

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

چاپ و تکمیل نساجی

رشته صنایع نساجی

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

شماره درس ۲۴۶۸

۶۶۷	ابراهیمی معتمد، علی
۳۸/	چاپ و تکمیل نساجی/مؤلفان: علی ابراهیمی معتمد، محمد جواد نعمتی شمس آباد.
ج ۱۳۸ الف	– [ویرایش دوم] / بازسازی و تجدید نظر: کمیسیون برنامه ریزی و تألیف رشته صنایع نساجی.
۱۳۹۵	– تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۵.
	۱۷۶ ص. : مصور. – (آموزش فنی و حرفه ای؛ شماره درس ۲۴۶۸)
	متون درسی رشته صنایع نساجی، زمینه صنعت.
	۱. چاپ پارچه. ۲. نساجی – تکمیل. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه ریزی و تألیف رشته صنایع نساجی. ب. عنوان. ج. فروست.

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران-
صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و
کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وبگاه (وبسایت)

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : چاپ و تکمیل نساجی - ۴۹۱/۷

مؤلفان : علی ابراهیمی معتمد، محمدجواد نعمتی شمس‌آباد

اعضای کمیسیون تخصصی : میررضا طاهری اطاقسرا، علی اصغر اصغریان جدی، مسعود لطیفی،

کمال‌الدین قرنچیک، ابراهیم خلیل خیری، سعید شکراللهی،

محسن صفاکیش و محمدجواد نعمتی شمس‌آباد

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

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

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وبسایت : www.chap.sch.ir

صفحه‌آرا : طرفه سهانی

طراح جلد : علیرضا رضائی‌کُر

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

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ چهارم ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.



جوانها قدر جوانیشان را بدانند و آن را در علم و تقوی و سازندگی
خودشان صرف کنند که اشخاصی امین و صالح بشوند. مملکت ما با
اشخاص امین می تواند مستقل باشد.

امام خمینی(ره)

بخش اوّل — چاپ

۳	تاریخچه‌ی چاپ پارچه
۵	فصل اوّل — روش‌های سنتی چاپ پارچه
۵	۱-۱- چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده (باتیک)
۹	۱-۲- چاپ مقاوم به وسیله‌ی گره
۱۰	۱-۳- چاپ به وسیله‌ی قالب یا مهر
۱۱	۱-۴- چاپ به وسیله‌ی کلیشه (استنسیل)
۱۳	فصل دوم — ماشین‌های چاپ پارچه
۱۷	۲-۱- تفاوت ماشین‌های چاپ با یکدیگر
۱۷	۲-۲- انواع ماشین‌های چاپ اسکرین
۱۸	۲-۲-۱- ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک
۲۴	۲-۲-۲- ماشین‌های چاپ نیمه اتوماتیک
۲۶	۲-۲-۳- ماشین‌های چاپ اتوماتیک
۲۹	۲-۳- عوامل مؤثر در میزان خمیر انتقال یافته به پارچه
۳۲	فصل سوم — شابلون‌سازی مسطح
۳۳	۳-۱- تهیه‌ی طرح
۳۵	۳-۲- تهیه‌ی قاب
۳۵	۳-۳- توری‌کشی
۳۸	۳-۴- چربی‌زدایی توری
۳۸	۳-۵- آماده کردن ماده‌ی حساس و کشیدن آن روی توری
۳۹	۳-۶- نور دادن
۴۰	۳-۷- ظاهر کردن طرح و رتوش آن
۴۰	۳-۸- سخت کردن شابلون
۴۱	۳-۹- پاک کردن شابلون
۴۳	فصل چهارم — مواد غلظت‌دهنده
۴۴	۴-۱- تقسیم‌بندی غلظت‌دهنده‌ها

۴۵	۴-۲- غلظت دهنده‌ی آلجینات سدیم
۴۸	۴-۳- غلظت دهنده‌ی نشاسته
۴۹	۴-۴- غلظت دهنده‌ی صمغ عربی
۵۰	۴-۵- غلظت دهنده‌ی کتیرا
۵۰	۴-۶- غلظت دهنده‌های بر پایه‌ی گوار
۵۱	۴-۷- صمغ اقاقیا
۵۲	۴-۸- غلظت دهنده‌ی امولسیون
۵۲	۴-۹- محاسن و معایب غلظت دهنده‌ی امولسیون
۵۳	۴-۱۰- اسامی تجارتي غلظت دهنده‌ها
۵۵	فصل پنجم - روش‌های چاپ و آماده کردن پارچه
۵۵	۵-۱- انواع روش‌های چاپ
۵۷	۵-۲- آماده کردن پارچه برای چاپ
۶۱	فصل ششم - روش‌های چاپ بر روی کالای سلولزی
۶۲	۶-۱- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم
۶۳	۶-۲- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو
۶۶	۶-۳- چاپ پنبه با مواد رنگزای خمی
۶۸	۶-۴- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای آزویک
۷۰	۶-۵- چاپ برداشت روی سلولز
۷۱	۶-۶- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای پیگمنت
۷۵	فصل هفتم - روش‌های چاپ روی کالای پشمی
۷۵	۷-۱- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی
۷۷	۷-۲- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس
۷۸	۷-۳- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو
۸۱	فصل هشتم - روش‌های چاپ روی کالای ابریشمی
۸۱	۸-۱- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی و متال کمپلکس ۲: ۱
۸۲	۸-۲- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو
۸۵	فصل نهم - روش‌های چاپ بر روی کالاهای مصنوعی
۸۶	۹-۱- چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی
۸۷	۹-۲- چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیک

۸۸	۹-۳- چاپ پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس
۹۱	فصل دهم - دستگاه‌های تثبیت کننده‌ی بخار
۹۲	۱-۱- دستگاه‌های بخار غیر مداوم

بخش دوم - تکمیل

۹۸	فصل یازدهم - مقدمات تکمیل پارچه
۹۸	۱۱-۱- توزین
۹۸	۱۱-۲- متراژ
۹۹	۱۱-۳- علامت گذاری و کنترل
۱۰۰	۱۱-۴- گره گیری و زوایدگیری
۱۰۰	۱۱-۵- رفوگری
۱۰۰	۱۱-۶- منقاش زنی
۱۰۲	فصل دوازدهم - تکمیل و انواع آن
۱۰۲	۱۲-۱- تکمیل و انواع آن
۱۰۳	۱۲-۲- روش‌های انجام تکمیل
۱۰۳	۱۲-۳- انواع تکمیل
۱۰۵	فصل سیزدهم - تکمیل پارچه‌های پنبه‌ای
۱۰۶	۱۳-۱- تراش (Shearing)
۱۰۶	۱۳-۱-۱- ساختمان ماشین تراش
۱۱۱	۱۳-۱-۲- ایجاد نقش به وسیله‌ی ماشین تراش
۱۱۲	۱۳-۲- پُرسوزی (Singing)
۱۱۴	۱۳-۳- آهارزنی (Sizeing)
۱۱۴	۱۳-۳-۱- آهارزنی روی نخ
۱۱۵	۱۳-۳-۲- آهارگیری
۱۱۷	۱۳-۳-۳- آهار روی پارچه
۱۱۸	۱۳-۴- شست و شوی پنبه
۱۱۸	۱۳-۴-۱- ماشین آلات شست و شوی پنبه
۱۲۰	۱۳-۵- مرسریزاسیون

- ۱۲۱- ۱-۵-۱۳- ماشین آلات مرسریزاسیون
- ۱۲۲- ۶-۱۳- سفیدگری الیاف پنبه
- ۱۲۳- ۱-۶-۱۳- آب اکسیژنه
- ۱۲۳- ۲-۶-۱۳- کلریت سدیم
- ۱۲۳- ۳-۶-۱۳- هیپوکلریت سدیم (آب ژاول)
- ۱۲۴- ۴-۶-۱۳- ماشین آلات سفیدگری
- ۱۲۶- ۷-۱۳- سانفوریزه کردن (Sanforising)
- ۱۲۸- ۸-۱۳- عریض کردن پارچه
- ۱۲۸- ۹-۱۳- کالندر کردن (Calendering)
- ۱۲۹- ۱۰-۱۳- ضدآب کردن
- ۱۳۰- ۱-۱۰-۱۳- کاربرد نمک فلزی استات آلومینیوم
- ۱۳۰- ۲-۱۰-۱۳- استفاده از صابون آلومینیوم
- ۱۳۰- ۳-۱۰-۱۳- استفاده از ترکیبات مصنوعی کاتیونی با وزن مولکولی زیاد
- ۱۳۱- ۴-۱۰-۱۳- استفاده از مواد سیلیکونی
- ۱۳۱- ۱۱-۱۳- ضدآتش کردن پارچه
- ۱۳۲- ۱-۱۱-۱۳- استفاده از املاح آمونیم
- ۱۳۲- ۲-۱۱-۱۳- استفاده از اکسیدهای نامحلول قلع، آنتیموان و تیتان
- ۱۳۳- ۱۲-۱۳- ضدچروک کردن پنبه
- ۱۳۳- ۱-۱۲-۱۳- استفاده از رزین های فرمالدئید
- ۱۳۳- ۲-۱۲-۱۳- استفاده از مواد واکنش دهنده با سلولز
- ۱۳۴- ۳-۱۲-۱۳- اتوی دائمی (ضدچروک دائمی لباس و یرده)
- ۱۳۴- ۱۳-۱۳- نرم کننده ها (Softening agent)

۱۳۹ فصل چهاردهم - عملیات تکمیلی بر روی پشم و فاستونی

- ۱۴۰- ۱-۱۴- شست و شوی پشم
- ۱۴۰- ۱-۱-۱۴- شست و شوی پشم خام
- ۱۴۱- ۲-۱-۱۴- شست و شوی پارچه
- ۱۴۶- ۲-۱۴- سفیدگری پشم
- ۱۴۶- ۳-۱۴- کربنیزه کردن (Carbonising)
- ۱۴۷- ۱-۳-۱۴- کربنیزاسیون با اسیدسولفوریک
- ۱۴۷- ۲-۳-۱۴- کربنیزاسیون با اسیدکلریدریک (کربنیزه ی خشک)
- ۱۴۸- ۳-۳-۱۴- کربنیزاسیون با کلرید آلومینیوم

- ۱۴۸ ۱۴-۴- نمدی کردن الیاف پشمی یا والک کردن (Milling)
- ۱۴۸ ۱۴-۴-۱- روش های نمدی کردن
- ۱۴۹ ۱۴-۴-۲- مقایسه ی روش های مهم نمدی کردن
- ۱۵۰ ۱۴-۴-۳- طرز کار ماشین های نمدی کردن
- ۱۵۱ ۱۴-۴-۴- عوامل مؤثر در عملیات نمدی شدن پشم
- ۱۵۲ ۱۴-۴-۵- تأثیر نمدی شدن بر روی پارچه
- ۱۵۳ ۱۴-۵- خارزنی (Raising)
- ۱۵۶ ۱۴-۶- تراش پشم
- ۱۵۶ ۱۴-۷- تثبیت پشم
- ۱۵۷ ۱۴-۸- پرس کردن (Pressing)
- ۱۵۸ ۱۴-۸-۱- عوامل مؤثر در پرس کردن
- ۱۵۸ ۱۴-۹- شست و شوی پارچه ی فاستونی
- ۱۵۸ ۱۴-۱۰- تثبیت پارچه های فاستونی
- ۱۵۹ ۱۴-۱۱- ضدنمدی کردن
- ۱۵۹ ۱۴-۱۲- تراش پارچه ی فاستونی
- ۱۶۰ ۱۴-۱۳- تثبیت نهایی پارچه ی فاستونی (دکاتایزینگ)
- ۱۶۰ ۱۴-۱۴- پرس کردن پارچه ی فاستونی
- ۱۶۰ ۱۴-۱۵- بُرس زدن
- ۱۶۰ ۱۴-۱۶- ضدبید کردن (Moth Proofing)
- ۱۶۱ ۱۴-۱۶-۱- انواع بیدها
- ۱۶۲ ۱۴-۱۶-۲- روش های مبارزه با بید

۱۶۶ فصل پانزدهم - عملیات تکمیلی بر روی الیاف مصنوعی

- ۱۶۶ ۱۵-۱- شست و شوی نایلون
- ۱۶۷ ۱۵-۲- تثبیت نایلون
- ۱۶۸ ۱۵-۳- شست و شوی آکرلیک
- ۱۶۹ ۱۵-۴- تثبیت آکرلیک
- ۱۶۹ ۱۵-۵- شست و شوی پلی استر
- ۱۷۰ ۱۵-۶- تثبیت پلی استر
- ۱۷۱ ۱۵-۷- الکتریسیته ی ساکن
- ۱۷۳ ۱۵-۷-۱- مواد آنتی استاتیک (Anti static agent)

مقدمه

کتاب چاپ و تکمیل نساجی در دو بخش تهیه شده است. ده فصل از کتاب به چاپ اختصاص دارد که در این فصول با انواع روش‌های چاپ و ماشین‌آلات مربوطه آشنا خواهید شد و روش شابلون‌سازی را به‌طور کامل فرا خواهید گرفت. انواع غلظت‌دهنده‌ها و روش‌های تهیه‌ی آن‌ها، روش‌های چاپ با انواع مواد رنگزا بر روی الیاف طبیعی و مصنوعی، و ماشین‌آلات مربوط به تثبیت مواد رنگزا پس از چاپ، مباحث دیگر این بخش از کتاب را تشکیل می‌دهند. بخش دوم کتاب که به عملیات تکمیل اختصاص دارد در پنج فصل تدوین شده است. تعریف تکمیل، طبقه‌بندی انواع تکمیل، شرح انواع عملیات تکمیلی بر روی پارچه‌های تهیه شده از الیاف سلولزی، پشمی، مخلوط پشم و پلی‌استر، نایلون، اکریلیک و پلی‌استر و ماشین‌آلات تکمیل از جمله مباحث این بخش از کتاب می‌باشند.

