

پودمان ۱

چاپ منسوجات سلولزی



شایستگی‌های فنی

مفهوم چاپ و انواع کاربردهای آن، ساخت قاب و توری کشی 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 ۱۵۰۰۰۰ 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 عبارتند 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 بازیکی 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 رنگزایی 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 به طرز زیبایی چروک‌دار خواهد شد. این چروک دائمی است.

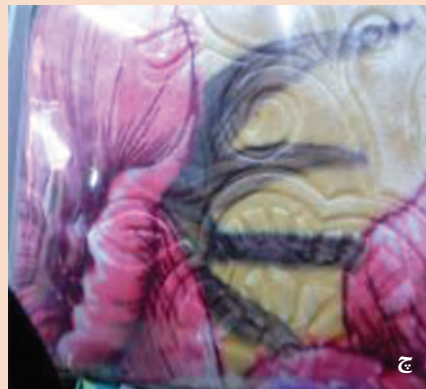
۹ ایجاد نقش از طریق بافت پارچه: در این روش نخ‌های رنگی و یا تک‌رنگ، مطابق یک طرح، بافته می‌شوند. با توجه به اینکه کدام رنگ روی سطح پارچه قرار می‌گیرد، نقشه بافت ایجاد می‌شود.

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 رنگزایی 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.



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 می‌رود. طرح مورد نظر به کمک روش شابلون سازی روی آن ایجاد می‌شود. نمونه یک شابلون آماده شده را در شکل ۲ مشاهده می‌کنید.



شکل ۲- شابلون آماده

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

تهیه طرح: تهیه طرح، یکی از مهم‌ترین مراحل در چاپ می‌باشد. طرح، برای جلب نظر مشتری نقش اساسی دارد. لباس‌های زیادی وجود دارند که از نظر جنس باهم یکسان می‌باشند ولی تفاوت در طرح، باعث فروش بیشتر آن، می‌شود. در یک کارگاه کوچک چاپ، آرشویی از طرح‌های مختلف را تهیه می‌کنند 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 می‌کنند. فیلم مثبت، به کاغذ نیمه شفاف (کاغذ کالک)، گفته می‌شود که طرح با جوهر مشکی روی آن ترسیم شده باشد. تهیه فیلم مثبت به یکی از روش‌های زیر انجام می‌شود.

■ ترسیم طرح به وسیله قلم رایپد

■ ترسیم طرح با رایانه

■ تهیه طرح‌های آماده از بازار

نکند. شابلون‌ها با توجه به طرح و تعداد رنگ مورد نظر ساخته می‌شوند. عرض میزهای چاپ به عرض پارچه مورد استفاده، بستگی دارد. طول میز به عوامل گوناگونی بستگی دارد. در چاپ‌های تکه‌ای که عمل چاپ بر روی پارچه‌های برش خورده صورت می‌گیرد، طول میز به پارامترهای کمتری ارتباط دارد.

مراحل ساخت شابلون عبارت‌اند از:

■ تهیه طرح

■ ساخت قاب

■ توری کشی

■ لاک کشی

■ نوردهی

■ شست‌وشو و رتوش کردن

■ سخت کردن

در دو لبه میز چاپ، ریل فلزی نصب می‌شود 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 شابلون‌ها را عهده‌دار می‌باشند و در چاپ‌های چند رنگ کاربرد دارند.

پارچه بر روی میز چاپ توسط چسب‌های مخصوصی الصاق می‌گردد. شابلون آماده شده در جای مناسب بر روی پارچه قرار می‌گیرد. خمیر چاپ بر روی شابلون ریخته می‌شود که توسط وسیله‌ای به نام رنگ کش یا راکل، خمیر چاپ از منافذ شابلون عبور کرده به سطح پارچه منتقل می‌شود.

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

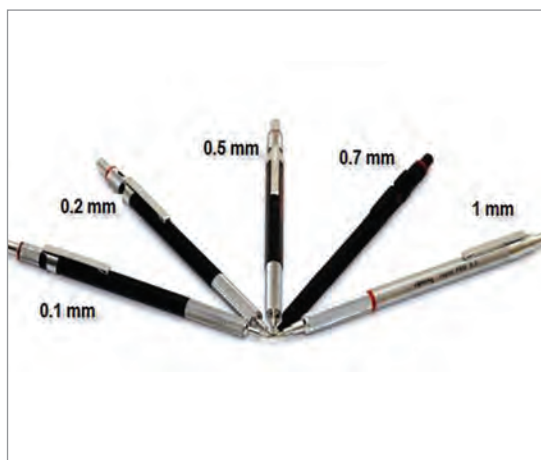
■ خمیر چاپ مادر

■ 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 کثیف 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 سانتی‌متر از بالا و پایین طرح و ۵ سانتی‌متر 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.

