

شابلون سازی مسطح

هدف های رفتاری: پس از پایان این فصل هنرجو باید بتواند :

- ۱- مراحل عمل شابلون سازی مسطح را نام ببرد.
- ۲- نحوه ی کار با وسایل طراحی را بیان کند.
- ۳- اثر رنگ در طراحی را توضیح دهد.
- ۴- روش های ایجاد سایه روشن در طراحی را شرح دهد.
- ۵- روش های تهیه ی قاب را توضیح دهد.
- ۶- نحوه ی توری کشی و شماره گذاری توری را شرح دهد.
- ۷- نحوه ی چربی زدایی توری را شرح دهد.
- ۸- روش آماده سازی ماده ی حساس و کشیدن آن روی توری را توضیح دهد.
- ۹- روش نور دادن و ظاهر کردن طرح روی شابلون را شرح دهد.
- ۱۰- روش سخت کردن شابلون و پاک کردن آن را توضیح دهد.

۳- شابلون سازی مسطح

هدف از شابلون سازی مسطح، به دست آوردن سطحی است که بعضی از نقاط آن پر و بعضی از نقاط آن به صورت منفذهای توخالی باشد به طوری که خمیر چاپ بتواند از منفذهای توخالی عبور کند و بر روی پارچه منتقل شود. در چاپ، به سطوح فوق شابلون گفته می شود. چون شابلون ها در این نوع چاپ، مسطح و صاف هستند، این شیوه شابلون سازی مسطح نامیده می شود. در این فصل با اصول و نحوه ی عمل شابلون سازی مسطح آشنا می شوید.

مراحل عمل ساخت شابلون سازی مسطح را می توان به ترتیب زیر نام برد :

- تهیه ی طرح
- تهیه و آماده سازی قاب
- توری کشی
- چربی گیری توری
- آماده کردن و کشیدن ماده ی حساس روی توری
- نور دادن
- ظاهر کردن طرح
- رتوش کردن طرح روی شابلون
- سخت کردن شابلون
- پاک کردن شابلون (در صورت استفاده ی مجدد)
- حال به شرح هریک از مراحل فوق می پردازیم.

۱-۳- تهیه ی طرح

یکی از مهم ترین مراحل در چاپ پارچه طراحی است. هنر طراحی سابقه ی بسیار طولانی در تاریخ زندگی بشر دارد. طرح های روی دیوار غارها که در بعضی از کشورها از دوران های بسیار قدیم باقی مانده است نشانگر قدمت این هنر است.

حس طراحی از همان اوایل کودکی با انسان همراه است. نقاشی های کودکان با همه ی سادگی آن ها نشان دهنده ی فطری بودن حس طراحی در انسان است. به طور کلی، یکی از دلایل عمده ی زیبا بودن یک لباس چاپ شده، زیبایی طرح و رنگ های انتخاب شده برای آن است. چه بسا لباس ساده ی بدون چاپ که زیباتر از لباسی باشد که پارچه ی آن از طراحی و رنگ خوبی برخوردار نباشد چاپ شده به نظر برسد. طراحی یک رشته ی تخصصی است و احتیاج به مهارت و تجربه ی بسیار دارد. بسیاری از هنرهای معاصر مانند قالی بافی، خاتم سازی، کاشی کاری، منبت کاری و معرق سازی نیاز به طراحی دارند. هنر طراحی نیاز به خلاقیت و ابتکار بسیار دارد. ولی در بسیاری از موارد که طرح از پیش آماده باشد، به انتقال طرح روی کاغذهای مخصوص از روی طرح اصلی محدود می شود. کاغذهای مخصوص مورد استفاده در چاپ مانند کاغذ کالک باید نور را به خوبی از خود عبور دهند.

در چاپ روی پارچه معمولاً قسمتی از طرح به صورت مداوم و پشت سرهم تکرار می شود که به آن واحد طرح می گویند.

با قرار گرفتن واحدهای طرح به صورت‌های مختلف در کنار یک‌دیگر، نقش مطلوب حاصل می‌شود.

در شابلون‌سازی هم مانند عکاسی، نحوه‌ی ظاهر شدن طرح روی توری به صورت منفی (نگاتیو) است؛ یعنی نقاطی که باید در توری باز باشند، در روی کاغذ طراحی باید به صورت تیره درآیند تا نور از آن‌ها عبور نکند. بدین منظور از وسایل مخصوصی استفاده می‌شود که متداول‌ترین آن قلم رایپید است. قلم‌های رایپید برحسب قطر خط‌هایی که ایجاد می‌کنند شماره‌گذاری می‌شوند. از این جهت این قلم‌ها معمولاً از $\frac{1}{8}$ میلی‌متر تا $\frac{1}{2}$ میلی‌متر وجود دارند. قلم‌های ریز برای خطوط نازک و سطوح کم و قلم‌های درشت برای خطوط بزرگ و سطوح وسیع به کار می‌روند.

در طراحی برای کشیدن یک طرح چندرنگ، هریک از رنگ‌ها باید در کاغذهای کالک جداگانه رسم شوند. ولی در صورت استفاده از خمیرهای شفاف می‌توان رنگ‌های فرعی را با استفاده از ترکیب دو رنگ اصلی به دست آورد. به عنوان مثال اگر در طرح رنگ سبز موجود باشد، می‌توان مناطق سبزرنگ را در کالک زرد، و همچنین در کالک آبی، تیره کرد تا پس از ظاهر شدن شابلون هم رنگ زرد و هم رنگ آبی از شابلون عبور کنند و در نتیجه از ترکیب آن‌ها رنگ سبز حاصل شود. بدین ترتیب، برای رنگ سبز شابلون مجزا به وجود نمی‌آید. این مسأله از لحاظ اقتصادی و تولیدی در بعضی از انواع ماشین‌های چاپ دارای اهمیت زیادی است.

در حال حاضر در کارخانه‌های مدرن از روش‌های عادی طراحی و رسم کردن طرح روی کاغذهای مخصوص استفاده نمی‌شود. امروزه با وسایل کامپیوتری امکان تنوع و تغییر و ابداع در طراحی گسترش فراوانی یافته است و علاوه بر آن، سهولت و سرعت کار نیز بسیار بالا است. در شکل ۳-۱ طراحی به وسیله‌ی کامپیوتر نمایش داده شده است.



شکل ۳-۱ — طراحی به وسیله‌ی کامپیوتر

سایه روشن در طراحی باعث تنوع و تعدد رنگ‌ها در چاپ می‌شود و مرز بین رنگ‌ها را نیز از بین می‌برد. روش‌های مختلفی برای ایجاد سایه روشن در طراحی وجود دارد. می‌توان با استفاده از تجمع نقاط، سایه روشن را به وجود آورد. در این روش با تراکم و پراکندگی نقاط از یکدیگر می‌توان انواع تیرگی‌ها را در طرح ایجاد کرد.

روش دیگر برای ایجاد سایه روشن، استفاده از خط است. این روش همانند روش قبل است با این تفاوت که برای ایجاد تیرگی‌های مختلف به جای نقاط از خطوط استفاده می‌شود. برای به وجود آوردن سطوحی با تیرگی زیاد، فاصله‌ی بین خطوط را کم کرده و از تعداد بیش‌تری خط و برای سطوح با تیرگی‌های کم‌تر، فاصله‌ی بین خطوط افزایش پیدا کرده و از تعداد کم‌تری خط استفاده می‌شود.

۲-۳- تهیه‌ی قاب

قاب شابلون وسیله‌ای است که توری به واسطه‌ی آن به صورت مسطح و کشیده قرار می‌گیرد و همچنین از پخش خمیر رنگ به اطراف آن جلوگیری می‌کند. قاب‌های شابلون از جنس چوب یا فلز هستند. از قاب‌های چوبی معمولاً برای طرح‌هایی که فقط به وسیله‌ی یک شابلون به وجود می‌آیند، استفاده می‌شود. زیرا استحکام قاب‌های چوبی کم‌تر از قاب‌های فلزی است و در صورت نفوذ آب در آن و یا کشش‌های مکانیکی امکان تغییر حالت قاب وجود دارد. قاب‌های چوبی و یا فلزی به شکل مربع و یا مستطیل هستند و باید اضلاع آن‌ها بر یکدیگر عمود باشند، که معمولاً صحت آن به وسیله‌ی گونیا آزمایش می‌شود.

در قاب‌های فلزی تکه‌های آهن به وسیله‌ی دستگاه جوش به هم متصل می‌شوند. قاب‌های فلزی از فلزات تقریباً سبک، مانند آهن و آلومینیوم، ساخته می‌شوند تا جابه‌جایی آن روی میز چاپ آسان‌تر باشد، لبه‌های تیز قاب‌ها مخصوصاً نوع فلزی آن باید سنباده یا سوهان زده شوند تا امکان صدمه وارد شدن به میز چاپ و یا پارچه از بین برود.