هدف کلی

در پایان این درس هنرجو با روش‌های مختلف چاپ کالای نساجی و تکمیل‌های مختلف بر روی الیاف گوناگون آشنا می‌شود.

بخش اوّل

چاپ

هدف کلی بخش اوّل

در پایان این بخش هنرجو با روش‌های سنتی چاپ، ماشین‌های چاپ پارچه، شابلون‌سازی مسطح، مواد غلظت‌دهنده، روش‌های چاپ روی کالای سلولزی، پشمی، ابریشمی و کالای مصنوعی و همچنین دستگاه‌های تثبیت‌کننده ی بخار آشنا می‌شود.

تاریخچه چاپ پارچه

انسان پس از کشف پارچه روش‌های نقشدار کردن پارچه را نیز فراگرفت زیرا از همان آغاز به سبب علاقه به زیبایی و تنوع، پوشش‌های خود را با رنگ‌های طبیعی به دست آمده از گیاهان و با وسایل ساده نقشدار می‌کرد. آثار باستانی به دست آمده نیز گواه این مطلب است که نقشدار کردن پوشش‌ها قبل از پیدایش رنگرزی وجود داشته است.

حدود ۲۰۰۰ سال پیش فن خاصی از چاپ پارچه در بین ساکنان کشورهای جنوب شرقی آسیا رواج پیدا کرد که به نام روش باتیک معروف شد. این روش ابتدا در بین ساکنان جزایر جاوه و سوماترا در اندونزی و پس از آن در بقیه‌ی کشورهای جنوب و شرق آسیا مانند هند و چین رایج شد. باتیک لغتی جاوه‌ای است و به دلیل قدمت آن اکثر کشورها همین نام را به کار برده‌اند، اما در ایران این روش را کلاکه‌ای (کلاغه‌ای) نیز نامیده‌اند، که علت آن استفاده‌ی زیاد از رنگ سیاه در نقش‌های روی پارچه است که تصویر پرکلاغ سیاه را در ذهن تداعی می‌کند.

باتیک اولیه نوعی چاپ مقاوم بود. در این چاپ با گره زدن نقاطی از پارچه، از نفوذ رنگ به داخل آن جلوگیری می‌شد. این شیوه به تدریج توسط اقوام بدوی کشور اندونزی با کشف بعضی از نباتات که عصاره‌ی آن‌ها از نفوذ رنگ به داخل پارچه ممانعت می‌کرد پیشرفت کرد. اولین ماده‌ای که برای جلوگیری از نفوذ رنگ به داخل پارچه مورد استفاده قرار گرفت، برگ موز بود. بومیان با حل کردن برگ موز در مواد قلیایی قوی مایع چسبناکی را به دست می‌آوردند و آن را با ماسه‌ی نرم یا خاک رس مخلوط می‌کردند. سپس ماده‌ی به دست آمده را با قلم‌های مخصوص به روی پارچه می‌کشیدند و آن را مقاوم می‌کردند و آن‌گاه برای رنگرزی آن اقدام می‌کردند. نفوذ رنگ در قسمت‌های مقاوم نشده و عدم نفوذ آن در قسمت‌های مقاوم شده باعث ایجاد طرح و نقش مطلوب در پارچه می‌شد. در آخرین مرحله نیز ماده‌ی مقاوم را از پارچه می‌زدودند تا قسمت‌های مقاوم شده سفید شود. در صورتی که نیاز به رنگ‌های دیگر باشد در پارچه قسمت‌های رنگرزی شده را مقاوم و قسمت‌های سفید را رنگرزی می‌کردند. این روش سالیان متمادی در اندونزی و سایر کشورهایی که هنر باتیک را می‌دانستند، استفاده می‌شد.

اما ایرانیان با استفاده از صمغ و موم و یا سقز شیوه‌ای ابداع کردند که شیوه‌های قبلی را منسوخ کرد. در این شیوه ابتدا تمام پارچه را با موم و یا صمغ‌های گیاهی می‌پوشاندند، سپس قسمت‌هایی از موم‌ها یا صمغ‌ها را می‌تراشیدند و آن را رنگریزی می‌کردند. امتیاز این شیوه این است که با تکرار عمل، یعنی کندن نقاط دیگر و رنگریزی مجدد می‌توان چند رنگ مختلف را بر روی پارچه چاپ زد. در این روش برخلاف روش‌های قبلی که زمینه‌ی پارچه رنگی می‌شد، زمینه سفید باقی می‌ماند.

پارچه‌ی ابریشم اولین پارچه‌ای بود که روش چاپ باتیک پیشرفته روی آن انجام گرفت. کشور ایران به دلیل قرار داشتن در مسیر جاده‌ی ابریشم یکی از مهم‌ترین خریداران و فروشندگان ابریشم خام بود که از چین به کشورهای مغرب‌زمین صادر می‌شد. یکی از ابداعات در چاپ پارچه به کار بردن قالب‌های چوبی، یعنی کنده‌کاری نقش روی چوب به صورت برجسته و آغشته کردن آن به رنگ و زدن آن روی پارچه بود. این شیوه باعث انتقال رنگ و زدن نقش مطلوبی روی پارچه می‌گردد و چاپ قلمکار نامیده می‌شود. چاپ قلمکار در شهر اصفهان از قدمت بسیار طولانی برخوردار است.

و اما اولین طریقه‌ی چاپ مکانیکی در قرن هفدهم به وسیله‌ی هلندی‌ها صورت گرفت. ابتدا این عمل به صورت دستی انجام می‌شد؛ ولی در قرن هجدهم با اختراع ماشین چاپ غلتکی و استفاده از غلتک‌های چوبی عمل چاپ سرعت زیادی پیدا کرد. پس از آن نیز با تغییر جنس غلتک‌ها از چوب به فلز کیفیت چاپ و دوام غلتک‌های چاپ افزایش یافت.

با کشف مواد حساس به نور و روش‌های شابلون‌سازی در قرن اخیر و به کار بردن ماشین‌های پیشرفته‌ی چاپ اسکرین و روتاری، صنعت چاپ گام‌های بلندی را در ترقی برداشت تا امروز که با کشف روش‌های مختلف چاپ این صنعت همچنان در حال توسعه و پیشرفت است.

روش‌های سنتی چاپ پارچه

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

- ۱- نحوه‌ی چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده را توضیح دهد.
- ۲- نحوه‌ی چاپ به وسیله‌ی گره را شرح دهد.
- ۳- نحوه‌ی چاپ کردن به وسیله‌ی قالب را توضیح دهد.
- ۴- نحوه‌ی چاپ کردن به وسیله‌ی کلیشه (استنسیل) را شرح دهد.

۱- روش‌های سنتی چاپ

۱-۱- چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده (باتیک)

این نوع چاپ که قدمتی بسیار طولانی دارد با مقاوم کردن قسمت‌هایی از پارچه در مقابل رنگ، به وسیله‌ی موادی مانند صمغ‌ها و رزین‌ها و موم صورت می‌گیرد. یکی از ویژگی‌های بسیار مهم چاپ مقاوم که آن را از بسیاری از چاپ‌های امروزی متمایز می‌کند، ایجاد خطوط و نقاط ظریف و باریکی است که خطوط ظریف سنگ مرمر را در ذهن تداعی می‌کند. در شکل ۱-۱ این حالت نشان داده شده است.

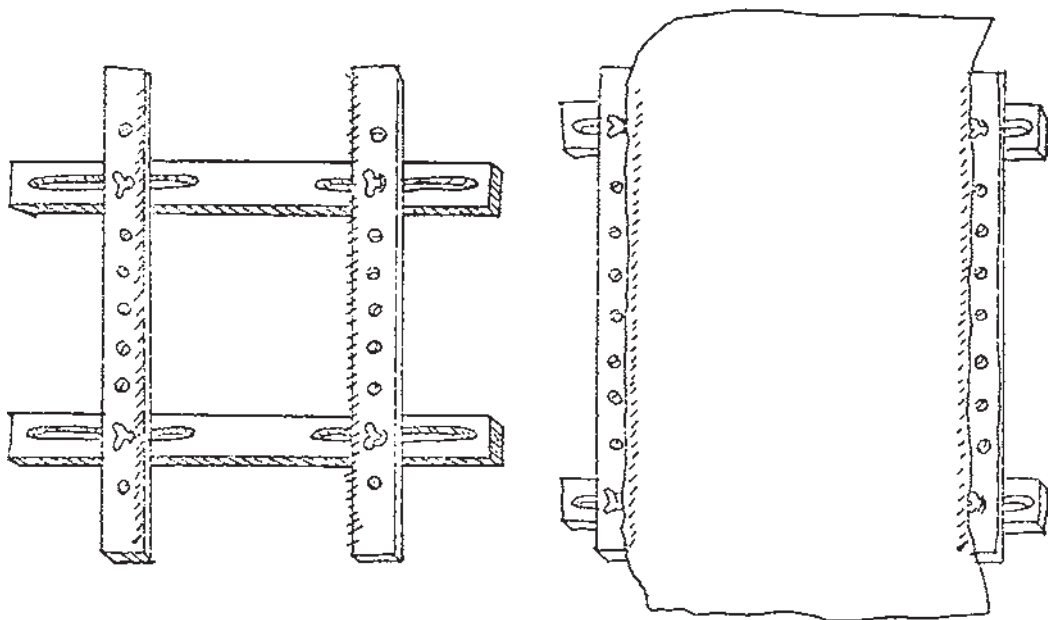
برای ایجاد این خطوط، مواد مقاوم‌کننده‌ای مانند پارافین و سقر و موم را به نسبت‌های معین مخلوط کرده و پس از داغ کردن، پارچه را به آن آغشته می‌سازند. پس از این که پارچه در معرض هوا به تدریج سرد شد، لایه‌های تشکیل شده روی آن را با اعمال مکانیکی، مانند فشار با دست، می‌شکنند. خط‌ها و نقاط بسیار ظریفی که با چشم مشکل دیده می‌شوند، بر روی لایه‌ی مواد مقاوم‌کننده به وجود می‌آیند. حال اگر پارچه را در حمام رنگ‌ری قرار دهیم، مواد رنگ‌زا از شکستگی‌های روی لایه به داخل پارچه نفوذ کرده و حالتی شبیه به سنگ مرمر بر روی آن به وجود می‌آورند.



شکل ۱-۱- ایجاد خطوط ظریف و باریک با استفاده از مواد مقاوم کننده

برای ایجاد نقش در روی پارچه با استفاده از مواد مقاوم کننده چند مرحله وجود دارد که به طور مختصر به توضیح آن‌ها می‌پردازیم:

۱-۱-۱- تهیه قاب: قاب یا چارچوب برای ثابت و محکم نگاه داشتن پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرد و غالباً از جنس چوب است. روی چارچوب سوراخ‌ها و شیارهایی تعبیه شده که با استفاده از آن‌ها می‌توان قاب را به ابعاد مختلف درآورد. همچنین در دو لبه‌ی چوب‌های طولی قاب که در روی کار قرار می‌گیرند، سوزن‌ها یا میخ‌های ریزی تعبیه شده تا به وسیله‌ی آن‌ها پارچه به روی قاب محکم شود، جز این می‌توان از پونز یا وسایل دیگر نیز برای محکم کردن پارچه استفاده کرد. شکل ۱-۲ قاب آماده شده و پارچه‌ی محکم شده روی آن را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲- قاب آماده شده و پارچه‌ی محکم شده روی آن

۲-۱-۱- آماده و مخلوط کردن مواد مقاوم کننده: دو ماده‌ی مقاوم کننده‌ی متداول در

چاپ باتیک در ایران پارافین و موم هستند. البته در مناطق مختلف جهان ممکن است مواد دیگری نیز به این دو افزوده شود تا خواص معینی را به مواد مقاوم کننده بدهد.

پارافین یک واکس معدنی است که از نفت خام به دست می‌آید و موم نیز از زنبور عسل حاصل می‌شود. معمولاً مخلوط ۵۰ درصد پارافین و ۵۰ درصد موم نتیجه‌ی مناسبی می‌دهد. موم، نرم‌تر از پارافین است و در صورت استفاده‌ی درصد بیش‌تری از آن، لایه‌ی قابل انعطاف‌تری به وجود می‌آید. برعکس استفاده از درصد بسیار بالای پارافین باعث می‌شود که پارافین با دشواری در داخل پارچه نفوذ کند و یا در بعضی از نقاط آن نفوذ نکند. در چاپ باتیک متداول در منطقه‌ی جاوه از مخلوط پارافین و رزین استفاده می‌شود. نسبت مورد استفاده معمولاً یک قسمت پارافین و سه قسمت رزین است.

برای حرارت دادن مواد مقاوم کننده می‌توان از هر منبع حرارتی استفاده کرد، ولی بهتر از همه حرارت حاصل از برق است زیرا از گرم شدن بیش از حد مواد جلوگیری می‌کند. چنان که می‌دانیم مواد مقاوم کننده به علت این که از نفت به دست می‌آیند، قابلیت اشتعال دارند و باید از گرم کردن بیش از اندازه‌ی آن‌ها جلوگیری کرد. حرارت متداول برای این عمل، معمولاً 120°C است. برای نگه داشتن

مواد مقاوم کننده در این درجه حرارت، می توان از وسایل حرارتی که دمای آن ها قابل کنترل است استفاده کرد. معمولاً اولین نشانه های دود از ظرف حاوی مواد مقاوم کننده نشان دهنده ی آماده بودن مواد برای استفاده است.

اگر مواد مقاوم کننده بیش از اندازه گرم شود، امکان پخش شدن غیر قابل کنترل آن ها در پارچه به وجود می آید و اگر کم تر از اندازه ی مطلوب گرم شوند، به داخل پارچه نفوذ نمی کنند و روی سطح پارچه باقی می مانند.