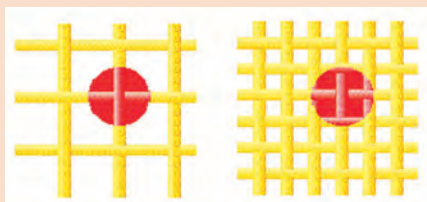
توری: پارچه‌ای بافته شده با طرح تافته است. یکنواختی تارها و پودها بسیار مهم است. از طرفی تراکم یکسان تاروپود در تمام سطح پارچه از اهمیت زیادی برخوردار است. به همین دلیل کارخانه‌های زیادی وجود دارند که فقط توری می‌بافند. قیمت توری در مقایسه با پارچه معمولی، بسیار گران تر می‌باشد. توری شابلون‌های تخت، معمولاً از الیاف ابریشم، نایلون و یا پلی‌استر می‌باشند. به دلیل گرانی ابریشم از آن کمتر استفاده می‌شود. نایلون به دلیل خواص الاستیک و انعطاف پذیری 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 مناسب تر می‌باشند. معمولاً توری‌ها را بر حسب تعداد نخ در واحد طول مثلاً در یک سانتی‌متر از ۱۵ تا ۲۰۰، شماره گذاری یا مش بندی می‌کنند. شماره یا مش پایین، نشانه توری دارای منافذ بزرگ تر است که خمیرهای حاوی ذرات جامد بزرگ تر از آن به راحتی عبور می‌کنند. در این شابلون‌ها مشکل گرفتگی توری کمتر به وجود می‌آید. با بزرگ شدن شماره توری، منافذ کوچک تر 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

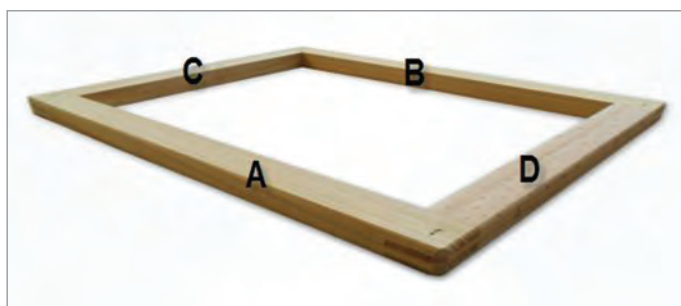
مساحت تقریبی نقاط باز توری بر حسب درصد	نوع توری
۴۵	S (Small)
۳۰	T (Thick)
۲۰	HD (Heavy Duty)

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.

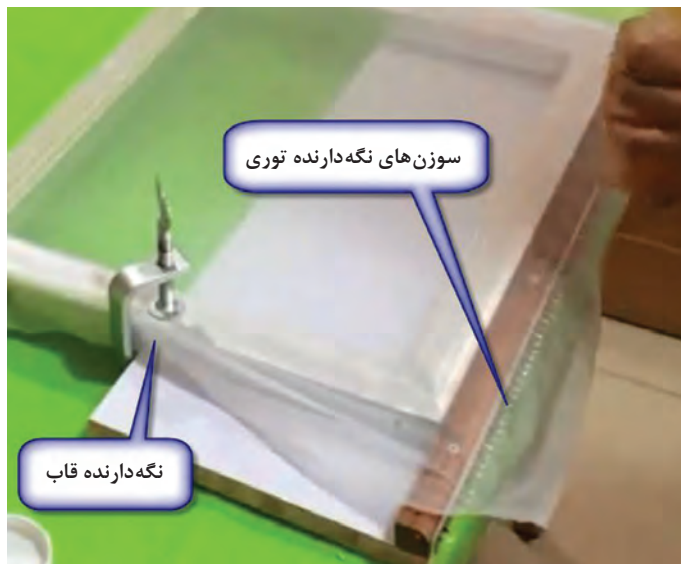
توری کشی دستی

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 به طور یکنواخت چسب بزنید. پس از گذشت حدود چند دقیقه، درحالی‌که چسب نیمه‌خشک (هنوز حلال چسب به طور 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