طول و عرض قاب بستگی به اندازه‌ی طرح مورد نظر دارد، معمولاً قاب را ۱۵ سانتی‌متر از بالا و پایین طرح و ۵ سانتی‌متر از کناره‌های طرح، بزرگ‌تر می‌سازند تا جای کافی برای خمیر چاپ باقی بماند و از بیرون ریختن خمیر از قاب به روی میز چاپ و پارچه جلوگیری کند.

۳-۳- توری کشی

توری شابلون‌های مسطح معمولاً از جنس ابریشم، نایلون و یا پلی‌استر است. البته امروزه از

توری‌های ابریشم، به علت گران بودن، کم‌تر استفاده می‌شود. توری‌های نایلون دارای خواص الاستیکی بهتری هستند و به علت قابلیت انعطاف، فشارهای مکانیکی را آسان‌تر تحمل می‌کنند. مقاومت آن‌ها در مقابل قلیا و اسیدهای مورد مصرف در چاپ نیز نسبتاً خوب است ولی اگر به مدت زیاد در مجاورت مواد اکسیدکننده قرار گیرند تخریب می‌شوند. همچنین در تهیه‌ی خمیر چاپ باید از استفاده از حلال‌های نایلون مانند: اسید فرمیک، فنل و یا کرزول پرهیز کرد.

توری‌های پلی‌استر دارای خواص الاستیکی کم‌تری هستند ولی به علت جذب رطوبت کم‌تر، مقاوم‌تر از توری‌های نایلونی هستند، همچنین در مقابل مواد شیمیایی گوناگون، مانند اسید و قلیا و مواد اکسیدکننده و اکثریت حلال‌ها مقاومت خوبی دارند.

توری‌های شابلون در دو نوع تک‌فیلامنت و چند فیلامنت وجود دارند. چسبندگی توری‌های چند فیلامنتی به قاب، بیش‌تر از توری‌های تک‌فیلامنت است ولی در بسیاری از موارد به علت این که در طرح ایجاد سایه می‌کنند از آن‌ها استفاده نمی‌شود. در کارخانه‌های ایران معمولاً از توری‌های تک‌فیلامنت استفاده می‌شود.

برای شماره‌گذاری توری‌ها شیوه‌های مختلف وجود دارد. معمولاً توری‌ها را برحسب تعداد تار و پود در یک سانتی‌متر مربع تقسیم‌بندی می‌کنند. در این روش توری‌ها از شماره‌ی ۱۵ تا شماره‌ی ۲۰۰ وجود دارند.

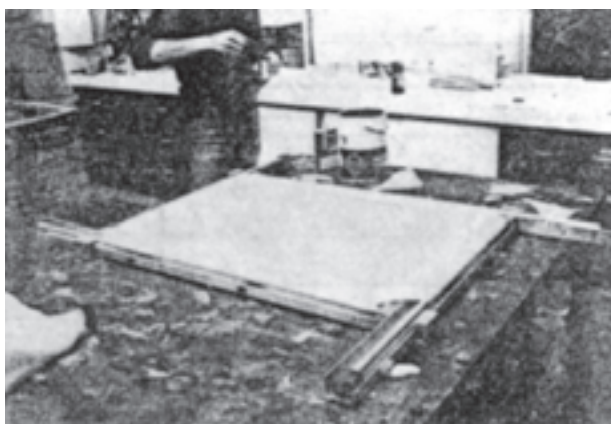
توری‌های با شماره‌ی کم‌تر، دارای منافذ بزرگ‌تری بوده و برای خمیرهایی که حاوی ذرات جامد بزرگ مانند اکلیل هستند به کار می‌روند، ولی توری‌های شماره‌ی بالاتر دارای منافذ کوچک‌تر بوده و جهت چاپ خطوط ریز و نوشته‌های کتاب به کار می‌روند.

علاوه بر تعداد تار و پود، ضخامت الیاف به کار رفته در توری نیز در میزان خمیر انتقال یافته از توری به روی پارچه مؤثر است. بعضی از کارخانه‌های سازنده، برحسب مساحت مناطق باز توری، آن‌ها را به سه قسمت تقسیم کرده‌اند که در جدول ۳-۱ مشاهده می‌کنید.

جدول ۳-۱- تقسیم‌بندی توری‌ها برحسب مساحت مناطق باز

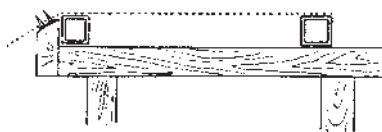
نوع توری	مساحت تقریبی نقاط باز توری برحسب درصد
S (Small)	۴۵
T (Thick)	۳۰
HD (Heavy Duty)	۲۰

برای کشیدن توری روی قاب، روش‌های مختلفی وجود دارد. در یک دستگاه تورکشی توری از هر چهار طرف کشیده شده و قاب به وسیله‌ی دستگاه بالا آمده و به توری مماس می‌شود سپس روی آن چسب قرار گرفته و پس از خشک شدن از دستگاه خارج می‌شود. برای ایجاد کشش، چنانچه در شکل ۲-۳ می‌بینید، می‌توان از استوانه‌های فلزی استفاده کرد. بدین ترتیب که توری را روی استوانه پیچیده و با چرخش استوانه‌ی توری به میزان دلخواه تحت کشش قرار می‌گیرد. معمولاً ابتدا یک طول و عرض قاب با چسب به توری متصل می‌شود و دو طرف دیگر با دستگاه‌های کشش کشیده شده و پس از آن چسب خورده و محکم می‌شوند. غالباً برای کشش بیش‌تر آب گرم را با دستمال روی توری می‌کشند تا کاملاً منبسط شده و پس از خشک شدن میزان کشیدگی توری بیش‌تر شود.



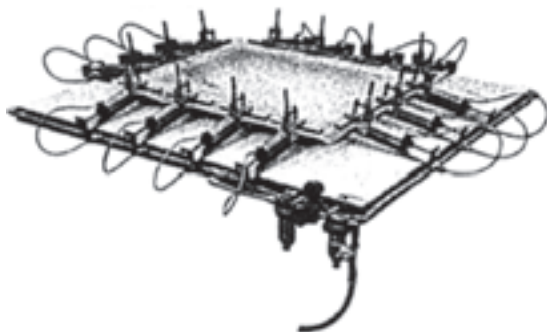
شکل ۲-۳- کشش توری به وسیله‌ی استوانه‌های فلزی گردان

در کارگاه‌های کوچک بدین منظور اغلب از میخ و سوزن‌های ریز استفاده می‌شود. ابتدا یک طول و یک عرض قاب با چسب به توری محکم می‌شود و طرف دیگر توری را در حالتی که قاب به صورت مورب است، در سوزن‌ها فرو کرده و با صاف کردن قاب تا حد دلخواه توری کشیده شده و چسب زده می‌شود. در شکل ۳-۳ نحوه‌ی کشش توری نمایش داده شده است. در ماشین‌های مدرن برای ایجاد کشش از فشار هوا (پنوماتیک) استفاده می‌شود. در این ماشین‌ها بر اثر ایجاد خلأ توری



شکل ۳-۳- کشش توری با استفاده از میخ و یا سوزن

به اندازه‌ی دلخواه کشیده شده و چسب زده می‌شود. نحوه‌ی عمل کشش توری با فشار هوا در شکل ۳-۴ نمایش داده شده است.



شکل ۳-۴- نحوه‌ی کشش توری به وسیله‌ی فشار هوا

چسب مورد استفاده در کارخانه‌ها معمولاً دوجزئی است؛ بدین ترتیب که چسب با سخت‌کننده‌ی^۱ آن مخلوط شده و سپس به مصرف می‌رسد. مدت زمان مفید برای استفاده از چسب پس از مخلوط شدن توسط سازندگان آن تعیین می‌شود. در کارگاه‌های کوچک غالباً از چسب‌های یک‌جزئی با خاصیت چسبندگی قوی مانند چسب آهن استفاده می‌شود.

