

پودمان ۱

چاپ منسوجات سلولزی



شایستگی‌های فنی

مفهوم چاپ و انواع کاربردهای آن، ساخت قاب و توری‌کشی و آماده کردن ماده حساس و کشیدن آن روی توری، انتخاب انواع توری با توجه به نوع طرح، نور دادن و در نهایت تهیه شابلون عکاسی شده بخش اول کار می‌باشد. در بخش دوم مفهوم و کاربرد و نحوه ساخت خمیر چاپ، آشنایی با خواص انواع غلظت‌دهنده‌ها و مواد کمکی و انتخاب غلظت‌دهنده مناسب، به هنرجو آموزش داده می‌شود. سپس روش‌های چاپ روی پارچه‌های سلولزی شامل پنبه و ویسکوز ارائه داده می‌شود. با توجه به اینکه چاپ روی سلولز به رنگ‌های شیمیایی مختلف، مواد کمکی و عملیات متفاوتی نیاز دارد. در این پودمان به هر کدام جداگانه پرداخته شده است. در این پودمان چاپ یک‌رنگ مدنظر است.

استاندارد عملکرد

این واحد یادگیری در کارگاه چاپ انجام می‌شود. ساختن قاب و شابلون و طرح‌دار کردن آن به صورت تک‌رنگ مدنظر می‌باشد. استفاده از ابزار و وسایل گوناگون جهت سرعت و دقت در کار و با توجه به اصول بهداشت فردی و حفظ محیط‌زیست انجام می‌گیرد.

واحد یادگیری ۱- چاپ کالای سلولزی

مقدمه

قدیمی ترین نگاره های مصور روی استخوان، سنگ و دیوار غارها به ۱۰۰۰۰۰ الی ۱۵۰۰۰ سال قبل تعلق دارد. سومری ها حدود ۱۲۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، طرح با مهرهای استوانه ای سنگی را ایجاد نمودند. در ۶۰۰ تا ۹۰۰ سال پیش از میلاد مسیح چاپ استنسیل در ژاپن و چین متداول بوده است. در سال ۱۷۴۴ میلادی دو انگلیسی به نام های کین و پلات، اولین دستگاه چاپ را به نام خودشان ثبت کردند. در سال ۱۸۵۰ میلادی در شهر لیون فرانسه چاپ سیلک رواج یافت که پارچه ابریشمی را به همراه مواد مقاوم کننده، چاپ می کردند. از آن تاریخ کلمه سیلک به معنای ابریشم وارد صنعت چاپ شد. در سال ۱۹۰۷ میلادی امتیاز چاپ با شابلون های روتاری به نام ساموئل سیمون در منچستر انگلستان ثبت گردید. در سال ۱۹۵۰ میلادی پس از کشف مواد حساس به نور، توسعه روش های شابلون سازی و به کارگیری ماشین های چاپ اسکرین و روتاری، گام بلندی در پیشرفت این صنعت برداشته شد. امروزه صنعت چاپ در نساجی با پیشرفت روزافزون در زمینه های ماشین آلات چاپ روتاری و تخت، لاک کشی، عکاسی و چاپ دیجیتال، شاهد دگرگونی بزرگی می باشد.

ایجاد نقش روی پارچه

انسان همواره برای تولید محصولاتی که از نظر بصری خوشایند باشند، تلاش زیادی کرده است. ایجاد نقش روی پارچه یکی از این موارد است. همه روش هایی که روی پارچه نقش ایجاد می کنند عبارت اند از:

۱ ایجاد نقش با مواد رنگزای جذب شونده: در این روش از مواد رنگزایی که برای جذب داخل الیاف تمایل دارند استفاده می شود. این روش به دو دسته تقسیم می شود:

الف) انتقال مواد رنگزا به محل مورد نظر: به عنوان مثال چاپ با مواد رنگزای مستقیم، راکتیو، خمی و... روی الیاف سلولزی - مواد رنگزای اسیدی روی نایلون و الیاف حیوانی - مواد رنگزای دیسپرس روی پلی استر و تری استات و دی استات - مواد رنگزای بازیک روی اکریلیک

ب) در روش دیگر از نفوذ ماده رنگزا به قسمت هایی از پارچه ممانعت به عمل می آید. این عمل را می توان به کمک گره زدن قسمتی از پارچه، نفوذ موم مذاب در نواحی خاصی از پارچه، ایجاد فشار با چوب یا فلزات و یا همچنین چاپ کردن پارچه با مواد مقاوم کننده که مانع از نفوذ ماده رنگزا به داخل پارچه می شوند، انجام داد. این روش به نام باتیک شهرت دارد.

۲ ایجاد نقش با رنگ دانه ها: این مواد، هیچ گونه تمایلی برای جذب و نفوذ در پارچه ندارند. به همین دلیل به کمک چسب خاصی به نام بیندر روی پارچه چسبانده می شوند. به عنوان مثال: پیگمنت ها (رنگ دانه ها) - لاک های پوششی - رنگ های پلاستیزول - رنگ های پودر فلزی.

۳ ایجاد نقش به کمک حرارت: حرارت می تواند رنگ روی پارچه و یا حتی الیاف پارچه را از بین ببرد. در صورت کنترل دقیق روی حرارت، نقوش زیبایی ایجاد می شود. روش های زیر از این دسته می باشند.

الف) ایجاد نقش با سیلندرهای تو خالی با طرح گود یا برجسته: در این روش غلتک داغ می شود و در تماس با پارچه های پرزدار، نقش هایی ایجاد می شود.

ب) ایجاد حرارت با لیزر: حرارت می‌تواند رنگ پارچه و یا خود پارچه را تغییر دهد. برای تغییر رنگ پارچه از لیزرهای حرارتی نیز استفاده می‌شود. این روش، رو به گسترش است. علاوه بر آن با افزایش قدرت لیزر حرارتی، قسمت‌هایی از الیاف پارچه سوزانده می‌شود و نقوش منحصر به فردی را ایجاد می‌کند.

۴ ایجاد نقش با روش از بین بردن رنگ یا الیاف: این روش به دو گروه تقسیم می‌شود:

الف) در روش اول که به چاپ برداشت معروف است از طریق مواد احیاکننده قوی، مواد رنگزای بخشی از پارچه رنگریزی شده را از بین می‌برند و الیاف سفید نمایان می‌شود که به برداشت سفید معروف است. حال اگر همزمان با برداشت مواد رنگزای قبلی، مواد رنگزای جدیدی جایگزین مواد رنگزای قبلی شود، این نوع چاپ را چاپ برداشت رنگی می‌گویند.

ب) این روش روی پارچه‌های مخلوط و به‌عنوان مثال ویسکوز- پلی استر انجام می‌شود. در این روش مطابق یک طرح خاص، الیاف ویسکوز آن ناحیه را با اسید می‌سوزانند. (سوختن به مفهوم از بین بردن کامل ویسکوز می‌باشد). این روش، چاپ سوخت Burn Printing نامیده می‌شود. این چاپ روی پارچه با پرز کم بسیار متداول است.

۵ ایجاد نقش از طریق تراش پرزهای پارچه: اگر بخشی از پرزهای پارچه، مطابق یک طرح برش بخورد، افکت زیبایی را ایجاد می‌کند. پارچه پرزدار را از روی سطوح برجسته که بر روی یک غلتک ایجاد شده است عبور می‌دهند. هم‌زمان یک غلتک سرتاسری پرزهای بالا آمده را می‌تراشد. نقش‌های تراش خورده پرزهای کوتاه‌تری دارد.

۶ ایجاد نقش با چسباندن اجسام روی پارچه: این نوع ایجاد نقش برای تولید رومیزی و پرده کاربرد زیادی دارد. پارچه‌های خوش‌رنگ و گران‌قیمت را مطابق طرح‌هایی مثلاً پروانه بزرگ، برش می‌زنند و سپس آن‌را روی پارچه زمینه به کمک چسب و یا پرس داغ می‌چسبانند. جداسازی تکه‌های پارچه به کمک برش لیزری متداول شده است.

۷ ایجاد نقش با چسباندن پرز روی پارچه: در این روش روی پارچه زمینه چسب می‌ریزند و سپس پرزهای بین ۱ الی ۳ میلی‌متر را به صورت کاملاً عمودی می‌چسبانند. این پارچه به جای مخمل به کار می‌رود.

۸ ایجاد نقش با چروک روی پارچه: سود سوزآور غلیظ روی پنبه چروک ایجاد می‌کند، از طرفی فنل نیز روی نایلون جمع‌شدگی ایجاد می‌کند. اگر پارچه را به صورت راه‌راه و یا چهارخانه با ابعاد ۳ در ۳ سانتی‌متر با مواد فوق چاپ کنید در نهایت پارچه به‌طرز زیبایی چروک‌دار خواهد شد. این چروک دائمی است.

۹ ایجاد نقش از طریق بافت پارچه: در این روش نخ‌های رنگی و یا تک‌رنگ، مطابق یک طرح، بافته می‌شوند. با توجه به اینکه کدام رنگ روی سطح پارچه قرار می‌گیرد، نقشه بافت ایجاد می‌شود.

تعریف چاپ

آنچه در این کتاب به عنوان چاپ تدریس می‌شود و روش‌های انجام آن آموزش داده می‌شود، براساس مواد رنگزای جذب‌شونده در الیاف (مواد رنگزای نساجی) و چاپ رنگدانه‌ها می‌باشد. چاپ مواد رنگزا در حقیقت رنگریزی موضعی یا از بین بردن موضعی رنگ است. ولی برای پیگمنت‌ها (رنگدانه‌ها)، چسباندن رنگدانه در نواحی خاص می‌باشد.



درباره هر کدام از تصاویر شکل ۱، یک جمله بنویسید.



ب



الف



دود سوزاندن مواد رنگزا

ت



ب



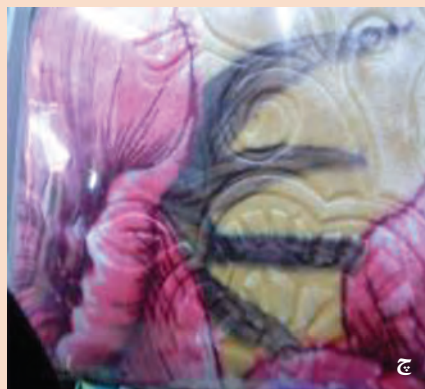
ج



ث



ح



چ

شکل ۱- نمونه‌های ایجاد نقش روی پارچه

چاپ در نساجی به دو روش کلی زیر انجام می‌گیرد:

■ روش دستی و روش ماشینی

روش دستی

در چاپ دستی عملیات چاپ با دست انجام می‌شود. این نوع چاپ با هنر درآمیخته است. چاپ دستی انواع مختلفی دارد که عبارت‌اند از:

■ **چاپ به وسیله مواد مقاوم‌کننده:** قدمت این روش بسیار طولانی است و به وسیله موادی مانند صمغ‌ها، رزین‌ها، موم و... قسمت‌هایی از پارچه در مقابل مواد رنگزا، مقاوم می‌گردد. سپس عمل رنگرزی انجام می‌گیرد. مناطق مقاوم، بی‌رنگ باقی می‌ماند ولی مناطق غیر مقاوم رنگی می‌شود. این نوع چاپ به باتیک نیز شهرت دارد. در درس دانش فنی پایه، با این نوع چاپ آشنا شدید.

■ **چاپ مقاوم به وسیله گره:** گره یکی از روش‌های بسیار قدیمی برای ایجاد نقش روی پارچه است. در این روش به وسیله گره‌زدن در بعضی از نقاط پارچه، از نفوذ ماده رنگزا به داخل آن جلوگیری می‌کنند.

■ **چاپ به وسیله قالب یا مهر:** در این روش ابتدا طرح را روی چوب ترسیم می‌کنند. قسمت‌های خارج طرح را با وسایل مخصوصی از روی سطح چوب کنده و جدا می‌کنند تا نقش به صورت برجسته روی چوب نمایان شود. یک تکه نمد را روی یک قطعه چوب می‌چسبانند. به وسیله قلم‌مو، خمیر رنگ را روی آن پخش می‌کنند تا نمد به عنوان استامپ مورد استفاده قرار بگیرد. با فشردن قالب بر روی استامپ قسمت‌های برجسته طرح به ماده رنگزا آغشته شده با فشردن آن بر روی پارچه، طرح موردنظر به روی آن انتقال می‌یابد.

■ **چاپ به وسیله کلیشه (استنسیل):** طرح را با یک خودکار روی یک طلق مثلاً روی فیلم‌های رادیولوژی ترسیم می‌کنند. با قیچی یا هر وسیله مناسب، طرح را از روی طلق یا فیلم رادیولوژی تخلیه می‌کنند. به وسیله یک تکه اسفنج، خمیر رنگ را از روی طلق منتقل می‌کنند تا خمیر از منافذ طرح به پارچه منتقل شود. این روش یکی از بهترین روش‌های چاپ طرح‌های منظم و قابل تکرار می‌باشد.

■ **چاپ اسکرین تخت:** این روش از تکامل چاپ کلیشه به دست آمد. پارچه خاصی به نام توری و لاک حساس و... وظیفه کلیشه را به عهده دارد.

روش‌های ماشینی چاپ

روش‌های چاپ ماشینی با سرعت و دقت بسیار زیادی، عملیات چاپ را انجام می‌دهند و با توجه به شیوه کار به چهار نوع تقسیم می‌شوند:

الف) ماشین چاپ اسکرین تخت، ب) ماشین چاپ اسکرین روتاری، ج) ماشین چاپ غلتکی، د) ماشین چاپ دیجیتال.

با عملکرد ماشین‌های چاپ در پودمان‌های بعدی آشنا خواهید شد. در این پودمان روش چاپ اسکرین تخت دستی را فرا می‌گیرید.

چاپ اسکرین تخت دستی: این نوع چاپ در کارگاه‌های کوچک متداول است. چاپ بر روی میزهای با سطح قابل انعطاف و مخصوص انجام می‌شود. لایه مناسبی از نمد یا ابر روی میز قرار می‌گیرد سپس یک سطح پلاستیکی فشرده یا چرمی روی آن کشیده می‌شود تا ضمن خاصیت انعطاف‌پذیری، آب و خمیر چاپ به داخل میز نفوذ

شابلون سازی

شابلون قاب توری کشی شده است که برای چاپ اسکرین تخت به کار می رود. طرح مورد نظر به کمک روش شابلون سازی روی آن ایجاد می شود. نمونه یک شابلون آماده شده را در شکل ۲ مشاهده می کنید.