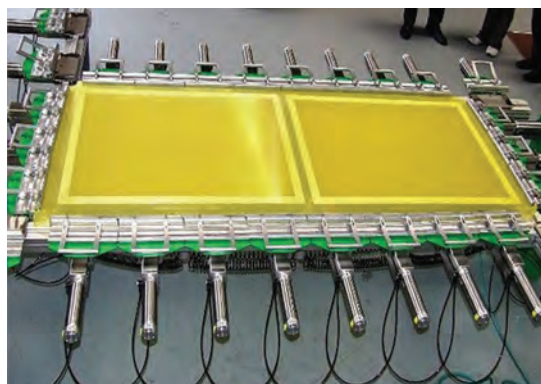
از چکش پلاستیکی برای اتصال بیشتر توری، چسب و قاب استفاده کنید. کشش دو ضلع آخری بسیار مهم است و باید با یک وسیله‌ای همانند شکل ۷ انجام گیرد. پس از چسباندن دو ضلع اول (A,C)، وسط توری را با دستمال و آب گرم مرطوب کنید. این کار باعث کشش آسان تر توری می‌شود. لبه توری را در سوزن‌ها فرو کنید و سپس با حرکت چرخشی 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 به طور 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 شبیهه طبل داشته باشد توری کشی موفقیت‌آمیز بوده است. علاوه بر آن وجود هرگونه چروک روی سطح توری نشانه کافی نبودن میزان کشش توری می‌باشد.

لاک کشی

لاک فتوآمولسیون مخلوطی از مواد حساس به نور و لاک آمولسیون است که در اثر تابش نور پلمیریزه 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 آمولسیون را در محیط کم نور مخلوط می‌کنند. نسبت ماده حساس به لاک آمولسیون 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 آمولسیون، سخت‌کننده و حساس‌کننده را مشاهده می‌کنید.



شکل ۹- ظروف حاوی مواد فتوآمولسیون

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

بحث کنید ۱

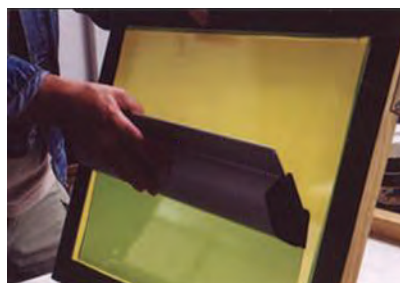


چرا به این مواد، لاک فتوآمولسیون می‌گویند؟

پرسش ۳



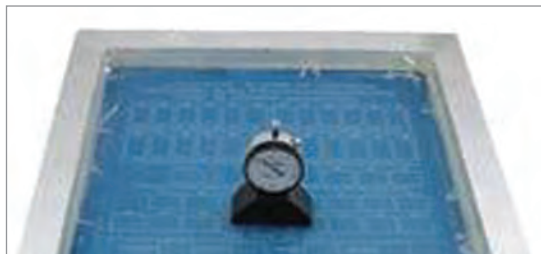
آیا می‌توانید مشخص کنید از بین دو ظرف کوچک کدام ظرف حاوی حساس‌کننده و کدام ظرف حاوی سخت‌کننده می‌باشد؟



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 قرار دادن 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 صاف بودن لاک کشی، 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.

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

بحث کنید ۲



- 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.

