کاردک رنگ پخش کن و دستی یا ماشینی بودن انجام عمل نمونه گیری بر کیفیت نمونه ی گرفته شده کاملا اثر گذار می باشند.

آیا تا کنون از تی لاستیکی استفاده کرده اید ؟

آیا تا کنون سطح سرامیکی را با استفاده از تی لاستیکی شسته اید ؟

آیا سرعت و زاویه ی حرکت تی در جمع آوری آب های سطح مؤثر است ؟

در چاپ اسکرین عملکرد کدام بخش شبیه تی لاستیکی می باشد ؟

ـ **اسکوئیچی** : قلب یک نمونه گیری صحیح در چاپ اسکرین تیغه ی لاستیکی یا اسکوئیجی آن Squeegee- می باشد . تیغه ی لاستیکی اصلی ترین وسیله ی ، شارژ کردن منفذهای باز توری و تماس توری با زمینه ی چاپی در طول انجام عمل نمونه گیری می باشد . شکل۳۱-۵

شکل ۳۱-۵ اسکوئیجی

بحث کلاسی

در مورد میزان اثرگذاری کیفیت اسکوئیجی بر روی نمونه گیری انواع اسکوئیجی از نظر جنس چاپ در گروه های ۴ نفره بحث کنید و نتیجه را به صورت مکتوب به هنر آموز خود ارائه دهید.

سئوال

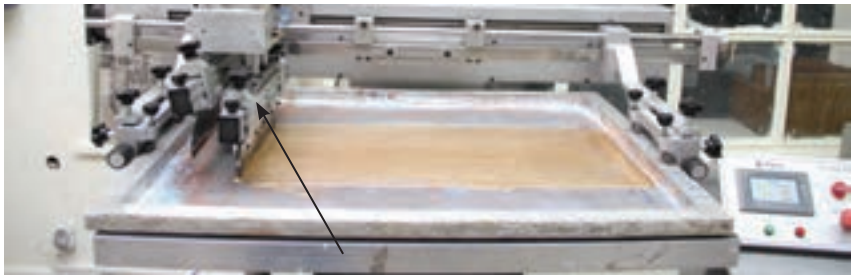
به نظر شما جهت چاپ پارچه از چه نوع اسکوئیجی باید استفاده کرد ؟

فاکتورهایی که در عملکرد اسکوئیجی مؤثر می باشند عبارتند از : جنس اسکوییجی، برش لبه تیغه لاستیکی، قابلیت انعطاف و میزان سختی اسکوئیجی، زاویه ی حرکت اسکوئیجی، سرعت حرکت اسکوییجی. در ادامه به شرح مختصر هر یک می پردازیم.

الف - جنس اسکوئیجی : می تواند از لاستیک مصنوعی، پلیمر مصنوعی، یا ترکیبی از این دونوع باشد.

ب- لبه ی اسکوئیجی : محل تماس تیغه ی اسکوئیجی با توری شابلون در نمونه گیری و کار چاپ بسیار مهم است . هرچه لبه تیزتر باشد میزان تماس ان با سطح توری کمتر و در نتیجه مرکب کمتری را به سطح

نمونه گیری انتقال می دهد . هرچه قدر لبه ی تیغه قوسی و گرد باشد تماس بیشتری با توری برقرار کرده و در نتیجه مرکب بیشتری را عبور می دهد در ادامه کاربرد هر یک را به اختصار بیان می کنیم. شکل (۳۲-۵)



شکل ۳۲-۵ تماس لبه اسکوئیجی با توری

- **اسکوئیجی لبه تیز :** جهت نمونه گیری و چاپ ظروف پلاستیکی گرد، شیشه و همچنین چاپ ظریف بر روی پارچه استفاده می شود. شکل ۳۳-۵

شکل ۳۳-۵ تیغه اسکوئیجی با لبه تیز

- **اسکوئیجی لبه تخت :** این اسکوئیجی در پوشش دهی به صورت تن پلات بر روی سطوحی که قبلا عمل چاپ بر روی آنها انجام شده است بکار می رود. شکل ۳۴-۵

شکل ۳۴-۵ تیغه اسکوئیجی با لبه تخت

– **اسکوئیجی با لبه ی چهارگوش :** جهت نمونه گیری و چاپ بردهای الکترونیکی بکار می رود . شکل ۵-۳۵

شکل ۵-۳۵

پ– قابلیت انعطاف پذیری و میزان سختی اسکوئیجی : میزان سختی تیغه ی اسکوئیجی در مقدار نشست مرکب در نمونه ی چاپی تأثیر زیادی دارد . هرچه میزان سختی تیغه ی اسکوئیجی کمتر باشد مقدار نشست مرکب بیشتر خواهد بود . اندازه ی درجه ی سختی تیغه ی اسکوئیجی را با شورسنج اندازه گیری می کنند. جدول شماره ۵-۱

جدول ۵-۱

تیغه ی لبه ی اسکوئیجی	درجه سختی بر مبنای شور
خیلی نرم	۵۰ - ۶۰
نرم	۶۰ – ۷۰
نیمه نرم	۷۰ – ۷۵
سخت	۷۵ – ۸۰
سخت	۸۰ – ۸۵
خیلی سخت	۸۵ – ۹۷

سئوال

به نظر شما کدام یک از تیغه های اسکوئیجی جدول بیشترین مصرف در چاپ اسکرین را دارند ؟

ت- زاویه ی اسکوئیجی : زاویه ی مطلوب اسکوئیجی بین ۷۵ – ۵۵ درجه می باشد. در صورتی که قصد گرفتن نمونه ی چاپ پوششی بر سطح چاپ شده را داشته باشیم زاویه ی مناسب اسکوئیجی بایستی حدود ۴۵ - ۴۰ درجه باشد.

نکته

در زوایای اسکوئیجی بالای ۷۵ درجه، در اثر ضربه چاپ، مرکب به بیرون پرتاب می شود و زوایای زیر ۵۵ درجه فقط مرکب را روی شابلون پخش می کند .

سئوال

به نظر شما چرا زاویه مناسب اسکوئیجی برای چاپ پوششی بین ۴۵ – ۴۰ درجه است ؟

ث- سرعت حرکت اسکوئیجی : برای بدست آوردن بهترین کیفیت نمونه ی چاپی لازم است که سرعت حرکت اسکوئیجی مداوم و یکنواخت باشد . این حرکت با استفاده از نیروی مکانیکی و یا پنوماتیکی انجام می گیرد . استفاده از نیروی مکانیکی در مورد شابلون های بزرگ این حسن را دارد که حرکت از ابتدا تا انتها به صورت یکنواخت انجام گیرد. اما در استفاده از نیروی پنوماتیکی امکان افت فشار و نوسان حرکت وجود دارد . از طرف دیگر وجود رطوبت در سیستم های پنوماتیکی می تواند خرابی زودرس و فرسودگی دستگاه را سبب شود .

فعالیت عملی

روکش کردن سطوح چاپ شده :

- یک شابلون با توری مش ۱۸ تهیه کنید .
- از ورنی پایه آب استفاده کنید .
- روکش را با استفاده از اسکوئیجی لبه تخت انجام دهید .
- جهت خشک شدن ورنی از خشک کن مناسب استفاده کنید

وسایل و ابزارموردنیاز

ابزار	کاربرد	تعداد	توضیحات
شابلون با مش ۱۸	جهت روکش کردن	۱	جهت ۳۰ نفر
ورنی پایه ی آب	ماده پوششی	۲۰۰ گرم	
اسکوئیجی لبه تخت	جهت پوشش دهی	۱	
سطوح چاپ شده کاشی یا سرامیک	سطح زیر پوشش	از هر کدام ۱۰عدد	
خشک کن مناسب ورنی مورد استفاده	جهت خشک کردن ورنی	۱	

نکات ایمنی

در زمان استفاده از روکش حتما از ماسک استفاده کنید .
هنگام استفاده از خشک کن ورنی مواظب باشید که دستانتان دچار سوختگی نشوند .