۳-۴- چربی‌زدایی توری

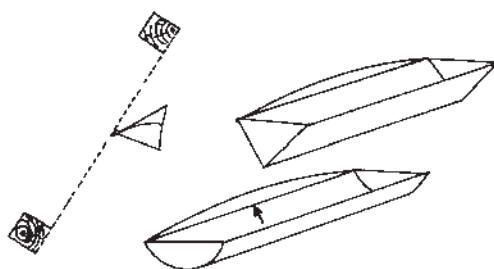
پس از آماده شدن توری کشیده شده، باید آن را از چربی‌ها و مواد زاید پاک کرد. به منظور چربی‌گیری توری، آن را با آب و دترجنت شست و شو می‌دهند. پس از خشک شدن باید از تماس دست با توری خودداری کرد زیرا پوست بدن انسان به‌طور طبیعی دارای مقداری چربی است و با تماس با توری به آن منتقل می‌شود. وجود چربی روی توری از نفوذ ماده‌ی حساس به داخل آن جلوگیری می‌کند. معمولاً پس از چربی‌گیری، شابلون را با یک دستمال تمیز و مقداری پودر تالک مالش می‌دهند تا اگر ذرات زایدی در منافذ توری باقی مانده باشد، جدا شود. پس از این عمل با تکان دادن شابلون پودر تالک از آن خارج می‌شود.

۳-۵- آماده کردن ماده‌ی حساس و کشیدن آن روی توری

ماده‌ی حساس مخلوطی از مواد مختلف است. ماده‌ای که نقش اصلی حساس کردن به نور را برعهده دارد، بی‌کرومات پتاسیم است. این ماده را باید هنگام مصرف اضافه کرد. زیرا پس از افزودن

آن، در صورت استفاده نکردن از ماده‌ی حساس به مرور زمان حساسیت آن کاهش یافته و کیفیت نامطلوبی خواهد داشت.

وسیله‌ای که برای آغشته کردن توری به ماده‌ی حساس و نحوه‌ی کشیدن ماده‌ی حساس، به کار می‌رود، در شکل ۳-۵ نشان داده شده است. این وسیله دارای مخزنی است که از دو طرف پوشیده شده تا از ریختن ماده‌ی حساس به بیرون جلوگیری کند. در کارگاه‌های چاپ به این وسیله ناودانی گفته می‌شود.



شکل ۳-۵- نحوه‌ی کشیدن ناودانی روی توری

۳-۶- نور دادن

برای تاباندن نور با شابلونی که روی آن ماده‌ی حساس کشیده شده، از دستگاه‌های نوری متفاوتی استفاده می‌شود. می‌توان منابع نوری را لامپ زغالی و لامپ گازی و یا جیوه‌ای انتخاب کرد. در کارگاه‌های کوچک برای این منظور از لامپ فلورسنت استفاده می‌شود.

طریقه‌ی نوردهی بدین صورت است که ورق کالک طراحی شده را روی میز نور قرار داده و به وسیله‌ی نوار چسب محکم می‌کنند. در طرح‌های چندرنگ علائم تنظیم کالک‌ها را نیز بر روی میز منتقل می‌کنند تا کالک‌های بعدی دقیقاً در جای مطلوب قرار گیرند. پس از قرار دادن ورقه‌ی کالک، شابلون حساس کشیده شده را روی آن قرار می‌دهند و آن‌ها را کاملاً به هم مماس می‌کنند.

زمان نور دادن بستگی به منبع نور و فاصله‌ی منبع نور تا شابلون و ماده‌ی حساس‌کننده و ظرافت طرح دارد. در کارخانه‌ها به دلیل داشتن منبع نور قوی، نور دادن در زمانی محدود از ۱۰ تا ۶۰ ثانیه انجام می‌گیرد و در کارگاه‌ها بین ۱ تا ۱۰ دقیقه نور داده می‌شود. زمان نور دادن معمولاً باید توسط چند آزمایش به دست آید. اگر زمان نور دادن کم باشد، در هنگام ظاهر کردن علاوه بر طرح، مناطق دیگر نیز باز می‌شود و اگر زمان نوردهی زیاد باشد مناطق طرح نیز به خوبی باز نمی‌شوند.

۷-۳- ظاهر کردن طرح و رتوش آن

برای ظاهر کردن طرح، پس از نور دادن، شابلون را در تاریکی در آب ولرم قرار داده سپس آب سرد را با فشار روی آن می‌ریزند.

ممکن است در مرحله‌ی ظاهر کردن بعضی از نقاط طرح باز نشوند و یا بعضی از قسمت‌ها بیش‌تر از حد مورد لزوم باز شوند. برای رتوش طرح، به کمک حلال‌های آلی مثل تینر، مناطق پاک‌نشده‌ی طرح را باز می‌کنند و سپس شابلون را همراه با فیلم کالک مربوطه روی میز طراحی قرار داده و قسمت‌های پاک‌نشده‌ی اضافی را با ماده‌ی حساس رتوش می‌کنند و مجدداً در معرض نور قرار می‌دهند. اگر در هنگام ظاهر کردن قسمت‌هایی از طرح و یا کل طرح باز نشود، موارد زیر می‌تواند علت آن باشد:

– زمان نور دادن زیاد بوده است؛

– طرح و شابلون در هنگام نور دادن خوب به یکدیگر مماس نشده و نور بین طرح و شابلون حرکت کرده است.

– قبل از نور دادن، شابلون حساس کشیده شده، در تاریکخانه در معرض نور قرار گرفته است.

– بعد از نور دادن و قبل از ظاهر کردن، شابلون در معرض نور قرار گرفته است.

– مدت زمان بین حساس کشیدن و نور دادن زیاد شده است.

– در هنگام نور دادن، مقوای سیاه رنگ به‌منظور جذب نور، روی شابلون قرار داده نشده است.

اگر در هنگام ظاهر کردن قسمت‌های غیرطرح‌دار و یا کل شابلون باز شود موارد زیر می‌تواند باعث این عیب باشد.

– زمان نور دادن کم بوده است.

– شابلون قبل از نور دادن خوب خشک نشده یا به‌طور نایک‌نواخت خشک شده است.

– شیشه‌ی میز نور کاملاً تمیز نشده و لکه‌هایی که مانع عبور نور بوده‌اند روی آن قرار داشته‌اند.

– لاک حساس مورد مصرف به دلایل مختلف مانند قرار گرفتن در گرما و یا گذشتن مدت زمان

زیادی از افزودن ماده‌ی حساس‌کننده به لاک حساس، خراب شده است.

۸-۳- سخت کردن شابلون

پس از رتوش کردن و مطمئن شدن از بدون نقص بودن طرح شابلون، مرحله‌ی سخت کردن

شابلون به وسیله‌ی سخت‌کننده فرا می‌رسد. سخت‌کننده‌ها که از ترکیبات دی‌کرومات هستند، به وسیله‌ی قطعه‌ای اسفنج (ابر) یا دستمال کوچکی بر روی شابلون کشیده می‌شوند که این عمل در هر دو طرف شابلون انجام می‌گیرد. پس از آن شابلون را در محیطی گرم قرار می‌دهند تا عمل سخت شدن به طور کامل صورت پذیرد.

از تماس محلول سخت‌کننده با پوست بدن باید خودداری شود؛ زیرا دی‌کرومات اکسیدکننده قوی است و به پوست دست صدمه می‌زند. بنابراین، استفاده از دستکش در این مرحله ضرورت دارد.

۹-۳- پاک کردن شابلون

پس از استفاده از شابلون برای چاپ، اغلب برای استفاده‌ی مجدد، باید توری را از مواد حساس‌کننده پاک کرد. بدین منظور از ترکیبات کلر مثل هیپوکلریت سدیم استفاده می‌شود. بسته به خلوص و درصد کلر در مواد پاک‌کننده، زمان قرار دادن شابلون در محلول کلر متغیر است ولی به طور متوسط در کارخانه‌ها و کارگاه‌های چاپ از پانزده دقیقه تا یک ساعت شابلون را در محلول کلر قرار می‌دهند.

پس از قرار دادن شابلون در کلر معمولاً مواد حساس‌کننده‌ی روی شابلون سست می‌شوند و با استفاده از حلال‌های آلی مانند تینر کاملاً از بین می‌روند. در کارخانه‌ها پس از قرار دادن شابلون در حلال‌های آلی، مواد حساس را به کمک دستگاه‌های مکش از روی شابلون جدا می‌کنند. بدین ترتیب شابلون مجدداً آماده‌ی استفاده‌ی مجدد می‌شود.