۱-۱-۳- آغشته کردن پارچه با مواد مقاوم کننده: برای این عمل می توان از قلم مو استفاده کرد، ولی وسیله ی مخصوصی به نام **تجانتین** نیز وجود دارد که به وسیله ی آن به راحتی می توان مواد مقاوم ذوب شده را به روی پارچه منتقل کرد. نحوه ی استفاده از تجانتین در شکل ۱-۳ نمایش داده شده است.



شکل ۱-۳- نحوه ی استفاده از تجانتین

۴-۱-۱- رنگرزی پارچه: برای رنگرزی پارچه‌ای که بعضی از نقاط آن آغشته به مواد مقاوم کننده است، نمی‌توان از مواد رنگرزی استفاده کرد که در حرارت جوش رنگرزی می‌شوند. زیرا درجه حرارت‌های بالا باعث ذوب پارافین شده و مواد رنگزا به همه‌ی قسمت‌های پارچه نفوذ می‌کند. مواد رنگزای متداول برای عمل رنگرزی عبارت‌اند از:

– مواد رنگزای راکتیو سرد.

– مواد رنگزای خمی نامحلول.

– مواد رنگزای بازیک.

– مواد رنگزای آزویک.

– تعدادی از مواد رنگزای مستقیم.

با نحوه‌ی رنگرزی پارچه با هریک از مواد رنگزای فوق قبلاً آشنا شده‌اید.

۵-۱-۱- زدودن مواد مقاوم کننده از پارچه: پس از رنگرزی و عدم نفوذ رنگ

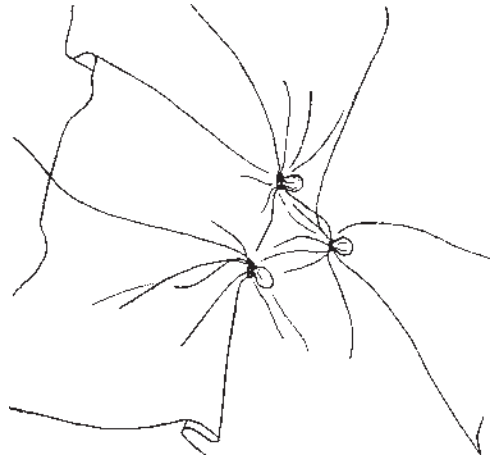
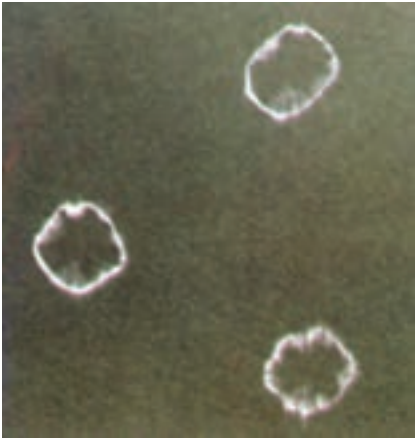
به قسمت‌های مقاوم شده، آخرین مرحله، زدودن مواد مقاوم کننده از پارچه است و برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد. می‌توان زیر پارچه را یک پتو یا نمد و روی آن را یک کاغذ کاهی و یا روزنامه قرار داد و با گذاشتن اتو یا هر وسیله‌ی گرم‌سازی دیگر روی کاغذ کاهی، مواد مقاوم کننده را ذوب نموده و به کاغذ کاهی منتقل کرد. این عمل معمولاً چندین بار تکرار می‌شود تا پارچه کاملاً از مواد مقاوم کننده پاک شود ولی عموماً بهتر است که روی پارچه‌ی عمل شده به طریق فوق روش‌های دیگر نیز اعمال شود تا هیچ اثری از مواد مقاوم کننده روی آن باقی نماند.

روش دیگر، استفاده از حلال‌های آلی مانند بنزین است. بدین طریق که پارچه را به مدت چندین ثانیه در حلال آلی قرار داده و سپس بیرون می‌آورند. حلال‌های آلی مانند بنزین باعث حل شدن پارافین و انتقال آن از پارچه به داخل حلال می‌شوند.

روش دیگری نیز وجود دارد که پارچه را در آب جوش حاوی صابون و کربنات سدیم قرار می‌دهند تا باعث ذوب پارافین و انتقال آن از پارچه به داخل آب شوند.

۲-۱- چاپ مقاوم به وسیله‌ی گره

گره از روش‌های بسیار قدیمی برای ایجاد نقش در روی پارچه است. در این روش به وسیله‌ی گره‌زدن در بعضی از نقاط پارچه، از نفوذ رنگ به داخل آن جلوگیری می‌کنند. نحوه‌ی گره‌زدن ساده و طرح ایجاد شده روی پارچه را در شکل ۴-۱ مشاهده می‌کنید.



شکل ۱-۴- نحوه‌ی گره‌زدن ساده و طرح ایجاد شده روی پارچه

۱-۳- چاپ به‌وسیله‌ی قالب یا مهر

در این طریقه ابتدا طرح را روی چوب می‌کشند و سپس قسمت‌های اضافی را با وسایل مخصوصی از روی چوب‌کنده و جدا می‌کنند تا نقش به‌صورت برجسته روی چوب به‌وجود آید. نحوه‌ی کنده‌کاری روی چوب در شکل ۱-۵ نشان داده شده است. پس از این عمل، یک تکه نمد را بر روی یک قطعه چوب چسبانده و به‌وسیله‌ی قلم‌مو، خمیر رنگ را روی آن پخش می‌کنند تا بتوان از آن به عنوان استامپ استفاده کرد.



شکل ۱-۵- نحوه‌ی کنده‌کاری روی چوب

برای چاپ کردن روی پارچه، ابتدا قالب روی نمد حاوی خمیر فشار داده می‌شود تا مناطق برجسته روی قالب به خمیر رنگ آغشته شود. سپس با فشار دادن این قالب به روی پارچه، طرح روی قالب به پارچه منتقل می‌شود. اگر این عمل، با نشانه‌گذاری و دقت، چندین مرتبه تکرار شود تمام پارچه با طرح موردنظر نقشدار می‌شود.

چاپ قالب به عنوان یک هنر دستی امروزه در بسیاری از کشورها بخصوص در ایران رایج است و به وسیله‌ی آن طرح‌های بسیار زیبایی را روی پارچه به وجود می‌آورند.

۴-۱- چاپ به وسیله‌ی کلیشه (استنسیل)

در این روش طرح را با یک خودکار روی یک طلق، مثلاً روی فیلم‌های رادیولوژی کشیده، و با قیچی یا اجسام برنده‌ی دیگر، آن را درمی‌آورند. سپس به وسیله‌ی یک تکه اسفنج خمیر رنگ را از روی طلق به پارچه منتقل می‌نمایند. این روش یکی از بهترین روش‌های چاپ طرح‌های منظم و قابل تکرار می‌باشد و چاپ سیلک اسکرین از روی آن ساخته شده است. از مهم‌ترین ویژگی‌های روش استنسیل، ایجاد طرح به وسیله‌ی نقاط است که امکان چاپ طرح‌های دارای سایه روشن را امکان‌پذیر می‌سازد.

پرسش‌های فصل اول

- ۱- روش‌های سنتی چاپ را نام ببرید.
- ۲- مراحل کار در چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده را نام ببرید.
- ۳- نحوه‌ی تهیه‌ی قاب را در چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده توضیح دهید.
- ۴- مواد مقاوم‌کننده در چاپ باتیک را نام برده و خواص هریک را تاحد ممکن شرح دهید.
- ۵- نحوه‌ی گرم کردن مواد مقاوم‌کننده را شرح دهید.
- ۶- مواد رنگزایی را که برای رنگرزی پارچه در چاپ باتیک به کار می‌روند نام ببرید.
- ۷- روش‌های زدودن مواد مقاوم‌کننده از پارچه را در چاپ باتیک شرح دهید.
- ۸- چاپ مقاوم به وسیله‌ی گره را توضیح دهید.
- ۹- چاپ به وسیله‌ی قالب را توضیح دهید (با شرح مراحل کار).
- ۱۰- نحوه‌ی چاپ کردن به وسیله‌ی کلیشه (استنسِل) را توضیح دهید.

ماشین‌های چاپ پارچه

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

- ۱- تقسیم‌بندی انواع ماشین‌های چاپ را نام ببرد.
- ۲- ماشین‌های چاپ غلتکی را به صورت مختصر توضیح دهد.
- ۳- ماشین‌های چاپ روتاری را به صورت مختصر توضیح دهد.
- ۴- تفاوت ماشین‌های چاپ را توضیح دهد.
- ۵- ماشین‌های چاپ اسکرین غیر اتوماتیک را شرح دهد.
- ۶- ماشین‌های چاپ اسکرین نیمه اتوماتیک را شرح دهد.
- ۷- ماشین‌های چاپ اسکرین تمام اتوماتیک را شرح دهد.
- ۸- عوامل مؤثر در میزان خمیر انتقال یافته به پارچه را توضیح دهد.

۲- ماشین‌های چاپ پارچه

ماشین‌های چاپ پارچه به سه گروه تقسیم می‌شوند :

ماشین‌های چاپ اسکرین

چاپ اسکرین از زمان‌های قدیم متداول بوده و پایه و اساس آن بر نوعی چاپ است که در کشور ژاپن انجام می‌گرفته است. روش عمل این چاپ بدین صورت بوده است که کاغذهای مخصوصی را تهیه و نقش موردنظر را روی آن می‌بریدند سپس روی مناطق بریده شده را با تارهای موی انسان و یا جانداران و یا ابریشم طبیعی می‌پوشاندند ؛ بدین ترتیب رنگ فقط از میان تارها عبور کرده و بر روی پارچه منتقل می‌شد با پیشرفت صنعت چاپ تارهای مو جای خود را به توری‌های بافته شده از ابریشم و یا الیاف مصنوعی دادند و چاپ با توری‌های مسطح متداول شد.

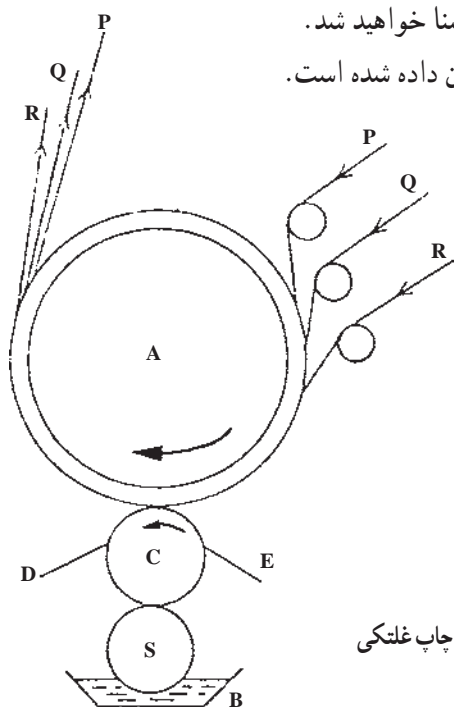
این ماشین‌ها در این فصل به‌طور کامل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

ماشین‌های چاپ غلتکی

اساس کار ماشین‌های چاپ غلتکی چاپ قالب است که برای مداوم کردن آن قالب را به شکل غلتک فلزی ساخته‌اند. تفاوت دیگری که این ماشین با چاپ قالب دارد، فرورفته بودن نقاط طرح است. در چاپ قالب نقاط طرح به‌صورت برجسته است ولی در ماشین چاپ غلتکی طرح روی غلتک‌ها به‌صورت فرورفته ایجاد می‌شود.

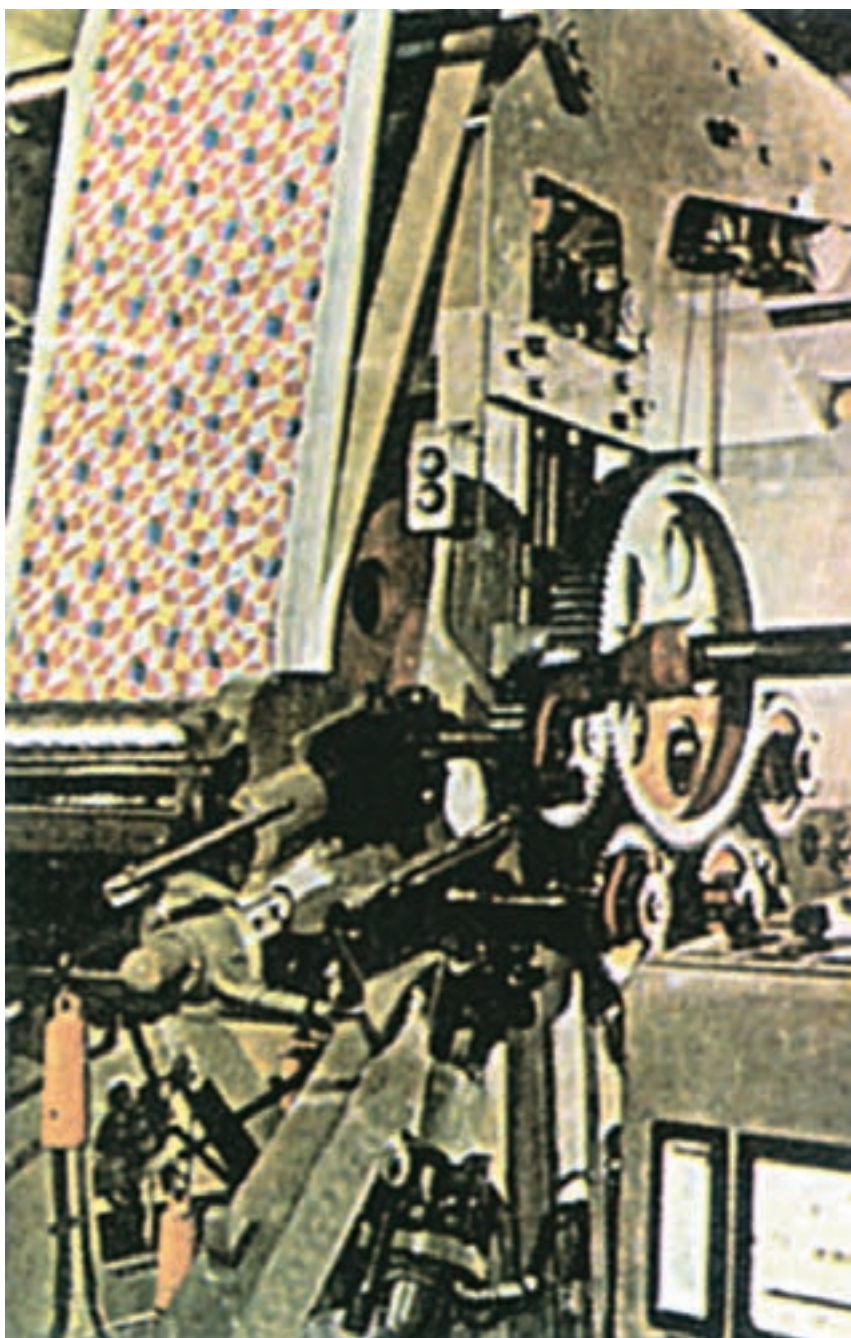
چنان که در شکل ۱-۲ می‌بینید این غلتک‌ها، توسط چرخ‌دنده، حرکت خود را از یک غلتک بزرگ به دست می‌آورند و توسط یک غلتک مویی واسطه، خمیر رنگ از ظرف حاوی رنگ به سطح غلتک منتقل می‌شود، سپس توسط یک یا چند تیغه فلزی خمیر اضافی روی غلتک به مخزن خمیر بازگردانده می‌شود و خمیر رنگ فقط در نقاط فرورفته باقی می‌ماند. تیغه (E) خمیرهای اضافه‌ای که توسط برس (S) به روی غلتک (C) قرار گرفته است را می‌گیرد در حالی که تیغه (D) خمیرهایی را که از تماس غلتک (C) با پارچه در حال چاپ به این غلتک منتقل می‌شود را می‌گیرد تا از وارد شدن خمیر رنگ غلتک قبلی به مخزن خمیر رنگ جدید جلوگیری کند. پارچه که بر روی یک سطح پلاستیکی فشرده‌ی متحرک قرار گرفته است، از بین غلتک‌های کوچک و بزرگ عبور می‌کند و خمیر چاپ از غلتک‌ها بر روی آن منتقل می‌شود.