توجهات زیست محیطی

در مورد ورنی هایی که جهت روکش کردن نمونه های چاپ اسکرین بکار می روند استفاده از ورنی های سازگار با محیط زیست می تواند بسیار مؤثر باشد . به نظر شما از میان ورنی های روکش کدام یک با محیط زیست سازگار تر است ؟

ارزشیابی‌تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**تهیه شابلون با مش ۱۸**	انتخاب قاب – توری کشی ... زمان ۲ساعت			۳	
			تهیه شابلون درست است	شابلون با کاربرد آن مطابقت دارد شابلون با کاربرد آن مطابقت ندارد	۲	
			تهیه شابلون درست نیست	ناهمخوانی یکی از موارد	۱	
۲	**انتخاب روکش وبرداشت از آن به میزان مناسب**	کاردک – ورنی مناسب زمان ۱۵ دقیقه			۳	
			حجم روکش مناسب است	تعیین میزان روکش مورد نیاز درست است- برداشت روکش درست انجام شده	۲	
			حجم روکش مناسب نیست	تعیین میزان روکش مورد نیاز درست نیست	۱	
۳	**نصب فیکسچر مناسب سطوح**	آچار الن– زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			فیکسچر درست نصب شده است .	نوع فیکسچر مناسب است –	۲	
			انتخاب فیکسچر صحیح نمی باشد .	اشتباه در یکی از موارد	۱	
۴	**انجام عمل روکش**	همزن – کاردک- اسکویجی زمان ۳۰دقیقه			۳	
			فعالیت درست انجام شده	انجام عمل روکش درست انجام شده است	۲	
			فعالیت درست انجام نشده	عدم رعایت یکی از موارد	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- پایبندی به اصول کار	رعایت یاعدم رعایت بندهای ۱تا۵		۲	
					۱	

ارزشیابی شایستگی انجام کار	
	بلی
	خیر

معیار شایستگی انجام کار
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱و۲و۳و۴ و۵
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی ،بهداشت،توجهات زیست محیطی ونگرش

ارزشیابی شایستگی نمونه گیری چاپ توری

شرح کار:

۱- تنظیم ارژینال بر سطح چاپی ۲- انطباق طرح شابلون و ارژینال قرار داده شده بر سطح چاپی ۳- ثابت کردن فیکسچر ۴- چاپ نمونه و کنترل انطباق آن با ارژینال

استاندارد عملکرد:

رعایت اصول نمونه گرفتن از طرح های مختلف چاپی بر انواع سطوح

شاخص ها:

۱-انطباق سرح و ارژینال ۲-ثابت و گونیا بودن فیکسچر **۳**- کنترل چاپ نمونه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱-در محیط کارگاه ۲- محیط تمیز و فاقد گرد و خاک ۳- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰لوکس ۴- تهویه استاندارد دمای ۲۰ ±۳° C ۵- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد آماده به کار ۵- سطوح چاپی تایید شده ۶- زمان ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار – فیکسچر – سطح چاپی – دستگاه چاپ – اسکرین- انواع رنگ

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تنظیم ارژینال بر سطح چاپی	۲	
۲	نطباق طرح شابلون و ارژینال قرار داده شده بر سطح چاپی	۲	
۳	ثابت کردن فیکسچر	۱	
۴	چاپ نمونه و کنترل انطباق آن با ارژینال	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۲–۵

شایستگی نمونه گیری چاپ بالشتکی

آیا می‌دانید

- منظور از نمونه گیری در چاپ چیست؟
- اهمیت و کاربرد نمونه گیری چیست؟
- مراحل آن کدام است؟
- آیا برای نمونه گیری، ابزار یا مواد خاصی استفاده می شود؟

هدف : کسب شایستگی انجام فرآیند نمونه گیری در چاپ پد در شرایط ایمن و با رعـــایت مصرف بهینه مواد است.

اســـتاندارد عملکـــرد: انجام نمونه گیری چاپ روی سطوح چاپی متنوع، اعم از قطعات و سطوح با شکلهای هندسی و غیر هندسی و با رعایت اصول کار و لحاظ جنبه های زیست محیطی.

۲ـ۵ ـ رجیستر کردن چاپ روی نمونه اولیه :

آیا می‌دانید

- چه مفهومی از ارژینال در ذهن دارید؟
- رابطه ارژینال و نمونه در فرآیندهای چاپی چیست؟
- رجیستری (Registration) چگون انجام می شود؟
- چند عامل در تنظیمات رجیستری چاپ، نقش دارند؟
- تنظیمات انطباق رنگ در دستگاههای چاپ پد چه مراحلی دارد؟

در تنظیمات چاپ روی نمونه اولیه با توجه به سوابق سفارش چاپی، معمولا دو حالت وجود دارد. فرآخور هر حالت، کارهای لازم برای انجام نمونه گیری انجام می شود. این دو حالت عبارتند از :

- سفارش کار فاقد نمونه چاپ شده قبلی است (بدون ارژینال)
- سفارش کار دارای نمونه چاپ شده قبلی است (دارای ارژینال)

برای رجیستر کردن چاپ روی نمونه اولیه، متناسب با هر کدام از حالتهای با ارژینال و بدون ارژینال، روش جداگانه نمونه گیری وجود دارد که در ادامه به معرفی آنها می پردازیم.

۱-۲-۵-سفارش کار فاقد نمونه چاپ شده قبلی است (بدون ارژینال) : استفاده ار ابزار اندازه گیری:
در برخی موارد که ارژینال (نمونه) از قبل چاپ شده ای در دست نیست، برای انجام تنظیمات محل چاپ، بایستی از ابزار اندازه گیری از قبیل کولیس و خط کش و ... استفاده شود. (شکل۳۶-۵)

شکل ۳۶-۵

نکته

سطوح پلی اتیلنی که فاقد نمونه چاپی قبلی هستند، به طور استثناء بایستی با روش ۲-۱-۵ نمونه گیری شوند.

فعالیت کلاسی

در جدول ۱-۵ مراحل رجیستری برای حالتی که نمونه چاپی در دست نیست را کامل کنید :

ردیف	کار
۱	گذاشتن قطعه (سطح چاپ شونده) در فیکسچر
۲	
۳	انجام چاپ اول
۴	
۵	پاک کردن چاپ
۶	انجام تنظیمات لازم در متغیرهای مربوطه

۲-۲-۵- سفارش کار دارای نمونه چاپ شده قبلی است (دارای ارژینال) : زمانی که برای انجام نمونه گیری و فرآیند چاپ، نمونه از پیش چاپ شده وجود دارد، مراحل کار، متناسب آن انجام خواهد شد.
تنظیم رجیستری چاپ بر سطح ارژینال: تفاوتها و حالتهای خاص نمونه گیری، مربوط به نمونه گیری کارهای دارای ارژینال است. در واقع مراحل کار در حالت "۲-۱-۵" حالت "۱-۱-۵" را هم تحت پوشش قرار می دهد، در ادامه، ابتدا به شرح برخی اصطلاحات و سپس به شرح موضوع می پردازیم.

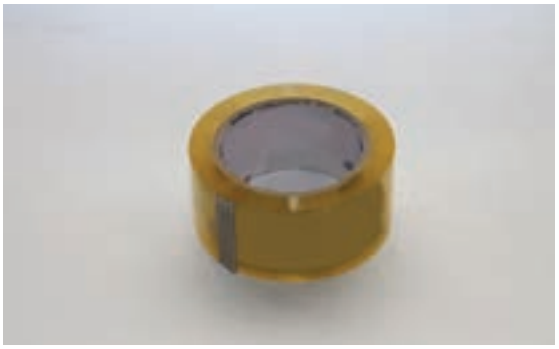
ـ مفهوم و کاربرد ارژینال (Original) : ارژینال واژه ای انگلیسی و به معنی اصل یک موضوع است. در چاپخانه ها این واژه کاربرد فراوانی دارد. بسیاری اوقات نیز به جای آن از واژه "نمونه" استفاده می شود و این یعنی یک محصول از پیش چاپ شده، که در حال حاضر به عنوان "شاهد" یا "مبنای" چاپ محصول مشابه، مورد استفاده قرار می گیرد.

ـ مفهوم و کاربرد رجیستری (Registration) : رجیستری، واژه ای انگلیسی و در لغت به معنی ثبت / نام نویسی و موارد مشابه آن است."رجیستری" نیز از واژه های بسیار پرکاربرد در صنعت چاپ است. این واژه در صنعت چاپ به معنی "تنظیم / انطباق" محل چاپ است.
از جمله اقداماتی که در فرآیند چاپ پد بایستی انجام شود عبارت است از رجیستری (تنظیم) چاپ بر سطح ارژینال. پیشتر هم اشاره شد که این مرحله از کار، غالبا در ارتباط با سفارشهایی انجام می شود که همراه با نمونه ای از قبل چاپ شده است. در واقع سفارش چاپ به منظور تجدید چاپ و ادامه تولید محصول پیشین، است. در ادامه به مراحل عملی تنظیم رجیستری چاپ بر سطح ارژینال می پردازیم.

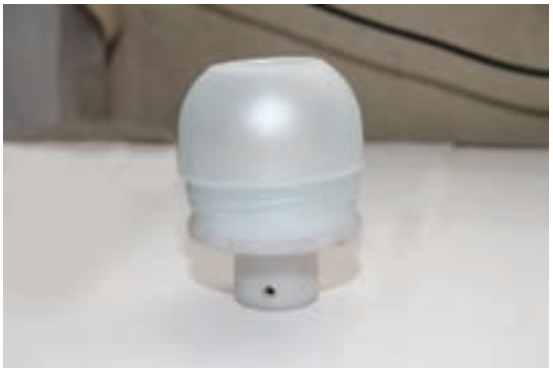
- استفاده از چسب شفاف پهن : این روش بیشتر برای تنظیم رجیستری چاپ روی قطعات از جنس های مختلف استفاده می شود.