فعالیت
عملی ۳



چرا جهت حرکت ناودانی از پایین به طرف بالا می‌باشد؟

پرسش ۴



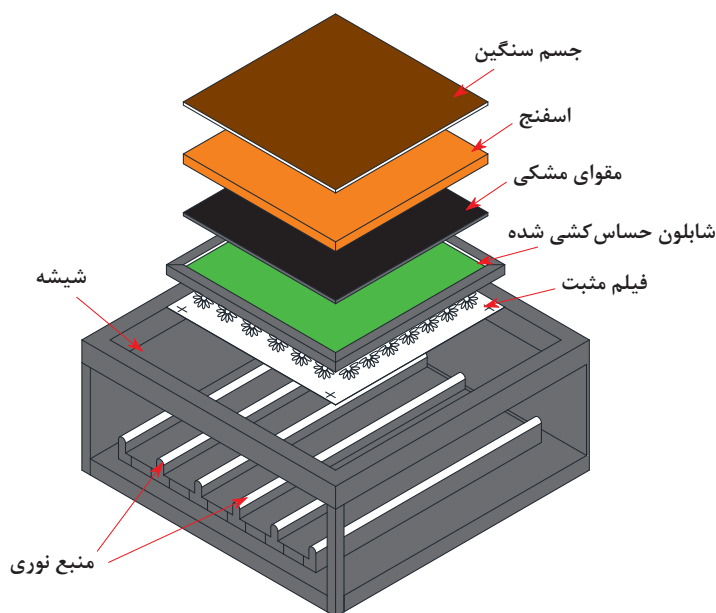
نوردهی: به منظور سفت شدن ماده حساس به نور، (در نقاطی که طرح وجود ندارد) باید به آن نور تابانیده شود. زمان نور دادن به عوامل زیر بستگی دارد:

- 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 سفت شدن 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 تری 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.

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

تحقیق کنید ۱



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.

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

نکات ایمنی
و بهداشت



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 ببینند.

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	■ مدت زمان نوردهی زیاد بوده باشد.	■ مدت زمان نوردهی کم بوده باشد.
	■ طرح و شابلون هنگام نور دهی، مماس نباشد.	■ سطح لاک کشی شده خشک نشده باشد.
	■ لاک حساس بعد از نور دادن تا شست و شوی شابلون در معرض نور قرار گیرد.	■ لاک کشی نایک نواخت انجام شده باشد.
	■ مقوای سیاه استفاده نشده باشد.	■ شیشه میز نور کاملاً تمیز نباشد.
	■ زمان زیادی از لاک کشی شابلون گذشته باشد.	■ 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 بزینید 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 بزینید. 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 بزینید.
- 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 اسکوئیدی 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 رنگ‌رزی یا برداشت رنگ موضعی است. در چاپ از مواد رنگزا که اکثراً به صورت مایع و با ویسکوزیته پایین می‌باشد نمی‌توان استفاده کرد. ویسکوزیته یا گرانیوی 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. به همین 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 به صورت 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. به همین 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 ضداحیا مانند لودیگول و یا نمک مقاوم‌کننده.

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

آب به میزان مناسب: آب حلال برخی مواد به کار رفته در خمیر چاپ می‌باشد. بسیاری از مواد در آب محلول هستند. اگر آب مصرفی سخت باشد، ممکن است برای این مواد مشکلاتی به وجود 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 افاقیا و نشاسته ذرت.

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

■ غلظت‌دهنده‌هایی که از خزها 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



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.



شکل ۱۷- پودر و ماده اصلی کتیرا

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 به طور 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.

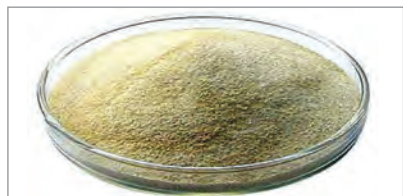
فعالیت
عملی ۷





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

آلجینات سدیم: آلجینات سدیم یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین غلظت‌دهنده‌های طبیعی است. این غلظت‌دهنده از نوعی خزّه دریایی تهیه می‌گردد و به دو صورت خوراکی (به‌عنوان غلظت‌دهنده در سس‌ها و...) و صنعتی عرضه می‌گردد. خزّه دریایی که آلجینات سدیم را از آن تهیه می‌کنند در سواحل سنگی اقیانوس آرام و در آمریکای شمالی می‌روید.



پودر آماده شده آلجینات سدیم



خزّه دریایی آلجینات

این خزّه در جهت طول تا حدود ۶۰ سانتی‌متر رشد می‌کند. در شکل ۱۸، خزّه و پودر آلجینات سدیم را مشاهده می‌کنید.