شکل ۲- شابلون آماده

شابلون سازی دارای مراحل زیر است. این مراحل باید به ترتیب انجام شود.

تهیه طرح: تهیه طرح، یکی از مهم ترین مراحل در چاپ می باشد. طرح، برای جلب نظر مشتری نقش اساسی دارد. لباس های زیادی وجود دارند که از نظر جنس باهم یکسان می باشند ولی تفاوت در طرح، باعث فروش بیشتر آن، می شود. در یک کارگاه کوچک چاپ، آرشویی از طرح های مختلف را تهیه می کنند تا در زمان مناسب، طرح مورد نظر را چاپ کرده و محصول را به بازار ارائه کنند. پس از تهیه طرح، آن را به فیلم مثبت تبدیل می کنند. فیلم مثبت، به کاغذ نیمه شفاف (کاغذ کالک)، گخته می شود که طرح با جوهر مشکی روی آن ترسیم شده باشد. تهیه فیلم مثبت به یکی از روش های زیر انجام می شود.

■ ترسیم طرح به وسیله قلم رایید

■ ترسیم طرح با رایانه

■ تهیه طرح های آماده از بازار

نکند. شابلون ها با توجه به طرح و تعداد رنگ مورد نظر ساخته می شوند. عرض میزهای چاپ به عرض پارچه مورد استفاده، بستگی دارد. طول میز به عوامل گوناگونی بستگی دارد. در چاپ های تکه ای که عمل چاپ بر روی پارچه های برش خورده صورت می گیرد، طول میز به پارامترهای کمتری ارتباط دارد.

مراحل ساخت شابلون عبارتند از:

■ تهیه طرح

■ ساخت قاب

■ توری کشی

■ لاک کشی

■ نوردهی

■ شست و شو و رتوش کردن

■ سخت کردن

در دو لبه میز چاپ، ریل فلزی نصب می شود تا از آن برای بستن راپورت استفاده شود. راپورت یا ریپیت به معنای تکرار است. بر روی میز عکاسی و میز چاپ اجزا و قطعاتی وجود دارند که جای مناسب و پشت سرهم قرار گرفتن شابلون ها را عهده دار می باشند و در چاپ های چند رنگ کاربرد دارند.

پارچه بر روی میز چاپ توسط چسب های مخصوصی الصاق می گردد. شابلون آماده شده در جای مناسب بر روی پارچه قرار می گیرد. خمیر چاپ بر روی شابلون ریخته می شود که توسط وسیله ای به نام رنگ کش یا راکل، خمیر چاپ از منافذ شابلون عبور کرده به سطح پارچه منتقل می شود.

برای چاپ اسکرین تخت به روش دستی لوازم و مواد زیر نیاز است:

■ شابلون آماده و عکاسی شده (با توجه به ریپیت)

■ میز چاپ

■ راکل

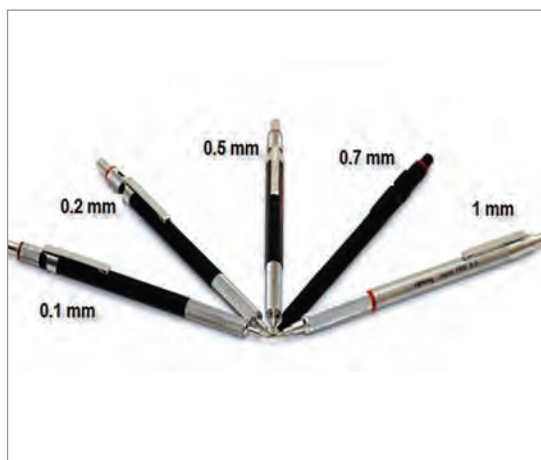
■ خمیر چاپ مادر

■ ماده رنگزا

■ ماشین آلات خشک کن

■ ماشین آلات تثبیت

ترسیم طرح به وسیله قلم راپید: برای ترسیم طرح، بر روی کاغذ کالک از قلم‌های مخصوص طراحی به نام راپید استفاده می‌شود. قلم‌های راپید معمولاً با توجه به ضخامت نوک آن (برحسب میلی‌متر) تقسیم‌بندی می‌گردند. برای ترسیم خطوط ظریف از قلم‌های راپید ظریف‌تر و برای پرکردن سطوح طرح از قلم راپید با نوک ضخیم استفاده می‌شود. قلم‌های راپید دارای جوهر ویژه‌ای است. (این جوهر کاملاً مشکی‌رنگ است). در شکل ۳، انواع قلم راپید و کاغذ کالک را مشاهده می‌کنید.



قلم راپید



کاغذ کالک طراحی

شکل ۳



شکل ۴- میز طراحی

میز نور: برای رسم روی کاغذ کالک از میز ویژه‌ای به نام میز طراحی استفاده می‌شود. این میز شامل صفحه شیشه‌ای شفاف می‌باشد که در زیر آن لامپ‌هایی قرار گرفته است. ارتفاع و زاویه سطح میز طراحی، قابل تنظیم است و باید مناسب قد کاربر تنظیم شود. در شکل ۴ نمونه یک میز طراحی را مشاهده می‌کنید. قلم راپید را از مرکب مخصوص مشکی پر کنید. و یا از قلم یک‌بار مصرف راپید استفاده کنید. طرح را روی میز طراحی الصاق کنید. کاغذ کالک را بر روی طرح بچسبانید. لامپ‌های میز را روشن کنید. با قلم راپید طرح را بر روی کاغذ کالک و به صورت پر رنگ ترسیم کنید. پس از اتمام کار فیلم مثبت را با دقت ببینید و در صورت لزوم آن را اصلاح کنید.

ترسیم با رایانه: نرم افزارهای ویژه‌ای وجود دارد که امکان ترسیم طرح را برای کاربر، فراهم می‌کنند. به کمک نرم افزار، رنگ‌های مختلفی استفاده می‌شود تا قبل از چاپ، زیبایی طرح آزموده شود تا در صورت مناسب بودن، برای تهیه فیلم مثبت اقدام شود. چاپگرهای ویژه‌ای وجود دارد که می‌تواند طرح موردنظر را مستقیماً به فیلم موردنظر منتقل کرد.

تهیه طرح‌های آماده از بازار: با توجه به گران بودن تجهیزات مربوط به چاپ فیلم مثبت، شرکت‌هایی وجود دارند که به صورت سفارشی و یا طرح‌های از قبل آماده، فیلم‌های مثبت را عرضه می‌کنند. استفاده از این طرح‌ها، برای کارگاه‌های کوچک پیشنهاد می‌شود.

فعالیت
عملی ۱



- ۱ طرح مناسب را انتخاب کنید.
- ۲ ارتفاع، زاویه سطح میز و میزان نوردهی میز طراحی را تنظیم کنید.
- ۳ طرح اصلی و کاغذ کالک را روی سطح میز بچسبانید.
- ۴ کلیه خطوط طرح را با قلم راپید ترسیم کنید.
- ۵ فیلم مثبت را با طرح اصلی انطباق دهید و در صورت لزوم آن را اصلاح کنید.

نکته



- محل مناسبی برای نگهداری از فیلم‌های مثبت در نظر بگیرید.
- از کشیف کردن و رنگی کردن فیلم مثبت پرهیز نمایید.
- نام و تاریخ استفاده از طرح را روی پوشه‌ای که طرح‌ها در آن نگهداری می‌شوند، ثبت کنید.

نکات ایمنی
و بهداشت



با توجه به اتصال میز طراحی به برق، موارد ایمنی را رعایت کنید.

ساخت قاب: قاب شابلون تخت، چارچوب فلزی یا چوبی است که توری شابلون بر روی آن به طور یکنواخت کشیده و نصب می‌شود. باید به این نکته توجه کرد که استحکام قاب‌های چوبی کمتر از قاب‌های فلزی است. قاب‌ها به شکل مربع یا مستطیل می‌باشند و اضلاع آن بر یکدیگر کاملاً عمود می‌باشند و معمولاً به وسیله گونیا تنظیم می‌شوند.

در قاب‌های فلزی از فلزات تقریباً سبک (آهن یا آلومینیوم) استفاده می‌شود. نقاط اتصال جوشکاری می‌شوند، تیزی لبه‌ها با سمباده یا سوهان صیقلی می‌گردند. ابعاد قاب به اندازه طرح مورد نظر بستگی دارد. معمولاً ابعاد قاب، ۵ سانتی متر از بالا و پایین طرح و ۵ سانتی متر از چپ و راست طرح، بزرگتر است. این ابعاد بزرگتر

برای قرار گرفتن خمیر چاپ بر روی شابلون است. باید دقت کرد که چهارچوب قاب ساخته شده، منفذ بازی نداشته باشد تا در فرایند چاپ، مواد خمیر به داخل چهارچوب قاب نفوذ نکنند. همچنین قاب باید کاملاً صاف باشد، بدین منظور برای اطمینان از صاف بودن قاب ساخته شده آن را روی یک سطح شیشه‌ای صاف قرار داده و با فشار دست مطمئن شوید قاب کاملاً صاف است. در شکل ۵ نمونه‌هایی از قاب چوبی و فلزی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵- نمونه‌ای از قاب آلومینیومی و قاب چوبی

توری کشی: عملی است که در طی آن توری تحت کشش معینی روی قاب چسبانده می‌شود. نوع چسب باید به گونه‌ای باشد که در اثر تماس با خمیر چاپ، استحکام خود را از دست ندهد.

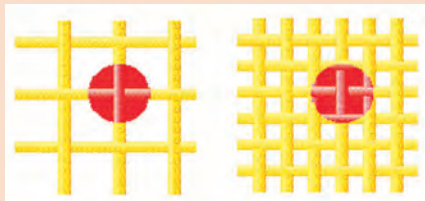
توری: پارچه‌ای بافته شده با طرح تافته است. یکنواختی تارها و پودها بسیار مهم است. از طرفی تراکم یکسان تاروپود در تمام سطح پارچه از اهمیت زیادی برخوردار است. به همین دلیل کارخانه‌های زیادی وجود دارند که فقط توری می‌بافند. قیمت توری در مقایسه با پارچه معمولی، بسیار گران‌تر می‌باشد. توری شابلون‌های تخت، معمولاً از الیاف ابریشم، نایلون و یا پلی‌استر می‌باشند. به دلیل گرانی ابریشم از آن کمتر استفاده می‌شود. نایلون به دلیل خواص الاستیک و انعطاف‌پذیری بیشتر، فشارهای مکانیکی را بهتر تحمل می‌کند و مقاومت آن، در مقابل اسید و قلیا نسبتاً خوب می‌باشد. مشکل الیاف پلی‌آمید یا نایلون تخریب آنها در مجاورت مواد اکسیدکننده یا اسیدفرمیک، فنل و کرزول می‌باشد.

توری‌های پلی‌استری، دارای خواص الاستیک کمتر و مقاومت شیمیایی بیشتر نسبت به توری‌های نایلونی می‌باشند، همچنین در مقابل مواد اکسیدکننده، اکثر حلال‌ها، اسید و قلیا مقاومت خوبی دارند. تاروپود توری ممکن است به صورت نخ‌های تک‌فیلامنت و یا چندفیلامنتی به کار رود. توری‌های تک‌فیلامنت در مقابل سایش، استحکام بیشتری دارند. این درحالی است که توری‌های چندفیلامنتی از نظر چسبندگی لاک به توری مناسب‌تر می‌باشند. معمولاً توری‌ها را بر حسب تعداد نخ در واحد طول مثلاً در یک سانتی‌متر از ۱۵ تا ۲۰۰، شماره‌گذاری یا مش‌بندی می‌کنند. شماره یا مش پایین، نشانه توری دارای منافذ بزرگ‌تر است که خمیرهای حاوی ذرات جامد بزرگ‌تر از آن به راحتی عبور می‌کنند. در این شابلون‌ها مشکل گرفتگی توری کمتر به وجود می‌آید. با بزرگ شدن شماره توری، منافذ کوچک‌تر شده و جهت چاپ خطوط ریز و نوشته‌ها به کار می‌رود.

اگر خمیر چاپی حاوی ذرات درشت باشد و از توری‌هایی با مش بالا استفاده شود چه مشکلی پدید می‌آید؟

پرسش ۱





اندازه لکه قرمز روی توری‌ها در دو تصویر یکسان است. از این تصویر چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

مشخصات مهم توری چاپ عبارت‌اند از:

- **نمره مش:** تعداد نخ‌های تشکیل‌دهنده توری در طول یک سانتی‌متر از توری را مش می‌گویند.
- **اندازه منافذ:** فاصله (برحسب میکرون) بین دو تار یا دو پود متوالی در بافت توری را می‌گویند.
- **درصد منطقه باز:** به نسبت مجموع سطح منافذ توری به سطح کل توری بر حسب درصد گفته می‌شود.
- **ضخامت توری:** به اندازه ضخامت توری برحسب میکرومتر گفته می‌شود. معمولاً توری‌های ظریف‌تر نازک‌تر می‌باشند.
- **رنگ توری:** توری‌ها به رنگ‌های سفید، زرد، نارنجی، قرمز و رنگ‌های دیگر وجود دارند. تولیدکنندگان توری با تغییر رنگ توری می‌خواهند اهمیت تولیدات جدید خود را نشان دهند. به عنوان مثال شرکت ZBF برای توری‌های مش بالای ۱۰۰، رنگ نارنجی و قرمز را در نظر گرفته است. نمره مش توری در کناره یا حاشیه توری‌ها و به فاصله هر نیم‌متر چاپ می‌شود.
- **نحوه نگهداری توری:** محل قرار گرفتن توری‌ها، تمیز و کاملاً مجزا از بخش رنگ‌ها و مواد دیگر می‌باشد. در محل نگهداری توری نباید لبه‌های تیز و یا شیشه شکسته وجود داشته باشد.



شکل روبه‌رو محل نگهداری توری را نشان می‌دهد. نکات مهمی که در رابطه با این تصویر به ذهنتان می‌رسد را بنویسید.

بر روی توری‌ها، علائمی چون حروف انگلیسی نوشته می‌شود. در جدول ۱، معانی این علائم نوشته شده است.