مراحل انجام کار :

- تهیه نوار چسب مورد نیاز (اغلب نوار جسب شفاف ۵ سانتیمتری) (شکل۳۷-۵)
- تمیز کردن / چربی گیری سطح چاپ شونده.
- قرار دادن قطعه (سطح چاپ شونده) داخل فیکسچر (شکل۳۸-۵)
- بازکردن یکنواخت نوار چسب
- کشیدن چسب روی قطعه (بدون چروک و حباب)
- انجام اولین چاپ روی قطعه ی چسب خورده
- کنترل رنگ و کیفیت چاپ
- کنترل میزان دقت چاپ (رجیستری)
- انجام تنظیمات لازم نسبت به چاپ قبلی
- پاک کردن اثر چاپ پیشین از سطح چاپ شونده.



شکل ۳۷-۵



شکل ۳۸-۵

یادآوری :

ـ تنظیمات، پاک کردن و تکرار چاپ، تا زمانی که دقت مکانی چاپ بر سطح چاپ شونده، دقیق و به حد مطلوب برسد، ادامه می یابد.

ـ بعد از پایان یافتن مراحل تنظیم ارژینال بر سطح چاپی ، قطعه / نمونه چسب خورده را از دستگاه خارج کرده و آماده ورود به فرآیند اصلی چاپ می شویم.

همانگونه که در مراحل بالا هم ذکر شد، لازم است کیفیت چاپ از نظر وضعیت دانسیته مرکب و بی عیب بودن نشست مرکب بر روی سطح چاپ شونده، با دقت بالا کنترل شود. در این باره نیز بایستی تمام تنظیمات لازم از حیث غلظت، چسبندگی و حتی فام رنگی مرکب، کنترل و اصلاحات لازم با دقت کامل انجام شوند. مسایل مربوط به ویژگی های مرکب، در فصل ۲-۲ تشریح و توضیح داده شده است.

نکات مهم

!

- علت استفاده از نوار چسب این است که برای پاک کردن چاپ نامنطبقی که انجام می شود بایستی از حلال استفاده کرد. حلال باعث پاک شدن چاپ اصلی روی ارژینال خواهد شد، اما با وجود نوار چسب روی سطح چاپ شده، از این اتفاق جلوگیری می شود.
- از آنجا که قطعات با جنس **PVC** نسبت به حلالهای مورد استفاده، واکنش نشان داده و در آنها خوردگی اتفاق می افتد، به منظور کاهش ضایعات در مرحله تنظیم محل چاپ (رجیستری) بهتر است روش استفاده ازچسب پهن بکار رود.
- چسب زدن بایستی به صورت صاف و بدون چروک انجام شود.
- برای جلوگیری از نفوذ حلال به بخشهای بدون چاپ (به ویژه در جنس **PVC**) و بجای گذاردن اثر خورندگی، بهتر است چسب، کل سطح چاپ شونده را بپوشاند.
- از آنجا که استفاده از چسب روی ارژینال دارای چاپ، کاربرد موقت دارد، برای پیش گیری از کنده شدن چاپ از روی نمونه (ارژینال) بهتر است از چسب های با چسبندگی پایین استفاده شود، یا به روش های ممکن از میزان چسبندگی آن کاسته شود.
- از جمله روشهای کاهش چسبندگی، چسباندن چسب ابتدا روی یک سطح دیگر مانند پارچه یا سطح میز است. (گاهی اپراتورها از دست خود به عنوان کاهنده قدرت چسبندگی نوار چسب استفاده می کنند که از نظر بهداشت و ایمنی کار، درست نیست).
- به منظور استقرار مناسب چسب روی قطعه، از تمیز و عاری از غبار یا چربی بودن سطح، اطمینان حاصل کنید.

۳-۲-۵- پاک کردن مرکب در فرآیند رجیستری : در هر کدام از روشهای ۱-۱-۵ و ۲-۱-۵ برای پاک کردن مرکب مربوط به چاپ های انجام شده در تنظیمات رجیستری، به طور کلی از دو نوع حلال بیشتر استفاده می شود. البته این حلالها بیشتر برای رقیق کردن مرکب چاپ در مرکبدان استفاده می شوند و عبارتند از ریتارد (شکل۴۶-۵) و ماده ای به نام **SV** /ریتارد چرب (شکل۳۹-۵)

نکته

تبخیر شوندگی **SV** ضعیف تر از ریتارد معمولی است.

شکل ۳۹-۵

ماده پرکاربردی که عموما اپراتورهای چاپ از آن برای پاک کردن اثر مرکب از روی نوار چسب یا سطح چاپ شونده استفاده می کنند، تینر است. از جمله ویژگی های بسیار مهم برای یک حلال (پاک کننده مناسب) تبخیر شوندگی بالای آن است؛ زیرا لازم است بعد از پاک کردن اثر چاپ پیشین، بلافاصله کار رجیستری و چاپ بعدی برای آماده سازی سطح چاپ شونده به منظور ورود به فرآیند چاپ تیراژ انجام شود، تا زمان انجام کار کاهش یابد.

فعالیت عملی

با استفاده از تینر، سعی کنید مرکب چاپ شده بر روی سطوح مختلف را پاک کنید. نتایج و تحلیل خود را برای هر موردنوشته و به هنرآموز ارائه دهید.

در خصوص تینرها ذکر این نکته ضروری است که چون این ماده دارای قدری چربی است، بایستی بعد از پاک کردن مرکب با آن، با استفاده از یک دستمال تمیز، آثار چربی به جا مانده از تینر نیز از روی سطح پاک شود تا چاپ بعدی امکان انجام داشته باشد.

نکته

در پاک کردن چاپ از روی چسب یا خود قطعه (سطح چاپی) بایستی از پارچه ای استفاده شود که پرز دهی نداشته باشد، زیرا در این صورت، پرزهای به جا مانده از آن وارد سیستم مرکب دهی شده و مرکب دچار آلودگی می شود. این موضوع می تواند باعث اختلال در انتقال طرح از روی کلیشه به پد، یا از روی پد به سطح چاپ شونده شود.

فعالیت کلاسی

با شناخت کلی که از عملکرد بخشهای مختلف دستگاه چاپ پد به دست آورده اید، در گروه های ۵ نفره، درباره متغیرهایی که به کمک آنها می توان رجیستری را برای نمونه گیری انجام داد، لیست کنید.

۳ـ۵ـ تنظیم فیکسچر (Fixture)

آیا می‌دانید

- فیکسچر چیست؟
- چرا در چاپ پد باید از فیکسچر استفاده کرد؟
- چند نوع فیکسچر وجود دارد؟
- آیا فیکسچرها از قبل ساخته شده اند؟
- آیا فیکسچر را باید تنظیم کرد؟
- اجزای یک فیکسچر کدامند؟

الف ـ فیکسچر چیست؟ فیکسچر (Fixture) یک واژه انگلیسی و در لغت به معنی ابزار یا قطعه ای است که به طور ثابت و ایمن به ابزار یا قطعه دیگری ضمیمه شده است.
در چاپ، فیکسچر، ابزاری است که به عنوان پایه نگهدارنده برای انجام چاپ بر روی سطوح چاپی مختلف (از جمله چاپ قطعات) در دستگاههای چاپ پد مورد استفاده قرار می گیرد.

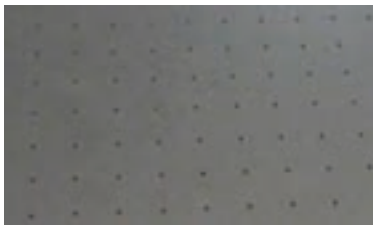
فعالیت کلاسی

بحث و بررسی کنید که فیکسچرها برای چاپ روی کدام سطوح/قطعات مورد استفاده قرار می گیرند؟

۱-۳-۵- انواع فیکسچر از نظر کاربرد : متناسب با نیاز کار، فیکسچرهای مختلفی نیز تهیه و مورد استفاده قرار می گیرند که انواع پرکاربرد آنها عبارتند از : فیکسچرهای معمولی شامل ۱- فیکسچر تخت ساده - فیکسچر تخت وکیوم دار ۲- فیکسچر قالبی

- **فیکسچر تخت ساده :** این نوع فیکسچر به صورت تخت و غالبا برای ایجاد حالت گونیا در سطح چاپ شونده از یک یا دو گوشه بر روی میز چاپ چسبانده یا ثابت می شود.