شکل ۱۸- غلظت‌دهنده آلجینات سدیم

گیاه جمع‌آوری شده پس از شست‌وشو، خرد می‌شود و در مجاورت قلیا قرار گرفته و حل می‌شود. با اضافه کردن کلرید کلسیم به محلول، آلجینات کلسیم رسوب می‌کند. این رسوب در واکنش با یک اسید تبدیل به آلجینیک اسید می‌شود. در پایان فرایند، آلجینیک اسید با کربنات سدیم واکنش می‌دهد و به آلجینات سدیم تبدیل می‌شود. با استفاده از نمک‌های دیگر، علاوه بر آلجینات سدیم به مشتقات گوناگون مانند آلجینات منیزیم، آلجینات آمونیم، آلجینات پتاسیم و... می‌توان دست یافت. آلجینات سدیم غلظت‌دهنده گران‌قیمتی است و ممکن است موادی چون نشاسته به آن افزوده شود. وجود نشاسته همراه آلجینات سدیم، در هنگام چاپ راکتیو، مشکلاتی را به‌وجود می‌آورد. معمولاً آلجینات سدیم را با توجه به ویسکوزیته، خلوص و محصول نهایی، به‌صورت خمیر ۳ الی ۶ درصدی تهیه می‌کنند و از آن خمیر به‌عنوان غلظت‌دهنده مادر در چاپ استفاده می‌کنند. باید به این نکته توجه داشت به منظور جلوگیری از آسیب به خمیر مادر تهیه‌شده 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 غلظت‌دهنده است. اگر رسوب کرد، آلجینات سدیم و در غیر این صورت آلجینات سدیم نمی‌باشد.

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 حباب‌های آن خارج شده و آماده مصرف می‌باشد. دقت کنید غلظت دهنده آماده شده را بیش از ۳-۵ روز نمی‌توان نگهداری نمود.



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

غلظت دهنده‌های نیمه مصنوعی: غلظت دهنده‌های نیمه مصنوعی مانند غلظت دهنده‌های طبیعی، معمولاً از منابع گیاهی به دست می‌آیند. به منظور بهبود خواص، برای استفاده در صنعت چاپ تغییراتی روی آنها اعمال می‌شود. از جمله مهم‌ترین این غلظت دهنده‌ها عبارت‌اند از:

■ صمغ انگلیسی

■ نشاسته اتری شده

■ کربوکسی متیل سلولز

نشاسته به دلیل چسبندگی زیاد در مرحله شست‌وشو به سختی از توری شابلون جدا می‌شود؛ لذا در صنعت چاپ استفاده نمی‌شود. از نشاسته بیشتر به عنوان آهار نخ در بافندگی تار و پودی استفاده می‌شود. نشاسته را در دمای حدود ۱۹۰-۱۳۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ تا ۲۴ ساعت در مجاورت مقداری اسید قرار می‌دهند تا نشاسته اصلاح شود، که به آن صمغ انگلیسی می‌گویند. حلالیت صمغ انگلیسی نسبت به نشاسته در آب بیشتر است، لذا شست‌وشوی آن راحت‌تر است. ویسکوزیته صمغ انگلیسی، در مقایسه با نشاسته کمتر است. از واکنش نشاسته با اتیلن اکساید یا پروپیلن اکساید، نشاسته اتری شده تهیه می‌شود. نشاسته اتری شده به دلیل خواص مناسب، در صنعت چاپ استفاده فراوان دارد.

کربوکسی متیل سلولز یا (CMC) از دیگر غلظت دهنده‌های پرکاربرد در صنعت چاپ است که در گروه غلظت دهنده‌های نیمه مصنوعی قرار می‌گیرد. در شکل ۱۹، پودر کربوکسی متیل سلولز را مشاهده می‌کنید. در چاپ با خطوط مرزی بسیار دقیق یا چاپ اشکال هندسی و... که کنترل ویسکوزیته بسیار اهمیت دارد، از این ماده استفاده می‌شود. این ماده هم در آب گرم و هم در آب سرد حل می‌شود. دیگر ویژگی‌های کربوکسی متیل سلولز عبارت‌اند 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 می‌گردد. (نسبت به سایر غلظت دهنده‌ها).



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

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

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 غلظت‌دهنده‌های 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 غلظت‌دهنده‌ها، 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 سختی‌گیرهای 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	غلظت‌دهنده کتیرا ۷٪
۱۵-۲۵	فسفات سدیم
۳-۵	ضد کف (در صورت لزوم)
Y	آب یا غلظت‌دهنده
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 می‌زنید، 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 حباب‌های کف در خمیر چاپ می‌شود. در نتیجه عملیات چاپ با مشکل مواجهه نمی‌شود.