جدول ۱- تقسیم‌بندی توری‌ها بر حسب درصد مساحت مناطق باز

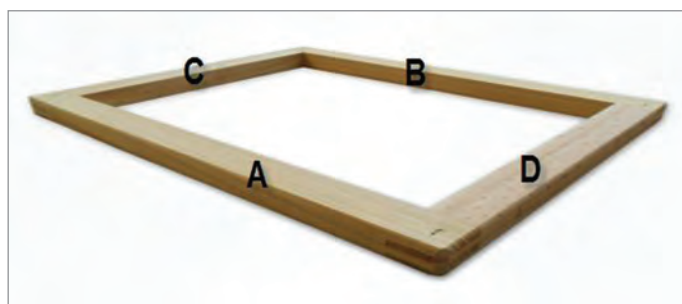
نوع توری	مساحت تقریبی نقاط باز توری بر حسب درصد
S (Small)	۴۵
T (Thick)	۳۰
HD (Heavy Duty)	۲۰

توری کشی

به عملی گفته می‌شود که در طی آن توری مخصوص چاپ، تحت کشش مناسب روی قاب چسبانده می‌شود. توری کشی به دو صورت انجام می‌شود: توری کشی دستی و توری کشی ماشینی.

توری کشی دستی

در توری کشی دستی همه مراحل با دست انجام می‌شود. ابتدا یک قاب مناسب از جنس چوب یا فلز کاملاً صاف و با اتصال کناره‌ها با زاویه قائمه تهیه کنید. در شکل ۶، اضلاع قاب علامت گذاری شده است. علاوه بر قاب و توری، به یک میز و چسب مناسب و قلم‌مو و چکش پلاستیکی نیاز است. قاب شابلون را آماده کنید. قاب را سنباده زده و براده‌های آن را از روی سطح قاب پاک کنید. از صاف و صیقل بودن آن اطمینان حاصل کنید. سپس با قلم‌مو،



شکل ۶- قاب علامت گذاری شده

سطح رویی اضلاع A و C قاب را به‌طور یکنواخت چسب بزنید. پس از گذشت حدود چند دقیقه، درحالی‌که چسب نیمه‌خشک (هنوز حلال چسب به‌طور کامل تبخیر نشده است تا قابلیت چسبندگی داشته باشد)، توری را تحت کشش و با توجه به شکل بر روی اضلاعی که چسب زده‌اید بچسبانید.



شکل ۷- توری کشی به روش دستی

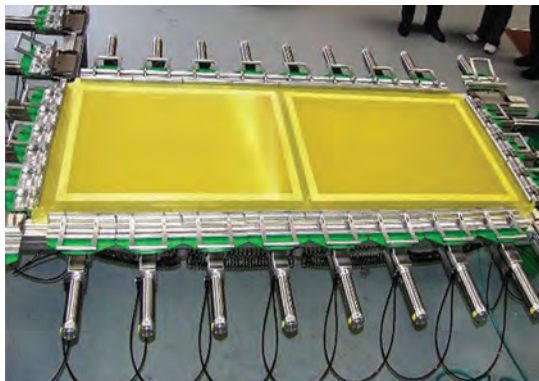
از چکش پلاستیکی برای اتصال بیشتر توری، چسب و قاب استفاده کنید. کشش دو ضلع آخری بسیار مهم است و باید با یک وسیله‌ای همانند شکل ۷ انجام گیرد. پس از چسباندن دو ضلع اول (A,C)، وسط توری را با دستمال و آب گرم مرطوب کنید. این کار باعث کشش آسان‌تر توری می‌شود. لبه توری را در سوزن‌ها فرو کنید و سپس با حرکت چرخشی قاب به طرف پایین، فشار مناسبی را بر توری، وارد کنید. دقت کنید فشار وارده بر دو ضلع (B,D) باعث فشار به همه سطوح توری شده و سطح توری کشی شده کاملاً یکنواخت باشد. شکل ۷، نحوه کشش توری را نشان می‌دهد.

بهتر است با ضربات آرام چکش پلاستیکی، قدرت چسبیدن توری به قاب را افزایش دهید. ضربات نباید باعث پاره شدن توری گردد. در صورت لزوم با همین روش توری را به سطح جانبی قاب نیز بچسبانید.



با توجه به اینکه چسب‌های صنعتی دارای حلال‌های شیمیایی می‌باشند، سعی کنید از تماس مستقیم چسب با بدن و همچنین استنشام بوی آن جلوگیری کنید. چسب‌زدن را در زیر هود با فن روشن انجام دهید.

توری کشی ماشینی: در کارگاه‌های بزرگ و کارخانجات به منظور افزایش سرعت و دقت در تهیه شابلون، عمل کشش توری، توسط دستگاه پنوماتیک انجام می‌شود. برای این کار، لبه‌های توری را در سوزن‌های مخصوص دستگاه قرار می‌دهند. قاب را زیر دستگاه قرار می‌دهند. با روشن کردن دستگاه، هر چهار فک (هر چهار طرف توری) توسط سیلندرهای پنوماتیک به‌طور هم‌زمان و در چهار جهت به یک میزان کشیده می‌شوند. میزان کشش توری باید به گونه‌ای باشد که حالت قرار گرفتن توری روی قاب صاف و مستحکم باشد. اگر از چسب‌های دو جزیی استفاده شود. ابتدا روی قاب بدون توری، جزء اول چسب زده می‌شود. بعد از قرار گرفتن توری کشیده شده بر روی



شکل ۸- ماشین توری کشی پنوماتیک

قاب، جزء دوم چسب، اضافه می‌شود. در شکل ۸، نمونه دستگاه کشش توری پنوماتیکی را مشاهده می‌کنید. پس از آماده‌شدن قاب و توری، جهت برطرف کردن چربی بر روی سطح توری، آن را با آب و دترجنت شست‌وشو می‌دهند. چربی مانع از نفوذ ماده حساس به داخل توری می‌شود. شابلون خشک‌شده را با دستمال تمیز و با مقداری پودر تالک مالش داده تا ذرات زائد موجود در منافذ لیف از آن جدا شوند، سپس با تکان دادن شابلون پودر تالک را از توری جدا می‌کنند. از دست‌زدن به توری شسته‌شده خودداری کنید.

چرا نباید روی توری شسته‌شده، دست بکشید؟

پرسش ۲



فعالیت
عملی ۲



- ۱ قاب شابلون را به ابعاد مناسب بسازید و یا از قاب‌های آماده استفاده کنید.
- ۲ از مسطح بودن قاب مطمئن شوید. (انجام تست مسطح بودن قاب)
- ۳ قاب‌ها را کاملاً تمیز کنید. این کار را با شست‌وشو و سنباده‌زدن انجام دهید.
- ۴ توری کشی را بر روی قاب انجام دهید.
- ۵ میزان کشش توری را کنترل کنید.
- ۶ چربی‌زدایی از توری را با شست‌وشو انجام دهید. و یا دستمال آغشته به الکل را پشت و روی توری بکشید.



پس از توری کشی با پشت دست به توری بزنید، در صورتی که صدای شبیه طبل داشته باشد توری کشی موفقیت‌آمیز بوده است. علاوه بر آن وجود هر گونه چروک روی سطح توری نشانه کافی نبودن میزان کشش توری می‌باشد.

لاک کشی

لاک فتو امولسیون مخلوطی از مواد حساس به نور و لاک امولسیون است که در اثر تابش نور پلیمریزه شده سخت می‌گردد. معمولاً ماده حساس به نور، بی‌کرومات پتاسیم می‌باشد. به دلیل حساسیت این ماده به نور، قبل از استفاده در معرض نور قرار نمی‌گیرد. پس از خروج از بسته‌بندی، ماده حساس و لاک امولسیون را در محیط



شکل ۹- ظروف حاوی مواد فتو امولسیون

کم نور مخلوط می‌کنند. نسبت ماده حساس به لاک امولسیون ۱ به ۱۰ می‌باشد. این مخلوط را در تاریکی، خوب هم می‌زنند. در صورتی که همه مواد مصرف نشد، درب آنها را محکم ببندید تا خراب نشود. در شکل ۹ ظرف حاوی امولسیون، سخت‌کننده و حساس‌کننده را مشاهده می‌کنید.

ظرف بزرگتر حاوی خمیر امولسیون است و ظروف کوچک‌تر حاوی حساس‌کننده و سخت‌کننده می‌باشد.

بحث کنید ۱

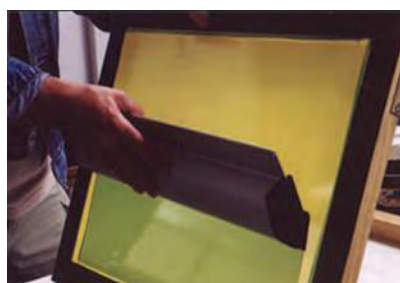


چرا به این مواد، لاک فتو امولسیون می‌گویند؟

پرسش ۳



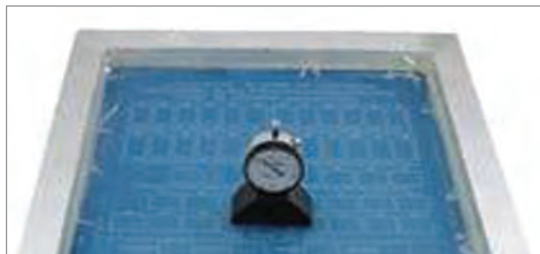
آیا می‌توانید مشخص کنید از بین دو ظرف کوچک کدام ظرف حاوی حساس‌کننده و کدام ظرف حاوی سخت‌کننده می‌باشد؟



شکل ۱۰- لاک کشی با دست

لاک را توسط وسیله‌ای به نام ناودانی بر روی سطح شابلون به صورت لایه‌ای همگن و یکنواخت می‌کشند. برای این کار در محیط کم‌نور، لاک را داخل ناودانی می‌ریزند. با حرکت دادن ناودانی لاک را به سرتاسر لبه ناودانی می‌رسانند. شکل ۱۰، نحوه لاک کشی درست را نشان می‌دهد.

سپس لبه ناودانی را با توری مماس می‌کنند. قاب توری را کمی مایل نگه می‌دارند و ناودانی را به آرامی از پایین به طرف بالا می‌کشند. بهتر است عرض ناودانی، کمی از عرض قاب کمتر باشد تا ناودانی به راحتی در داخل قاب حرکت کند. برای پوشش همه سطح توری، این عمل ممکن است چندبار تکرار شود. برای جمع کردن ماده حساس اضافی که از پشت شابلون بیرون می‌زند، یک ناودانی خالی را از پایین به بالا، به پشت توری بکشید. با قراردادن شابلون



شکل ۱۱- زبری سنج لاک حساس

در یک خشک‌کن، در دمای حدود ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت نیم‌ساعت، شابلون کاملاً خشک می‌شود. برای آزمایش صاف‌بودن لاک‌کشی، ابزار ویژه‌ای ساخته شده است که میزان صافی سطح لاک را می‌سنجد. شکل ۱۱، نمونه این ابزار را نشان می‌دهد. در صورتی که لاک روی توری صاف نباشد با سایش پودر تالک روی توری آن را اصلاح کنید.

بحث کنید ۲



زبری سنج لاک حساس، چه فایده‌ای دارد؟ درباره فواید آن با هم بحث کنید.

فعالیت
عملی ۳



- ۱ ماده فتو امولسیون را در یک ظرف تمیز آماده کنید.
- ۲ عمل هم‌زدن را به آرامی انجام دهید تا مخلوط کف نکند.
- ۳ در محیطی کم‌نور (نور قرمز) ماده فتو امولسیون را درون ناودانی بریزید.
- ۴ ناودانی را از پایین به سمت بالا روی توری بکشید.
- ۵ شابلون آغشته شده به ماده فتو امولسیون را درون اتاقک خشک‌کن قرار دهید تا خشک شود.

پرسش ۴



چرا جهت حرکت ناودانی از پایین به طرف بالا می‌باشد؟

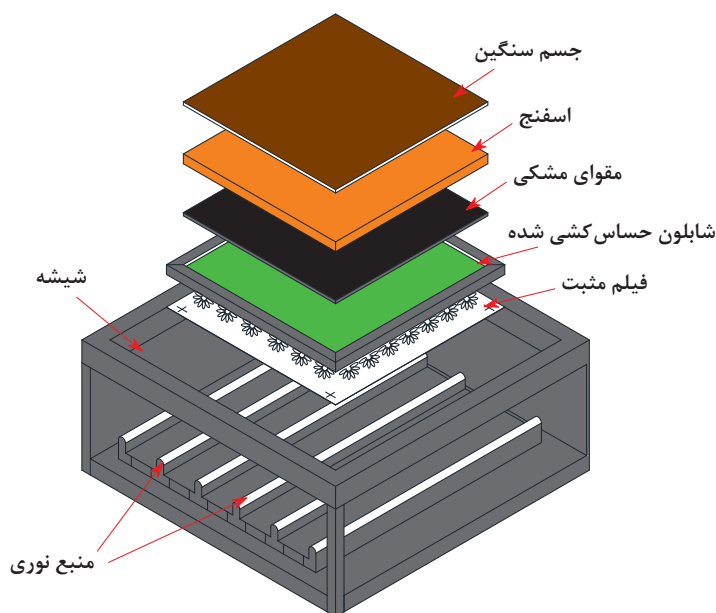
نوردهی: به منظور سفت‌شدن ماده حساس به نور، (در نقاطی که طرح وجود ندارد) باید به آن نور تابانیده شود. زمان نور دادن به عوامل زیر بستگی دارد:

- نوع و نمره توری (نمره بیشتر، زمان کمتر)
 - میزان قدرت منبع نوری (نور با شدت بیشتر، زمان کمتر)
 - نوع فتو امولسیون (از روی تجربه و یا کاتالوگ همراه)
 - فاصله منبع نور تا شابلون (فاصله بیشتر، زمان خیلی بیشتر)
- نور باعث سفت‌شدن لاک فتو امولسیون و حل نشدن آن در آب می‌گردد.



رابطه فاصله منبع نوری تا شابلون و زمان نوردهی چگونه است؟

معمولاً نور دادن بین ۱ تا ۱۰ دقیقه در کارگاه‌های کوچک و ۱۰ تا ۶۰ ثانیه (به علت داشتن منابع نور با شدت بیشتر) در کارخانه‌های بزرگ می‌باشد. زمان دقیق نوردهی توسط چند آزمایش به صورت تجربی به دست می‌آید. نور دادن بر روی میز نور دهی انجام می‌شود. میز نوردهی همانند میز طراحی است با این تفاوت که در آن تغییر زاویه امکان پذیر نیست و منابع نوری قوی تر و یکنواخت تر وجود دارد. این دستگاه وقتی روشن می‌شود نور بسیار زیادی تولید می‌کند. در نتیجه شابلونی که لاک خورده باشد نباید در آنجا باشد، زیرا این حجم نور باعث خرابی آن خواهد شد. بدین منظور شیشه میز نور را کاملاً تمیز کنید. فیلم مثبت را با چسب نواری شفاف، روی شیشه بچسبانید. شابلون لاک خورده را روی آن قرار داده و همانند شکل ۱۲ اجسام را بر روی آن قرار دهید. پس از اطمینان از صحت مراحل انجام شده، لامپ‌های میز نور را برای مدت زمان مناسب روشن کنید.