■ **فیکسچر تخت وکیوم دار** : این فیکسچرها نسبت به فیکسچر ساده، یک مکانیزم مکش در زیر سطح چاپ شونده نیز دارد که از حرکت آن در فرآیند چاپ و بلند شدن با پد پس از چاپ در اثر نیروی چسبندگی مرکب جلوگیری می کند. (شکل ۴۰-۵)



شکل ۴۰-۵

■ **فیکسچر قالبی:** برای نگهداشتن قطعات فاقد ثبات و ایستایی لازم در فرآیند چاپ از این فیکسچر استفاده می شود. (شکل ۴۱-۵)

شکل ۴۱-۵

ب- فیکسچرهای خاص : فیکسچرهای خاص شامل : فیکسچر V (وی) شکل - فیکسچر بادی (فوتکدار) -فیکسچر رجیستردار، شامل ۱- فیکسچر رجیستردار ساده ۲- فیکسچر رجیستردار ترکیبی -فیکسچر دورانی

نکته

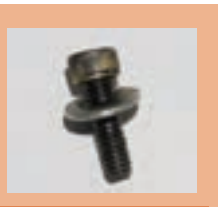
فیکسچرها را بسته به نیاز، می توان به طور ساده یا به صورت ترکیبی از چند نوع از آنها، به کار برد.

■ **فیکسچرهای V شکل** : برای چاپ روی قطعات استوانه ای که چاپ دور آنها انجام می شود، نوعی از فیکسچرها وجود دارند که در آنها قطعه بر روی بلبرینگ های فلزی یا تفلونی که به صورت دو به دو با ابتدا و انتهای قطعه تنظیم می شوند قرار می گیرد. (شکل ۴۲-۵)

شکل ۴۲-۵

فعالیت عملی

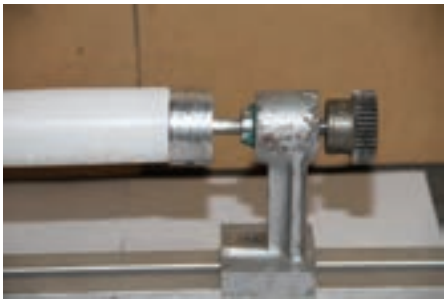
شکلهای زیر، قطعات تشکیل دهنده فیکسچر **V** هستند، نام هر قطعه را زیر آن بنویسید.



برای برخی قطعات که از ظرافت بالا یا استحکام کمی برخوردارند و استفاده از بلبرینگ فلزی ممکن است اشکالاتی مانند شکستن قطعه را ایجاد کند، معمولا از بلبرینگها تفلونی که آنها هم توسط تراشکاری طراحی و ساخته می شوند استفاده می شود.

نکات مهم

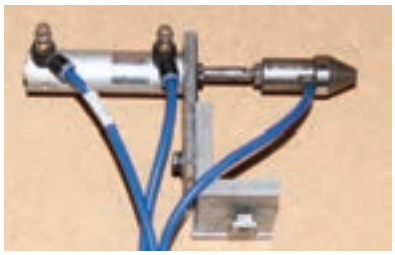
- نحوه قرار گیری بلبرینگها نسبت به قطعه بایستی به گونه ای باشد که ناحیه چاپ در خارج از محدوده حرکتی بلبرینگها باشد.
- به منظور جلوگیری از حرکت قطعه روی بلبرینگها، بایستی یک نگهدارنده در انتهای قطعه چاپ شونده تعبیه شود تا از حرکت عقب و جلوی قطعه (که در جریان چاپ، حول محور خودش دوران می کند) جلوگیری شود. (شکل۴۳-۵)



شکل ۴۳-۵

- علاوه بر بخش انتهایی، از حرکت رو به جلوی قطعه نیز باید جلوگیری کرد؛ برای این کار می توان یکی از دو روش زیر را بکار برد.
  - استفاده از دست (انگشت) اپراتور
  - استفاده از نگهدارنده فوتکی (بدون دمش باد).
- میزان دهانه **V** شکل قابلیت تنظیم (کم و زیاد شدن) دارد تا بتوان متناسب با قطرهای مختلف سطوح چاپ شونده آنرا تنظیم کرد.

فیکسچرهای بادی/فوتکدار : ساختار این فیکسچرها از دو بخش اصلی جک پنوماتیک و کلگی فوتک تشکیل شده است. این فیکسچر، جهت نگهداشتن قطعات دواری که از ثبات و ایستایی لازم در برابر فشار پد برخوردار نیستند استفاده می شود. مانند بطریهای پلاستیکی. (شکل۵۵-۵)



شکل ۴۴-۵

فعالیت عملی

شکلهای زیر، قطعات تشکیل دهنده فیکسچر بادی هستند، نام هر قطعه را زیر آن نوشته و به هنرآموز ارائه دهید.

نکات مهم

اندازه کلگی فوتک، متناسب با دهانه قطعه چاپ شونده می تواند به صورت کوچک و بزرگ انتخاب شود. (شکل۴۵-۵)

شکل ۴۵-۵

نکات مهم

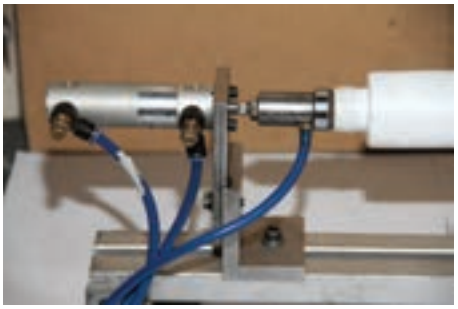
!

■ هر چند جک پنوماتیک می تواند در اندازه های مختلف باشد، اما الزاما و به طور ثابت رابطه معنا داری میان اندازه کلگی فوتک و اندازه جک وجود ندارد. به این معنی که می توان کلگی های مختلف را روی یک جک جایگزین کرده و مورد استفاده قرار داد.

■ شلنگهای دمش باد، برای جک و فوتک مجزا از هم میباشند و فشار باد هرکدام نیز به طور جداگانه توسط پیچ تنظیم مربوط به خودش قابل کنترل و تنظیم می باشد.

■ همانطور که در قسمت فیکسچر های **V** شکل گفته شد، گاهی از فیکسچرهای بادی صرفا به عنوان نگهدارنده قطعه استفاده می شود که در این حالت نیاز به دمش باد نیست و می توان با استفاده از پیچ تنظیم، باد فوتک را بست.

■ شکل گلگی فوتک به صورت مخروطی است. این حالت شکل کلگی بسیار اهمیت دارد. و نقش مهم آن، ایجاد قابلیت و امکان دمش باد بدون خارج شدن (پس زدن) از دهانه قطعه چاپ شونده (مثلا بطری پلاستیکی) است. (شکل۴۶-۵)



شکل ۴۶-۵

■ ارتقاع جک بر روی پایه آن دارای قابلیت تغییر است؛ تا بتوان در کاربردهای مختلف، آنرا تنظیم کرد. (شکل۴۷-۵)

شکل ۴۷-۵

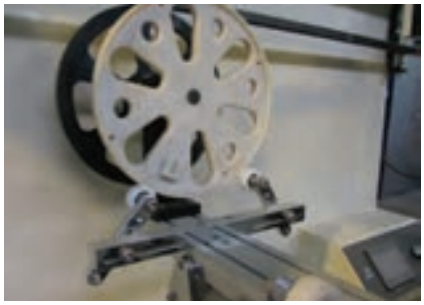
■ **فیکسچر رجیستردار** : این نوع فیکسچر برای چاپهای چند رنگ روی سطوح دوار استفاده می شود. در صورت نیاز به انجام چاپ چند رنگ روی سطوح دوار، نیاز است محل چاپ رنگهای مختلف نسبت به یکدیگر رجیستر باشند. (شکل۴۸-۵)

شکل ۴۸-۵

■ **فیکسچر رجیستردار ساده** : در فیکسچرهای رجیستردار ساده برای چاپ روی سطح دوار (مانند ظروف استوانه ای) غالبا در چاپ رنگ اول نسبت به نقطه آغاز چاپ محدودیتی وجود ندارد، اما درباره رنگهای بعدی این گونه نبوده و رنگهای دوم الی آخر، الزاما بایستی نسبت به رنگ اول، منطبق(رجیستر) شوند، در این موارد غالبا روی سطح/قطعه چاپ شونده برجستگی یا فرورفتگی کوچکی به این منظور ایجاد شده است. مانند برخی از ظروف مواد غذایی. (شکل۴۹-۵)

شکل ۴۹-۵

■ **فیکسچر رجیستردار ترکیبی** : اما در برخی از سطوح چاپ شونده ماننده قوطی های پلاستیکی سبک، به علت عدم پایداری سطح چاپ شونده در برابر فشار پد، نمی توان صرفا از یک فیکسچر ساده استفاده کرد. در این حالتها، راهکار مناسب، کمک گرفتن از نوع دیگری از فیکسچرها از جمله فیکسچر بادی (فوتک دار) است تا بتواند با دمش و ایجاد فشار باد در تقابل با فشار پد، به انجام بهینه چاپ کمک کند. اکنون به مجموع این فیکسچرها در کنار هم، فیکسچر ترکیبی گفته می شود. (شکل۵۰-۵)



شکل ۵۰-۵

■ **فیکسچر دورانی:** این گونه از فیکسچرها نیز در بخش پایه خود به شکلی طراحی و ساخته می شوند که با استفاده از یک بلبرینگ، بتوانند همواره از حرکت دورانی برخوردار باشند. نمونه مناسبی از این نوع فیکسچرها، در چاپ لیوان به کار می رود. (شکل۵۱-۵)

شکل ۵۱-۵

در این نوع فیکسچر، معمولا کلگی فیکسچر به ابعاد و شکل هندسی سطح چاپ شونده و با استفاده از یکی از مواد مورد استفاده در ساخت فیکسچرها (مانند تفلون) ساخته می شود و بر روی میله رابط و شفت و بلبرینگ (برای ایجاد حرکت دورانی پیوسته) نصب می شود.