پرسش‌های فصل سوم

- ۱- مراحل تهیه‌ی یک شابلون مسطح را نام ببرید.
- ۲- چگونه در چاپ، بعضی از رنگ‌ها را با کم کردن شابلون و ترکیب دو رنگ به دست می‌آورند و چرا این عمل دارای اهمیت است؟
- ۳- روش‌های ایجاد سایه روشن در طراحی را توضیح دهید.
- ۴- لزوم استفاده از قاب شابلون را در چاپ توضیح دهید.
- ۵- قاب‌های چوبی چه مشکلاتی را به وجود می‌آورند و در چه مواردی مورد استفاده قرار می‌گیرند؟
- ۶- انواع توری را از لحاظ جنس آن‌ها نام برده و با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۷- نحوه‌ی شماره گذاری توری و تقسیم بندی توری برحسب مساحت مناطق باز را توضیح دهید.
- ۸- نحوه‌ی کشش توری و انواع دستگاه‌های کشش را شرح دهید.
- ۹- لزوم چربی زدایی توری و نحوه‌ی آن را توضیح دهید.
- ۱۰- اگر زمان نور دادن کم یا زیادتر از حد مطلوب شود چه مشکلاتی را به وجود می‌آورد؟
- ۱۱- نحوه‌ی سخت کردن شابلون را توضیح دهید.
- ۱۲- چگونه شابلون را برای استفاده‌ی مجدد پاک می‌کنند؟

مواد غلظت‌دهنده

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل هنرجو باید بتواند:

- ۱- لزوم استفاده از غلظت‌دهنده در چاپ را بیان کند.
- ۲- عوامل مؤثر در انتخاب غلظت‌دهنده را شرح دهد.
- ۳- تقسیم‌بندی غلظت‌دهنده‌ها را بیان کند.
- ۴- غلظت‌دهنده‌های طبیعی و نیمه‌مصنوعی متداول در چاپ را با ذکر منشأ شرح دهد.
- ۵- محاسن و معایب غلظت‌دهنده‌ی امولسیون را شرح دهد.

۴- مواد غلظت‌دهنده

در رنگ‌رزی، تمام پارچه به‌صورت یکنواخت رنگی می‌شود، ولی در چاپ، رنگ فقط در بعضی از قسمت‌ها، روی پارچه قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر چاپ رنگ‌رزی موضعی است یعنی فقط در بعضی از نقاط پارچه صورت می‌گیرد.

برای جلوگیری از حرکت و جابه‌جایی رنگ در چاپ لازم است محلول رنگ غلیظ شود. بدین منظور از موادی استفاده می‌شود که محلول آن‌ها نسبت به آب گران‌روانی^۱ بسیار بالاتری دارد. به این مواد غلظت‌دهنده گفته می‌شود.

گران‌روانی به معنی مقاومت مایع در مقابل جاری و روان شدن است، مثلاً اگر خمیر رنگی سفت بوده و در مقابل جاری شدن مقاومت زیادی از خود نشان بدهد، می‌گویند دارای گران‌روانی بالایی است. وسایل و دستگاه‌های زیادی برای اندازه‌گیری گران‌روانی ساخته شده است که آشنایی با آن‌ها نیاز به معلومات تئوری بیش‌تری دارد و شما در مقاطع بالاتر مطالعه خواهید کرد.

۱- به گران‌روانی، ویسکوزیته نیز گفته می‌شود.

برای انجام عمل چاپ، غلظت‌دهنده را با مقادیری مواد رنگزا و دیگر مواد لازم مخلوط کرده به هم می‌زنند تا برای چاپ روی پارچه آماده شود.

بیش‌تر غلظت‌دهنده‌های مورد مصرف در صنایع نساجی طبق دو اصل کلی عمل می‌کنند که عبارت‌اند از :

— استفاده از یک ماده‌ی پلی‌مری

— تشکیل امولسیون^۱ دو مایع غیر قابل حل در یک‌دیگر با استفاده از یک امولسیفایر^۲

بیش‌تر غلظت‌دهنده‌های متداول در صنعت چاپ جزء غلظت‌دهنده‌های پلی‌مری هستند و در دسته‌ی اول قرار می‌گیرند. این غلظت‌دهنده‌ها معمولاً پس از چاپ نیاز به عملیات شست و شو دارند تا غلظت‌دهنده از روی پارچه زدوده شود و زیر دست پارچه سخت نشود ولی غلظت‌دهنده‌های امولسیون‌ی چون از مخلوط دو مایع تشکیل شده‌اند تبخیر شده و هیچ اثری به روی پارچه باقی نمی‌گذارند. به همین جهت در اکثر مواردی که از غلظت‌دهنده‌ی امولسیون‌ی استفاده می‌شود، به عملیات شست و شو نیاز نیست.

یافتن یک غلظت‌دهنده برای تمام انواع چاپ امکان‌پذیر نیست و هر غلظت‌دهنده دارای خواص و ویژگی‌هایی است که استفاده از آن در بعضی از انواع چاپ ممکن است. به‌طور کلی انتخاب یک غلظت‌دهنده در یک نوع چاپ، به عواملی بستگی دارد که در درس‌های آینده با آن‌ها آشنا خواهید شد.

۴-۱- تقسیم‌بندی غلظت‌دهنده‌ها

غلظت‌دهنده‌ها برحسب منبع تهیه‌ی آن‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند :

— غلظت‌دهنده‌های طبیعی

— غلظت‌دهنده‌های نیمه‌مصنوعی

— غلظت‌دهنده‌های مصنوعی

در این کتاب تا حد امکان غلظت‌دهنده‌های طبیعی و تا حدودی نیمه‌مصنوعی شرح داده می‌شوند. با غلظت‌دهنده‌های مصنوعی مانند پلی‌وینیل الکل در درس‌های آینده آشنا خواهید شد. اکثر غلظت‌دهنده‌های طبیعی و نیمه‌مصنوعی مورد استفاده در چاپ، از گیاهان به دست می‌آیند

۱- امولسیون به مخلوط معلق مایع در مایع گفته می‌شود.

۲- امولسیفایر به ماده‌ای گفته می‌شود که قادر باشد دو فاز مایع را در یک‌دیگر به‌صورت مخلوط معلق نگه دارد و در زبان آلمانی مولگاتور نامیده می‌شود.

و به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند :

— غلظت‌دهنده‌هایی که از دانه‌ی گیاه به‌دست می‌آیند ؛ مانند : گوار و صمغ ااقیا و نشاسته‌ی ذرت.

— غلظت‌دهنده‌هایی که از ریشه‌ی گیاه به‌دست می‌آیند، مانند نشاسته‌ی سیب‌زمینی.

— غلظت‌دهنده‌هایی که از ترشحات گیاهان به‌دست می‌آیند، مانند صمغ عربی و کتیرا.

— غلظت‌دهنده‌هایی که از خزه‌ها و جلبک‌های دریایی به‌دست می‌آیند، مانند آلجینات‌ها.

— غلظت‌دهنده‌های نیمه‌مصنوعی که منبع تهیه‌ی آن‌ها گیاهان هستند ولی با تغییراتی که روی آن‌ها انجام می‌شود، خواصشان اصلاح می‌گردد (Modified thickener) مانند کربوکسی متیل سلولز، نشاسته‌ی اتری‌شده و صمغ انگلیسی.

تعدادی از غلظت‌دهنده‌های مورد مصرف در چاپ را، از آن‌ها که متداول‌ترند، در این فصل مورد بحث قرار خواهیم داد.

۲-۴— غلظت‌دهنده‌ی آلجینات سدیم

آلجینات سدیم یک غلظت‌دهنده‌ی طبیعی است که منبع اصلی تهیه‌ی آن در طبیعت یک نوع خزه‌ی^۱ دریایی است که بیش‌تر در سواحل سنگی اقیانوس آرام در آمریکای شمالی می‌روید. این خزه در جهت طول تا حدود ۶۰ متر رشد پیدا می‌کند و چون برای رشد خود به نور کافی و مواد معدنی متفاوتی نیازمند است، رشد آن به بعضی از مناطق که دارای شرایط مطلوب باشند، محدود می‌شود. طول زیاد این خزه و شناور بودن آن در سطح آب ایجاب می‌کند که ریشه‌ی این گیاه در نقاط سخت قرار بگیرد تا بتواند این گیاه را در برابر فشارهای وارده نگاه‌داری کند. به این دلیل این خزه در سواحل از دریا که صخره و سنگ‌های بزرگ دارد، یافت می‌شود. عمل برداشت این خزه معمولاً به‌وسیله‌ی قایق در آب یا ساحل انجام می‌شود، در شکل‌های ۱-۴ و ۲-۴ این خزه و نحوه‌ی برداشت آن را مشاهده می‌کنید.

کارخانه‌های سازنده‌ی آلجینات‌ها، پس از شست‌و شو و خرد کردن گیاه، آن را با قلیا حل می‌کنند و سپس با اضافه کردن کلرید کلسیم به محلول باعث رسوب آلجینات کلسیم می‌شوند.