شکل ۱۲- نحوه قرار گرفتن لایه‌های مختلف



زمان نور دادن را چگونه تعیین می‌کنید؟ اگر مقدار نور کم و یا زیاد باشد چه مشکلی به وجود می‌آید؟ جدولی رسم کنید و پاسخ خود را در آن درج کنید.



شکل ۱۳- میز نور با مکانیزم مکش هوا

در کارگاه‌های بزرگ به منظور نوردهی از میزهای نور مکانیزه استفاده می‌کنند. این میزهای نور، دارای صفحه‌ای می‌باشند که منعطف بوده و روی شابلون قرار می‌گیرد. پس از قرار گرفتن شابلون، میان میز نور و صفحه منعطف، توسط مکش هوا، صفحه به شابلون می‌چسبد. این مکانیزم، در واقع معادل همه اجزایی که در عکاسی به روش سنتی استفاده شده، می‌باشد. در شکل ۱۳، نمونه یک میز نور با مکش هوا، قابل مشاهده است.

تحقیق کنید ۱



درباره تفاوت میز نور مکش‌دار با میز نور معمولی، مطالبی را گردآوری کنید و به کلاس ارائه دهید.

فعالیت
عملی ۴



- ۱ فیلم مثبت و شابلون را روی میز نور قرار دهید.
- ۲ اجزای موردنظر را بر روی توری قرار دهید.
- ۳ مطمئن شوید شابلون، نور ندیده و در فضای باز و اطراف میز، نور وجود ندارد.
- ۴ زمان نور دادن را مشخص کنید.
- ۵ میز نور را روشن کنید.
- ۶ پس از اتمام مدت زمان نوردهی، میز نور را خاموش کنید.

نکات ایمنی
و بهداشت



با توجه به متصل بودن میز نور به برق، موارد ایمنی را رعایت کنید.

شست‌وشوی شابلون: پس از نوردهی و سخت شدن لاک در قسمت‌هایی که نور به آنها تابیده شده است، شابلون را در محیطی با شدت نور کم و یا نور قرمز در حوضچه آب ولرم قرار می‌دهند سپس با آب سرد و فشار کم شست‌وشو می‌دهند و مقدار فشار آب را به تدریج افزایش می‌دهند تا قسمت‌هایی از لاک که نور ندیده است (طرح) شسته شده و منافذ توری برای عبور خمیر چاپ باز شود. در این مرحله لازم است توری را در مقابل نور قرمز با شدت نوری کم، نگاه کرده تا از باز شدن منافذ طرح، به طور کامل اطمینان حاصل گردد. اگر منافذ قسمت‌هایی از طرح باز نشده باشد، شست‌وشو را تا باز شدن کامل همه منافذ طرح ادامه می‌دهند، یا به کمک حلال‌های آلی مثل تینر، منافذ باز نشده طرح را باز می‌نمایند. در صورتی که منافذ بیشتری از طرح باز شده باشد با ماده حساس به نور مجدد، آن قسمت را رتوش نموده و دوباره روی میز نوردهی قرار می‌دهند تا مجدداً نور ببیند.

در جدول ۲، دلایل ایجاد اشکال در شابلون سازی را مشاهده می کنید.
جدول ۲

اشکال به وجود آمده	منافذ طرح باز نمی شود.	منافذ طرح بیش از اندازه باز می شود.
دلیل وجود اشکال	<ul style="list-style-type: none"> مدت زمان نوردهی زیاد بوده باشد. طرح و شابلون هنگام نور دهی، مماس نباشد. لاک حساس بعد از نور دادن تا شست و شوی شابلون در معرض نور قرار گیرد. مقوای سیاه استفاده نشده باشد. زمان زیادی از لاک کشی شابلون گذشته باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> مدت زمان نوردهی کم بوده باشد. سطح لاک کشی شده خشک نشده باشد. لاک کشی نایک نواخت انجام شده باشد. شیشه میز نور کاملاً تمیز نباشد. تاریخ مصرف لاک حساس گذشته باشد و یا شرایط نگهداری آن مناسب نبوده باشد.

فعالیت
عملی ۵



- ۱ شابلون را شست و شو دهید.
- ۲ طرح ایجاد شده روی شابلون را کنترل کنید.
- ۳ در صورت نیاز شابلون را رتوش کنید.
- ۴ در صورت استفاده از لاک فتو امولسیون حساس، در هنگام رتوش، شابلون را بدون طرح نور بدهید.
- ۵ در صورتی که بخشی از طرح باز شده است همان بخش را لاک بزنید و با فیلم مثبت نور بدهید.

سخت کردن شابلون: پس از رتوش و اطمینان از کامل بودن طرح، مواد سخت کن حاوی دی کربنات و ...، به وسیله اسفنج یا ابر یا دستمال کوچکی بر روی شابلون کشیده شود. این عمل در هر دو طرف شابلون انجام می شود. سپس شابلون را در محیطی گرم قرار می دهند تا عمل پلیمریزاسیون و سخت شدن به طور کامل صورت پذیرد. باید به این نکته توجه کرد که هنگام استفاده از مواد سخت کننده از دستکش استفاده شود و از تماس آن با پوست جلوگیری شود.



شکل ۱۴- نحوه چسب زدن پشت توری

چسب زدن لبه شابلون: به عنوان آخرین مرحله از آماده سازی شابلون، کناره های قاب را از پشت شابلون چسب نواری کاغذی بزنید. این کار باعث می شود تا خمیر چاپ از منافذ بین توری و قاب، بیرون نریزد. در صورتی که کارایی چسب پس از چندین بار چاپ زدن کاهش یابد، چسب را جدا کرده و چسب جدیدی جایگزین می کنند. شکل ۱۴، نحوه چسب زدن را نشان می دهد.

فعالیت
عملی ۶



- ۱ مواد سخت کن را به دو طرف توری شابلون بزنید.
- ۲ شابلون را در محیطی گرم (حدود ۷۰ درجه سانتی گراد) قرار دهید.
- ۳ پشت شابلون را با چسب نواری کاغذی پهن ببوشانید.

راکل: وسیله‌ای است همانند شکل ۱۵، که خمیر رنگ را روی سطح توری حرکت می‌دهد تا خمیر رنگ از منافذ طرح به پارچه نفوذ کند. راکل را رنگ کش و اسکوییچی نیز می‌گویند. راکل‌ها انواع زیادی دارند. راکل چوبی که از چوب تراشیده می‌شود، ساده‌ترین راکل است. نمونه‌های دیگر راکل از بدنه چوب یا فلز و لبه لاستیکی



شکل ۱۵- چند نمونه راکل دستی

به ضخامت ۸ تا ۱۰ میلی‌متر ساخته شده است. این لاستیک در مقابل حلال‌هایی که معمولاً در خمیرهای چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرند، مقاوم است. خمیر چاپ به وسیله فشاری که در اثر حرکت راکل بر روی شابلون ایجاد می‌شود، از منافذ باز توری شابلون عبور می‌کند و بر روی پارچه نقش ایجاد می‌کند. حرکت و فشار راکل به صورت دستی تنظیم می‌گردد.



شکل ۱۶- نحوه کشیدن راکل به روش دستی

برای ایجاد نقشی یکنواخت، عملیات راکل کشی نیز باید یکنواخت باشد. زاویه بین راکل و سطح افق را ۶۰ درجه بگیرید. حرکت یکنواخت و فشار یکسان راکل، باعث ایجاد سطح چاپی یکنواخت و مناسب می‌گردد. نحوه راکل کشی مناسب را در شکل ۱۶، مشاهده می‌کنید.

خمیر چاپ

خمیر چاپ مهم‌ترین ماده‌ای است که در صنعت چاپ استفاده می‌شود. اهمیت این ماده به حدی زیاد است که کارشناسان و متخصصان چاپ، نسخه‌های اختصاصی خود را دارند. نام مواد و مقدار آنها را نسخه چاپ می‌گویند. یک نسخه چاپ شامل مواد زیر است:

■ مواد رنگزای مناسب چاپ

■ مواد کمکی

■ آب

■ غلظت‌دهنده

مواد رنگزای مناسب چاپ: در چاپ منسوجات، معمولاً از همان دسته مواد رنگزایی که برای رنگرزی آن نوع منسوج استفاده می‌شود، بهره می‌برند. به عنوان مثال منسوجات سلولزی را با مواد رنگزای راکتیو، خمی و... چاپ می‌کنند. مواد رنگزای مورد مصرف در چاپ در شرایط متفاوتی مانند تثبیت و... قرار می‌گیرند لذا باید این مواد رنگزا، با قابلیت‌های ویژه چاپ بهینه‌سازی شوند. معمولاً خواص ثابتی مخصوص چاپ، مانند ثبات تصعیدی و... در کاتالوگ‌های شرکت‌های سازنده درج می‌شود. مهم‌ترین خصوصیات مواد رنگزای مورد استفاده در چاپ عبارت‌اند از: سرعت جذب بالا - حلالیت بالا - ثبات سایشی خوب - مقاومت در مقابل مواد شیمیایی - مقاومت در مقابل بخار - مقاومت در مقابل حرارت.

یون مثبت دارند با مواد ناخالص آب که دارای یون منفی هستند، واکنش داده و بلااستفاده می‌شوند. برای تهیه آب مناسب از تجهیزات تصفیه آب استفاده می‌شود.

غلظت‌دهنده‌ها: همان‌طور که در تعریف چاپ گفته شد در واقع چاپ یک نوع رنگ‌ریزی یا برداشت رنگ موضعی است. در چاپ از مواد رنگزا که اکثراً به‌صورت مایع و با ویسکوزیته پایین می‌باشد نمی‌توان استفاده کرد. ویسکوزیته یا گرانشی به مقاومت مایعات در برابر جاری و روان شدن گفته می‌شود. مواد رنگزا با ویسکوزیته پایین بر روی منسوج جاری شده و مانع چاپ درست می‌شود. به‌همین دلیل از موادی به نام غلظت‌دهنده استفاده می‌شود. ویسکوزیته بالای غلظت‌دهنده‌ها، مانع جاری شدن ماده رنگزا بر روی منسوج می‌شوند تا خطوط مرزی طرح حفظ شوند.

غلظت‌دهنده‌ها را به‌طور کلی به دو گروه تقسیم می‌کنند:

الف) غلظت‌دهنده‌های پلیمری

ب) غلظت‌دهنده‌های امولسیون

غلظت‌دهنده‌های پلیمری

پایه غلظت‌دهنده‌های پلیمری معمولاً به‌صورت پودر می‌باشد و براساس منشأ تولید آن به سه دسته تقسیم می‌شود:

■ غلظت‌دهنده طبیعی

■ غلظت‌دهنده نیمه‌مصنوعی

■ غلظت‌دهنده مصنوعی

مواد کمکی: مواد کمکی موجود در خمیر چاپ را می‌توان به دو گروه اصلی و فرعی تقسیم کرد. مواد کمکی اصلی برای جذب و یا تثبیت ماده رنگزا روی کالا ضروری است. بدون مواد کمکی اصلی، جذب یا تثبیت صورت نمی‌گیرد. مواد کمکی فرعی جهت کسب نتایج بهتر به خمیر چاپ اضافه می‌شود. به‌عنوان مثال در چاپ یک‌مرحله‌ای با مواد رنگزای راکتیو، کربنات سدیم ماده اصلی و اوره و لودیگول، مواد کمکی فرعی را تشکیل می‌دهند. به‌همین ترتیب در چاپ با مواد رنگزای خمی، انالیت و پتاس، مواد کمکی اصلی و سایر موارد مانند گلیسیرین مواد کمکی فرعی را تشکیل می‌دهند.

مواد کمکی فرعی به سه گروه تقسیم می‌شوند:

■ موادی که باعث افزایش حلالیت و یا خاصیت نرم‌کنندگی می‌شوند مانند اوره و گلیسیرین.

■ مواد ضد کف، از این مواد در مواردی که خمیر چاپ تمایل به ایجاد کف دارد، استفاده می‌شود تا از ظرافت در خطوط مرزی در هنگام چاپ کاسته نشود.

■ مواد ضد احیا مانند لودیگول و یا نمک مقاوم‌کننده.

از مواد روان‌کننده خمیر چاپ به‌منظور جلوگیری از گرفتگی توری، نرم‌کن‌ها، سختی‌گیرها و... در خمیر چاپ استفاده می‌شود.

آب به میزان مناسب: آب حلال برخی مواد به‌کار رفته در خمیر چاپ می‌باشد. بسیاری از مواد در آب محلول هستند. اگر آب مصرفی سخت باشد، ممکن است برای این مواد مشکلاتی به‌وجود آید. به‌عنوان مثال مواد رنگزایی که

نکته



جدول ۳

عوامل مهم انتخاب غلظت‌دهنده	نوع ماده رنگزا	نوع منسوج
	کاربرد نهایی منسوج	مقرون به صرفه بودن از لحاظ اقتصادی

غلظت‌دهنده‌های طبیعی: این غلظت‌دهنده‌ها از طبیعت گرفته می‌شود و با فراوری مناسب به غلظت‌دهنده تبدیل می‌گردند. اغلب غلظت‌دهنده‌های طبیعی معمولاً پایه گیاهی دارند. این نوع غلظت‌دهنده‌ها را با توجه به اینکه از کدام منبع استخراج می‌شوند به سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند:

■ غلظت‌دهنده‌هایی که از دانه‌های گیاهان به دست می‌آیند، مانند گوار، صمغ آقاقیا و نشاسته ذرت.

■ غلظت‌دهنده‌هایی که از ریشه گیاهان به دست می‌آیند، مانند سیب‌زمینی.

■ غلظت‌دهنده‌هایی که از خزه‌ها و جلبک‌های دریایی به دست می‌آیند، مانند آلجینات‌ها.