ـ نکات عمومی در تنظیم فیکسچرها : در نصب و تنظیم فیکسچرها بایستی دقت شود که هیچ گونه لقی وجود نداشته باشد.

■ ساخت و نصب فیکسچرها بایستی به گونه ای باشد که برای جا زدن قطعه در آن نیازی به فشار نباشد.

■ پیچ تنظیم و نگهدارنده پایه فیکسچر یا خود فیکسچر بر روی میز دستگاه، نبایستی بیش از حد سفت شوند، چون باعث ایجاد خوردگی و نهایتا ایجاد لغی آنها می شود.

۲-۳-۵- انواع فیکسچر از نظر جنس : میان جنس و نوع فیکسچر با جنس، ابعاد و شکل هندسی سطح چاپ شونده ارتباط منطقی وجود دارد. فرآخور هر کدام از این مولفه ها، بایستی فیکسچر مناسب آنرا تهیه کرد.منظور از نوع جنس فیکسچر این است که بخشی از قسمتهای فیکسچر که سطح چاپ شونده/قطعه مستقیما با آن مرتبط شده و در واقع نگه دارنده آن است، از جنس اعلام شده ساخته شده است.
انواع فیکسچر از نظر جنس عبارتند از : فیکسچرهای چوبی، فیکسچرهای تفلونی، فیکسچر های آهنی، فیکسچر های آلومینیومی در ادامه به شرح مختصر آنها می پردازیم.

الف - فیکسچر چوبی : همانطور که گفته شد فیکسچرها را معمولا از جنس های مختلفی می سازند تا بتوان برای چاپ بر روی سطوح مختلف، با صرف کمترین هزینه و پیچیدگی، به مطلوب ترین کیفیت چاپ هم دست یافت. در کارهای معمولی که سطح چاپ شونده (قطعه) دارای شکل ساده یا تحت میباشد و پایداری آن در برابر فشار پد بالاست، فیکسچر یا نگهدارنده سطح چاپ شونده هم فرآخور آن بایستی تخت باشد، در این نوع از فرآیندکار، معمولا فیکسچر را از جنس چوب یا تفلون (پلاستیک خشک فشرده) می سازند. (شکل ۵۲-۵)

شکل ۵۲-۵

معمولا فیکسچرهای چوبی را در همان کارگاه چاپ می سازند، چون به ابزار خاص نیاز ندارد. فیکسچرهای چوبی به صورت گوشه دار یا قالب ساده چهارضلعی ساخته می شوند. نوع قالبی آن برای نگهداشتن قطعات فاقد ثبات و ایستایی لازم استفاده می شود. ساخت این نوع فیکسچرها به این صورت است که یک قالب چوبی، در ابعاد مناسب با قطعه (چاپ شونده) ساخته می شود که درون قالب با استفاده از چسب سنگ پر می شود، آنگاه یک نمونه از قطعه کار را به داخل قالب پر شده از چسب فشار داده و حالتی را ایجاد می کنیم که شکل قطعه پس از خشک شدن چسب، در آن ایجاد شود.

نکات مهم

- به منظور جلوگیری از چسبیدن قطعه کار به چسب داخل قالب، بایستی قبل از وارد کردن آن به داخل چسب، قطعه را چرب کرد.
- برای داشتن یک فیکسچر محکم و متناسب با قطعه، لازم است قطعه وارد شده به چسب، به مدت کافی بدون حرکت درآن باقی بماند تا چسب کاملا خشک شود.
- با توجه به اینکه فیکسچر ساخته شده از چسب سنگ از سطح بالای خشکی و شکنندگی برخوردار است و ممکن است در جریان چاپ دچار شکستگی شود، لازم است به مقدار لازم پلیسه های فلزی یا پلاستیکی به چسب افزوده شود تا فیکسچر بدست آمده از پایداری لازم برخوردار شود. این کار قبل از ریختن چسب در قالب انجام شده و پلیسه ها به طور مناسب با چسب مخلوط شوند.

ب- فیکسچر تفلونی: تقریبا توضیحات فیکسچر چوبی برای این جنس فیکسچر هم صادق است. تفاوت مهم این جنس با جنس چوبی در کاربرد آنها می باشد. (شکل۵۳-۵)

شکل ۵۳-۵

ـ درجه سختی تفلون ها: تفلونها از نظر درجه سختی، متفاوت هستند.
تفلونهای با سختی بالا برای استفاده در چاپ روی قطعاتی که دارای سختی زیاد و ایجاد کننده حالت خورندگی هستند (مانند قطعات با لبه های تیز) استفاده می شوند تا فیکسچر برای تیراژ چاپ زیاد، دوام بیشتری داشته باشد و حالت لقی در نگهداشتن قطعه ایجاد نشود. از آنجا که فیکسچرهای تفلونی با سختی بالاتر، گرانتر هستند، لذا برای کارهای معمولی که وقت یا تعداد رنگ چاپ از اهمیت بالایی برخوردار نیست، می توان از تفلون با سختی کمتر (به صورت گوشه دار) استفاده کرد. این کار به دو دلیل است :

- نداشتن هزینه ساخت و تراشکاری
- نداشتن هزینه بیشتر مربوط به تهیه تفلون سخت

پ- فیکسچر آهنی : فیکسچرهای آهنی نسبت به سایر جنسها، کاربرد محدودتری دارند. به دو دلیل برای ساخت فیکسچر، کمتر از آهن استفاده می شود .(شکل۵۴-۵)

- وزن آن نسبت به سایر جنسها سنگین تر است.
- باتوجه به اینکه معمولا جنس بدنه یا میز دستگاه چاپ پد از آلومینیوم خشک ساخته می شود، نصب فیکسچرهای آهنی روی این بدنه و جنس، باعث ایجاد خوردگی و استهلاک آن می شود.

شکل ۵۴-۵

ت- فیکسچر آلومینیومی: در تیراژهای بسیار زیاد که حالت قطعه ممکن است باعث ایجاد خوردگی فیکسچرهای تفلونی شود، معمولا از جنس آلومینیوم (و گاهی از آهن) استفاده می شود. البته آلومینیوم بدلیل سبکی و نداشتن محدودیت های آهن، بیشتر مورد استفاده است. (شکل۵۵-۵)

شکل ۵۵-۵

فعالیت کلاسی

با کارگروهی و راهنمایی هنرآموز خود، درباره کاربردهای انواع فیکسچر بحث کنید و در داخل کادر هر نوع فیکسچر، یک نمونه بنویسید.

۳-۳-۵- ساخت فیکسچر : برای ساخت فیکسچرها با جنس های مختلف، به ابزار خاصی نیز نیاز است. که از جمله پر کاربردترین آنها دستگاه تراش است (شکل‌های ۵۶ـ۵ و ۵۷ـ۵). از طرفی برای یک کارگاه چاپ پد، تنوع نسبتا زیادی از انواع سفارش‌های کار وجود دارد که غالبا هر کدام نیز فیکسچر متناسب با خود را نیاز دارد. به همین علت، جز در مورد فیکسچرهای ساده، معمولاًساخت فیکسچر به بیرون از کارگاه چاپ سفارش داده می شود.

لازم است بدانیم که تنها موضوع مهم، ساخت فیکسچر نیست، توان تشخیص مناسب‌ترین نوع فیکسچر، چه در کارگاه چاپ ساخته شود یا در خارج از آنجا نیز یک نیاز مهم برای چاپ پد/تامپون (Tampon) است. به همین دلیل بایستی به نکات زیر توجه شود.

شکل ۵۷-۵

شکل ۵۶-۵

نکات مهم

!