با ماشین‌های چاپ غلتکی در ترم‌های بعد آشنا خواهید شد.
در شکل ۲-۲ یک ماشین چاپ غلتکی نشان داده شده است.



- B — مخزن رنگ
- S — غلتک مویی واسطه
- C — غلتک اصلی
- D و E — تیغه
- A — غلتک بزرگ
- P — سطح پلاستیکی
- Q — آستری
- R — پارچه

شکل ۱-۲ — نحوه‌ی کار یک ماشین چاپ غلتکی



شکل ۲-۲۔ ماشین چاپ غلٹکی

ماشین‌های چاپ روتاری

این ماشین‌ها از سال ۱۹۹۶ به بازار عرضه شدند و با ورود آن‌ها به صنعت چاپ امکان چاپ به صورت مداوم به وسیله‌ی توری که یکی از آرزوهای بزرگ متخصصان چاپ بود، برآورده شد. این ماشین در حقیقت ترکیبی از ماشین‌های چاپ غلتکی و چاپ اسکرین است. توری در ماشین‌های چاپ روتاری به صورت غلتک‌های استوانه‌ای فلزی درآمده و رنگ کش در درون آن ثابت است. در شکل ۲-۳ رنگ کش ماشین چاپ روتاری مشاهده می‌شود.



شکل ۲-۳- رنگ کش ماشین چاپ روتاری

با حرکت غلتک استوانه‌ای و حرکت پارچه همراه با میز، عمل چاپ به طریقه‌ی مداوم صورت می‌گیرد. این ماشین دارای سرعت تولید بسیار بالایی است. در شکل ۲-۴ یک ماشین چاپ روتاری نشان داده شده است.



شکل ۲-۴- ماشین چاپ روتاری

۱-۲- تفاوت ماشین‌های چاپ با یکدیگر

تفاوت‌های سه نوع اصلی ماشین‌های چاپ عبارت‌اند از :

– ماشین چاپ اسکرین برای تولید کم، ولی ماشین‌های چاپ غلتکی و روتاری برای تولید زیاد به کار می‌روند. ماکزیم سرعت چاپ ماشین اسکرین حدود ۱۰ متر در دقیقه، ماشین چاپ غلتکی حدود ۶۰ متر در دقیقه و ماشین چاپ روتاری حدود ۹۰ متر در دقیقه است.

– در چاپ غلتکی و روتاری طرح‌ها دارای سطوح نسبتاً کم هستند ولی در چاپ اسکرین این محدودیت وجود ندارد و می‌توان نقش‌ها و طرح‌هایی با مساحت بیش‌تر نیز تهیه کرد. به عنوان مثال روی پارچه‌های پرده‌ای معمولاً طرح‌های بزرگ چاپ می‌شود و در طرح آن تکرار وجود ندارد. به همین دلیل فقط می‌توان از چاپ اسکرین برای پرده با طرح‌های بزرگ استفاده کرد. زیرا محیط غلتک‌های استفاده شده در چاپ غلتکی و روتاری به اندازه‌ای نیست که طرح‌های بزرگ روی آن به وجود آید.

– در چاپ اسکرین میزان نفوذ رنگ در پارچه بهتر و بیش‌تر از چاپ غلتکی و روتاری است؛ زیرا فشار مورد نیاز روی شابلون برای نفوذ رنگ زیادتر و با تعداد دفعات کشیدن رنگ کش قابل تنظیم است. این نوع چاپ برای پارچه‌های ضخیم مانند: مخمل و حوله نیز می‌تواند به کار رود. ولی چاپ غلتکی نمی‌تواند روی پارچه‌های ضخیم اعمال شود.

– در نقش‌هایی که دارای خطوط ریز هستند، غالباً چاپ اسکرین به کار نمی‌رود و در این گونه طرح‌ها از چاپ غلتکی استفاده می‌شود.

– طرح‌های چاپ شده با ماشین چاپ اسکرین مشخص و شفاف‌تر از چاپ غلتکی هستند.

– وسایل و تجهیزات لازم برای چاپ اسکرین ساده‌تر از دو نوع دیگر است. به طوری که در کارگاه‌های کوچک نیز از چاپ اسکرین استفاده می‌شود، ولی ایجاد طرح روی غلتک‌های مورد استفاده در ماشین‌های چاپ غلتکی و روتاری تکنیک خاصی داشته و به وسایل مخصوصی نیازمند است.

۲-۲- انواع ماشین‌های چاپ اسکرین

ماشین‌های چاپ اسکرین به سه دسته تقسیم می‌شوند :

– ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک (چاپ دستی).

– ماشین‌های چاپ نیمه اتوماتیک.

– ماشین‌های چاپ تمام اتوماتیک.

۱-۲-۲- ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک: این نوع چاپ در کارگاه‌های کوچک متداول است. طول میزهای چاپ در این روش به طول و عرض پارچه‌ی مورد نظر بستگی دارد. در چاپ‌های تکه‌ای که عمل چاپ روی پارچه‌های برش خورده صورت می‌گیرد، طول میز چندان مهم نیست ولی در مورد چاپ طاقه‌های پارچه، طول میز باید حدود ۴۰-۳۰ متر باشد.

میزها پایه‌های سیمانی یا فلزی دارند و روی آن‌ها با سیمان یا چوب‌های محکم مثل نتوپان پوشانده می‌شود. برای قابل انعطاف بودن میز چاپ، نمد یا ابر روی سطح میز چسبانده شده، سپس یک سطح پلاستیکی فشرده یا چرمی روی آن کشیده می‌شود تا آب و خمیرهای چاپ به داخل میز نفوذ نکنند. این لایه‌ی پلاستیکی یا چرمی باید چندین سانتی متر از میز بلندتر باشد تا از امکان نفوذ مایعات به داخل میز جلوگیری کند. در دو لبه‌ی میز، ریل فلزی نصب می‌شود تا از آن برای بستن راپورت استفاده شود. در شکل ۵-۲ میز چاپ را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵-۲- میز چاپ

راپورت یا ریپیت به معنای تکرار است و قطعاتی هستند که برای تنظیم طرح (بخصوص در چاپ‌های چندرنگ) و پشت سرهم قرار گرفتن آن استفاده می‌شوند. این قطعات از دو قسمت قرینه تشکیل می‌شوند که یک قسمت به شابلون و قسمت دیگر در کنار میز بر روی ریل محکم می‌شود. این دو قسمت در داخل یکدیگر قرار گرفته و از جابه‌جا شدن طرح جلوگیری می‌کنند.

در کارگاه‌های کوچک غالباً بر روی شابلون دو پیچ عمودی در دو کناره‌ی شابلون و یک پیچ افقی در وسط شابلون تعبیه می‌شود و روی ریل کنار میز نیز یک قطعه‌ی فلزی قرار می‌گیرد تا از جابه‌جایی شابلون جلوگیری شود. دو پیچ عمودی، شابلون را در جهت عرض میز و پیچ افقی شابلون را در جهت طول میز تغییر می‌دهند. در شکل ۶-۲ ریپیت‌ها و طریقه‌ی قرار گرفتن آن‌ها نشان داده شده است.



شکل ۶-۲- نحوه‌ی قرار گرفتن ریپیت‌ها روی میز چاپ

یکنواخت و تراز بودن میز چاپ از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. زیرا کوچک‌ترین نایکنواختی و نامسطح بودن میز باعث می‌شود تا خمیر چاپ یکنواخت به همه‌ی جای پارچه نرسیده و در نتیجه بعضی از نقاط طرح سفید باقی بمانند.

پارچه باید روی میز چاپ کاملاً صاف و بدون چین و چروک باشد. بدین منظور از چسب‌های مخصوصی (چسب میز) استفاده می‌شود که بدون نفوذ در کالا آن را به سطح میز می‌چسبانند. این

چسب‌ها معمولاً در آب حل نمی‌شوند و برای شست‌و شوی آن‌ها از حلال‌های آلی مثل تینر استفاده می‌شود. عمل چسب زدن به میز چاپ توسط یک سطح یکنواخت و یا توسط دستگاه چسب‌زن صورت می‌گیرد. دستگاه چسب‌زن از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده که عبارتند از :

– مخزن چسب

– برس چسب‌زن

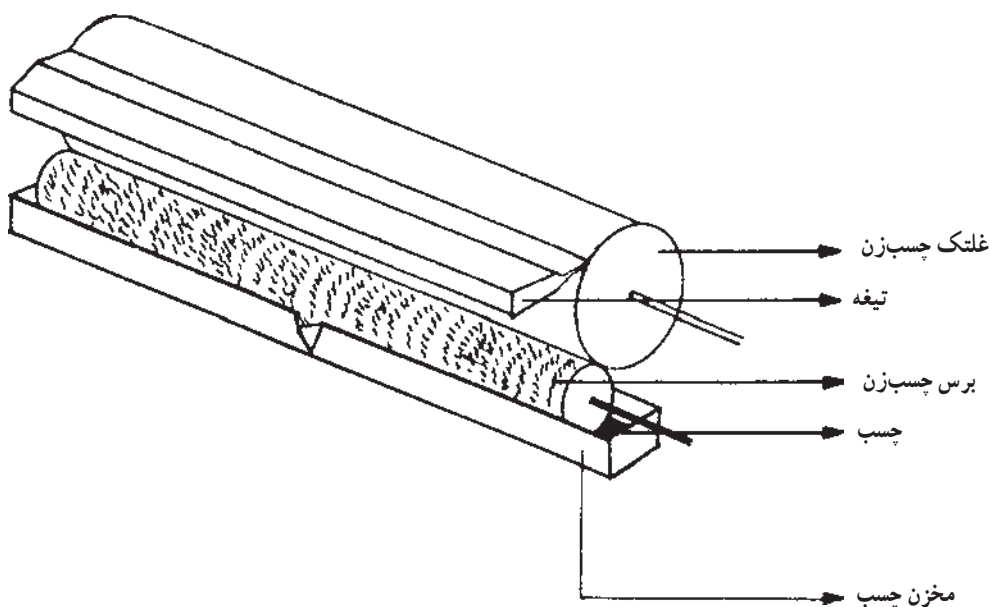
– غلتک چسب‌زن

– تیغه‌ی پاک‌کننده‌ی چسب‌های اضافی

در شکل ۷-۲ دستگاه چسب‌زن نشان داده شده است.

چنان که در شکل مشخص است، برس چسب را از مخزن به غلتک چسب‌زن که با سطح میز در تماس است، انتقال می‌دهد و تیغه، عمل چسب زدن یکنواخت را انجام می‌دهد. تیغه روی غلتک چسب قرار گرفته و چسب‌های اضافی را نیز به مخزن بازمی‌گرداند. با تنظیم تیغه، ضخامت چسب روی میز کنترل می‌شود.

نوع چسب مورد استفاده اهمیت زیادی دارد. زیرا pH و دیگر خواص آن می‌تواند باعث تغییر در کیفیت چاپ کالا شود.



شکل ۷-۲- دستگاه چسب‌زن

در سال‌های اخیر چسب‌های ترموپلاستیک نیز ساخته شده‌اند که در اثر گرما خاصیت چسبندگی پیدا می‌کنند.