غلظت‌دهنده کتیرا: کتیرا از بوته گیاهی به نام گون که در بیشتر کشورها از جمله ایران، یونان، سوریه و ترکیه رشد می‌کند، به دست می‌آید. گون گیاهی خاردار است. با توجه به شرایط آب و هوایی کشورمان، کتیرای ایران



شکل ۱۷- پودر و ماده اصلی کتیرا

نسبت به دیگر کشورها کیفیت مطلوب‌تری دارد. معمولاً هرچه رنگ ظاهری کتیرا سفیدتر و شفاف‌تر باشد کیفیت آن نیز بهتر است. بر روی گیاه شیاریایی ایجاد می‌کنند تا صمغ گیاه که همان کتیرا است به بیرون تراوش کند. پس از خشک شدن، صمغ را جمع‌آوری کرده به پودر تبدیل می‌کنند. معمولاً کتیرا را به مدت چند روز در آب سرد قرار می‌دهند تا کاملاً متورم شود. سپس به مدت چند ساعت آن را می‌جوشانند تا محلول کتیرا آماده شود. با افزایش آب به محلول به دست آمده، ویسکوزیته آن را کاهش می‌دهند. باید دقت کرد که محلول کتیرا باید هرچه زودتر پس از آماده‌شدن مصرف شود در غیر این صورت کپک زده غیر قابل استفاده می‌گردد. خمیر کتیرا تا حدودی اسیدی است. معمولاً از این غلظت‌دهنده در چاپ‌هایی که نیاز به محیط اسیدی دارند، مانند چاپ با مواد رنگزای اسیدی استفاده می‌شود. در چاپ قلیایی مثلاً چاپ با مواد رنگزای راکتیو این غلظت‌دهنده قابل استفاده نمی‌باشد. در شکل ۱۷، جامد استخراج شده از بوته گون و پودر شده آن را ملاحظه می‌کنید.

تهیه کتیرا

به منظور تهیه غلظت‌دهنده کتیرا ۷٪، ابتدا ۷۰ گرم کتیرای خشک را با آب سرد به وزن ۱۰۰۰ گرم برسانید و به مدت ۲۴ ساعت در همان حالت بگذارید تا به‌طور کامل متورم شود. در این مدت گاهی آن را هم بزنید. پس از آن با حرارت غیرمستقیم آن را به مدت ۳ ساعت بجوشانید و در طول این مدت گاهی آن را هم بزنید. غلظت‌دهنده کتیرا را پس از آماده شدن باید بلافاصله مصرف کرد؛ زیرا ممکن است کپک بزند و غیرقابل مصرف شود.

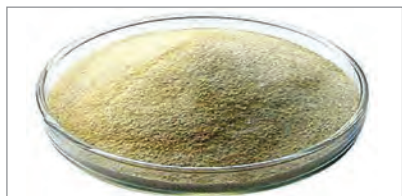
فعالیت
عملی ۷





بررسی کنید غلظت دهنده کتیرای آماده شده چه pH دارد؟ آیا می توانید از کاغذ pH متر استفاده کنید؟

آلجینات سدیم: آلجینات سدیم یکی از مهم ترین و پر کاربردترین غلظت دهنده های طبیعی است. این غلظت دهنده از نوعی خزه دریایی تهیه می گردد و به دو صورت خوراکی (به عنوان غلظت دهنده در سس ها و...) و صنعتی عرضه می گردد. خزه دریایی که آلجینات سدیم را از آن تهیه می کنند در سواحل سنگی اقیانوس آرام و در آمریکای شمالی می روید.



پودر آماده شده آلجینات سدیم



خزه دریایی آلجینات

این خزه در جهت طول تا حدود ۶۰ سانتی متر رشد می کند. در شکل ۱۸، خزه و پودر آلجینات سدیم را مشاهده می کنید.

شکل ۱۸- غلظت دهنده آلجینات سدیم

گیاه جمع آوری شده پس از شست و شو، خرد می شود و در مجاورت قلیا قرار گرفته و حل می شود. با اضافه کردن کلرید کلسیم به محلول، آلجینات کلسیم رسوب می کند. این رسوب در واکنش با یک اسید تبدیل به آلجینیک اسید می شود. در پایان فرایند، آلجینیک اسید با کربنات سدیم واکنش می دهد و به آلجینات سدیم تبدیل می شود. با استفاده از نمک های دیگر، علاوه بر آلجینات سدیم به مشتقات گوناگون مانند آلجینات منیزیم، آلجینات آمونیم، آلجینات پتاسیم و... می توان دست یافت. آلجینات سدیم غلظت دهنده گران قیمتی است و ممکن است موادی چون نشاسته به آن افزوده شود. وجود نشاسته همراه آلجینات سدیم، در هنگام چاپ راکتیو، مشکلاتی را به وجود می آورد. معمولاً آلجینات سدیم را با توجه به ویسکوزیته، خلوص و محصول نهایی، به صورت خمیر ۳ الی ۶ درصدی تهیه می کنند و از آن خمیر به عنوان غلظت دهنده مادر در چاپ استفاده می کنند. باید به این نکته توجه داشت به منظور جلوگیری از آسیب به خمیر مادر تهیه شده نباید مواد شیمیایی مانند اسید یا قلیا به آن اضافه شود.

نکته



راه تشخیص آلجینات سدیم از کتیرا و نشاسته، افزودن کلرید کلسیم و یا یک اسید به غلظت دهنده است. اگر رسوب کرد، آلجینات سدیم و در غیر این صورت آلجینات سدیم نمی باشد.

آلجینات سدیم معمولاً با توجه به ویسکوزیته در سه دسته با مشخصات ذیل وجود دارد:

- ۱ آلجینات سدیم با ویسکوزیته بالا High viscosity با علامت اختصاری H
- ۲ آلجینات سدیم با ویسکوزیته پایین Low viscosity با علامت اختصاری L
- ۳ آلجینات سدیم با ویسکوزیته متوسط Medium viscosity با علامت اختصاری M



به منظور تهیه غلظت دهنده آلجینات سدیم ۴٪، ابتدا مقدار ۴۰ گرم آلجینات سدیم را با آب ولرم و در حال هم زدن به وزن ۱۰۰۰ گرم برسانید و به خوبی آن را هم بزنید. پس از گذشت حدود ۳ ساعت حباب های آن خارج شده و آماده مصرف می باشد. دقت کنید غلظت دهنده آماده شده را بیش از ۳-۵ روز نمی توان نگهداری نمود.



چرا نباید غلظت دهنده آلجینات سدیم آماده شده را بیش از ۳ تا ۵ روز نگهداری کرد؟

غلظت دهنده های نیمه مصنوعی: غلظت دهنده های نیمه مصنوعی مانند غلظت دهنده های طبیعی، معمولاً از منابع گیاهی به دست می آیند. به منظور بهبود خواص، برای استفاده در صنعت چاپ تغییراتی روی آنها اعمال می شود. از جمله مهم ترین این غلظت دهنده ها عبارت اند از:

■ صمغ انگلیسی

■ نشاسته اتری شده

■ کربوکسی متیل سلولز

نشاسته به دلیل چسبندگی زیاد در مرحله شست و شو به سختی از توری شابلون جدا می شود؛ لذا در صنعت چاپ استفاده نمی شود. از نشاسته بیشتر به عنوان آهار نخ در بافندگی تار و پودی استفاده می شود. نشاسته را در دمای حدود ۱۹۰-۱۳۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ تا ۲۴ ساعت در مجاورت مقداری اسید قرار می دهند تا نشاسته اصلاح شود، که به آن صمغ انگلیسی می گویند. حلالیت صمغ انگلیسی نسبت به نشاسته در آب بیشتر است، لذا شست و شوی آن راحت تر است. ویسکوزیته صمغ انگلیسی، در مقایسه با نشاسته کمتر است. از واکنش نشاسته با اتیلن اکساید یا پروپیلن اکساید، نشاسته اتری شده تهیه می شود. نشاسته اتری شده به دلیل خواص مناسب، در صنعت چاپ استفاده فراوان دارد.

کربوکسی متیل سلولز یا (CMC) از دیگر غلظت دهنده های پرکاربرد در صنعت چاپ است که در گروه غلظت دهنده های نیمه مصنوعی قرار می گیرد. در شکل ۱۹، پودر کربوکسی متیل سلولز را مشاهده می کنید. در چاپ با خطوط مرزی بسیار دقیق یا چاپ اشکال هندسی و... که کنترل ویسکوزیته بسیار اهمیت دارد، از

این ماده استفاده می شود. این ماده هم در آب گرم و هم در آب سرد حل می شود. دیگر ویژگی های کربوکسی متیل سلولز عبارت اند از:

■ حلالیت زیاد

■ در برابر گرما، اکسیداسیون، هیدرولیز و عوامل بیولوژیکی پایداری خوبی دارد.

■ بدون بو، رنگ و مزه است.

■ جهت تأمین ویسکوزیته مناسب مقدار کمتری پودر مصرف می گردد.

(نسبت به سایر غلظت دهنده ها).



شکل ۱۹- پودر کربوکسی متیل سلولز

غلظت‌دهنده امولسیون

با مخلوط کردن یک فاز آلی و یک فاز آبی در حضور یک ماده پایدارکننده ذرات به نام امولسیفایر، غلظت‌دهنده امولسیونی آماده می‌شود. مواد امولسیون‌کننده مانند یک پل میان بخش آلی و آبی عمل می‌کنند. امولسیون‌کننده‌ها که در واقع از مواد فعال سطحی (یک سر آبدوست و یک دم آبگریز) می‌باشند، دارای زنجیرهای طولانی هستند که از یک سمت به بخش آلی و از سمت دیگر به بخش آبی تمایل دارند.

از جمله مزیت‌های این نوع غلظت‌دهنده‌ها عبارت‌اند از:

■ تبخیر فاز آلی و آبی در مرحله تثبیت چاپ که زیر دست پارچه را بهبود می‌دهد.

■ زمان خشک شدن (نسبت به سایر غلظت‌دهنده‌ها) را کاهش می‌دهد.

مشکلات استفاده از غلظت‌دهنده‌های امولسیونی عبارت‌اند از:

■ خطر اشتعال و آتش سوزی فاز آلی (نفت یا بنزین)

■ حرکت فاز آلی بر روی کالای چاپ شده و از بین رفتن خطوط مرزی

اگر غلظت‌دهنده امولسیونی با سایر غلظت‌دهنده‌ها مانند آلجینات سدیم یا کتیرا ترکیب شود، مشکل حرکت فاز آلی برطرف می‌شود.

فعالیت
عملی ۹



ساخت غلظت‌دهنده امولسیونی

۱۰ الی ۱۵ گرم امولسیفایر را در ۱۹۰-۱۸۵ گرم آب حل کنید. سپس ۸۰۰ گرم نفت را در حالی که محلول به شدت توسط همزن مکانیکی هم‌زده می‌شود، به تدریج به آن اضافه کنید.

جدول ۴- میزان مواد برای تهیه غلظت‌دهنده امولسیون

نام ماده	وزن ماده برحسب گرم
امولسیفایر (امولگاتور)	۱۵
آب	۱۸۵
نفت	۸۰۰
جمع	۱۰۰۰

غلظت‌دهنده‌های مصنوعی: به دلیل عدم اطمینان از دسترسی به غلظت‌دهنده‌های طبیعی و مشکلات زیست‌محیطی غلظت‌دهنده‌های امولسیونی، پلیمرهای مصنوعی جایگزین غلظت‌دهنده‌های طبیعی و امولسیون شدند.

پلی‌وینیل‌الکل یکی از غلظت‌دهنده‌های مصنوعی است که به مقدار محدود در چاپ پارچه‌های نایلونی به میزان ۲۰٪ استفاده می‌شود.

کوپلیمرهای آکریلیک‌اسید، متاکریلیک‌اسید و متاکریلات به مقدار ۱ تا ۲ درصد ویسکوزیته مناسب را ایجاد می‌کند. این غلظت‌دهنده‌ها به دلیل تأمین ویسکوزیته مناسب با مصرف کم (حدود ۲٪) برای پارچه‌هایی که بعد از چاپ شسته نمی‌شوند (مثلاً چاپ با رنگدانه‌ها یا پیگمنت‌ها) بسیار مناسب هستند.



چرا در چاپ پارچه با رنگدانه‌ها، از غلظت دهنده‌های مصنوعی استفاده می‌شود؟

چاپ منسوجات سلولزی با مواد رنگزای مستقیم

همان‌طور که در بخش رنگرزی اشاره شد، مواد رنگزای مستقیم معمولاً ثبات شست‌وشویی خوبی ندارند، البته با توجه به سهولت کاربرد این دسته از مواد رنگزا در سال‌های اخیر تحقیقات فراوانی بر روی ساخت مواد رنگزای مستقیم با ثبات شست‌وشویی خوب انجام شده است. همچنین روش‌هایی برای بالا بردن ثبات کالای رنگرزی و چاپ شده با این دست از مواد رنگزا ارائه شده است. در چاپ مستقیم همانند رنگرزی مستقیم، می‌توان ثبات شست‌وشویی را افزایش داد. ثبات نوری در این دسته از مواد رنگزا متغیر است. ثبات نوری اکثر این مواد رنگزا خوب است. چاپ منسوجات سلولزی با مواد رنگزای مستقیم معمول نیست مگر در مواردی که قیمت تمام‌شده پایین مورد نظر باشد.

جدول ۵- وسایل مورد نیاز

تعداد	وسایل مورد نیاز
۱ دستگاه	میز چاپ آزمایشگاهی
۱ دستگاه	دستگاه بخار
۱ دستگاه	آون
به تعداد هنرجویان	قاب شابلون آماده
به تعداد هنرجویان	رنگ کش (راکل)
به تعداد هنرجویان	بشر یا سطل ۱ لیتری
به تعداد هنرجویان	سطل پلاستیکی ۵ لیتری
۱ دستگاه	همزن مکانیکی
به تعداد هنرجویان	همزن شیشه‌ای
۱ دستگاه	ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم

در چاپ منسوجات سلولزی با مواد رنگزای مستقیم به دلیل خنثی بودن خمیر چاپ، از اکثر غلظت دهنده‌ها، مثل کتیرا می‌توان استفاده کرد. در این چاپ با افزودن اوره یا گلیسیرین به خمیر چاپ، به حل شدن آسان ماده رنگزا و همچنین نفوذ ماده رنگزا در مرحله چاپ کمک می‌شود. در مناطقی که آب مصرفی کارخانه یا کارگاه سختی بالا داشته باشد، به منظور جلوگیری از رسوب احتمالی و پایداری بیشتر ماده رنگزا، از ترکیبات فسفات‌دار مانند فسفات سدیم و یا سختی گیرهای دیگر در خمیر چاپ استفاده می‌کنند. در جدول ۵ وسایل مورد نیاز هنرجویان جهت چاپ منسوجات سلولزی با مواد رنگزای مستقیم نشان داده شده است.