- اپراتور یا شخصی که مسئول تهیه ملزومات چاپ است، بایستی از این توان فنی برخوردار باشد که با دیدن و شناخت از سطح چاپ شونده، در کمترین زمان ممکن بتواند مناسب‌ترین روش برای انجام چاپ و همچنین پیش‌بینی مناسب ترین نگهدارنده برای آن سطح چاپی اعم از هر نوع قطعه، سطح صاف پارچه‌ای، کاغذی، پلاستیکی و ... را تشخیص دهد.
- توان تشخیص فیکسچر مناسب و اقتصادی، از الزامات فنی کار در چاپ‌های سیلک و پد است که یک اپراتور حرفه‌ای بایستی از آن برخوردار باشد. این موضوع مربوط به تشخیص نوع فیکسچر و جنس مورد استفاده برای ساخت آن می‌شود.
- لازم به توضیح است که گاهی با توجه به ساختار و ویژگی‌های سطح چاپ شونده و البته با توجه به امکانات و محدودیت‌های موجود و دسترسی اپراتور، ممکن است حالت یا شکل جدیدی از فیکسچر ساخته یا در واقع ابتکار و اختراع شود.
- برای ساخت فیکسچرهای حرفه‌ای که ابزار خاص نیاز دارند، بایستی یک نمونه از قطعه (سطح چاپ شونده) را نیز به تراش‌کاری که در این کار توان و تجربه لازم را دارد سپرد تا وی متناسب با ویژگی‌های آن مانند اندازه، ارتفاع/ عمق و قطر داخلی قطعه، فیکسچر مورد نیاز را بسازد.

فعالیت عملی

متناسب با شکلهای سطوح چاپ شونده زیر، فیکسچر مناسب آنها را پیشنهاد داده و نسبت به ساخت آنها اقدام کنید. هنرآموز ضمن راهنمایی شما، زمان لازم برای ساخت فیکسچر را در اختیارتان قرار خواهد داد. با هماهنگی و خواست هنرآموز، نسبت به ساخت یکی از فیکسچرهای ساده اقدام نمایید.

۴ـ۵ـ تنظیم ایستگاه های شاتل :

آیا می‌دانید

- شاتل shuttle چیست؟
- کاربرد آن کجاست؟
- انواع آن کدامند؟

شاتل یک واژه انگلیسی به معنای انتقال دهنده است.در دستگاههای چند رنگ چاپ پد، برای انتقال سطح چاپ شونده از یک ایستگاه به ایستگاه بعد، نیاز است کار انتقال توسط مکانیزمی که شاتل نامیده می شود انجام گیرد. با توجه با این توضیح، متوجه می شویم که شاتل فقط در دستگاههای چاپ بیش از یک رنگ کاربرد داشته و بایستی از آن استفاده شود.

۱-۴-۵- انواع شاتـــل :به طور کلی شاتلها دو نوع هستند :شاتلهای پنوماتیک (Pneumatic)، شاتلهای اسکرو (screw)

فعالیت کلاسی

معانی دو واژه Pneumatic و screw را از فرهنگ لغت انگلیسی جستجو کنید. معانی لغات را در گروه مورد بحث قرار دهید.

برای فهم بهتر از ساختار و عملکرد این تجهیزات نیاز است آنها به طور جزئی، معرفی شده و مورد بررسی قرار گیرند. بنابراین در ادامه به شناخت بیشتر این شاتلها می پردازیم.

الف- شاتل پنوماتیک (Pneumatic): همانطور که از نام آن نیز مشخص است، این شاتل بر اساس فشار باد کار می کند. یعنی عامل اصلی ایجاد حرکت در مجموعه قطعه و فیکسچر، نیروی باد است که مکانیزم تولید و کنترل آن توسط سیستم خاصی که به این منظور طراحی و ساخته می شود، صورت می پذیرد. (شکل۵۸-۵) اجرای اصلی شاتل پنوماتیک عبارتند از : سیلندر پنوماتیک، میکرو سوییچ ها، فوتک (دمنده)، قاب

شکل ۵۸-۵

ـ سیلندر پنوماتیک: سیلندر پنوماتیک، بخش اصلی مکانیزم شاتل است که حرکت دادن فیکسچر را به عهده دارد.

ـ میکروسوییچ ها : میکروسوییچ ها در واقع نقش سیستم عصبی و دستور دهنده را در انجام حرکت یا توقف شاتل بازی می کنند. به این صورت که با برخورد زائده روی شفت شاتل به میکرو سوییجی که در هر ایستگاه چاپ به طور جداگانه جانمایی شده است، سیگنالهای دستور دهنده به برد دستگاه فرستاده می شود (خبر رسیدن فیکسچر حامل قطعه برای چاپ اعلام می شود) تا مکانیزم چاپ نیز در زمانبندی از پیش تعریف شده برای آن، عمل چاپ بر روی قطعه را انجام دهد.

ـ **فوتک (دمنده باد):** پس از انجام چاپ در هر ایستگاه، به منظور آماده سازی دوباره سطح برای دریافت چاپ و همچنین برای دست یابی به بهترین نتیجه چاپ از نظر غلظت رنگ و فرونشست مطلوب رنگ ها روی یکدیگر (Trapping) بنابر اصل افزایش کیفیت در چاپ خیس به خشک (Dry on Wet) نیاز است مرکب چاپ شده با سرعت بیشتری خشک و آماده ارسال به مرحله بعد شود. لذا عمل تسریع در خشک کردن مرکب توسط فوتک یا دمنده که در ایستگاههای شاتل نصب هستند انجام می شود. (شکل۵۹-۵)

شکل ۵۹-۵

قاب: برای رعایت موارد ایمنی و ایجاد حالت یکپارچه و مرتب در ظاهر شاتل و دستگاه، با استفاده از یک قاب مخصوص، اجزای عملگر شاتل پوشش داده می شوند. (شکل ۶۰-۵)

شکل ۶۰-۵

فعالیت عملی

کار تنظیم محل میکروسوییچ بر روی شفت را برای چند حالت (مکان) مختلف انجام دهید و عملکرد آن را ببینید. نتیجه مشاهدات را در یک برگ نوشته و تحویل هنرآموز دهید.

ب- شاتل اسکرو (Screw) : نوع دیگر شاتلها عبارت است از شاتل اسکرو. در این شاتل به جای استفاده از نیروی باد، از تکنیک پیچش حلزونی برای ایجاد حرکت فیکسچر استفاده می شود. (شکل ۶۱-۵)
Screw به معنی پیچاندن است و آنچه که در این نوع شاتل باعث ایجاد حرکت فیکسچر میان ایستگاههای چاپ می شود، استفاده از حرکت یک محور است که بر روی یک شفت مارپیچ تعبیه شده است. با چرخیدن موتور و به دنبال آن، ایجاد حرکت دورانی در شفت مارپیچ که به شفت موتور متصل است، محور قرارداده شده بر روی آن نیز در اثر مارپیچ روی شفت، به سمت جلو یا عقب حرکت خواهد کرد.

یادآوری :
به طور کلی، شاتل های اسکرو دارای قابلیت کنترل و تنظیم دقیقتری نسبت به شاتلهای بادی هستند.

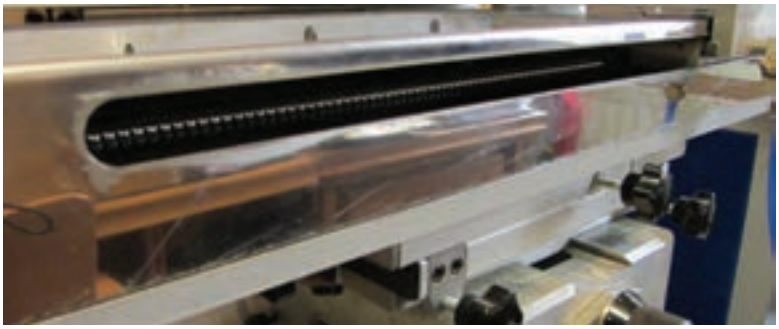
شکل ۶۱-۵

اجزای اصلی شاتل اسکرو عبارتند از : موتور ، بال اسکرو ، میکرو سوییچ ها،قاب

■ **موتور:** در این نوع شاتل، بجای استفاده از شیر برقی و سیستم باد، یک موتور الکتریکی با توان متناسب (شاتل و فیکسچر آن نیز متناسب با ابعاد و وزن قطعه چاپ شونده، انتخاب یا ساخته می شوند) حرکت دورانی مورد نیاز برای چرخاندن شفت مارپیچ را ایجاد می کند. (شکل ۶۲-۵)

شکل ۶۲-۵

بال اسکرو: کل مکانیزمی که در میان موتور و فیکسچر قرار می گیرد و کار جابجایی فیکسچر در میان ایستگاههای چاپ را انجام می دهد، بال اسکرو می گویند. (شکل۶۳-۵)



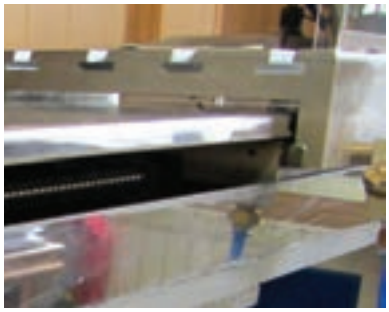
شکل ۶۳-۵

در رابطه با میکروسوییچ ها و قاب نیز مطالب به همان صورتی است که در شاتل پنوماتیک توضیح داده شد.
مراحل و شیوه بستن شاتل پنوماتیک در دستگاه چاپ : در ارتباط با چگونگی بستن شاتل پنوماتیک بر روی میز دستگاه، لازم است اصول انجام کار، از جمله دقت در ترتیب مراحل و دقت در قراردادن قطعات از سمت درست آنها را رعایت کنیم.