۱— *Mgrogystis pyrifera*



شکل ۴-۱- خزهی دریایی حاوی آلودگیات



شکل ۲-۴ برداشت خزهی حاوی آلجینات از ساحل

رسوب آلجینات کلسیم در واکنش با یک اسید تولید اسید آلجینیک می‌کند و در مرحله‌ی نهایی اسید آلجینیک توسط کربنات سدیم به آلجینات سدیم تبدیل می‌شود. از اسید آلجینیک برحسب این که چه نمکی برای تبدیل آن به کار رود، نمک‌های متفاوتی حاصل می‌شود، مانند آلجینات سدیم، آلجینات پتاسیم، آلجینات منیزیم، آلجینات آمونیم و... که حلالیت این آلجینات‌ها در آب متفاوت است.

آلجینات سدیم بیش‌تر برای چاپ به کار می‌رود و نیاز چندانی به خالص‌سازی نیز ندارد. در کارخانه معمولاً موادی مانند نمک‌های فسفات، به آلجینات سدیم افزوده می‌شود، که برای جلوگیری از ژل شدن در آب سخت و یا کاستن از شدت محیط‌های قلیایی قوی لازم است. در بسیاری از موارد اوره نیز برای حلالیت بیش‌تر به آلجینات سدیم افزوده می‌شود.

آلجینات سدیم یک غلظت‌دهنده‌ی نسبتاً گران است. به همین دلیل در بسیاری از موارد غلظت‌دهنده‌های ارزان دیگر را به آن می‌افزایند تا قیمت آلجینات را پایین آورند. ظاهر آلجینات‌ها و اندازه و رنگ آن‌ها بسیار متفاوت است. اندازه‌ی ذرات آلجینات‌ها معمولاً از یک میلی‌متر کم‌تر و

رنگ آن‌ها از قهوه‌ای کم‌رنگ تا کرم و یا حتی سفید متغیر است.

خمیر آلجینات‌های با گران‌روانی کم یا متوسط در شرایط خشک بسیار پایدار است و اگر گران‌روانی زیاد هم باشد، آلجینات دچار تغییر کمی می‌شود. اما در هر دو حالت، اگر حرارت داده شود و بخصوص اگر مواد قلیایی یا اسیدی در آن باشد، خمیر آلجینات دچار تغییرات نامطلوب می‌شود. به همین دلیل معمولاً به خمیرهای چاپ حاوی آلجینات، تا موقع مصرف، مواد قلیایی یا اسیدی افزوده نمی‌شود.

یکی از روش‌های تشخیص آلجینات سدیم از دیگر غلظت‌دهنده‌هایی چون کتیرا و صمغ افاقیا و نشاسته، افزودن کلرید کلسیم و یا یک اسید به محلول غلظت‌دهنده است که باعث رسوب خمیر آلجینات می‌شود.

۳-۴- غلظت‌دهنده‌ی نشاسته

نشاسته یکی از ارزان‌ترین غلظت‌دهنده‌هاست و در دانه و میوه و ساقه و ریشه‌ی بعضی از گیاهان به صورت گرانول یافت می‌شود. اندازه و شکل گرانول‌ها در گیاهان مختلف فرق می‌کند. به عنوان مثال قطر ذرات نشاسته‌ی برنج حدود ۸-۳ میکرون، نشاسته‌ی ذرت ۲۵-۵ میکرون و نشاسته‌ی سیب‌زمینی ۱۰۰-۱۵ میکرون است.

روش تهیه‌ی غلظت‌دهنده‌ی نشاسته بدین صورت است که نشاسته را در آب سرد ریخته و در حالی که آن را حرارت می‌دهند و هم می‌زنند درجه حرارت را زیاد می‌کنند تا محلول غلیظ شود، سپس با هم‌زدن آن را به جوش رسانده و حدود ۲۰ دقیقه‌ی دیگر جوشاندن را ادامه می‌دهند و باز هم در حال هم‌زدن، آن را سرد می‌کنند. با این روش معمولاً غلظت‌دهنده‌ی نشاسته‌ی ۱۶-۱۲ درصد تهیه می‌شود. درجه حرارت غلیظ شدن نشاسته‌ی گیاهان مختلف با یکدیگر متفاوت است. معمولاً نشاسته را به‌طور غیرمستقیم حرارت می‌دهند. درجه حرارت غلیظ شدن برای بعضی از نشاسته‌های متداول عبارت است از:

گندم ۸۲-۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد

ذرت ۷۷-۷۵ درجه‌ی سانتی‌گراد

برنج ۸۳-۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد

سیب‌زمینی ۶۸-۶۵ درجه‌ی سانتی‌گراد

ساگر^۱ ۷۴-۷۲ درجه‌ی سانتی‌گراد

غلظت‌دهنده‌های نشاسته‌ی طبیعی معمولاً چسبندگی زیادی دارند و به زحمت می‌توان در مرحله‌ی شست‌وشو آن‌ها را از کالا جدا کرد. به همین دلیل معمولاً از نشاسته‌ی طبیعی به عنوان

۱- ساگر نوعی درخت نخل است.

آهار پارچه استفاده می‌شود و کم‌تر به‌عنوان غلظت‌دهنده در چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای استفاده از نشاسته به‌عنوان غلظت‌دهنده معمولاً تغییراتی روی آن انجام می‌دهند تا به‌صورت اصلاح‌یافته در چاپ مورد استفاده قرار گیرد.

خواص نشاسته‌های طبیعی را به‌وسیله‌ی عملیات مختلفی اصلاح می‌کنند تا در چاپ پارچه به‌صورت مطلوب عمل کند. این عملیات عبارت‌اند از:

– واکنش با آنزیم‌ها

– واکنش با اسیدها

– واکنش با مواد اکسیدکننده

– حرارت دادن نشاسته در درجه حرارت‌های بالا

صمغ انگلیسی یک غلظت‌دهنده‌ی نشاسته‌ای است که از حرارت دادن نشاسته در درجه حرارت‌های بالا به‌دست می‌آید. برای تهیه‌ی صمغ انگلیسی نشاسته را در حال هم‌زدن در درجه حرارت زیاد، یعنی 19°C – 135°C به مدت ۱۰ تا ۲۴ ساعت نگه می‌دارند. معمولاً برای سرعت بخشیدن به این عمل مقداری اسید نیز به آن می‌افزایند. غلظت‌دهنده‌ی صمغ انگلیسی نسبت به غلظت‌دهنده‌ی نشاسته‌ی طبیعی دارای حلالیت بیش‌تر و گران‌روانی کم‌تری است. یکی دیگر از انواع غلظت‌دهنده‌های نشاسته‌ی اصلاح‌شده که مورد استفاده‌ی بسیاری نیز در چاپ دارد، نشاسته‌ی اتری شده است. نشاسته‌های اتری شده با افزودن موادی مانند اتیلن اکسید و یا پروپیلن اکسید به نشاسته به‌دست می‌آیند.

۴-۴- غلظت‌دهنده‌ی صمغ عربی

صمغ عربی از درختی به نام آکاسیا^۱ که در مناطق گرمسیر، از جمله کشورهای آفریقایی، می‌روید و رشد می‌کند، به‌دست می‌آید. با ایجاد شیارهایی روی تنه‌ی این درخت، صمغ عربی از این شیارها شروع به تراوش می‌کند که جمع‌آوری و خشک می‌شود و در صورت لزوم به‌صورت پودر درمی‌آید.

از صمغ عربی در صنعت چاپ کم‌تر استفاده می‌شود، بلکه بیش‌تر در صنایعی مانند چسب‌سازی به‌کار می‌رود. نحوه‌ی تهیه‌ی غلظت‌دهنده‌ی صمغ عربی چنین است که 60° گرم صمغ عربی را در 1000 قسمت آب ریخته و به هم می‌زنند و به مدت ۱ تا ۲ روز آن را به همین صورت نگه می‌دارند تا

۱- Acasia

صمغ عربی کاملاً متورم شود. در این مدت گاهی نیز آن را به هم می‌زنند و ذرات ناخالصی جامد را که روی محلول قرار می‌گیرد از آن جدا می‌کنند. بعد از آن محلول را به مدت ۳ تا ۴ ساعت به صورت غیرمستقیم در جوش حرارت می‌دهند و ضمن عمل آن را هم می‌زنند؛ سپس محلول را به مدت ۱ تا ۲ روز به حال خود باقی می‌گذارند و در صورت لزوم، آب را برای رقیق کردن صمغ، به آن می‌افزایند. محلول‌های صمغ عربی اسیدی‌اند (۵-۴/۵ pH).