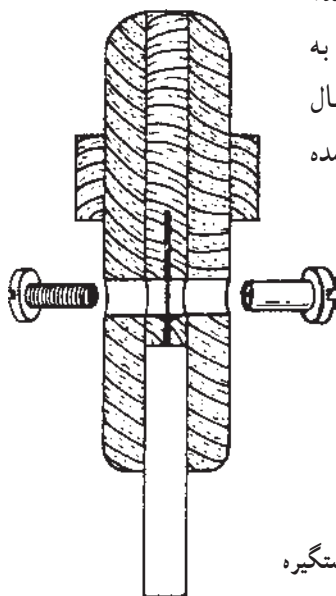
روش‌های مختلفی برای گرم کردن چسب‌های ترموپلاستیک وجود دارد. می‌توان از غلتک فلزی داغ و یا المنت‌هایی که در میز چاپ تعبیه شده برای این کار استفاده کرد. ولی در بیش‌تر دستگاه‌ها به جای گرما دادن به چسب، پارچه را گرم می‌کنند و پارچه‌ی گرم شده هنگام قرار گرفتن روی میز، چسب را گرم و احیا می‌کند، این نوع چسب‌ها در حالت سرد، خاصیت چسبندگی خود را از دست می‌دهند و در نتیجه پارچه به راحتی از میز جدا می‌شود. چسب‌های ترموپلاستیک معمولاً برای پارچه‌های تریکو و یا نایلونی و پلی‌استر که خاصیت چسبندگی کمی با چسب‌های دائمی دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پس از چسباندن کالا روی میز، قرار دادن شابلون روی آن و تنظیم راپورت‌ها، خمیر چاپ مناسب را روی شابلون قرار داده و به کمک رنگ‌کش یا راکل خمیر چاپ را از شابلون به روی پارچه منتقل می‌کنند. رنگ‌کش یا «راکل» وسیله‌ای برای کشیدن خمیر چاپ روی شابلون است. این وسیله امروزه به دو صورت مکانیکی و مغناطیسی در کارخانه‌ها وجود دارد. در نوع مغناطیسی، یک دستگاه الکترومغناطیس‌کننده زیر میز چاپ قرار می‌گیرد و میله‌های راکل که از جنس آهن و با روکش ضدزنگ می‌باشد، در درون شابلون قرار می‌گیرند. فشار وارد به شابلون به دو طریق قابل تغییر است.

۱- افزایش وزن میله‌های آهن‌با شونده که در قطره‌های مختلف ساخته شده‌اند.

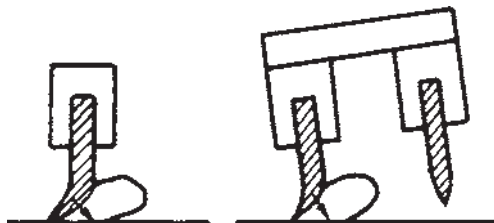
۲- افزایش نیروی مغناطیسی دستگاه الکترومغناطیس‌کننده.

راکل‌های مکانیکی از جنس لاستیک فشرده هستند که به یک دستگیره‌ی چوبی و یا فلزی متصل می‌شوند. نحوه‌ی اتصال لاستیک فشرده به دستگیره‌ی چوبی در شکل ۸-۲ نشان داده شده است.



شکل ۸-۲- نحوه‌ی اتصال لاستیک فشرده به دستگیره

راکل‌های مکانیکی به دو صورت یک لبه و دولبه وجود دارند. در شکل ۹-۲ این دو نوع راکل مکانیکی نمایش داده شده است.



شکل ۹-۲- انواع راکل‌های مکانیکی

راکل‌های یک لبه برای ماشین‌های غیر اتوماتیک به کار می‌روند. زیرا هنگامی که راکل روی شابلون کشیده شده و به طرف دیگر برود، با تغییر جای آن‌ها به پشت خمیر، می‌توان دوباره عمل راکل کشیدن را انجام داد. در شکل ۱۰-۲ نحوه‌ی استفاده از راکل یک لبه در یک کارگاه چاپ غیر اتوماتیک نمایش داده شده است.

راکل‌های دولبه نیاز به تغییر جا برای استفاده‌ی مجدد ندارند، زیرا هنگام حرکت از یک طرف به طرف دیگر شابلون، یک لبه‌ی راکل و هنگام حرکت به طور معکوس لبه‌ی دیگر آن، وظیفه‌ی حمل و انتقال خمیر را برعهده دارد.



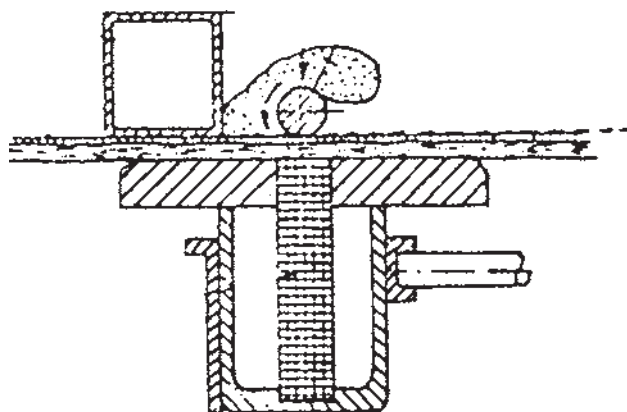
شکل ۱۰-۲- نحوه‌ی استفاده از راکل یک لبه در کارگاه‌های چاپ غیر اتوماتیک

به همین دلیل معمولاً از این وسیله در ماشین‌های چاپ اتوماتیک استفاده می‌شود. در شکل ۲-۱۱ نحوه‌ی استفاده از راکل دولبه در ماشین چاپ اتوماتیک نمایش داده شده است.



شکل ۲-۱۱- نحوه‌ی استفاده از راکل دولبه در ماشین چاپ اتوماتیک

میله‌های آهنربا شونده نسبت به راکل‌های مکانیکی دارای مزایایی هستند. اولاً میله‌ی مغناطیس شونده با تنظیم محدوده‌ی حرکت آن می‌تواند تا دیوار فلزی شابلون حرکت کند که در این صورت خمیر به جلوی میله منتقل می‌شود و نیازی به تغییر محل میله ندارد؛ ثانیاً به علت چرخش میله‌ها، ساییده شدن و استهلاک توری به حداقل می‌رسد. و ثالثاً استفاده از آن کاری بسیار ساده است. در شکل ۲-۱۲ نحوه‌ی حرکت میله‌ی آهنربا شونده در اثر حرکت دستگاه مغناطیس کننده شده است.



شکل ۲-۱۲- نحوه‌ی حرکت میله‌ی آهنربا شونده در اثر حرکت دستگاه مغناطیس کننده

امروزه کارگاه‌های چاپ غیراتوماتیک برای سهولت کار خود از یک دستگاه حامل برای شابلون‌ها استفاده می‌کنند. بدین ترتیب نیازی به بلند کردن شابلون نیست. در شکل ۱۳-۲ نحوه‌ی قرار دادن شابلون در دستگاه حامل آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۳-۲- نحوه‌ی قرار دادن شابلون در دستگاه حامل

این وسیله از دو طرف دارای قرقه‌هایی است که در داخل ریل حرکت می‌کنند. سهولت استفاده از این وسیله باعث افزایش تولید کارگاه‌های چاپ غیراتوماتیک می‌شود. در شکل ۱۴-۲ یک کارگاه چاپ غیراتوماتیک مدرن را مشاهده می‌کنید.

در کارگاه‌های چاپ غیراتوماتیک برای پهن کردن پارچه روی میز از دستگاه پارچه پهن‌کن که در شکل ۱۵-۲ نمایش داده شده است، استفاده می‌کنند.

در این دستگاه رول پارچه در بالا قرار می‌گیرد و در پایین نیز یک غلتک وجود دارد که پارچه را به روی میز چاپ که دارای چسب است، می‌فشارد. حرکت این دستگاه توسط قرقه‌هایی که در روی ریل کنار میز قرار می‌گیرند ایجاد می‌شود. چنان که در شکل مشهود است، این دستگاه دارای محلی برای قرار گرفتن و خارج شدن از روی میز می‌باشد.

۲-۲-۲- ماشین‌های چاپ نیمه اتوماتیک: در این ماشین‌ها مانند چاپ غیراتوماتیک میز چاپ ثابت است. ولی شابلون‌ها در محفظه‌ی مخصوصی قرار می‌گیرند. این محفظه توسط دست

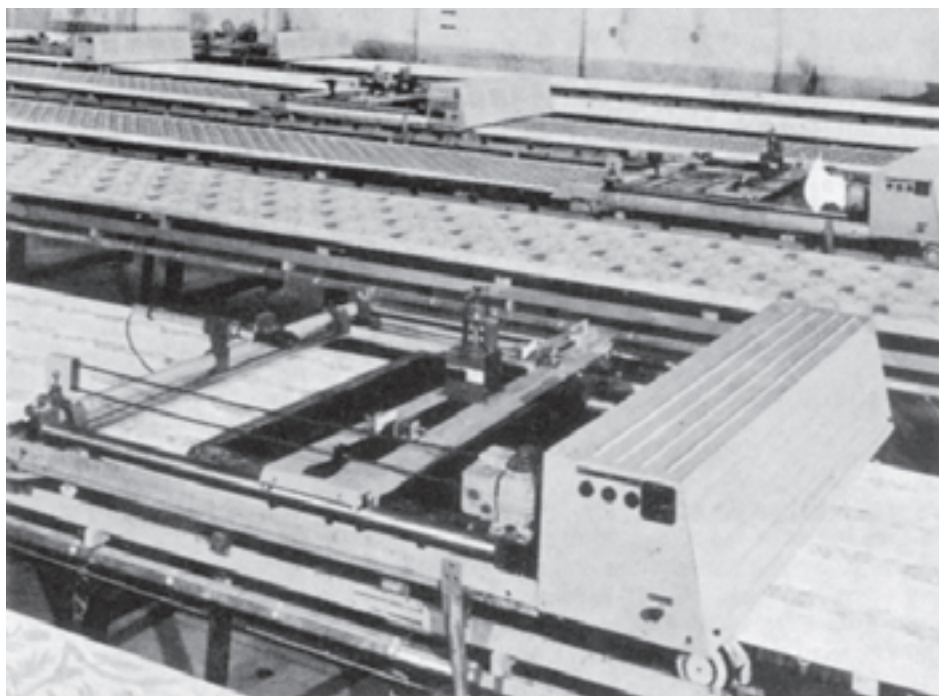


شکل ۱۴-۲ کارگاه چاپ غیر اتوماتیک مدرن



شکل ۱۵-۲ دستگاه پارچه پهن کن

از یک راپورت به راپورت بعدی منتقل می‌شود. کشیدن راکل روی شابلون به صورت اتوماتیک با فشار دادن یک کلید صورت می‌گیرد. در ماشین‌های نیمه اتوماتیک پیشرفته‌تر محفظه‌ی شابلون نیز به صورت اتوماتیک حرکت می‌کند و برای انتقال به راپورت بعدی نیاز به حرکت دادن با دست ندارد. در شکل ۱۶-۲ یک ماشین چاپ نیمه اتوماتیک نشان داده شده است.



شکل ۱۶-۲- ماشین چاپ نیمه اتوماتیک

۳-۲-۲- ماشین‌های چاپ اتوماتیک: در ماشین‌های چاپ اتوماتیک، تمام عملیات به صورت خودکار و بدون نیاز به کارگر صورت می‌گیرد. در این ماشین‌ها، میز چاپ متحرک و شابلون‌ها ثابت هستند و عمل کشیدن راکل نیز به صورت اتوماتیک انجام می‌شود. هر حرکت ماشین‌های چاپ اتوماتیک از ۴ قسمت فرعی تشکیل شده است که عبارتند از:

- بالا رفتن شابلون‌ها
- حرکت میز چاپ همراه با پارچه
- پایین آمدن شابلون‌ها
- کشیده شدن راکل روی شابلون‌ها

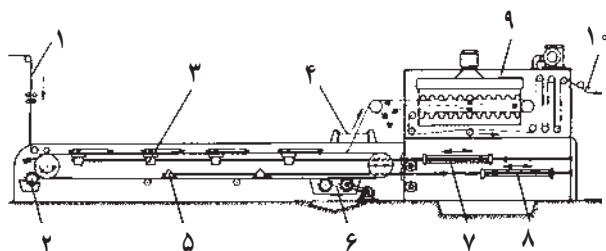
در قسمت اول شابلون‌ها در دو حرکت از روی میز جدا می‌شوند. به این ترتیب که ابتدا یک طرف شابلون و سپس طرف دیگر آن از روی میز جدا می‌شود تا از مخدوش شدن نقش‌های چاپ شده جلوگیری شود. این عمل در ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک نیز به همین صورت انجام می‌گیرد. در قسمت دوم، حرکت میز به طرف جلو توسط دو غلتک که در دو انتهای ماشین قرار دارند، انجام می‌گیرد تا قسمتی از پارچه که یک رنگ روی آن نقش شده است به طرف شابلون حاوی رنگ بعدی حرکت کرده و بدین ترتیب به تعداد رنگ‌های موجود در طرح شابلون‌ها یکی پس از دیگری به‌روی پارچه قرار گرفته و رنگ موردنظر را به روی پارچه منتقل می‌کنند. هماهنگی حرکات معمولاً توسط چشم‌های الکترونیکی کنترل می‌شود. در شکل ۱۷-۲ چشم‌های الکترونیکی دستگاه چاپ اتوماتیک نمایش داده شده است.



شکل ۱۷-۲ چشم‌های الکترونیکی دستگاه چاپ اتوماتیک

در قسمت سوم همانند قسمت اول، شابلون‌ها به‌طور اتوماتیک در دو حرکت بر روی پارچه قرار می‌گیرند و در قسمت آخر با حرکت راکل‌ها، خمیر چاپ از منافذ توری عبور کرده و نقش موردنظر را روی پارچه به‌وجود می‌آورد.

در شکل ۱۸-۲ اجزای مختلف یک ماشین چاپ اتوماتیک نشان داده شده است.