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 پنبه‌ای 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 جابه‌جا 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 رنگ‌های 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 می‌باشد. اکسیدکننده سدیم نیتروبنزن سولفونات یکی از این مواد می‌باشد 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 می‌شود. باید دقت کنید تا از مواد دیگر جاذب رطوبت، مانند گلیسرین یا گلایکول‌ها با توجه به امکان واکنش با ماده رنگزا استفاده نشود. در صورت استفاده از آب سخت، از مواد سختی‌گیر مانند هگزامتافسفات استفاده می‌شود. 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	ماده رنگزای راکتیو مخصوص چاپ اوره
۲۰۰-۵۰۰	آلجینات سدیم ۵٪
۳۰۰-۴۰۰	و یا { آلجینات سدیم
۱۰۰-۱۵۰	امولسیون }
۲۰۰-۳۰۰	کربنات سدیم
۵-۲۰	و یا بی کربنات سدیم
۱۰-۳۰	لودیگول
۱۰	هگزامتافسفات
۱۰	آب یا غلظت‌دهنده
Y	
۱۰۰۰	جمع کل وزنی

همان‌طور که از نام این دسته از مواد رنگزا مشخص است، مواد رنگزای راکتیو دارای ساختاری بسیار واکنش‌پذیر می‌باشند. عملیات چاپ با این دسته از مواد رنگزا محدودیت‌هایی دارد. این دسته از مواد رنگزا با توجه به واکنش‌پذیری زیاد، معمولاً به صورت پودر خشک نگهداری می‌شوند. حضور طولانی مدت این مواد رنگزا در مجاورت آب یا رطوبت منجر به هیدرولیز و تخریب ماده رنگزا می‌گردد. در تهیه خمیر چاپ با ماده رنگزای راکتیو، نهایت دقت را انجام می‌دهند تا خمیر آماده شده، بلافاصله مصرف شود. در این نوع چاپ، معمولاً از غلظت‌دهنده آلجینات سدیم با خلوص بالا، امولسیون و یا ترکیب این دو استفاده می‌گردد. وجود ناخالصی در غلظت‌دهنده آلجینات و استفاده از غلظت‌دهنده دیگر باعث واکنش دادن ماده رنگزا با غلظت‌دهنده و رسوب آن بر روی منسوج می‌شود. واکنش غیر قابل قبول ماده رنگزا با اجزای خمیر منجر به مشکلاتی از قبیل زبردست نامطلوب، اختلال در طرح ایجاد شده و عدم ثبات شست‌وشویی مناسب می‌شود.

مواد رنگزای راکتیو برای تثبیت بر روی کالا، نیازمند ایجاد پیوند شیمیایی کووالانسی با لیف می‌باشند. سرعت این واکنش در محیط قلیایی بیشتر می‌شود، به همین دلیل استفاده از قلیا در خمیر چاپ ضروری می‌باشد. 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 می‌گردد. هر چه شید مورد نظر تیره‌تر باشد باید محیط قلیایی قوی‌تری تأمین شود.

همان‌طور که گفته شد، مواد رنگزای راکتیو بسیار واکنش‌پذیر 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 با هم 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 آن خشک کنید.

جدول ۹- نسخه خمیر چاپ

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

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.

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
عملی ۱۱



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

فعالیت
کلاسی ۵



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.

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.

فعالیت
عملی ۱۲



چاپ پارچه‌های سلولزی بازیافتی (ویسکوز) با مواد رنگزای راکتیو

در حالت کلی می‌توان تمام روش‌هایی که برای چاپ پارچه‌های پنبه‌ای استفاده می‌شود را برای پارچه‌های تهیه شده از الیاف بازیافتی مانند ویسکوز به کار برد. رعایت نکات زیر در چاپ پارچه‌های بازیافتی (ویسکوز) بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

- عدم کشش و فشار زیاد به پارچه در حالت تر، تا استحکام پارچه کم نشود.
- عدم استفاده از ماشین‌های ژيگر و عرض باز به علت اعمال نیروی زیاد به پارچه در حالت تر
- عدم استفاده از خشک‌کن‌های 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 محیط‌های اسیدی و قلیایی قوی
- عدم استفاده از ماده برداشت‌کننده رنگالیت یا انالیت برای چاپ پارچه‌های 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 غلظت‌دهنده آلجینات سدیم و امولسیون را با هم مخلوط کرده 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، خمیر چاپ آماده می‌شود. به منظور حلالیت 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 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 و در آن خشک کنید.