۴-۵- غلظت‌دهنده‌ی کتیرا

کتیرا از بوته‌ی گیاهی خاردار^۱ به دست می‌آید که در بیش‌تر کشورها از جمله ایران، یونان، سوریه و ترکیه می‌روید. مشخص شده است که از لحاظ مرغوبیت، کتیرای ایران نسبت به دیگر کشورها دارای کیفیت بهتری است. معمولاً هرچه رنگ ظاهری کتیرا سفیدتر و شفاف‌تر باشد، کتیرا مرغوب‌تر است. برای به دست آوردن کتیرا شیارهایی روی ساقه‌ی بوته‌ی آن ایجاد می‌کنند تا کتیرا به بیرون تراوش کند. پس از مدتی کتیرای خشک شده را از روی ساقه‌ها جدا کرده و در صورت لزوم به پودر تبدیل می‌کنند. کتیرا علاوه بر چاپ در بعضی از صنایع دیگر نیز مورد استفاده دارد.

روش تهیه‌ی غلظت‌دهنده‌ی کتیرا به این صورت است که ۷۰ گرم کتیرا را در ۱۰۰۰ قسمت آب سرد ریخته و به مدت ۱ تا ۲ روز به همین حالت می‌گذارند تا به طور کامل متورم شود و در این مدت گاهی نیز آن را هم می‌زنند. با گذشت این زمان محلول حاصل را به مدت چند ساعت به طور غیرمستقیم می‌جوشانند و گاهی نیز آن را هم می‌زنند و پس از آن اگر نیاز به رقیق کردن باشد، به آن مقداری آب نیز می‌افزایند؛ محلول آماده است. کتیرا باید قبل از مصرف ساخته شود، زیرا در صورت استفاده نشدن کپک زده و فاسد می‌شود. محلول کتیرا تا حدودی اسیدی است (۶-۵ pH).

۴-۶- غلظت‌دهنده‌های برپایه‌ی گوار

این غلظت‌دهنده از آرد دانه‌های بوته‌ای^۲ به دست می‌آید که بیش‌تر در کشورهای هند و پاکستان و نیز در کشورهای آمریکای جنوب غربی می‌روید. ارتفاع این گیاه حدود ۱ تا ۲ متر است و در مناطق نسبتاً کم آب رشد می‌کند.

۱- Astragalus gummifier

۲- Cyanaposis tetragonolobus

دانه‌های این گیاه معمولاً شامل اجزای زیر است :

۸۵-۸۰ درصد گواران^۱

۱۴-۱۰ درصد رطوبت

۵-۳ درصد پروتئین

۴-۲ درصد مواد دیگر مانند چربی و مواد معدنی

دانه‌های گوار را به‌وسیله‌ی ماشین‌های کشاورزی برداشت و جدا می‌کنند و سپس به‌وسیله‌ی حرارت دادن و استفاده از موادی شیمیایی آن را اصلاح و به‌صورت پودر و گرانول به بازار صنعت عرضه می‌نمایند. غلظت‌دهنده‌های بر پایه‌ی گوار معمولاً با درصدهای کم نیز گرانروانی بالایی به‌وجود می‌آورند.

موارد استفاده‌ی دانه‌های گوار بسیار زیاد است و در غذاهایی مانند سوپ و ژله به عنوان غلظت‌دهنده مصرف می‌شوند و در بعضی از صنایع نیز به عنوان چسب مورد استفاده قرار می‌گیرند. علاوه بر موارد فوق در صنایع معدن و صنعت نفت و بسیاری صنایع دیگر نیز کاربرد ویژه دارند. غلظت‌دهنده‌های بر پایه‌ی گوار با اسامی تجارتي خاصی، از کارخانه‌های مختلف، نام‌گذاری شده‌اند. از این رو برای استفاده‌ی هریک از آن‌ها باید از کاتالوگ‌های کارخانه‌ی سازنده استفاده کرد.

۷-۴- صمغ اقاچیا

این غلظت‌دهنده از میوه‌های درخت کاروب^۲ به‌دست می‌آید. این درخت بیش‌تر در نواحی مدیترانه‌ای کشت می‌شود و ارتفاع آن تا حدود ۶ متر می‌رسد. تا پانزده سال اولیه‌ی رشد این درخت، تولید میوه‌ی آن بسیار کم است. به همین دلیل تولید این غلظت‌دهنده در جهان بسیار اندک است. رنگ میوه‌ی این درخت معمولاً قهوه‌ای کم‌رنگ است.

غلظت‌دهنده‌ی صمغ اقاچیا به دلیل وزن مولکولی زیاد برای حل شدن در آب به درجه حرارت‌های بالای ۴۵°C نیاز دارد. به همین دلیل معمولاً اصلاحاتی روی آن صورت می‌گیرد تا در دمای معمولی نیز قابلیت حل شدن در آب را داشته باشد.

غلظت‌دهنده‌ی صمغ اقاچیا غیر یونی است و pH های بین ۳ تا ۱۱ اثرات کم‌تری را در گرانروانی این غلظت‌دهنده به‌وجود می‌آورند. این غلظت‌دهنده نیز معمولاً با درصدهای پایین، حدود ۲/۵ درصد، گرانروانی مناسبی را به‌وجود می‌آورد.

ماده‌ی اصلی برای تهیه‌ی غلظت‌دهنده ۱- Guaran

۲- Carob

۸-۴- غلظت دهنده‌ی امولسیون

یک فاز آلی مانند نفت یا بنزین در یک فاز آبی مانند آب معمولی، در صورتی که ذرات دو فاز به اندازه‌ی کافی ریز و در یکدیگر معلق شده باشند، قابل مخلوط شدن هستند ولی امولسیون‌ی که به این صورت تشکیل شده ناپایدار است و لذا در صورت ساکن ماندن دو فاز از یکدیگر جدا می‌شوند. برای پایدار کردن این امولسیون و سهولت تهیه‌ی آن می‌توان از یک امولسیفایر یا ماده‌ی امولسیون کننده استفاده کرد.

امولسیفایرها مانند یک پل مابین فاز آلی و فاز آبی عمل می‌کنند، زیرا از لحاظ ساختمان شیمیایی دارای زنجیره‌های طولی هستند که از یک طرف تمایل به فاز آبی و از طرف دیگر تمایل به فاز آلی دارند.

برای تهیه‌ی امولسیون به این ترتیب عمل می‌کنیم که ۸-۱۵ گرم امولسیفایر را در ۱۹۲-۱۸۵ گرم آب به کمک هم‌زن حل می‌کنیم. سپس در حالی که محلول را به هم می‌زنیم ۸۰۰ گرم نفت یا بنزین را قطره‌قطره به آن می‌افزاییم.

۹-۴- محاسن و معایب غلظت دهنده‌ی امولسیون

- در چاپ پیگمنت، به دلیل تبخیر دو مایع، بر روی سطح کالا اثری از غلظت دهنده نمی‌ماند، بنابراین زیر دست کالا زیاد سخت نمی‌شود؛ در حالی که غلظت دهنده‌های دیگر در روی پارچه باقی می‌مانند و زیر دست پارچه را دچار تغییرات نامطلوب می‌کنند.

- خشک شدن غلظت دهنده‌ی امولسیون سریع‌تر از خشک شدن غلظت دهنده‌های دیگر است. بنابراین با کاهش زمان خشک شدن، میزان تولید کالای چاپ شده افزایش می‌یابد.

- به علت استفاده از فاز آلی مانند بنزین و نفت خطر حریق وجود دارد. علاوه بر این، بخصوص در مرحله‌ی خشک شدن، بخارات فاز آلی در فضا پخش شده و محیط زیست را آلوده می‌کنند، بدین جهت در بسیاری از کشورها استفاده از امولسیون، به عنوان غلظت دهنده، محدود شده است.

- حرکت فاز آلی در روی کالای چاپ شده باعث پراشیدن خطوط نازک و ناصاف شدن خطوط و سطوح چاپ شده می‌شود. به همین دلیل معمولاً در کارگاه‌های چاپ از غلظت دهنده‌ی تمام امولسیون استفاده نمی‌شود، بلکه غلظت دهنده‌ی امولسیون را با غلظت دهنده‌های دیگر مانند آلجینات و یا کتیرا و سایر غلظت دهنده‌ها مخلوط می‌کنند و غلظت دهنده‌ی نیمه امولسیون را به کار می‌برند.

۱۰-۴- اسامی تجارتي غلظت دهنده‌ها

کارخانه‌های سازنده‌ی غلظت دهنده‌ها محصولات خود را تحت اسامی متفاوتی به کارخانه‌های نساجی عرضه می‌کنند. مثلاً ممکن است یک نوع غلظت دهنده با دو نام تجارتي مختلف، از دو کارخانه‌ی سازنده، نام‌گذاری شوند، معمولاً کارخانه‌ها، غلظت دهنده‌های طبیعی را با عملیات مختلف شیمیایی و یا با مخلوط کردن با بعضی از مواد اصلاح می‌کنند. منظور از اصلاح کردن غلظت دهنده‌ها بهبود بخشیدن بعضی از خواص آن‌ها مانند حلالیت و یا پایین آوردن قیمت آن‌هاست. بنابراین، ممکن است غلظت دهنده‌ای حتی از طرف یک کارخانه با چند نام تجارتي به بازار عرضه شود.