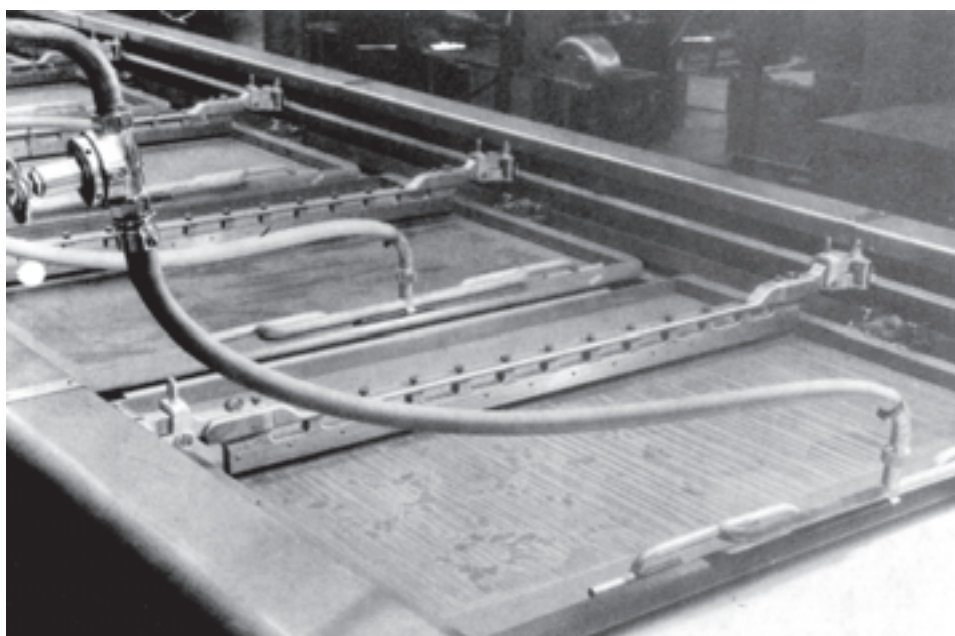
- ۱- ورود پارچه
- ۲- دستگاه چسب زن
- ۳- آهنربا
- ۴- چشم الکترونیکی
- ۵- انتقال بلانکت توسط خلأ
- ۶- دستگاه شست و شوی بلانکت
- ۷- دستگاه مولد حرکت آهنرباها
- ۸- دستگاه مولد حرکت بلانکت
- ۹- خشک کن
- ۱۰- خروج پارچه

شکل ۱۸-۲- اجزای یک ماشین چاپ اتوماتیک

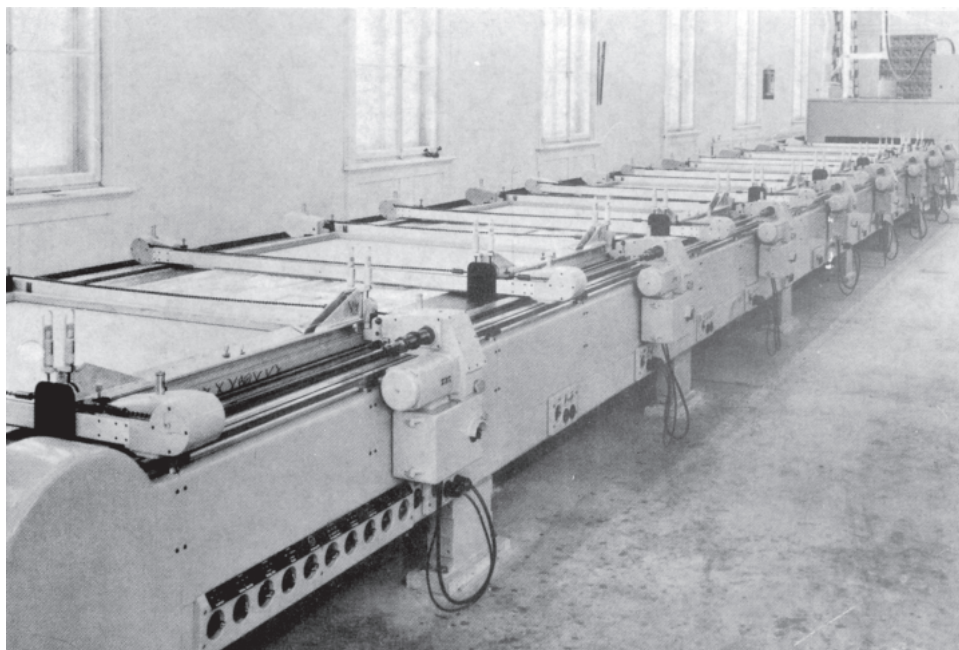
ماشین‌های چاپ اتوماتیک مدرن از جهت حرکت راکل دو نوع هستند :

- حرکت راکل در جهت طول پارچه
- حرکت راکل در جهت عرض پارچه

این دو نوع ماشین چاپ در شکل‌های ۱۹-۲ و ۲۰-۲ نمایش داده شده‌اند.



شکل ۱۹-۲- حرکت راکل در جهت طول پارچه



شکل ۲۰-۲- حرکت راکل در جهت عرض پارچه

۳-۲- عوامل مؤثر در میزان خمیر انتقال یافته به پارچه

عوامل مؤثر بر میزان خمیر انتقال یافته به پارچه که در شیدرنگ مؤثر هستند، در کلیه ماشین‌های چاپ اسکرین عبارت‌اند از :

— تعداد حرکت راکل یا میله‌ی آهنربایی روی شابلون : معمولاً حرکت اول رنگ‌کش برای قرار گرفتن خمیر در منافذ توری، و حرکت‌های بعدی تعیین‌کننده‌ی نفوذ خمیر در پارچه است. هر چه تعداد حرکت راکل روی شابلون بیش‌تر باشد، خمیر بیش‌تری روی پارچه قرار گرفته و شیدرنگ افزایش می‌یابد. معمولاً برای رنگ‌های تیره، در صورتی که غلظت رنگ در خمیر زیاد باشد، تعداد حرکت راکل بیش‌تر از رنگ‌های روشن است.

تعداد حرکت رنگ‌کش به نوع پارچه‌ی مصرفی نیز بستگی دارد. اگر عمل چاپ روی حوله یا مخمل انجام گیرد، باید تعداد حرکت راکل افزایش یابد تا خمیر از سطح حوله یا مخمل به داخل آن نفوذ کرده و تمام منافذ پارچه را آغشته کند. در غیر این صورت فقط قسمت روی الیاف حوله یا مخمل رنگ گرفته و قسمت‌های داخلی آن سفید باقی می‌مانند.

— سفت بودن خمیر چاپ: هر چه خمیر چاپ سفت‌تر باشد میزان عبور آن از منافذ توری کاهش می‌یابد و به فشار بیش‌تری برای کشیدن راکل نیازمند است و هر قدر خمیر چاپ شل‌تر باشد، میزان عبور خمیر از منافذ توری افزایش می‌یابد. ولی در خمیرهای شل امکان سرایت خمیر به سایر

نقاط غیر از طرح نیز وجود دارد. معمولاً برای طرح‌هایی با خطوط ریز و نازک از خمیر چاپ سفت استفاده می‌شود تا امکان پرسیدن خطوط ریز به وسیله‌ی خمیر چاپ کاهش یابد. ولی برای طرح‌های با سطوح بزرگ‌تر و غیر ظریف از خمیر چاپ شل استفاده می‌شود.

— **سختی و قابلیت انعطاف راکل و میز چاپ:** هرچه میز چاپ سخت‌تر باشد، میزان عبور خمیر از منافذ توری افزایش می‌یابد. ولی امکان نایک‌نواختی کالای چاپ شده بیش‌تر می‌شود. معمولاً اگر سطح میز چاپ سخت باشد، راکل را از یک ماده‌ی نرم و قابل انعطاف، و اگر برعکس سطح میز چاپ قابل انعطاف باشد، راکل را از یک ماده‌ی سخت می‌سازند.

— **تیز بودن رنگ کش:** علاوه بر قابلیت انعطاف، تیز بودن لبه‌ی رنگ کش نیز بر عبور خمیر تأثیر بسزایی دارد.

رنگ کش‌های لبه تیز برای طرح‌های ظریف که میزان عبور خمیر از توری کم است به کار می‌روند تا نقاط و خط‌های نازک طرح در هم تداخل نکنند. در رنگ کش‌های لبه گرد و ضخیم میزان خمیر عبوری از توری افزایش یافته و معمولاً برای چاپ نقش‌های غیر ظریف و یا پارچه‌های ضخیم مانند حوله یا مخمل به کار می‌روند.

— **نمره‌ی توری:** هرچه نمره‌ی توری کاهش یابد، به عبارت دیگر هرچه سطح منافذ توری افزایش یابد، میزان عبور خمیر از توری بیش‌تر می‌شود. ولی در توری‌های نمره بالا، سطح منافذ توری کاهش یافته و میزان عبور خمیر از توری شابلون کم‌تر می‌شود.

— **فشار وارده بر روی رنگ کش:** در ماشین‌های غیر اتوماتیک که عمل کشیدن رنگ کش بر روی شابلون با دست انجام می‌گیرد، فشار یک‌نواخت بر شابلون‌ها دارای اهمیت است. هرچه میزان فشار افزایش یابد، عبور خمیر از منافذ توری افزایش خواهد یافت. در ماشین‌های اتوماتیک این فشار قابل تنظیم است.

در ماشین‌های چاپ اسکرین برای تغییر فشار می‌توان زاویه‌ی رنگ کش را نسبت به شابلون تغییر داد. اگر رنگ کش را به صورت زاویه‌دار نسبت به شابلون حرکت دهیم میزان فشار و خمیر انتقال یافته از توری افزایش می‌یابد.

— **سرعت کشیدن رنگ کش روی شابلون:** سرعت کشیدن رنگ کش روی شابلون نیز در خمیر انتقال یافته به پارچه مؤثر است. اگر رنگ کش با سرعت زیاد روی شابلون حرکت کند، فرصت کافی برای عبور و نفوذ خمیر به کالا وجود نخواهد داشت و کالای چاپ شده کم‌رنگ می‌شود و اگر برعکس خیلی آرام روی شابلون حرکت کند، کالای چاپ شده پررنگ و یا حتی باعث پخش خمیر در نقاط دیگر می‌شود. این مسئله بخصوص در مواردی که خمیر چاپ سفت است، دارای اهمیت فراوان است.

پرسش‌های فصل دوم

- ۱- انواع ماشین‌های چاپ پارچه را نام ببرید.
- ۲- ماشین چاپ غلتکی را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۳- ماشین چاپ روتاری را شرح دهید.
- ۴- انواع ماشین‌های چاپ را با یک‌دیگر مقایسه کنید.
- ۵- انواع ماشین‌های چاپ اسکرین را نام ببرید.
- ۶- مشخصات و نحوه‌ی تهیه‌ی میزهای چاپ در ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک را بنویسید.
- ۷- ریپیت به چه معنایی است و چگونه از آن در ماشین‌های چاپ استفاده می‌گردد؟
- ۸- نایک‌ناخت بودن میز چاپ چه مشکلاتی را به وجود می‌آورد؟
- ۹- قسمت‌های مختلف دستگاه چسب‌زن را با رسم شکل شرح دهید.
- ۱۰- چسب‌های ترموپلاستیک و روش‌های گرم کردن آن‌ها را توضیح دهید.
- ۱۱- در چه مواردی از چسب‌های ترموپلاستیک استفاده می‌شود؟
- ۱۲- رنگ‌کش (راکل) و انواع آن را توضیح دهید.
- ۱۳- چگونه فشار وارده به شابلون در میله‌های آهن‌باشونده قابل تغییر است؟ توضیح دهید.
- ۱۴- انواع راکل‌های مکانیکی و موارد استفاده‌ی هریک را شرح دهید.
- ۱۵- نحوه‌ی استفاده از دستگاه پارچه پهن‌کن را بنویسید.
- ۱۶- ماشین‌های چاپ نیمه اتوماتیک را توضیح دهید.
- ۱۷- قسمت‌های فرعی هر حرکت ماشین چاپ اتوماتیک را نام ببرید.
- ۱۸- چرا جدا شدن شابلون از میز چاپ باید در دو حرکت انجام شود؟
- ۱۹- ماشین‌های چاپ اتوماتیک مدرن را از جهت حرکت راکل تقسیم‌بندی کنید.
- ۲۰- عوامل مؤثر در میزان خمیر انتقال یافته با پارچه را شرح دهید.
- ۲۱- چه روش‌هایی را برای نفوذ بیش‌تر خمیر در پارچه‌های حوله‌ای و مخمل پیشنهاد

می‌کنید؟

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 می‌توان به ترتیب زیر نام برد :

- تهیه‌ی طرح
- تهیه و آماده‌سازی قاب
- توری کشی
- چربی‌گیری توری
- آماده کردن و کشیدن ماده‌ی حساس روی توری
- نور دادن
- ظاهر کردن طرح
- رتوش کردن طرح روی شابلون
- سخت کردن شابلون
- پاک کردن شابلون (در صورت استفاده‌ی مجدد)
- حال به شرح هریک از مراحل فوق می‌پردازیم.

۱-۳- تهیه‌ی طرح

یکی از مهم‌ترین مراحل در چاپ پارچه طراحی است. هنر طراحی سابقه‌ی بسیار طولانی در تاریخ زندگی بشر دارد. طرح‌های روی دیوار غارها که در بعضی از کشورها از دوران‌های بسیار قدیم باقی مانده است نشانگر قدمت این هنر است.

حس طراحی از همان اوایل کودکی با انسان همراه است. نقاشی‌های کودکان با همه‌ی سادگی آن‌ها نشان دهنده‌ی فطری بودن حس طراحی در انسان است. به‌طور کلی، یکی از دلایل عمده‌ی زیبا بودن یک لباس چاپ شده، زیبایی طرح و رنگ‌های انتخاب شده برای آن است. چه بسا لباس ساده‌ی بدون چاپ که زیباتر از لباسی باشد که پارچه‌ی آن از طراحی و رنگ خوبی برخوردار نباشد چاپ شده به نظر برسد. طراحی یک رشته‌ی تخصصی است و احتیاج به مهارت و تجربه‌ی بسیار دارد. بسیاری از هنرهای معاصر مانند قالی‌بافی، خاتم‌سازی، کاشی‌کاری، منبت‌کاری و معرق‌سازی 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 می‌شود. کاغذهای مخصوص مورد استفاده در چاپ مانند کاغذ کالک باید نور را به‌خوبی از خود عبور دهند.