۲-۴-۵- بستن شاتل روی میز دستگاه : مراحل بستن شاتل روی میز دستگاه به صورت زیر است :

ـ شاتل توسط پیچهای آلن مخصوص، به مهرهای T (تی شکل) متصل می شود.
ـ مهره های T در داخل شیار مربوطه بر روی میز دستگاه چاپ قرار داده می شوند. (شکل۶۴-۵)
ـ استفاده از حالت T شکل و قرار گرفتن آن در شیار مخصوص، باعث جلوگیری از حالت لغی یا تنش در شاتل در جریان حرکت بر روی میز می شود. (شکل۶۵-۵)
ـ فیکسچر نیز با استفاده از پیچهای آلن بر روی مهره T بسته می شود. (شکل۶۶-۵)
ـ مهره T متصل شده به فیکسچر نیز در داخل شیار مربوطه بر روی شاتل قرار داده می شود.

شکل ۶۴-۵



شکل ۶۵-۵

شکل ۶۶-۵

نکته

!

استفاده از پیچهای آلن و مهره های T برای نگه داشتن شاتل بر روی میز دستگاه و نگه داشتن فیکسچر بر روی شاتل، این مزیت را ایجاد می کند که خوردگی ناشی از فشار بسته شدن پیچها به بخشهای ثابت و به ویژه میز دستگاه منتقل نشده و آسیبی وارد نخواهد کرد.

۳-۴-۵- مراحل تنظیم نهایی ایستگاههای شاتل : پس از بستن شاتل بر روی میز دستگاه و آنگاه بستن فیکسچر بر روی شاتل، مرحله نهایی تنظیمات ایستگاههای شاتل، در مراحل زیر انجام می شود (مراحل برای یک فرآیند ۴ رنگ در نظر گرفته شده اند) :

قطعه چاپ شونده با دقت و به طور مناسب (از نظر ناحیه چاپ شونده) در فیکسچر قرار داده می شود.

ـ با استفاده از مکانیزم دستگاه، دستور چاپ اولین رنگ داده می شود.

ـ بعد از اولین چاپ، ناحیه چاپ شده و کیفیت چاپ، کنترل می شود.

ـ تنظیم رجیستری ایستگاه چاپ ۱

ـ تنظیم زمان تاخیر چاپ ایستگاه ۱

ـ تنظیم زمان توقف شاتل در ایستگاه ۱

ـ تنظیم میزان دمش، فاصله و زاویه دمنده (فوتک) ایستگاه ۱

ـ دستور چاپ در ایستگاه ۲

ـ کنترل و تنظیم رجیستری ایستگاه چاپ ۲

ـ تنظیم زمان تاخیر چاپ ایستگاه ۲

ـ تنظیم زمان توقف شاتل در ایستگاه ۲

ـ تنظیم میزان دمش، فاصله و زاویه دمنده (فوتک) ایستگاه ۲

ـ دستور چاپ در ایستگاه ۳ (رنگ سوم)

ـ کنترل و تنظیم رجیستری چاپ در ایستگاه ۳

ـ تنظیم زمان تاخیر چاپ ایستگاه ۳

ـ تنظیم زمان توقف شاتل در ایستگاه ۳

ـ تنظیم میزان دمش، فاصله و زاویه دمنده (فوتک) ایستگاه ۳

ـ دستور چاپ در ایستگاه ۴ (رنگ چهارم)

ـ کنترل و تنظیم رجیستری ایستگاه چاپ ۴

ـ تنظیم زمان تاخیر چاپ ایستگاه ۴

ـ تنظیم زمان توقف شاتل در ایستگاه ۴

ـ تنظیم میزان دمش، فصله و زاویه دمنده (فوتک) ایستگاه۴

ـ برگرداندن شاتل به ایستگاه اول (بعد انجام تمام تنظیمات و قفل کردن آنها روی دستگاه)

فعالیت عملی

با کمک هنرآموز، در کارگاه یک شاتل را به طور دقیق و مرتب باز کرده و نام قطعات را در کنار شکل آنها بنویسید :

نکات مهم

- در مرحله کنترل ناحیه چاپ، ممکن است دو حالت متفاوت ایجاد شود. یک حالت این که چاپ در ناحیه مورد نظر چاپ شده است (به ندرت پیش می آید) و حالت دیگر این که چاپ اصطلاحا رجیستر نیست و بایستی تنظیمات لازم برای رجیستر شدن چاپ انجام شود.
- برای تنظیم ناحیه چاپ (رجیستری) غالبا پنج حالت مختلف در دسترس و قابل انجام است که عبارتند از :

ـ جابجایی فیکسچر
ـ جابجایی میکروسوییچ
ـ جابجایی شاتل
ـ جابجایی پد
ـ جابجایی کلیشه

- در مورد تعداد ایستگاههای چاپی (تعداد رنگ چاپ) بایستی گفت که به طور معمول حداکثر تعداد رنگ چاپ ۴ رنگ است؛ لکن در موارد خاصی ممکن است ایستگاههای چاپی بیش از ۴ رنگ هم تعریف شوند.
- زمینه استفاده از شاتل در چاپ پد، برای انجام چاپهای با حداقل دو رنگ (دو ایستگاه چاپ است)

فعالیت عملی

در گروه های سه نفره، به ازای هر کدام از حالتهای ۵ گانه برای تنظیمات رجیستری، عملیات لازم را روی دستگاه انجام دهید. مشاهدات خود به ازای هر حالت با دقت و با تمام جزییات شامل موارد زیر را یادداشت کرده و نگهداری کنید :

الف - مراحل انجام کار
ب - مدت زمان هر مرحله از هر حالت و طول انجام کل مراحل هر حالت
پ - پیچیدگی هر حالت
ت – دقت و پایداری رجیستری حاصل از هر حالت

آنگاه به سوالات زیر با استفاده از مشاهدات و نتایج فعالیتها و با بحث گروهی، پاسخ دهید. پاسخها را منطبق بر خواست هنرآموز، نوشته و به طور مرتب شده به ایشان ارائه دهید.

تفاوت جابجایی فیکسچر با جابجایی کلیشه در کدام موارد است؟
تفاوت جابجایی فیکسچر با جابجایی پد در کدام موارد است؟
راحت ترین حالت تنظیم رجیستری مربوط به کدام حالت است؟

به طور جداگانه پیشنهاد هر عضو گروه در استفاده از حالت مناسب برای رجیستری را نیز نوشته و تحویل هنرآموز دهید.

۵ ـ ۵ ـ چاپ نمونه و کنترل انطباق آن با ارژینال

آیا می‌دانید

■ ارژینال چاپی چیست؟

پس از انجام تمامی مراحل تنظیمات نهایی ایستگاهای شاتل در دستگاه چاپ پد، اکنون دستگاه و بخشهای مرتبط با آن آماده هستند تا چاپ و نمونه گیری نهایی از طرح مورد نظر که کلیشه آن نیز تهیه شده و در دستگاه قرار می گیرد بر روی سطح چاپ شونده که غالبا ساختار قطعه دارد انجام شود.

مانند مراحل نمونه گیری که در بخش فیکسچرها بیان شد، آماده سازی سطح چاپ شونده و سپس قطعه گذاری در مجموعه فیکسچر و شاتل انجام شده و مراحل زیر انجام می شوند :

تهیه نوار چسب مورد نیاز (اغلب نوار جسب شفاف ۵ سانتیمتری)

تمیز کردن / چربی گیری سطح چاپ شونده

قرار دادن قطعه (سطح چاپ شونده) داخل فیکسچر

بازکردن یکنواخت نوار چسب

کشیدن چسب روی قطعه (بدون چروک و حباب)

انجام اولین چاپ روی قطعه ی چسب خورده

کنترل رنگ و کیفیت چاپ

کنترل میزان دقت چاپ (رجیستری)

انجام تنظیمات لازم نسبت به چاپ قبلی برای بدست آوردن یک چاپ منطبق و مناسب از نظر مکانی (رجیستری) درتمام ایستگاههای چاپی

پاک کردن و چاپ کردن اثر چاپ پیشین از سطح چاپ شونده

تکرار چاپ تا اطمینان از انطباق رجیستری و کیفیت چاپ با ارژینال یا خواست مشتری

رعایت اولویت های کاری در جریان آماده سازی های پیش از چاپ مانند مواردی که در فرآیند نمونه گیری انجام می شوند، فواید زیر را درپی دارد :

استفاده بهینه از زمان در مرحله آماده سازی

حفظ سلامت تجهیزات اعم از شاتل، فیکسچر و دستگاه چاپ (به ویژه میز دستگاه)

ایمنی اپراتور و تجهیزات در انجام کار

حفظ کیفیت چاپ

عدم ایجاد توقف ناشی از ناقص بودن تنظیمات اولیه در مرحله چاپ

فعالیت عملی

در گروه های ۳ نفره تمام مراحل نمونه گیری چاپ چند رنگ (در فیکسچر و ایستگاههای شاتل) را با دقت و رعایت اولویتهای کاری و توجه به مسایل ایمنی انجام دهید.