جدول ۱۰- نسخه خمیر چاپ

میزان مصرف بر حسب گرم در ۲۰۰ گرم خمیر	میزان مصرف بر حسب گرم در کیلوگرم	نام مواد
۴	X	ماده رنگزای راکتیو مخصوص چاپ
۲۰	۱۰۰	اوره
۴۰	۲۰۰	آلجینات سدیم ۳٪
۸۰	۴۰۰	غلظت‌دهنده امولسیون
۳	۱۵	کربنات سدیم
۲	۱۰	لودیگول
۵۱	۷	آب یا غلظت‌دهنده
۲۰۰	۱۰۰۰	جمع کل وزنی

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

مرحله شست‌وشو: برای شست‌وشو، 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 شست‌وشو 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 رنگزای 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

$$\frac{500 \times 200}{1000} = 100$$

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

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.

فعالیت
کلاسی ۶



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
کربنات پتاسیم	۸۰	۱۶
گلیسیرین	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 گلیسیرین 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 کربنات پتاسیم که قابلیت حلالیت خوبی دارد از کربنات 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.



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، حداکثر 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 در آورید.

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 شست‌وشو: 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 100 میلی لیتر را محاسبه کنید.



- 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 شست‌وشو دهید.

چاپ کالای سلولزی با پیگمنت‌ها

چاپ با پیگمنت‌ها یا در واقع 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 به اینکه رنگ‌دانه‌ها با بیندر به سطح منسوج می‌چسبند، نیازی به شست‌وشوی بعد از چاپ نیست. به دلیل حذف مرحله شست‌وشو، این روش چاپ بسیار مقرون به صرفه است. در کارخانجات بزرگ، پلیمریزاسیون بیندر با حرارت خشک انجام می‌شود. معمولاً از پلیمرهایی مانند آکرلیک‌اسید یا بوتادین به عنوان 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 دی‌آمونیوم 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 زبردست نامطلوب دارد.
 - به علت عدم نفوذ رنگ به درون الیاف، ثبات سایشی کاهش می‌یابد.
 - شیده‌های به دست آمده کدر می‌باشند.
- به منظور 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 زبردست پارچه را بهبود می‌بخشد. تولیدکنندگان همواره تلاش می‌کنند تا بیندرهای عرضه شده به بازار، بالاترین ثبات سایشی و کمترین تأثیر منفی بر زبردست پارچه را داشته باشند.

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

جدول ۱۴- نسخه خمیر چاپ

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

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، رنگری می شوند. سپس توسط مواد برداشت کننده، چاپ می شوند. تا رنگ های روی پارچه از بین بروند اگر در خمیر چاپ ماده رنگزایی که در برابر مواد برداشت کننده مقاوم باشد افزوده شود به آن برداشت رنگی گفته می شود. در واقع ماده رنگزای داخل خمیر چاپ، جایگزین ماده رنگزایی می شود که منسوج با آن قبلاً رنگری شده است. اگر خمیر چاپ فاقد ماده رنگزا باشد و فقط عملیات رنگبری در طرح ایجاد شود به آن چاپ برداشت سفید گفته می شود. لازم به ذکر است میزان قابلیت برداشت ماده رنگزایی که با آن منسوج رنگری شده است، بسیار اهمیت دارد. میزان قابلیت برداشت مواد رنگزا در بروشورها مشخص می شود.

مواد برداشت معمولاً به دو دسته اکسیدکننده ها و احیاکننده ها تقسیم می شوند. معمولاً از اکسیدکننده ها مانند آب اکسیژنه در عملیات سفیدگری استفاده می شود. در عملیات چاپ برداشت از مواد احیاکننده مانند انالیت، رنگالیت، هیدروسولفیت سدیم و... استفاده می شود. در چاپ برداشت، انتخاب غلظت دهنده مناسب بسیار مهم است. اکثر غلظت دهنده ها در مقابل مواد برداشت مقاوم نیستند و خواص خود را از دست می دهند. یکی از غلظت دهنده های مناسب برای چاپ، برداشت، کتیرا می باشد. از خمیرهای آماده چاپ برداشت مانند آزوپرینت دیسچارج نیز می توان استفاده کرد که توسط شرکت سازنده برای استفاده با مواد برداشت کننده، مقاوم شده اند.