از نسخه جدول ۶، برای چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو استفاده می‌شود:

جدول ۶- مواد لازم برای تهیه خمیر چاپ

میزان مصرف بر حسب گرم	نام مواد
X	ماده رنگزای مستقیم
۲۰-۱۰۰	اوره یا گلیسیرین
۵۰۰-۶۰۰	غلظت دهنده کتیرا ۷٪
۱۵-۲۵	فسفات سدیم
۳-۵	ضد کف (در صورت لزوم)
Y	آب یا غلظت دهنده
۱۰۰۰	جمع کل وزنی

ساخت خمیر چاپ

پس از آماده نمودن شابلون، طرح و میز چاپ، خمیر چاپ را با توجه به نسخه (جدول ۷) آماده کنید. ابتدا غلظت دهنده کتیرا را آماده کنید، در حالی که آن را هم می زنید، گلیسیرین را اضافه کنید. سپس فسفات سدیم (در صورتی که سختی آب مورد استفاده کم باشد نیاز به استفاده از آن نیست) را به خمیر اضافه کنید. سپس ماده رنگزا را اضافه کنید. در نهایت با اضافه کردن آب یا غلظت دهنده به خمیر، حجم و ویسکوزیته مورد نظر را تأمین نمایید. در صورت لزوم از ماده ضدکف استفاده کنید. ضدکف مانع ایجاد حباب های کف در خمیر چاپ می شود. در نتیجه عملیات چاپ با مشکل مواجه نمی شود.

جدول ۷- نسخه چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم

نام مواد	میزان مصرف بر حسب گرم بر کیلوگرم	وزن ماده بر حسب گرم بر ۲۰۰ گرم
ماده رنگزای مستقیم	۲۰	۴
گلیسیرین	۴۰	۸
غلظت دهنده کتیرا ۷٪	۶۰۰	۱۲۰
فسفات سدیم	۲۰	۴
آب یا غلظت دهنده	۳۲۰	۶۴
جمع کل وزنی	۱۰۰۰	۲۰۰

مرحله تثبیت: پس از آماده کردن خمیر چاپ (با توجه به جدول فوق) عملیات چاپ را روی یک پارچه پنبه ای به ابعاد 30×30 سانتی متر انجام دهید. کالا را در آون خشک کنید. کالای خشک شده را در بخار اشباع $104-100$ درجه سانتی گراد به مدت 30 دقیقه قرار دهید تا عملیات تثبیت صورت پذیرد.

مرحله شست و شو: کالا را در ظرف دارای سرریز با آب سرد شست و شو دهید. در مرحله پایانی کالا را در حمامی، حاوی 2 گرم بر لیتر دترجنت و دمای 40 درجه سانتی گراد به مدت 20 دقیقه شست و شو دهید. از شست و شوی پارچه با آب داغ پرهیز شود. به دلیل ثبات شست و شویی کم ماده رنگزای مستقیم، ممکن است ماده رنگزا، از روی طرح جابه جا شده و در نقاط دیگر پارچه لکه گذاری کند.

فعالیت
عملی ۱۰



- ۱ خمیر چاپ مستقیم را مطابق جدول ۷، آماده کنید.
- ۲ شابلون و میز چاپ و راکل را تمیز و آماده کنید.
- ۳ پارچه سلولزی را چاپ کنید.
- ۴ پارچه سلولزی را مطابق دستورالعمل تثبیت کنید.
- ۵ پارچه سلولزی را شست و شو دهید.
- ۶ نمونه کار را به هنرآموزتان نشان دهید.
- ۷ سعی کنید از رنگ های مختلف برای چاپ استفاده کنید.



همواره سعی کنید توزین مواد رنگزا در زیر هود با هواکش روشن، صورت پذیرد تا از پخش شدن پودر مواد رنگزا در هوا و تنفس آن جلوگیری شود.

چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو

شوند، به همین دلیل استفاده از یک ماده اکسیدکننده ضعیف برای جلوگیری از احیای مواد رنگزای راکتیو در خمیر چاپ ضروری می باشد. اکسیدکننده سدیم نیتروبنزن سولفونات یکی از این مواد می باشد که در بازار با نام تجاری لودیگول معروف است. استفاده از کلرات سدیم نیز مرسوم است. به منظور افزایش حلالیت ماده رنگزا و در نهایت جذب بهتر ماده رنگزا بر روی کالا، از اوره استفاده می شود. باید دقت کنید تا از مواد دیگر جاذب رطوبت، مانند گلیسرین یا گلائیکول ها با توجه به امکان واکنش با ماده رنگزا استفاده نشود. در صورت استفاده از آب سخت، از مواد سختی گیر مانند هگزامتافسفات استفاده می شود. در جدول ۸، به ترتیب لوازم و مواد مورد نیاز این آزمایش نشان داده شده است.

جدول ۸ - نسخه چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو

میزان مصرف بر حسب گرم	نام مواد
X ۲۰۰-۵۰۰	ماده رنگزای راکتیو مخصوص چاپ اوره
۳۰۰-۴۰۰	آلجینات سدیم ۵٪
۱۰۰-۱۵۰	و یا { آلجینات سدیم
۲۰۰-۳۰۰	امولسیون }
۵-۲۰	کربنات سدیم
۱۰-۳۰	و یا بی کربنات سدیم
۱۰	لودیگول
۱۰	هگزامتافسفات
Y	آب یا غلظت دهنده
۱۰۰۰	جمع کل وزنی

همان طور که از نام این دسته از مواد رنگزا مشخص است، مواد رنگزای راکتیو دارای ساختاری بسیار واکنش پذیر می باشند. عملیات چاپ با این دسته از مواد رنگزا محدودیت هایی دارد. این دسته از مواد رنگزا با توجه به واکنش پذیری زیاد، معمولاً به صورت پودر خشک نگهداری می شوند. حضور طولانی مدت این مواد رنگزا در مجاورت آب یا رطوبت منجر به هیدرولیز و تخریب ماده رنگزا می گردد. در تهیه خمیر چاپ با ماده رنگزای راکتیو، نهایت دقت را انجام می دهند تا خمیر آماده شده، بلافاصله مصرف شود. در این نوع چاپ، معمولاً از غلظت دهنده آلجینات سدیم با خلوص بالا، امولسیون و یا ترکیب این دو استفاده می گردد. وجود ناخالصی در غلظت دهنده آلجینات و استفاده از غلظت دهنده دیگر باعث واکنش دادن ماده رنگزا با غلظت دهنده و رسوب آن بر روی منسوج می شود. واکنش غیر قابل قبول ماده رنگزا با اجزای خمیر منجر به مشکلاتی از قبیل زیردست نامطلوب، اختلال در طرح ایجاد شده و عدم ثبات شست و شویی مناسب می شود.

مواد رنگزای راکتیو برای تثبیت بر روی کالا، نیازمند ایجاد پیوند شیمیایی کووالانسی با لیف می باشند. سرعت این واکنش در محیط قلیایی بیشتر می شود، به همین دلیل استفاده از قلیا در خمیر چاپ ضروری می باشد. با توجه به شید مورد نظر (میزان کم و زیاد بودن ماده رنگزای مصرفی در خمیر چاپ) از مواد قلیایی مانند سود کاستیک، کربنات سدیم و بی کربنات سدیم برای تأمین محیط قلیایی استفاده می گردد. هر چه شید مورد نظر تیره تر باشد باید محیط قلیایی قوی تری تأمین شود.

همان طور که گفته شد، مواد رنگزای راکتیو بسیار واکنش پذیر هستند و ممکن است در خمیر چاپ احیا

چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو به روش یک مرحله‌ای

همان‌طور که می‌دانید ماده رنگزای راکتیو به منظور تثبیت بر روی منسوجات پنبه‌ای نیازمند محیط قلیایی می‌باشد. در این روش، کالا با خمیر حاوی قلیا، چاپ می‌گردد.

ساخت خمیر چاپ: با توجه به نسخه جدول ۹، مقدار معینی از غلظت‌دهنده آلجینات سدیم و امولسیون را باهم مخلوط کنید. در حین هم‌زدن، اوره و لودیگول را به آن اضافه کنید. سپس ماده رنگزا و سایر مواد را اضافه کرده و در نهایت با اضافه کردن کربنات سدیم به خمیر، آن را برای چاپ آماده کنید. به منظور افزایش حلالیت ماده رنگزا، ابتدا اوره را در آب نیمه گرم حل کرده و به ماده رنگزا اضافه کنید. سپس محلول به دست آمده را به همراه سایر مواد، به غلظت‌دهنده در حال هم‌زدن، اضافه کنید. پس از آماده شدن خمیر چاپ، یک پارچه پنبه‌ای به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتی‌متر را با خمیر آماده شده چاپ کرده در آون خشک کنید.

جدول ۹- نسخه خمیر چاپ

نام مواد	میزان مصرف بر حسب گرم در کیلوگرم	میزان مصرف بر حسب گرم بر ۲۰۰ گرم خمیر
ماده رنگزای راکتیو مخصوص چاپ اوره	۲۰	۴
آلجینات سدیم ۳٪	۱۰۰	۲۰
غلظت‌دهنده امولسیون	۲۰۰	۴۰
کربنات سدیم	۴۰۰	۸۰
لودیگول	۱۵	۳
آب یا غلظت‌دهنده	۱۰	۲
	۲۵۵	۵۱
جمع کل وزنی	۱۰۰۰	۲۰۰

مرحله تثبیت: برای تثبیت چاپ، بر روی کالا، یکی از روش‌های زیر را می‌توان انتخاب نمود.

- تثبیت با بخار ۱۲۰-۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰-۵ دقیقه
- تثبیت با حرارت خشک به مدت ۵ دقیقه در درجه حرارت ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد یا ۱ دقیقه در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد، در این حالت به علت عدم وجود بخار باید از مقدار بیشتری اوره در خمیر چاپ استفاده کرد تا با جذب رطوبت بیشتر، شرایط لازم برای تثبیت مواد رنگزای راکتیو را به وجود آورد.
- تثبیت با بخار در درجه حرارت بالا (در حدود ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد) به مدت ۳۰ ثانیه یا در ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶۰ ثانیه. این روش با توجه به زمان کم، جزو متداول‌ترین روش‌های تثبیت می‌باشد که نیاز به ماشین‌آلات پیچیده دارد.

مرحله شست‌وشو: پس از تثبیت کالای چاپ شده، یکی از مهم‌ترین مراحل چاپ منسوجات با مواد رنگزای راکتیو، شست‌وشو می‌باشد. تا در حد امکان مواد رنگزایی که به دلایلی مانند هیدرولیز شدن، با کالا پیوند برقرار نکرده‌اند، از کالا جدا شوند. در نتیجه به ثبات شست‌وشویی بهتر کالا کمک کند. برای شست‌وشو ابتدا

کالا را با آب سرد، سپس با آب گرم آبکشی کنید. سپس کالا را در حمامی که حاوی محلول ۲-۳ گرم بر لیتر دترجنت است به مدت ۱۰ دقیقه در دمای جوش شست و شو دهید. در نهایت پارچه را با آب گرم و سپس آب سرد آبکشی کنید. به این روش، چاپ یک مرحله‌ای می‌گویند.

فعالیت
عملی ۱۱



۱ خمیر چاپ راکتیو را مطابق (جدول ۹) آماده کنید.

۲ پارچه سلولزی را چاپ کنید.

۳ پارچه سلولزی را به یکی از روش‌های گفته شده، تثبیت کنید.

۴ پارچه سلولزی را شست و شو دهید.

فعالیت
کلاسی ۵



تحقیق کنید که به چه علت در چاپ با مواد رنگزای راکتیو از غلظت دهنده آلجینات سدیم و یا مخلوط آن با غلظت دهنده امولسیون استفاده می‌شود؟

چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو به روش دو مرحله‌ای

با توجه به واکنش پذیر بودن ماده رنگزای راکتیو در محیط‌های قلیایی و امکان هیدرولیز و تخریب آن در روش یک مرحله‌ای، به منظور بهینه‌سازی فرایند چاپ، از روش چاپ دومرحله‌ای استفاده می‌کنند.

ساخت خمیر چاپ: در این روش خمیر چاپ را همانند روش یک مرحله‌ای تهیه کنید، با این تفاوت که به خمیر چاپ قلیا اضافه نمی‌شود. با خمیر بدون قلیا، عملیات چاپ را انجام می‌دهند و کالا را خشک می‌کنند. سپس کالا را با فولارد به قلیا آغشته می‌کنند.

تثبیت: عملیات تثبیت را در بخار اشباع به مدت ۳۰ الی ۴۰ ثانیه انجام دهید.

شست و شو: مراحل شست و شوی هر دو روش یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای مشترک است.

فعالیت
عملی ۱۲



۱ خمیر چاپ راکتیو را بدون اضافه کردن قلیا آماده کنید.

۲ پارچه سلولزی را با خمیر چاپ فاقد قلیا چاپ کنید.

۳ حمام پد حاوی قلیا را آماده کرده و پارچه را پد کنید.

۴ عملیات تثبیت را در بخار اشباع و به مدت ۳۰ الی ۶۰ ثانیه انجام دهید.

۵ پارچه سلولزی را شست و شو دهید.

چاپ پارچه های سلولزی بازیافتی (ویسکوز) با مواد رنگزای راکتیو

در حالت کلی می توان تمام روش هایی که برای چاپ پارچه های پنبه ای استفاده می شود را برای پارچه های تهیه شده از الیاف بازیافتی مانند ویسکوز به کار برد. رعایت نکات زیر در چاپ پارچه های بازیافتی (ویسکوز) بسیار حائز اهمیت می باشد.