در چاپ روی پارچه معمولاً قسمتی از طرح به‌صورت مداوم و پشت‌سرهم تکرار می‌شود که به آن واحد طرح می‌گویند.

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.

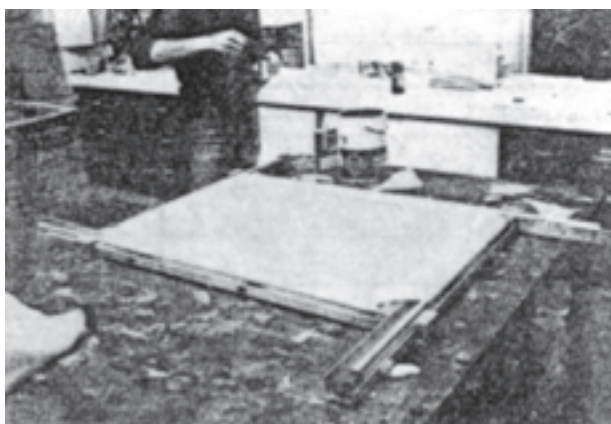
توری‌های با شماره‌ی کم‌تر، دارای منافذ بزرگ‌تری بوده و برای خمیرهایی که حاوی ذرات جامد بزرگ مانند اکلیل هستند به کار می‌روند، ولی توری‌های شماره‌ی بالاتر دارای منافذ کوچک‌تر بوده و جهت چاپ خطوط ریز و نوشته‌های کتاب به کار می‌روند.

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

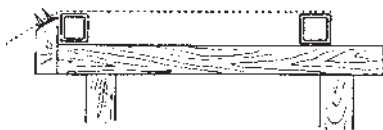
نوع توری	مساحت تقریبی نقاط باز توری برحسب درصد
S (Small)	۴۵
T (Thick)	۳۰
HD (Heavy Duty)	۲۰

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.



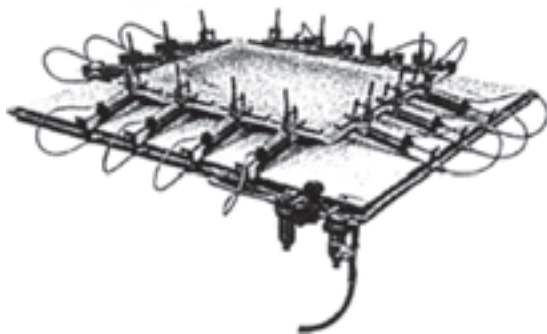
شکل ۲-۳- کشش توری به وسیله‌ی استوانه‌های فلزی گردان

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

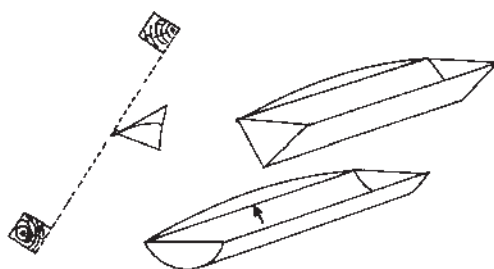
پس از آماده شدن توری کشیده شده، باید آن را از چربی‌ها و مواد زاید پاک کرد. به منظور چربی‌گیری توری، آن را با آب و دترجنت شست و شو می‌دهند. پس از خشک شدن باید از تماس دست با توری خودداری کرد زیرا پوست بدن انسان به‌طور طبیعی دارای مقداری چربی است و با تماس با توری به آن منتقل می‌شود. وجود چربی روی توری 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 بر حسب 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- خزہی دریایی حاوی آلیجینات



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.

۴-۳- غلظت‌دهنده‌ی نشاسته

نشاسته یکی از ارزان‌ترین غلظت‌دهنده‌هاست و در دانه و میوه و ساقه و ریشه‌ی بعضی از گیاهان به‌صورت گرانول یافت می‌شود. اندازه و شکل گرانول‌ها در گیاهان مختلف فرق می‌کند. به‌عنوان 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 به‌جوش 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 دهنده ها

کارخانه های سازنده ی غلظت دهنده ها محصولات خود را تحت اسامی متفاوتی به کارخانه های نساجی عرضه می کنند. مثلاً ممکن است یک نوع غلظت دهنده با دو نام تجارتي مختلف، از دو کارخانه ی سازنده، نام گذاری شوند، معمولاً کارخانه ها، غلظت دهنده های طبیعی را با عملیات مختلف شیمیایی و یا با مخلوط کردن با بعضی از مواد اصلاح می کنند. منظور از اصلاح کردن غلظت دهنده ها بهبود بخشیدن بعضی از خواص آنها مانند حلالیت و یا پایین آوردن قیمت آنهاست. بنابراین، ممکن است غلظت دهنده ای 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

^۱ - Staining

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 مورد نظر 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 شده

پارچه‌ی مرسریزه نشده

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.

روش‌های چاپ بر روی کالای سلولزی

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

- ۱- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم را شرح دهد.
- ۲- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهد.
- ۳- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای خمی را شرح دهد.
- ۴- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای آزوئیک را شرح دهد.
- ۵- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای پیگمنت را شرح دهد.
- ۶- روش چاپ برداشت سلولز را شرح دهد.

۶- روش‌های چاپ بر روی کالای سلولزی

یکی از مهم‌ترین پارچه‌هایی که امروزه، در کارخانه‌های ایران، عمل چاپ به‌طور متداول روی آن صورت می‌گیرد پارچه‌های سلولزی است. در این فصل با روش‌های عمل چاپ روی پارچه‌های سلولزی آشنا خواهید شد. در کتاب الیاف نساجی خواندید که الیاف سلولزی شامل تعدادی لیف طبیعی (مانند پنبه، کتان، کف و ...) و تعدادی لیف نیمه مصنوعی (مانند ویسکوز، پلی‌نوزیک و ...) هستند. با چاپ روی الیاف سلولزی نیمه مصنوعی در درس‌های آینده آشنا خواهید شد. از الیاف سلولزی طبیعی نیز در اینجا فقط چاپ روی پنبه که مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین لیف طبیعی است مورد بررسی قرار خواهد گرفت. ولی به‌طور کلی می‌توان گفت تفاوت زیادی بین چاپ پنبه با دیگر الیاف سلولزی وجود ندارد. مواد رنگزایی که معمولاً در چاپ روی پنبه به‌کار می‌روند، عبارت‌اند از:

- مواد رنگزای مستقیم
- مواد رنگزای راکتیو
- مواد رنگزای خمی

– مواد رنگزای خمی محلول

– مواد رنگزای آزوئیک

– مواد رنگزای پیگمنت

در این فصل روش چاپ هریک از این مواد رنگزا روی پنبه مورد بحث قرار می‌گیرد. علاوه بر روش‌های فوق با چاپ برداشت روی سلولز نیز در این فصل آشنا خواهید شد.

۱-۶ چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم

مواد رنگزای مستقیم به صورت پودر و گرانول در تجارت مصرف می‌شوند و از ثبات شست‌وشوی خوبی برخوردار نیستند. ولی به علت سهولت کاربرد برای پارچه‌هایی که از لحاظ قیمت ارزش زیادی ندارند به کار می‌روند. ثبات نوری مواد رنگزای مستقیم متفاوت است. بسیاری از این مواد رنگزا از ثبات نوری مطلوبی برخوردارند. برای بالا بردن ثبات کالاهای چاپ شده می‌توان از روش‌های عملیات بعدی (AFTER TREATMENT) که در رنگرزی خوانده‌اید، استفاده کرد ولی به طور کلی چاپ با مواد رنگزای مستقیم در اکثر کشورها از جمله ایران رایج نیست.

نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم در جدول ۱-۶ نشان داده شده است. برای تهیه‌ی خمیر چاپ ابتدا غلظت‌دهنده‌ی کتیرا را آماده کرده و سپس مواد رنگزا را که به کمک مقداری آب جوش و اوره حل شده است به آن می‌افزاییم. اکثر غلظت‌دهنده‌ها در این روش چاپ به دلیل خنثی بودن خمیر چاپ قابل استفاده‌اند. از اوره یا گلیسرین به عنوان کمک به حلالیت

جدول ۱-۶ نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم

نام ماده	وزن ماده (گرم)
ماده‌ی رنگزای مستقیم	X
اوره یا گلیسرین	۱۰۰-۲۰
غلظت‌دهنده‌ی کتیرا	۶۰۰-۵۰۰
فسفات سدیم	۲۵-۱۵
ضدکف (در صورت لزوم)	۵-۳
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

ماده‌ی رنگزا و جذب رطوبت و کمک به نفوذ ماده‌ی رنگزا، در مرحله‌ی تثبیت کالای چاپ شده استفاده می‌شود.

برای کمک به پایداری ماده‌ی رنگزا و جلوگیری از رسوب آن در آب‌های سخت می‌توان از ترکیبات فسفات مانند فسفات سدیم و یا سختی‌گیرهای دیگر در خمیر چاپ استفاده کرد. در مواردی که آب مورد استفاده فاقد سختی است، از این ماده استفاده نمی‌شد.

پس از عمل چاپ با مواد رنگزای مستقیم، کالا نخست خشک شده سپس به مدت ۴۵-۶۰ دقیقه در بخار اشباع 100°C - 104°C قرار می‌گیرد و در مرحله‌ی آخر نیز عملیات شست‌و‌شو، ابتدا با آب سرد و سپس با آب ولرم انجام می‌شود. به علت پایین بودن ثبات مواد رنگزای مستقیم اگر از آب داغ برای شست‌و‌شو استفاده شود مواد رنگزا از کالا به درون حمام شست‌و‌شو منتقل شده و قسمت‌های سفید و یا کم‌رنگ را لکه‌دار می‌کنند.

۲-۶- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو

مواد رنگزای راکتیو به دلیل واکنش‌پذیری زیاد، محدودیت‌هایی را در چاپ ایجاد می‌کنند. چون این مواد با آب واکنش می‌دهند معمولاً به صورت مایع و یا خمیر وجود ندارند. از غلظت‌دهنده‌ها، آلجینات سدیم و امولسیون و یا مخلوط آن‌ها برای این چاپ استفاده می‌شود. در صورت استفاده از غلظت‌دهنده‌های دیگر ماده‌ی رنگزا با غلظت‌دهنده واکنش داده و روی پارچه رسوب می‌کند و باعث زبری زیردست پارچه و عدم شست‌و‌شوی غلظت‌دهنده از پارچه می‌شود.

پیوند شیمیایی مواد رنگزای راکتیو با سلولز در محیط قلیایی صورت می‌گیرد. مواد قلیایی مورد استفاده در چاپ مواد رنگزای راکتیو معمولاً کربنات سدیم و بی‌کربنات سدیم هستند ولی در بعضی از موارد از قلیای قوی مانند سود نیز به مقدار بسیار کم استفاده می‌شود. به‌طور کلی میزان قلیای مصرفی بستگی مستقیم به شید رنگ دارد. در رنگ‌های تیره، مانند سیاه رنگ میزان قلیا زیاد ولی در رنگ‌های روشن کم است.

علاوه بر قلیا و غلظت‌دهنده از یک اکسیدکننده‌های ضعیف برای جلوگیری از احیای ماده‌ی رنگزا نیز استفاده می‌شود. اکسیدکننده‌های متداول برای چاپ با مواد رنگزای راکتیو، سدیم نیتروبنزن سولفونات با نام تجاری لودیگول و یا کلرات سدیم هستند. به این مواد که باعث مقاومت مواد رنگزا در برابر احیا می‌شوند، نمک‌های مقاوم‌کننده (SALT RESIST) گفته می‌شود.

برای افزایش حلالیت و جذب رنگ روی پارچه افزودن یک جاذب رطوبت نیز به خمیر چاپ لازم است. از مواد جاذب رطوبت، فقط اوره در خمیر چاپ با مواد رنگزای راکتیو مصرف می‌شود.

از مواد جاذب رطوبت دیگر مانند گلاسیسین و گلائیکول ها نمی توان استفاده کرد، زیرا امکان واکنش آن ها با مواد رنگزا وجود دارد.

در صورت استفاده از آب های سخت برای تهیه ی خمیر چاپ، باید از مواد سختی گیر آب مانند هگزامتافسفات در خمیر چاپ استفاده کرد. این مواد از مواد رنگزا و غلظت دهنده در برابر یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت محافظت می کنند.

در جدول ۶-۲ نسخه ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو نشان داده شده است.

جدول ۶-۲ نسخه ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو

نام ماده	وزن ماده (گرم)
ماده ی رنگزای راکتیو	X
اوره	۵۰۰-۲۰۰
آلجینات سدیم ۵ درصد	۳۰۰-۴۰۰
و یا } آلجینات سدیم ۵ درصد امولسیون	۱۰۰-۱۵۰
	۲۰۰-۳۰۰
کربنات سدیم	۵-۲۰
و یا بی کربنات سدیم	۱۰-۳۰
لودیگول	۱۰
هگزامتافسفات	۱۰
آب یا غلظت دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه ی غلظت دهنده ی امولسیون می توان ۱۵-۱۰ گرم امولسیفایر را در ۱۹۰-۱۸۵ گرم آب حل کرد و ۸۰۰ گرم نفت را در حال هم زدن شدید به تدریج به آن افزود.

برای تهیه ی خمیر چاپ، بهتر است ابتدا اوره در آب نیم گرم حل شده و ماده ی رنگزا به آن افزوده شود و یا مخلوط اوره و ماده ی رنگزا به آب نیم گرم اضافه شوند تا اوره به حلالیت ماده ی رنگزا در آب کمک کند. پس از حل کردن ماده ی رنگزا، بقیه ی مواد اضافه می شوند. برای پایداری بیش تر خمیر چاپ بهتر است که قلیا قبل از مصرف خمیر چاپ اضافه شود.