توجه شود که مراحل را میان سه عضو گروه تقسیم بندی کنید.

نکات ایمنی

در جریان ساخت فیکسچر، در استفاده از ابزار، موارد ایمنی را رعایت کنید.
در زمان تنظیم فیکسچر و قبل از چاپ نمونه، از نبودن ابزار روی میز دستگاه مطمئن شوید
در اتصال فیکسچر به دستگاه موارد زیر را مورد توجه قرار دهید؛ بی توجهی به موارد گفته شده می تواند باعث رخداد حادثه برای افراد و دستگاه شود.
درست بودن جهت فیکسچر
محکم بودن اتصالات فیکسچر
محکم بودن اتصال فیکسچر به میز دستگاه
در قطعه گذاری روی فیکسچر، از ثبات و بی حرکت بودن آن مطمئن شوید.
در جریان اتصالات شاتل، از دقیق بودن جهت اتصال و پایداری اتصال مطمین شوید.
در جریان تنظیمات شاتل بعد از انجام هر تنظیماتی، آن را کنترل کنید. از سفت بودن میکروسوییچ ها مطمئن شوید.
در استفاده از حلال برای پاک کردن چاپ از روی سطح چاپ شونده، مقدار مناسب را رعایت کنید
از ریختن حلال در محیط به شدت جلوگیری کنید.
از ریختن حلال روی بدنه و بخشهای مختلف دستگاه جلوگیری کنید
از تماس مستقیم دست با حلالها، خودداری کنید
از تماس حلال با بخشهای غیر چاپی سطح چاپ شونده جلوگیری کنید
در صورت وجود دستگاه تراش، بدون آموزش های کامل، به هیچ عنوان از آن استفاده نکنید.
تمام فعالیتهای عملی را با دقت لازم، آرامش، رعایت موارد ایمنی و در گروه انجام دهید.
پیش از راه اندازی دستگاه برای نمونه گیری، از نبودن ابزار و قطعات روی میز دستگاه یا بخشهای دارای حرکت مانند کلیشه، کاپ و پد، مطمئن شوید.

توجهات زیست محیطی

- از ریختن مواد شیمیایی در محیط خودداری کنید
- از ریختن پس آبها و پس ماندها در فاضلاب شهری خود داری کنید.
- روشهای دفع پس ماندها و پس آبها را از هنرآموز سوال کنید

ارزشیابی تکوینی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار ،مواد،تجهیزات، زمان ،مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها،داوری،نمره دهی)		نمره
۱	**رجیسترکردن چاپ روی نمونه اولیه**	نوار چسب ۵ سانتی - خط کش اندازه گیری- ارژینال- زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			کار به درستی انجام شده است	چسب زنی ارژینال به درستی انجام شده – رجیستری چاپ دقیق است – چسبندگی چسب کم، کنترل و مناسب است	۲	
			کار به درستی انجام نشده است	اشتباه بودن هر مورد	۱	
۲	**تنظیم فیکسچر**	انواع فیکسچر- خط کش- آچار آلن زمان ۱۰ دقیقه		ساخت فیکسچر **V** شکل	۳	
			کار به درستی انجام شده است	کنترل عملکرد فیکسچر - تنظیمات سطح چاپی در فیکسچر درست است - زمانبندی حرکت فیکسچر دقیق است –	۲	
			کار به درستی انجام نشده است	درست نبودن هر مورد	۱	
۳	**تنظیم ایستگا ه های شاتل**	انواع شاتل- خط کش اندازه گیری آچار آلن زمان ۲۰ دقیقه		باز و بسته کردن قطعات شاتل	۳	
			کار به درستی انجام شده است	بستن فیکسچر روی شاتل – بستن شاتل روی میز -تنظیم میکرو سوییچ – تنظیمات فوتک – تنظیم زمان حرکت شاتل	۲	
			کار به درستی انجام نشده است	انجام ندادن یکی از موارد	۱	
۴	**چاپ نمونه و کنترل انطباق آن با ارژینال**	سطح چاپی- ارژینال- خط کش زمان ۱۰ دقیقه			۳	
			کار به درستی انجام شده است	کنترل ثابت بودن تنظیمات شاتل - کنترل ثابت بودن تنظیمات فیکسچر – کنترل دقیق بودن رجیستری - حجم مرکب مناسب است – چاپ نمونه مناسب است	۲	
			کار به درستی انجام نشده است	انجام ندادن یکی از موارد	۱	
شایستگی های غیر فنی،ایمنی،بهداشت، توجهات زیست محیطی ونگرش		۱- N۱۵L۲ تفکر خلاق ۲- استفاده از لباس کار - ماسک ۳- تمیز کردن وسایل ومحیط کار ۴- پایبندی به اصول کار	رعایت بندهای ۱تا۵		۲	
			عدم رعایت بندهای ۱تا۵		۱	
ارزشیابی شایستگی انجام کار					بلی	
					خیر	

معیار شایستگی انجام کار
کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱و۲و۳و۴ و۵
کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار
کسب حدا قل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی ،بهداشت،توجهات زیست محیطی ونگرش

ارزشیابی شایستگی نمونه گیری چاپ بالشتکی

شرح کار:

۱- رجیسترکردن چاپ روی نمونه اولیه ۲- تنظیم فیکسچر ۳- تنظیم ایستگا ه های شاتل ۴- چاپ نمونه و کنترل انطباق آن با ارژینال

استاندارد عملکرد:

انجام نمونه گیری چاپ روی سطوح چاپی متنوع اعم از چاپ روی قطعات و سطوح با شکلهای هندسی مختلف. با رعایت اصول کار و لحاظ جنبه های زیست محیطی

شاخص ها:

۱- انطباق طرح و ارژینال ۲- ثابت و گونیا بودن فیکسچر- کنترل چاپ نمونه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ۱- در محیط کارگاه ۲-محیط تمیز و فاقد گرد و خاک ۳-نور یکنواخت با شدت ۴۰۰لوکس ۴-تهویه استاندارد و دمای ۳° ± ۲۰ c° ۵-ابزار آلات و تجهیزات استاندارد آماده بکار ۵- سطوح چاپی تایید شده زمان ۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار- فیکسچر- سطح چاپی- دستگاه چاپ اسکرین- انواع رنگ

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رجیستری چاپ بر سطح ارژینال	۲	
۲	تنظیم فیکسچر	۲	
۳	تنظیم ایستگا ه های شاتل	۱	
۴	چاپ نمونه و کنترل انطباق آن با ارژینال	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

منابع و مـآخذ:

- برنامه درسی رشته چاپ، دفتر تالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش، سال ۱۳۹۳
- چـاپ و تکمیـل نسـاجی : مولفـان علـی ابراهیمـی معتمدومحمـد جـواد نعمتـی شـمس آبـاد از انتشـارات وزارت آمـوزش وپـرورش
- پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات پلیمر ایران
- راهنمای فنی چاپ پد ترجمه ی مهدی حسن جانی
- راهنمای چاپ اسکرین تالیف خسرو صانع
- آشنایی با کاربرد تکنولوژی UV در صنعت چاپ نوشته ی حسین فیروزی
- راهنمای فنی چاپ پد ترجمه ی حسین حسن خانی
- چاپ سیلک اسکرین نوشته ی قاسم کیان مهر
- مجله اسکرینینگ (*screening*) نشریه تخصصی انجمن SGIA .
- (screen printing and GraphicImaging Association)
- www.micro print.com
- www.net work.com
- www.pad printing.com
- www.pdsconsulting.co.uk
- www.pad printing machinery.com
- www.microprint.ch.com
- www.bracket.com
- plastics decorating(2016 july/ august)
- technical synopsis of plasma surface treaments
- pad printing theory
- pad printing in theory and practice

هنر آموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می توانند نظرهای اصلاحی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب ازطریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب گاه: www.tvoccd.medu.ir

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

همکاران هنرآموز که در فرآیند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت فعال داشته اند .
استان خراسان رضوی، آقایان: رضا فراحتی، مجتبی عباس نژاد
استان آذربایجان شرقی، آقای سجاد رضایی بخشمندی