پرسش‌های فصل چهارم

- ۱- لزوم استفاده از غلظت‌دهنده در چاپ را بنویسید.
- ۲- گران‌روانی را تعریف کنید.
- ۳- دو عملکرد کلی غلظت‌دهنده‌های مورد مصرف در صنایع نساجی را نام برده و آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۴- انواع کلی غلظت‌دهنده‌ها را نام ببرید.
- ۵- غلظت‌دهنده‌های گیاهی را تقسیم‌بندی کنید و برای هر مورد یک مثال بنویسید.
- ۶- روش تهیه‌ی غلظت‌دهنده‌ی آلجینات سدیم را از خزه‌های دریایی شرح دهید.
- ۷- چه موادی معمولاً به غلظت‌دهنده‌ی آلجینات سدیم اضافه می‌شود؟ هریک را نام برده و دلیل استفاده از آن را نیز بنویسید.
- ۸- روش تهیه‌ی خمیر غلظت‌دهنده‌ی نشاسته را بنویسید.
- ۹- غلظت‌دهنده‌ی نشاسته چه مشکلاتی را در چاپ به‌وجود می‌آورد و چه روش‌هایی برای اصلاح آن‌ها وجود دارد؟
- ۱۰- روش تهیه‌ی صمغ انگلیسی از نشاسته را توضیح دهید.
- ۱۱- روش تهیه‌ی خمیر غلظت‌دهنده‌ی صمغ عربی را بنویسید.
- ۱۲- چرا تولید غلظت‌دهنده‌ی صمغ اقاچیا در جهان کم است؟
- ۱۳- روش تهیه‌ی غلظت‌دهنده‌ی امولسیون را توضیح دهید.
- ۱۴- محاسن و معایب غلظت‌دهنده‌ی امولسیون را بنویسید.

روش‌های چاپ و آماده کردن پارچه

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل هنرجو باید بتواند:

- ۱- خواص مواد رنگزای مورد استفاده در چاپ را توضیح دهد.
- ۲- انواع روش‌های چاپ و تفاوت‌های هریک را توضیح دهد.
- ۳- چگونگی تقسیم‌بندی مواد رنگزا را، در رابطه با برداشت شوندگی، توضیح دهد.

- ۴- روش‌های آماده کردن کالای سلولزی برای چاپ را توضیح دهد.
- ۵- روش‌های آماده کردن کالای پشمی برای چاپ را توضیح دهد.
- ۶- روش‌های آماده کردن کالای ابریشمی برای چاپ را شرح دهد.

۵- روش‌های چاپ و آماده کردن پارچه

۵-۱- انواع روش‌های چاپ

مواد رنگزای مورد استفاده در چاپ باید دارای خواص متفاوتی، نسبت به مواد رنگزای مورد استفاده در رنگرزی، باشند. در رنگرزی ماده‌ی رنگزا مایع است و در مدت زمانی نسبتاً طولانی پارچه را به رنگ آغشته می‌سازد ولی در چاپ ماده‌ی رنگزا به صورت خمیر است و مدت زمان کم‌تری، به صورت مرطوب، در تماس با پارچه قرار می‌گیرد. از این جهت در چاپ باید مواد رنگزایی مورد استفاده قرار گیرند که دارای حلالیت بهتری باشند.

در چاپ به علت آن که در شست و شوی بعد از آن امکان لکه‌گذاری^۱ روی نقاط سفید وجود دارد باید تثبیت رنگ روی کالا با اطمینان بیش‌تری صورت گیرد تا رنگ‌های اضافی که از کالا در

شست و شو خارج می گردند باعث لکه گذاری روی محل های سفید پارچه نگردند. میزان این تثبیت به ساختمان شیمیایی و وزن مولکولی ماده ی رنگزا بستگی دارد.

امروزه چاپ به طریقه های مختلف صورت می گیرد. ولی کلیه ی این روش ها را می توان در چهار مورد زیر خلاصه کرد :

DIRECT PRINTING	– چاپ مستقیم روی پارچه ی سفید
OVER PRINTING	– چاپ مستقیم روی پارچه ی رنگی
DISCHARGE PRINTING	– چاپ برداشت
RESIST PRINTING	– چاپ مقاوم

در روش اول کالای سفید مورد استفاده قرار می گیرد و خمیر چاپ حاوی رنگ موردنظر می باشد. با اعمال خمیر چاپ به وسیله ی ماشین های چاپ، ماده ی رنگزا مستقیماً بر روی کالای سفید قرار گرفته و پس از تثبیت قسمت هایی از کالا رنگی می شود.

روش دوم هنگامی مورد استفاده قرار می گیرد که رنگ پارچه تیره نباشد. این روش همانند روش قبل است با این تفاوت که پارچه قبلاً رنگریزی شده است ولی رنگ پارچه روشن است. با اعمال خمیر چاپ حاوی یک ماده ی رنگزا روی پارچه ی قبلاً رنگریزی شده، دو رنگ با یکدیگر ترکیب شده و رنگ سو می از آن ها پدید می آید. به عنوان مثال اگر پارچه به رنگ زرد رنگریزی شده باشد و خمیر چاپ حاوی رنگ آبی باشد، رنگ سبز حاصل می شود.

دو روش چاپ مستقیم، روی پارچه ی سفید و رنگی، نیاز به مهارت چندانی ندارد. ولی دو روش بعد یعنی چاپ برداشت و مقاوم پیچیده تر از روش های قبلی است و دقت و تجربه زیادی لازم دارد.

در روش چاپ برداشت، ابتدا پارچه با مواد رنگزایی که از نظر ساختمان مولکولی مناسب برداشت باشند رنگریزی می شود، سپس عمل چاپ با خمیر حاوی ماده ی برداشت کننده روی پارچه ی رنگریزی شده انجام می گیرد. طی مراحل بعدی عمل برداشت انجام می شود. با استفاده از ماده ی برداشت کننده و یک سفیدکننده ی نوری در خمیر چاپ، فقط رنگزدایی زمینه در نقاط طرح انجام می شود که اصطلاحاً برداشت سفید نامیده می شود. در صورتی که یک ماده ی رنگزای پایدار نیز به خمیر فوق اضافه شود، علاوه بر رنگزدایی زمینه، رنگ به کار گرفته شده در خمیر چاپ نیز جانشین رنگ زمینه می شود. این روش را چاپ برداشت رنگی می نامند.

اهمیت انتخاب ماده ی رنگزا برای چاپ برداشت در قابل برداشت بودن رنگ زمینه و مقاوم

بودن رنگ جانشین شونده است. کارخانه‌های سازنده‌ی مواد رنگزا، قابلیت برداشت ماده‌ی رنگزا را در کاتالوگ‌های مربوط به آن مشخص می‌کنند. معمولاً مواد رنگزا براساس قابلیت برداشت (DISCHARGABILITY) از عدد ۱ تا عدد ۵ تقسیم‌بندی می‌شوند. مواد رنگزایی که با عدد ۵ یا ۴ نشان داده می‌شوند، برای یک برداشت سفید مناسب‌اند. برای برداشت‌های رنگی مواد رنگزای با قابلیت برداشت ۴ یا حتی ۳-۴ نیز مناسب هستند. در این روش تقسیم‌بندی، مواد رنگزای با قابلیت برداشت ۱ غیرقابل برداشت هستند و به‌عنوان مواد رنگزای جانشین شونده در چاپ برداشت مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مواردی که کاتالوگ مواد رنگزای مورد استفاده در دسترس نباشد با یک آزمایش تحت شرایط چاپ، می‌توان اطلاعات کافی درباره‌ی مناسب بودن ماده‌ی رنگزا برای برداشت را به‌دست آورد.

در چاپ برداشت می‌توان از مواد احیاکننده و یا اکسیدکننده استفاده کرد ولی امروزه مهم‌ترین روش‌های برداشت براساس مواد احیاکننده است؛ به‌طوری که برای اکثر چاپگرها ماده‌ی احیاکننده و ماده‌ی برداشت‌کننده هر دو یک معنی دارند.