- عدم کشش و فشار زیاد به پارچه در حالت تر، تا استحکام پارچه کم نشود.
- عدم استفاده از ماشین های ژيگر و عرض باز به علت اعمال نیروی زیاد به پارچه در حالت تر
- عدم استفاده از خشک کن های سیلندری و خشک کردن بیش از اندازه کالا
- عدم استفاده از خمیرهای چاپ با محیط اسیدی یا قلیایی قوی به علت حساس بودن این نوع الیاف به محیط های اسیدی و قلیایی قوی
- عدم استفاده از ماده برداشت کننده رنگالیت یا انالیت برای چاپ پارچه های تهیه شده از ویسکوز

روش ساخت خمیر چاپ: به منظور تهیه خمیر چاپ با توجه به نسخه جدول ۱۰، مقدار معین شده در نسخه از غلظت دهنده آلجینات سدیم و امولسیون را با هم مخلوط کرده در حین هم زدن، اوره و لودیگول را به آن اضافه کنید. سپس ماده رنگزا و سایر مواد را اضافه کرده و در نهایت با اضافه کردن کربنات سدیم، خمیر چاپ آماده می شود. به منظور حالیت بیشتر ماده رنگزا، ابتدا اوره را در آب نیمه گرم حل کنید و ماده رنگزا را به آن اضافه نمایید. سپس محلول به دست آمده را به همراه سایر مواد، به غلظت دهنده در حال هم زدن اضافه کنید. پس از آماده شدن خمیر چاپ، یک پارچه پنبه ای به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتی متر را با خمیر آماده شده چاپ کرده و در آن خشک کنید.

جدول ۱۰- نسخه خمیر چاپ

نام مواد	میزان مصرف بر حسب گرم در کیلوگرم	میزان مصرف بر حسب گرم بر ۲۰۰ گرم خمیر
ماده رنگزای راکتیو مخصوص چاپ اوره	X	۴
آلجینات سدیم ۳٪	۱۰۰	۲۰
غلظت دهنده امولسیون	۲۰۰	۴۰
کربنات سدیم	۴۰۰	۸۰
لودیگول	۱۵	۳
آب یا غلظت دهنده	۱۰	۲
	Y	۵۱
جمع کل وزنی	۱۰۰۰	۲۰۰

مرحله تثبیت: برای تثبیت چاپ، کالای چاپ شده را به مدت ۵ الی ۱۰ دقیقه در بخار اشباع قرار دهید.

مرحله شست و شو: برای شست و شو، ابتدا کالا را با آب سرد، سپس با آب گرم آبکشی کنید. پارچه چاپ شده را در حمام حاوی محلول ۲-۳ گرم بر لیتر دترجنت، به مدت ۱۰ دقیقه در دمای جوش شست و شو دهید. در نهایت با آب گرم و سپس آب سرد آبکشی کنید.



- ۱ خمیر چاپ را اکتیو را آماده کنید.
- ۲ سعی کنید از فام‌های مختلف استفاده کنید. (تیره و روشن)
- ۳ پارچه سلولزی را چاپ کنید.
- ۴ پارچه سلولزی چاپ شده را تثبیت کنید.
- ۵ پارچه سلولزی را شست‌وشو دهید.

چاپ پنبه با مواد رنگزای خمی

می‌باشد که در گذشته دارای بوی بسیار زننده‌ای بود و استفاده از آن همواره مشکلات جدی ایجاد می‌کرد. با تغییراتی که در فرمول شیمیایی و نحوه ساخت آن داده شده است، بوی زننده آن کاهش یافته و ویژگی‌های آن بهبود یافته است. در نگهداری انالیت باید دقت شود تا قبل از استفاده در معرض رطوبت و هوا قرار نگیرد؛ زیرا این ماده جاذب رطوبت بوده، پس از جذب رطوبت هوا واکنش داده قدرت احیاکنندگی آن کم می‌شود. با جذب رطوبت محیط، به صورت کلوخه درآمده و سفت می‌شود. از همین رو در هنگام خرید این ماده باید به بسته‌بندی آن دقت کرد. با توجه به این نکته که چاپ با مواد رنگزای خمی در محیطی حاوی احیاکننده و قلیا انجام می‌گیرد، باید دقت کرد از غلظت‌دهنده مناسب استفاده شود تا منجر به ژل شدن و یا کاهش ویسکوزیته خمیر چاپ نشود. استفاده از غلظت‌دهنده‌های کتیرا، صمغ انگلیسی و یا ترکیب این دو باهم، متداول است.

با توجه به نامحلول بودن مواد رنگزای خمی در آب، ابتدا باید آن را به صورت محلول در آب درآورده تا به همراه خمیر چاپ بر روی کالا چاپ شود. پس از چاپ (جذب ماده رنگزا به لیف) با اکسیداسیون ماده رنگزای جذب شده به کالا را به صورت نامحلول در می‌آورند.

مقدار مواد در نسخه‌های چاپ، معمولاً بر حسب گرم بر کیلوگرم خمیر چاپ بیان می‌شود. در بیشتر موارد به عنوان مثال در آزمایشگاه و یا در کارخانجات به مقدار کمتر یا بیشتر خمیر چاپ نیاز است. برای

مواد رنگزای خمی با توجه به ماهیت خود از دسته مواد رنگزایی هستند که ثبات شست‌وشویی بسیار بالایی بر روی منسوجات سلولزی دارند. این دسته از مواد رنگزا در آب به صورت نامحلول هستند. به همین دلیل، مواد رنگزا خمی را ابتدا به وسیله احیاکننده‌ها، به صورت محلول در می‌آورند تا جذب پارچه شوند سپس با عملیات اکسیداسیون مجدد، ماده رنگزای منتقل شده به پارچه را به حالت نامحلول در می‌آورند. نامحلول بودن این مواد رنگزا در آب، باعث افزایش ثبات شست‌وشویی آنها می‌شود. لازم به ذکر است که برخلاف فرایند رنگرزی که از ماده هیدروسولفیت سدیم به عنوان احیاکننده استفاده می‌شود، در عملیات چاپ به دلایل زیر از هیدروسولفیت سدیم استفاده نمی‌شود:

■ هیدروسولفیت سدیم در دماهای بالا ناپایدار بوده و تجزیه می‌شود، به همین دلیل نمی‌تواند دمای بخار را تحمل کند و اثر احیاکنندگی خود را از دست می‌دهد. ■ pH نامطلوب باعث کاهش خاصیت احیاکنندگی آن می‌شود.

■ قبل از فرایند تثبیت، هیدروسولفیت سدیم موجود در کالای چاپ شده به عنوان احیاکننده در مجاورت هوا، ناپایدار می‌شود.

برای افزایش قابلیت‌های هیدروسولفیت سدیم، آن را با فرمالدئید واکنش داده و ماده‌ای به نام سدیم سولفو کسلیات فرمالدئید به دست می‌آورند. این ماده با نام‌های تجاری مختلفی از جمله سافولیت، رونگالیت و انالیت در بازار عرضه می‌شود. ماده فوق به صورت پودر سفیدرنگی

محاسبه میزان ماده مورد نظر، از تناسب استفاده می کنند. همان طور که در جدول ۱۱، نشان داده شده، برای تهیه ۱۰۰۰ گرم خمیر چاپ به ۵۰۰ گرم غلظت دهنده نیاز است. برای تهیه ۲۰۰ گرم خمیر چاپ به روش زیر محاسبه می شود:

جدول ۱۱

مقدار مورد نیاز از خمیر چاپ بر حسب گرم	مقدار مورد نیاز از ماده بر حسب گرم
۱۰۰۰	۵۰۰
۲۰۰	X

$$\frac{۵۰۰ \times ۲۰۰}{۱۰۰۰} = ۱۰۰$$

میزان غلظت دهنده مورد نیاز برای ۲۰۰ گرم خمیر چاپ بر حسب گرم

فعالیت
کلاسی ۶



با توجه به مثال فوق و مقادیری که در جدول ۱۲ آمده است، مقدار مواد لازم برای آماده سازی ۴۰۰ گرم خمیر چاپ را محاسبه کنید.

جدول ۱۲- مواد مورد نیاز

نام مواد	وزن ماده بر حسب گرم در کیلوگرم	وزن ماده بر حسب گرم برای ۲۰۰ گرم خمیر
ماده رنگزای خمی	۱۰	۲
کرینات پتاسیم	۸۰	۱۶
گلیسرین	۶۰	۱۲
غلظت دهنده کتیرا ۷٪	۵۰۰	۱۰۰
انالیت	۱۵۰	۳۰
آب یا غلظت دهنده	۲۰۰	۴۰
جمع	۱۰۰۰	۲۰۰

روش ساخت خمیر چاپ: در ابتدا غلظت دهنده کتیرا را تهیه کرده و به عنوان ماده جاذب رطوبت مقدار لازم گلیسرین به آن اضافه کنید، سپس ماده ضد کف را به خمیر چاپ اضافه کنید. مقدار قلیای مورد مصرف را در مقداری آب حل کرده و به تدریج به خمیر اضافه کنید. به جای کرینات پتاسیم که قابلیت حلالیت خوبی دارد از کرینات سدیم نیز به علت ارزانی و دسترسی آسان، استفاده می شود. در پایان، ماده رنگزا را به همراه انالیت به خمیر چاپ اضافه کنید. جهت بهبود فرایند دیسپرس شدن ماده رنگزای خمی (در حالت جامد) و تأمین یکنواختی چاپ، ماده رنگزا را در آب و یا به همراه کمی غلظت دهنده به صورت خمیر در آورید. سپس خمیر چاپ را به آن اضافه نمایید.

نکته



جهت جلوگیری از هدر رفتن ماده رنگزا و کاهش خطای آزمایش، همواره خمیر چاپ را به ظرف حاوی ماده رنگزا اضافه می‌کنند. زیرا در صورت اضافه کردن ماده رنگزا به خمیر چاپ، مقداری از ماده رنگزا در ظرف باقی می‌ماند و خطای آزمایش بیشتر می‌شود. توجه به این نکته بسیار مهم است که میزان غلظت‌دهنده یا آب مصرفی جهت حل کردن و یا تهیه خمیر، باید مشخص شود و از میزان کل آب مصرفی یا غلظت‌دهنده در نسخه کم شود تا مجموع مقدار مواد مصرفی دقیقاً، مطابق میزان تعیین شده در نسخه باشد.

مرحله تثبیت: یک پارچه پنبه‌ای به ابعاد 30×30 سانتی‌متر را چاپ کنید. بعد از چاپ، حداً امکان از تماس پارچه با هوا، رطوبت و دمای زیاد جلوگیری شود. اجازه دهید پارچه به تدریج خشک شود. پس از خشک شدن، بلافاصله پارچه را به مدت ۱۳-۸ دقیقه در مجاورت بخار اشباع $104-102$ درجه سانتی‌گراد قرار دهید. سپس ماده رنگزای محلول و جذب شده به لیف را توسط عملیات اکسیداسیون به صورت نامحلول درآورید.

جدول ۱۳- مواد لازم به منظور اکسیداسیون با آب اکسیژنه

نام ماده	مقدار مصرف بر حسب میلی لیتر بر لیتر
اسید استیک	۲
آب اکسیژنه ۳٪	۳/۵

مرحله شست و شو: پارچه را در حمامی حاوی ۱ گرم بر لیتر دترجنت به همراه مقدار کمی کربنات سدیم به مدت ۲۰ دقیقه در جوش قرار دهید.

مقدار مواد لازم برای اکسیداسیون حمامی به حجم ۱۰۰ میلی لیتر را محاسبه کنید.

پرسش ۹



فعالیت
عملی ۱۴



۱. خمیر چاپ خمی را آماده کنید.
۲. پارچه سلولزی را چاپ کنید.
۳. عملیات اکسیداسیون را انجام دهید.
۴. پارچه سلولزی را تثبیت کنید.
۵. پارچه سلولزی را شست و شو دهید.

چاپ کالای سلولزی با پیگمنت‌ها

چاپ با پیگمنت‌ها یا درواقع همان رنگ‌دانه‌ها یکی از مرسوم‌ترین روش‌های چاپ در جهان می‌باشد. پیگمنت‌ها هیچ‌گونه تمایلی به جذب و یا نفوذ به هیچ لیفی را ندارند. پیگمنت‌ها به وسیله ماده‌ای چسب مانند به نام بیندر به سطح منسوج چسبانده می‌شوند؛ لذا از پیگمنت‌ها برای چاپ انواع پارچه استفاده می‌شود. با توجه به‌اینکه رنگ‌دانه‌ها با بیندر به سطح منسوج می‌چسبند، نیازی به شست‌وشوی بعد از چاپ نیست. به‌دلیل حذف مرحله شست‌وشو، این روش چاپ بسیار مقرون به‌صرفه است. در کارخانجات بزرگ، پلیمریزاسیون بیندر با حرارت خشک انجام می‌شود. معمولاً از پلیمرهایی مانند آکریلیک‌اسید یا بوتادین به‌عنوان بیندر استفاده می‌شود. در کارگاه‌های کوچک با اسیدی کردن محیط، پلیمریزاسیون بیندر انجام می‌شود. وجود اسید در خمیر چاپ، بیندر را پلیمریزه می‌کند و منجر به گرفتگی توری می‌شود. لذا از موادی مانند ترکیبات آمونیوم از جمله نیترات آمونیوم و فسفات دی‌آمونیم که به مرور تولید اسید می‌کنند، استفاده می‌شود.

مزایای استفاده از پیگمنت عبارت‌اند از:

- قابلیت چاپ همه نوع پارچه لذا به تشخیص جنس پارچه نیاز نیست.
- حذف مرحله شست‌وشو بعد از چاپ، لذا به ماشین‌های شست‌وشوی پارچه نیاز نیست.
- در صورت امکان، مرحله تثبیت حرارتی حذف و به ماشین‌های تثبیت نیاز نمی‌باشد.

معایب چاپ پیگمنت عبارت‌اند از:

- به دلیل استفاده از بیندر، پارچه زیردست نامطلوب دارد.
 - به‌علت عدم نفوذ رنگ به درون الیاف، ثبات سایشی کاهش می‌یابد.
 - شیده‌های به‌دست آمده کدر می‌باشند.
- به‌منظور ایجاد شرایط بهینه، معمولاً از غلظت‌دهنده امولسیون برای چاپ با پیگمنت‌ها استفاده می‌شود. امولسیون در مرحله تثبیت با حرارت، تبخیر شده و هیچ اثری بر روی پارچه باقی نمی‌گذارد. در خمیر چاپ از نرم‌کن‌ها نیز استفاده می‌شود که زیردست پارچه را بهبود می‌بخشد. تولیدکنندگان همواره تلاش می‌کنند تا بیندرهای عرضه شده به بازار، بالاترین ثبات سایشی و کمترین تأثیر منفی بر زیردست پارچه را داشته‌باشند.

روش تهیه خمیر چاپ: با توجه به جدول ۱۴، خمیر چاپ را آماده کنید.