چاپ برداشت سفید بر روی کالای سلولزی

در عملیات چاپ برداشت بر روی کالای سلولزی، مواد رنگزای زمینه، معمولاً مواد رنگزای مستقیم، (راکتیو) می باشند. متداول ترین مواد رنگزای قابل برداشت سفید در ایران، مواد رنگزای راکتیو می باشند. چاپ برداشت سفید با ماده برداشت کننده سدیم سولفو کسيلات فرمالدئید با نام تجاری انالیت انجام می شود. 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 نمی شوند و مقداری از ماده رنگزا از روی کالا کاملاً محو نمی شوند و طرح باقی می ماند.

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

تحقیق کنید ۲



غلظت دهنده در چاپ برداشت نباید تحت تأثیر ماده برداشت کننده قرار بگیرد و خواص خود را از دست بدهد. معمولاً از غلظت دهنده های مقاوم در برابر مواد احیاکننده استفاده شود. کتیرا جزو غلظت دهنده های مقاوم در برابر مواد احیاکننده می باشد. همان طور که قبل تر اشاره شد از خمیرهای چاپ آماده مخصوص این کار نیز استفاده می شود. برای دستیابی به چاپ برداشت سفید مناسب، از سفیدکن های نوری در خمیر چاپ استفاده می شود. 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 غلظت دهنده کتیرا را آماده کنید. سپس به آن گلیسرین و سفیدکننده نوری اضافه کنید. در نهایت ماده برداشت کننده انالیت را به خمیر چاپ اضافه کنید و با افزایش آب یا غلظت دهنده، خمیر چاپ را به وزن درخواستی برسانید. یک پارچه پنبه ای به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتی متر که قبلاً با ماده رنگزای راکتیو با قابلیت برداشت رنگری 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 هم‌زدن، گلیسیرین 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 سانتی‌متر که قبلاً توسط ماده رنگزای راکتیو مناسب برداشت، رنگ‌زایی 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 میلی‌لیتر بر لیتر اسید استیک و ۳/۵ میلی‌لیتر بر لیتر آب اکسیژنه ۳٪ می‌باشد قرار دهید.

مرحله شست‌وشو: کالا را با آب سرد آبکشی کنید و برای شست‌وشوی پارچه از محلول ۲ گرم بر لیتر دترجنت در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد استفاده کنید.

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 شست‌وشو دهید.

فعالیت
عملی ۱۷



پاک کردن شابلون جهت استفاده مجدد

معمولاً برای صرفه‌جویی و کاهش هزینه‌ها از هر شابلون چند بار استفاده می‌شود (بعد از استفاده از شابلون، طرح قبلی را پاک کرده و طرح جدیدی را بر روی شابلون عکاسی می‌کنند). معمولاً از ترکیبات کلردار مانند مواد سفیدکننده معمولی که در بازار موجود است (وایتکس)، هیپوکلریت سدیم و پودر کلر استفاده می‌کنند. شابلون‌های استفاده شده را در حمامی حاوی مواد فوق غوطه‌ور کرده و پس از مدت زمانی شابلون‌ها را شست‌وشو می‌دهند تا لاک حساس به‌طور کامل از شابلون جدا شود. در مواردی که از ماده سفت‌کننده نیز استفاده شده باشد زمان غوطه‌وری شابلون در حمام ترکیبات کلردار افزایش می‌یابد. در پایان توسط حلال‌های آلی مانند تینر فوری، سطح شابلون را با پارچه‌های ضخیمی مالش می‌دهند تا شابلون به‌طور کامل پاک شود.

حمام پاک‌کننده شابلون که حاوی ترکیبات کلردار و حلال‌های آلی می‌باشد، باید در محیط‌های سرپاز و یا مکان‌هایی با تهویه و امکانات ایمنی مناسب مستقر باشند.

نکات ایمنی
و بهداشت



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></td> <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> </tr> <tr> <td colspan="3">میانگین نمرات</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table>				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			*																												
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>																															