یکی از مواد احیاکننده که به‌طور وسیع در چاپ برداشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، سدیم سولفوکیسلات فرمالدئید است که با نام تجاری C. Eradit در سال ۱۹۰۵ توسط کارخانه‌ی BASF به بازار عرضه شد. این ماده بیش‌تر با نام داخلی کارخانه موسوم به Rongalit.C شناخته شده ولی نام‌های مختلف دیگری مانند فورموزول نیز به آن داده شده است.

ماده‌ی احیاکننده‌ی دیگری که از زمان‌های قدیم تاکنون مورد استفاده قرار می‌گیرد، کلرید قلع^۱ است که حلالیت خوبی دارد و بیش‌تر برای برداشت روی الیاف مصنوعی از آن استفاده می‌شود. چاپ به روش مقاوم نیز می‌تواند اثرات مشابه چاپ برداشت را به‌وجود آورد. با این تفاوت که در این روش، پارچه ابتدا با یک ماده‌ی مقاوم‌کننده چاپ می‌شود و سپس عمل رنگرزی و یا چاپ دیگری انجام می‌گیرد. مکانیزم عمل مقاوم کردن ممکن است شیمیایی یا فیزیکی باشد. ولی بهترین نتیجه با استفاده‌ی توأم از هر دو روش به‌دست می‌آید. ماده‌ی مقاوم‌کننده‌ی فیزیکی از جذب رنگ و برعکس، ماده‌ی مقاوم‌کننده‌ی شیمیایی از تثبیت رنگ جلوگیری می‌کند.

۲-۵- آماده کردن پارچه برای چاپ

شناخت الیاف مورد استفاده در چاپ پارچه اهمیت بسیار دارد. زیرا بیش‌تر الیاف مورد استفاده از نظر خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوت‌اند و روش‌های آماده‌سازی آن‌ها نیز با یکدیگر تفاوت دارد. الیاف تشکیل‌دهنده‌ی پارچه بسته به منشأ آن‌ها، شامل ناخالصی‌های طبیعی هستند. مقدار این

۱- Stannous Chloride

ناخالصی‌ها در الیاف مختلف تفاوت می‌کند. عملیات انتقال ناخالصی‌ها معمولاً با شست و شو شروع و در اغلب موارد با سفیدگری نیز دنبال می‌شود.

پارچه‌ها علاوه بر ناخالصی‌های طبیعی ممکن است با مواد آহারدهنده مثل نشاسته نیز آغشته شده باشند. آهار دادن پارچه به منظور بالا بردن استحکام نخ در بافندگی صورت می‌گیرد ولی بعد از مرحله‌ی بافندگی، مواد آহারدهنده باید از روی پارچه زدوده شوند تا جذب رنگ آن‌ها افزایش یابد و همچنین زیر دست آن‌ها بهتر شود.

با انجام عمل چاپ روی یک پارچه‌ی شسته شده و یک پارچه‌ی شسته نشده با موادی مشابه، مشاهده خواهیم کرد که پارچه‌ی شسته شده نسبت به پارچه‌ی شسته نشده دارای رنگ‌هایی با شید بیش‌تر و شفافیت بالاتر است. با یک آزمایش ساده می‌توان دلیل تفاوت چاپ روی دو پارچه را مشخص کرد. اگر دو قطعه پارچه‌ی کوچک مشابه، با سطح یکسان را که یکی شست و شو شده و دیگری شست و شو نشده باشد همزمان در درجه حرارت اتاق روی سطح آب قرار دهیم، قطعه‌ی شسته شده به سرعت خیس می‌شود ولی قطعه‌ی دوم دیرتر از قطعه‌ی اول خیس شده و در آب فرو می‌رود. این آزمایش نشان می‌دهد که جذب آب پارچه شسته شده بیش‌تر است.

عملیات قبل از چاپ پارچه‌های سلولزی: پارچه‌های سلولزی از قبیل پنبه، قبل از چاپ نیاز به عملیات زیادی مانند آهارگیری، شست و شو، پخت، سفیدگری، مرسریزاسیون و ... دارند.

منظور از پخت پنبه (Kierboiling) از بین بردن چربی‌های طبیعی الیاف پنبه است. بدین منظور، پنبه را در مخازن تحت فشار به مدت چند ساعت در محلول سود قرار می‌دهند. عملیات شست و شو نیز برای اغلب پارچه‌های پنبه‌ای در محلولی از قلیای ضعیف مانند کربنات سدیم و یک دترجنت مناسب انجام می‌گیرد. ولی در مواردی که کالا از ارزش بیش‌تری برخوردار باشد، برای افزایش جذب رنگ و شفافیت آن از سفیدکننده‌هایی مانند پراکسید تیدروژن و هیپوکلریت سدیم و سفیدکننده‌های نوری نیز می‌توان استفاده کرد.

از عملیات دیگری که بر روی پنبه انجام می‌گیرد، مرسریزه کردن است. مرسریزه کردن اولین بار توسط جان مرسر فرانسوی انجام گرفت. این شخص مشاهده کرد که اگر کالای سلولزی را در محلول سود با غلظت زیاد قرار دهد، الیاف متورم شده و جذب رنگ آن‌ها افزایش می‌یابد.

در شکل ۵-۱ نتیجه‌ی عمل چاپ روی پارچه‌های سلولزی مرسریزه شده و مرسریزه نشده نشان داده شده است و چنان که در شکل پیدا است، پارچه‌ی مرسریزه دارای شید و درخشندگی بیش‌تری است.



پارچه‌ی مرسریزه نشده

پارچه‌ی مرسریزه شده

شکل ۵-۱- اثر مرسریزاسیون در چاپ پارچه

عملیات قبل از چاپ پارچه‌های پروتئینی: الیاف پشمی به علت دارا بودن چربی و عرق بدن حیوان و ناخالصی‌های دیگر، قابلیت جذب آب بسیار کمی دارند. بنابراین برای جداسازی مواد طبیعی زائد موجود در الیاف پشم و چربی‌ها می‌توان از شست‌وشوی مناسب بهره گرفت. در این شست‌وشو از دترجنت و قلیایی ضعیف استفاده می‌شود و شست‌وشو در چند مرحله انجام می‌گیرد وجود قلیایی قوی علاوه بر صدمه زدن به الیاف پشم باعث بروز نمدی شدن ناخواسته نیز می‌گردد. معمولاً عملیات شست‌وشو با یک گرم در لیتر دترجنت و (۱-۵/۵)° گرم در لیتر کربنات سدیم به مدت ۳۰ دقیقه، در دمای C° ۴۰ انجام می‌شود.

در سفیدگری کالای پشمی باید از ترکیبات کلر، مانند هیپوکلریت سدیم، پرهیز شود زیرا باعث آسیب رساندن به آن می‌شود. سفیدکننده‌های متداول برای کالاهای پشمی پراکسید تیدروژن و سفیدکننده‌های نوری هستند.

از عملیات دیگری که قبل از چاپ بر روی کالای پشمی انجام می‌شود کلرینه کردن پشم است. کلرینه کردن فرآیندی است که نیاز به کنترل‌های شدید و مهارت زیاد دارد. در غیر این صورت کالای پشمی ضایع خواهد شد. کلریناسیون باعث افزایش جذب رنگ و کاهش آب‌رفتگی کالای پشمی می‌شود. پارچه‌های ابریشمی نیز دارای ناخالصی‌های طبیعی زیادی هستند. حجم زیادی از این ناخالصی‌ها مربوط به یک ماده‌ی چسب مانند به نام سرپسین است. سرپسین با عملیات صمغ‌گیری در C° ۹۵ در محلول ۱۰ گرم بر لیتر دترجنت به مدت ۱/۵-۱ ساعت از ابریشم جدا می‌شود. در صورت نیاز به سفیدگری نیز معمولاً از پراکسید تیدروژن استفاده می‌شود.

پرسش‌های فصل پنجم

- ۱- خواص مواد رنگزای مورد مصرف در چاپ را توضیح دهید.
- ۲- روش‌های کلی چاپ را نام برده و هریک را توضیح دهید.
- ۳- انواع روش‌های برداشت را توضیح دهید.
- ۴- تقسیم‌بندی مواد رنگزا براساس قابلیت برداشت را شرح دهید.
- ۵- مواد احیاکننده‌ی متداول در چاپ برداشت را نام ببرید.
- ۶- بایک آزمایش ساده اثر شست و شوی کالا در جذب رنگ را توضیح دهید.
- ۷- عملیات قبل از چاپ پارچه‌های سلولزی را نام ببرید.
- ۸- پخت پنبه به چه منظور صورت می‌گیرد؟ نحوه‌ی انجام این عمل را شرح دهید.
- ۹- مرسریزاسیون و آثار آن را در چاپ توضیح دهید.
- ۱۰- عملیات قبل از چاپ پارچه‌های پشمی را نام ببرید.