جدول ۱۴- نسخه خمیر چاپ

نام مواد	مقدار مواد بر حسب گرم بر کیلوگرم	مقدار ماده بر حسب گرم
پیگمنت	X	
غلظت‌دهنده امولسیون	۵۰۰	
غلظت‌دهنده تیلوز (۵٪)	۱۰۰	
بیندر	۵۰-۲۰۰	
فسفات دی آمونیوم (۱:۲)	۱۵	
اوره	۵۰	
نرم کن (در صورت لزوم)	۲۰	
آب یا غلظت‌دهنده	Y	
جمع	۱۰۰۰	۲۰۰

با توجه به جدول ۱۴، خمیری به میزان ۲۰۰ گرم آماده کنید. یک پارچه پنبه‌ای به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتی‌متر را با این خمیر چاپ کنید.

مرحله تثبیت: پس از خشک شدن، پارچه را در حرارت ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه قرار دهید و تثبیت کنید. لازم به ذکر است با افزایش درجه حرارت، زمان تثبیت کاهش می‌یابد، مثلاً در دمای ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد فقط در ۱ دقیقه چاپ تثبیت می‌شود. برخی از بیندرها نیز در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد (حرارت خشک) تثبیت می‌شوند و یا در بخار تثبیت می‌شوند.

۱ خمیر چاپ پیگمنت را آماده کنید.

۲ پارچه را چاپ کنید.

۳ پارچه را تثبیت کنید.

فعالیت
عملی ۱۵



چرا منسوجات چاپ شده با پیگمنت‌ها، نیاز به شست‌وشو ندارند؟

پرسش ۱۰



در این شکل پشت و روی پارچه سلولزی چاپ شده با رنگ پیگمنت را مشاهده می‌کنید. درباره تفاوت رنگ و روش‌های کاهش این تفاوت با هم بحث کنید.

بحث کنید ۳



چاپ پیگمنت روی پارچه



چاپ پیگمنت پشت پارچه

شکل ۲۰- نمونه چاپ پیگمنت روی پارچه

چاپ برداشت سفید و رنگی

در چاپ برداشت زمینه پارچه با مواد رنگزایی که عملاً قابلیت برداشت دارند، رنگریزی می‌شوند. سپس توسط مواد برداشت‌کننده، چاپ می‌شوند. تا رنگ‌های روی پارچه از بین بروند اگر در خمیر چاپ ماده رنگزایی که در برابر مواد برداشت‌کننده مقاوم باشد افزوده شود به آن برداشت رنگی گفته می‌شود. درواقع ماده رنگزای داخل خمیر چاپ، جایگزین ماده رنگزایی می‌شود که منسوج با آن قبلاً رنگریزی شده است. اگر خمیر چاپ فاقد ماده رنگزا باشد و فقط عملیات رنگ‌بری در طرح ایجاد شود به آن چاپ برداشت سفید گفته می‌شود. لازم به ذکر است میزان قابلیت برداشت ماده رنگزایی که با آن منسوج رنگریزی شده است، بسیار اهمیت دارد. میزان قابلیت برداشت مواد رنگزا در بروشورها مشخص می‌شود.

مواد برداشت معمولاً به دو دسته اکسیدکننده‌ها و احیاکننده‌ها تقسیم می‌شوند. معمولاً از اکسیدکننده‌ها مانند آب‌اکسیژنه در عملیات سفیدگری استفاده می‌شود. در عملیات چاپ برداشت از مواد احیاکننده مانند انالیت، رنگالیت، هیدروسولفیت سدیم و... استفاده می‌شود. در چاپ برداشت، انتخاب غلظت‌دهنده مناسب بسیار مهم است. اکثر غلظت‌دهنده‌ها در مقابل مواد برداشت مقاوم نیستند و خواص خود را از دست می‌دهند. یکی از غلظت‌دهنده‌های مناسب برای چاپ، برداشت، کتیرا می‌باشد. از خمیرهای آماده چاپ برداشت مانند آزوپرینت دیسچارج نیز می‌توان استفاده کرد که توسط شرکت سازنده برای استفاده با مواد برداشت‌کننده، مقاوم شده‌اند.

چاپ برداشت سفید بر روی کالای سلولزی

در عملیات چاپ برداشت بر روی کالای سلولزی، مواد رنگزای زمینه، معمولاً مواد رنگزای مستقیم، (راکتیو) می‌باشند. متداول‌ترین مواد رنگزای قابل برداشت سفید در ایران، مواد رنگزای راکتیو می‌باشند. چاپ برداشت سفید با ماده برداشت‌کننده سدیم سولفوکیسلات فرمالدئید با نام تجاری انالیت انجام می‌شود. توجه به این نکته بسیار ضروری است که قبل از انتخاب ماده رنگزای زمینه، باید به میزان قابلیت برداشت آن توجه شود. برخی مواد رنگزا قابلیت برداشت ندارند. برخی مواد رنگزا، کیفیت برداشت مناسب ندارند. این مواد رنگزا کاملاً احیا نمی‌شوند و مقداری از ماده رنگزا از روی کالا کاملاً محو نمی‌شوند و طرح باقی می‌ماند.

تحقیق کنید ۲



میزان قابلیت برداشت مواد رنگزای مصرفی در کار عملی خود را تعیین کنید.

غلظت‌دهنده در چاپ برداشت نباید تحت تأثیر ماده برداشت‌کننده قرار بگیرد و خواص خود را از دست بدهد. معمولاً از غلظت‌دهنده‌های مقاوم در برابر مواد احیاکننده استفاده شود. کتیرا جزو غلظت‌دهنده‌های مقاوم در برابر مواد احیاکننده می‌باشد. همان‌طور که قبل‌تر اشاره شد از خمیرهای چاپ آماده مخصوص این کار نیز استفاده می‌شود. برای دستیابی به چاپ برداشت سفید مناسب، از سفیدکن‌های نوری در خمیر چاپ استفاده می‌شود. تا اثر سفیدی بهتر بر روی نقاط چاپ شده ایجاد شود.

باتوجه به نسخه جدول ۱۵، خمیر چاپ را به مقدار ۲۰۰ گرم آماده کنید. ابتدا غلظت‌دهنده کتیرا را آماده کنید. سپس به آن گلیسرین و سفیدکننده نوری اضافه کنید. درنهایت ماده برداشت‌کننده انالیت را به خمیر چاپ اضافه کنید و با افزایش آب یا غلظت‌دهنده، خمیر چاپ را به وزن درخواستی برسانید. یک پارچه پنبه‌ای به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتی‌متر که قبلاً با ماده رنگزای راکتیو با قابلیت برداشت رنگریزی شده است را مطابق معمول چاپ کنید.

جدول ۱۵- نسخه خمیر چاپ

نام مواد	مقدار ماده بر حسب گرم در کیلوگرم	مقدار ماده بر حسب گرم
انالیت	۱۵۰	
گلیسرین	۶۰	
غلظت دهنده کتیرا ۷٪	۵۰۰	
سفیدکن نوری	۵	
آب یا غلظت دهنده	X	
جمع	۱۰۰۰	۲۰۰

مرحله تثبیت: پس از خشک شدن کالای چاپ شده آن را به مدت ۵ الی ۱۰ دقیقه در مجاورت بخار ۱۰۴-۱۰۲ درجه سانتی گراد قرار بدهید.

مرحله شست و شو: شست و شو با آب سرد انجام می شود تا ماده رنگزای راکتیو موجود بر روی پارچه (در مکان هایی که خمیر چاپ بر روی آن قرار گرفته است) محو شود و به اصطلاح طرح سفید نمایان گردد.

فعالیت
عملی ۱۶



۱- خمیر چاپ برداشت را آماده کنید.

۲- پارچه سلولزی را با خمیر چاپ حاوی ماده برداشت کننده چاپ کنید.

۳- پارچه سلولزی را تثبیت کنید.

۴- پارچه سلولزی را شست و شو دهید.

چاپ برداشت رنگی

معمولاً از مواد رنگزای خمی مخصوص که در مقابل مواد احیاء کننده مقاوم می باشند به عنوان ماده رنگزای جانشین استفاده می شود. با توجه به ساختار مولکولی مواد رنگزای خمی، آنها در برابر مواد برداشت کننده مقاوم هستند. به خمیر، ماده رنگزای خمی و یک قلیای ضعیف مانند کربنات پتاسیم اضافه کنید. در خمیر چاپ برداشت رنگی از سفیدگرهای نوری استفاده نمی شود. برای انجام چاپ برداشت رنگی همانند برداشت سفید عمل کنید.

جدول ۱۶- نسخه خمیر چاپ

نام مواد	مقدار ماده بر حسب گرم در کیلوگرم	مقدار ماده بر حسب گرم
ماده رنگزای خمی	۲۰	
کربنات پتاسیم	۱۰۰	
گلیسرین	۵۰	
غلظت دهنده کتیرا ۷٪	۵۰۰	
انالیت	۱۵۰	
آب یا غلظت دهنده	۱۸۰	
جمع	۱۰۰۰	۲۰۰

روش تهیه خمیر چاپ: در ابتدا غلظت دهنده کتیرا را آماده کنید و در حال هم زدن، گلیسرین را به آن اضافه کنید. کربنات پتاسیم و انالیت را جداگانه با کمی آب حل کنید و به خمیر اضافه نمایید. در انتها ماده رنگزای خمی را با مقداری آب به صورت خمیر درآورده و به خمیر اصلی چاپ اضافه کنید. با افزایش آب یا غلظت دهنده، وزن خمیر حاصل را به مقدار ۲۰۰ گرم برسانید. لازم به ذکر است وزن آب استفاده شده برای حل کردن و یا خمیر کردن مواد در وزن نهایی محاسبه شود. بلافاصله عملیات چاپ را روی یک پارچه پنبه‌ای به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتی متر که قبلاً توسط ماده رنگزای راکتیو مناسب برداشت، رنگریزی شده است، انجام داده و پارچه را خشک کنید.

مرحله تثبیت: به منظور تثبیت چاپ، پس از عملیات چاپ و خشک کردن، بلافاصله آن را به مدت ۱۰ دقیقه در دستگاه بخار معمولی قرار دهید.

مرحله اکسیداسیون: جهت اکسیداسیون مواد رنگزای خمی جانشین شده، کالا را در محلولی که شامل ۲ میلی لیتر بر لیتر اسید استیک و ۳/۵ میلی لیتر بر لیتر آب اکسیژنه ۳٪ می باشد قرار دهید.

مرحله شست و شو: کالا را با آب سرد آبکشی کنید و برای شست و شوی پارچه از محلول ۲ گرم بر لیتر دترجنت در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد استفاده کنید.

فعالیت
عملی ۱۷



۱. خمیر چاپ برداشت رنگی را آماده کنید.
۲. پارچه سلولزی را با خمیر چاپ حاوی ماده برداشت کننده و ماده رنگزای خمی چاپ کنید.
۳. پارچه سلولزی را تثبیت کنید.
۴. پارچه سلولزی را شست و شو دهید.

پاک کردن شابلون جهت استفاده مجدد

معمولاً برای صرفه جویی و کاهش هزینه‌ها از هر شابلون چند بار استفاده می شود (بعد از استفاده از شابلون، طرح قبلی را پاک کرده و طرح جدیدی را بر روی شابلون عکاسی می کنند). معمولاً از ترکیبات کلردار مانند مواد سفیدکننده معمولی که در بازار موجود است (وایتکس)، هیپوکلریت سدیم و پودر کلر استفاده می کنند. شابلون‌های استفاده شده را در حمامی حاوی مواد فوق غوطه‌ور کرده و پس از مدت زمانی شابلون‌ها را شست و شو می دهند تا لاک حساس به طور کامل از شابلون جدا شود. در مواردی که از ماده سفت کننده نیز استفاده شده باشد زمان غوطه‌وری شابلون در حمام ترکیبات کلردار افزایش می یابد. در پایان توسط حلال‌های آلی مانند تینر فوری، سطح شابلون را با پارچه‌های ضخیمی مالش می دهند تا شابلون به طور کامل پاک شود.

نکات ایمنی
و بهداشت



حمام پاک کننده شابلون که حاوی ترکیبات کلردار و حلال‌های آلی می باشد، باید در محیط‌های سرباز و یا مکان‌هایی با تهویه و امکانات ایمنی مناسب مستقر باشند.

ارزشیابی شایستگی پودمان ۱: چاپ منسوجات سلولزی

<p>شرح فعالیت تهیه شابلون و چاپ روی کالای سلولزی</p>																															
<p>استاندارد عملکرد روش ساخت شابلون و تهیه خمیر و چاپ روی کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم، راکتیو، خمی، رنگدانه پیگمنت و چاپ برداشت سفید و رنگی</p>																															
<p>شاخص‌ها ساخت شابلون - تهیه خمیر به روش صحیح - عمل چاپ‌زدن - تثبیت - شست‌وشو</p>																															
<p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات فضای کار: کارگاه چاپ و تکمیل تجهیزات: ترازو - متر - توری - قاب - مواد رنگزا - غلظت‌دهنده‌ها - مواد کمکی - دستگاه چاپ - میز چاپ - میز طراحی - رایانه - قلم راپید - میز طراحی و میز نوردهی - وسایل ظهور شابلون - خشک‌کن - دستگاه بخار - فولارد مواد مصرفی: مواد رنگزا - مواد کمکی - بیندر - پارچه پنبه و ویسکوز</p>																															
<p>معیار شایستگی</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>ساخت قاب و شابلون</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>تهیه خمیر چاپ</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>چاپ روی پنبه با مواد رنگزای مختلف</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>چاپ روی ویسکوز با مواد رنگزای مختلف</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2"> شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳ تمیز کردن دستگاه و محیط کار ۴ رعایت دقت و نظم </td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="3">میانگین نمرات</td><td>*</td></tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	ساخت قاب و شابلون	۲		۲	تهیه خمیر چاپ	۲		۳	چاپ روی پنبه با مواد رنگزای مختلف	۱		۴	چاپ روی ویسکوز با مواد رنگزای مختلف	۱		شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳ تمیز کردن دستگاه و محیط کار ۴ رعایت دقت و نظم		۲		میانگین نمرات			*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																												
۱	ساخت قاب و شابلون	۲																													
۲	تهیه خمیر چاپ	۲																													
۳	چاپ روی پنبه با مواد رنگزای مختلف	۱																													
۴	چاپ روی ویسکوز با مواد رنگزای مختلف	۱																													
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳ تمیز کردن دستگاه و محیط کار ۴ رعایت دقت و نظم		۲																													
میانگین نمرات			*																												