عمل تثبیت مواد رنگزای راکتیو پس از خشک کردن چاپ به روش های مختلف قابل انجام

است، که عبارت‌اند از :

– تثبیت با بخار 102°C – 100°C به مدت 1° – 5 دقیقه.

– تثبیت با حرارت خشک به مدت 5 دقیقه در درجه حرارت 15°C و یا 1 دقیقه در درجه حرارت 20°C .

در صورت استفاده از روش تثبیت با حرارت خشک، به علت عدم وجود بخار، باید از مقدار اوره‌ی بیش‌تری در خمیر چاپ استفاده کرد تا با جذب رطوبت شرایط لازم برای تثبیت مواد رنگزای راکتیو به‌وجود آید.

– تثبیت با بخار در درجه حرارت بالا به مدت 3° ثانیه در حدود 15°C و یا 6° ثانیه در 13°C .

این روش به دلیل کم بودن زمان تثبیت مفید و قابل توجه است ولی به دلیل نیاز به ماشین‌های پیچیده‌تر استفاده از آن در کارگاه‌های کوچک امکان‌پذیر نیست.

۱-۲-۶– چاپ دو مرحله‌ای مواد رنگزای راکتیو: به علت عدم ثبات و پایداری خمیر چاپ حاوی قلیا، بعضی از کارخانه‌ها از روش دو مرحله‌ای استفاده می‌کنند. در این روش، ابتدا کالا با خمیر چایی که فاقد قلیاست چاپ و خشک می‌شود، سپس با محلول حاوی قلیا آغشته می‌گردد. این عمل توسط دستگاه فولارد صورت می‌گیرد.

تثبیت ماده‌ی رنگزا در این روش معمولاً به وسیله‌ی بخار انجام می‌شود. مدت زمان بخار دادن 4° – 3° ثانیه است.

۲-۲-۶– شست و شوی کالای چاپ شده با مواد رنگزای راکتیو: یکی از مهم‌ترین مراحل در چاپ مواد رنگزای راکتیو مرحله‌ی شست و شو است. در این مرحله مواد رنگزایی که با سلولز اتصال شیمیایی برقرار نکرده‌اند از آن جدا می‌شوند. تعداد مراحل شست و شو در کارخانه‌ها متفاوت است ولی معمولاً از 4 مرحله بیش‌تر است. روش شست و شو در 4 مرحله به ترتیب زیر است :

– آب کشی در آب سرد ؛

– آب کشی در آب جوش ؛ در این مرحله، به دلیل پس دادن زیاد رنگ امکان لکه‌دار شدن نقاط سفید وجود دارد. به همین دلیل از مخازن حاوی سرریز استفاده می‌شود.

– صابونی کردن در آب جوش حاوی یک دترجنت غیریونی ؛

– آب‌کشی در آب سرد.

۳-۶- چاپ پنبه با مواد رنگزای خمی

از مهم‌ترین مواد رنگزا با ثبات‌های بسیار خوب که در چاپ روی سلولز به کار می‌روند، مواد رنگزای خمی هستند. این مواد رنگزا به صورت نامحلول وجود دارند، لذا برای جذب روی پارچه باید به وسیله‌ی مواد احیاکننده به صورت محلول در آب درآیند و پس از جذب روی پارچه به وسیله‌ی مواد اکسیدکننده بار دیگر به حالت نامحلول اولیه برگردند. این مواد به صورت‌های پودر و خمیر و مایع در بازار یافت می‌شوند. چنان که قبلاً خوانده‌ایم، در رنگزای مواد رنگزای خمی از احیاکننده‌ی هیدروسولفیت سدیم ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) استفاده می‌شود؛ ولی، در چاپ به دلایل زیر نمی‌توان از این احیاکننده (هیدروسولفیت) استفاده کرد.

— در دماهای بالا ناپایدار است 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.

— عدم پایداری کالای چاپ شده با احیاکننده‌ی هیدروسولفیت سدیم در مجاورت هوا، قبل از تثبیت.

برای پایداری هیدروسولفیت سدیم آن را با فرمالدئید واکنش داده و فرمالدئید سولفو کسيلات سدیم را با نام تجارتي رونگالیت مورد استفاده قرار می‌دهند. این ماده به شکل پودر و سفیدرنگ است و قابلیت حل شدن آن در آب خوب و توأم با آزاد شدن گرمای زیادی است. رنگالیت به دلیل جاذب رطوبت بودن در معرض هوا ناپایدار است و به همین دلیل حتماً باید آن را در ظرف‌های سرپسته و خشک نگهداری کرد. در غیر این صورت به تدریج از خاصیت احیاکنندگی آن کاسته شده و دیگر قادر به احیای ماده‌ی رنگزای خمی نخواهد بود. بنابراین، در هنگام خرید رنگالیت باید کاملاً به این نکته توجه داشت که در معرض هوا واقع نشده باشد. یکی دیگر از مواردی که در این نوع چاپ باید مورد توجه قرار گیرد، انتخاب غلظت‌دهنده است. ماده‌ی احیاکننده و قلیایی که در این چاپ به کار می‌رود، باعث ژل شدن و یا پایین آوردن گرانروانی غلظت‌دهنده‌های نامناسب می‌شود. غلظت‌دهنده‌های متداول در این نوع چاپ عبارت‌اند از صمغ انگلیسی و کتیرا و یا مخلوط آن دو، دو روش اصلی برای چاپ با مواد رنگزای خمی روی سلولز وجود دارد که به شرح هریک می‌پردازیم.

۱-۳-۶- روش چاپ یک مرحله‌ای با مواد رنگزای خمی: در این روش، خمیر چاپ

حاوی احیاکننده و قلیاست و در یک مرحله عمل چاپ را روی کالا انجام داده سپس تثبیت می‌شود.

در جدول ۳-۶ نسخه‌ی چاپ یک مرحله‌ای با مواد رنگزای خمی نشان داده شده است.

جدول ۳-۶- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای خمی در یک مرحله

نام ماده	وزن ماده (گرم)
ماده‌ی رنگزای خمی	X
کربنات سدیم یا پتاسیم	۱۵۰-۱۰۰
گلیسرین	۵۰-۲۰
غلظت‌دهنده‌ی کثیرا	۵۰۰-۴۰۰
رنگالیت	۱۵۰-۱۰۰
ضد کف (در صورت لزوم)	۵-۳
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه‌ی خمیر، غلظت‌دهنده‌ی کثیرا را تهیه و در حال هم‌زدن مواد دیگر را بدان می‌افزاییم. ابتدا گلیسرین را که یک ماده‌ی جاذب رطوبت است به آن افزوده سپس ضدکف را اضافه می‌کنیم. آن‌گاه قلیای مصرفی را حل کرده به تدریج به خمیر می‌افزاییم. به‌عنوان قلیا می‌توان از کربنات پتاسیم که قابلیت حلالیت آن بیش‌تر است استفاده کرد، ولی معمولاً به دلیل ارزان‌تر بودن از کربنات سدیم استفاده می‌شود. در بعضی از نسخه‌ها از سود نیز به‌عنوان قلیا استفاده شده است اگرچه به دلیل اثرات نامطلوب در خمیر چاپ معمولاً استفاده نمی‌شود. پس از افزودن قلیا ماده‌ی احیاکننده و ماده‌ی رنگزا را می‌افزایند. برای بهتر دیسپرس شدن رنگ خمی در حالت جامد و یک‌نواخت شدن چاپ، می‌توان آن را در آب به همراه کمی غلظت‌دهنده به هم زده سپس به خمیر چاپ افزود.

بعد از چاپ، کالا را در جایی که امکان تماس کم‌تری با هوا و رطوبت و درجه حرارت زیاد داشته باشد، خشک کرده و بلافاصله آن را بخار می‌دهند. عمل بخار دادن به مدت ۱۳-۸ دقیقه در بخار اشباع 104°C - 102°C صورت می‌گیرد. سپس ماده‌ی رنگزای محلول جذب شده در کالا به‌وسیله‌ی عمل اکسیداسیون به‌صورت نامحلول درمی‌آید. اکسیدکننده‌هایی که برای این عمل به کار می‌روند، عبارت‌اند از: آب اکسیژنه، پرات سدیم، بیکرومات پتاسیم و بیکرومات سدیم. نحوه‌ی عمل اکسیداسیون بدین صورت است که کالای چاپ شده در محلولی حاوی ۳-۱ گرم در لیتر ماده‌ی اکسیدکننده همراه با ۳-۱ گرم در لیتر اسیداستیک در دمای 50°C به مدت حدود ۱۵ دقیقه قرار می‌گیرد و پس از آن کالا با ۱ گرم در لیتر دترجنت مناسب همراه با مقدار کمی کربنات سدیم در دمای جوش به مدت ۲۰ دقیقه صابونی می‌شود. عمل اکسیداسیون، در معرض هوا نیز قابل انجام است.

۲-۳-۶ چاپ دومرحله‌ای با مواد رنگزای خمی: در این روش عمل چاپ با خمیر فاقد قلیا و احیاکننده صورت می‌گیرد. سپس کالای چاپ شده با محلول احیاکننده و قلیایی آغشته می‌شود. در این روش بهتر است از غلظت‌دهنده‌هایی مانند غلظت‌دهنده‌ی صمغ افاقیا استفاده شود که در محلول احیاکننده و قلیا منعقد می‌شوند، در غیر این صورت، در آغشته کردن کالا با مواد قلیایی و احیاکننده، رنگ به اطراف طرح موردنظر نفوذ کرده و طرح را از بین می‌برد. درجه حرارت آغشته کردن با دستگاه فولارد حدود 40°C - 25 است و پس از آن بلافاصله پارچه بخار داده می‌شود. زمان عمل بخار دادن نسبت به روش یک مرحله‌ای کم‌تر است و احتیاج به بخار مرطوب نیز نیست زیرا خود پارچه مرطوب است و بخار خشک کفایت می‌کند. از مزایای روش دومرحله‌ای می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پایداری بیش‌تر خمیر چاپ به علت نداشتن احیاکننده و قلیا؛
- عدم حساسیت کالای چاپ شده به رطوبت و حرارت در مرحله‌ی خشک کردن؛
- عدم نیاز به دستگاه‌های بخار پرحجم و گران؛
- کاهش زمان و انرژی مصرفی برای دستگاه بخار و افزایش تولید؛
- افزایش درخشندگی و ثبات ماده‌ی رنگزا.

۴-۶ چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای آزوویک

مولکول مواد رنگزای آزوویک از دو قسمت مجزا از یک‌دیگر تشکیل شده‌اند. این دو جزء روی کالا ترکیب شده و مولکول ماده‌ی رنگزا را به‌وجود می‌آورند. از دلایل اهمیت مواد رنگزای آزوویک می‌توان درخشان بودن، ثبات شست و شویی و نوری خوب، عدم احتیاج به دستگاه‌های بخار، تثبیت سریع و تنوع رنگی را ذکر کرد.

- عمل چاپ با مواد رنگزای آزوویک به سه طریق امکان‌پذیر است:
- رنگرزی کردن کالا با نفتل و چاپ آن با نمک دی‌آزونیوم؛
- رنگرزی کردن کالا با نمک دی‌آزونیوم و چاپ آن با نفتل؛
- چاپ کالا با نفتل و نمک دی‌آزونیوم همراه با یکدیگر؛

در روش اول، که در کارخانه‌های ایران از سایر روش‌ها متداول‌تر است، ابتدا باید نفتل به‌صورت محلول درآید. دو روش برای این عمل وجود دارد که عبارت‌اند از:

- روش گرم
- روش سرد

در روش گرم از سود و آب جوش برای حل کردن نفتل استفاده می‌شود و به همین دلیل روش گرم نامیده می‌شود. در روش دوم نیازی به آب جوش نیست و روش سرد نامیده می‌شود. روش اول در کارخانه‌های ایران متداول‌تر است و در این کتاب فقط به آن اشاره می‌شود.

برای حل کردن نفتل به طریقه‌ی گرم، ابتدا نفتل موردنیاز (۲۰-۲ گرم در کیلوگرم) را به وسیله‌ی همان مقدار روغن قرمز ترک خمیر کرده و به مقدار لازم محلول سود ۳۳ درصد، به آرامی بدان می‌افزاییم تا یک محلول شفاف به دست آید، سپس آب داغ لازم همراه با هم زدن اضافه می‌شود تا وزن محلول به یک کیلوگرم برسد. در اکثر موارد افزودن ۱ گرم بر کیلوگرم فرمالدئید ۳۳ درصد نیز برای پایداری و مقاومت محلول نفتل توصیه شده است. ولی معمولاً افزودن فرمالدئید باعث سخت شسته شدن نفتل‌های اضافی در مرحله‌ی شست و شو می‌شود. در مورد بعضی از نفتل‌ها مانند نفتل AS-G باید از افزودن فرمالدئید خودداری کرد. این موارد در کاتالوگ‌های سازنده مشخص شده است.

چون بسیاری از نفتل‌ها نسبت به آب‌های سخت حساسیت دارند، ضروری است که از آب فاقد سختی و یا از مواد سختی‌گیر آب استفاده شود.

پس از این که کالا در درجه حرارت 95°C - 90°C به این محلول آغشته و نفتل‌های اضافی گرفته شد، بلافاصله کالا در درجه حرارت حدود 100°C خشک می‌شود. در مواردی که کالای آغشته به نفتل باید مدت زمانی قبل از عمل چاپ انبار شود، بهتر است در پلاستیک پوشانده شود تا از رطوبت و نور و بخارات اسیدی محفوظ بماند. در غیر این صورت باعث ایجاد نایک‌نواختی در چاپ می‌شود.

پس از خشک شدن کالای آغشته به نفتل، عمل چاپ با خمیر حاوی نمک دی‌آزونیوم صورت می‌گیرد. نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی آغشته شده به نفتل یا نمک‌های دی‌آزونیوم در جدول ۴-۶ نشان داده شده است.

جدول ۴-۶- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی آغشته شده به نفتل با نمک‌های دی‌آزونیوم

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
نمک دی‌آزونیوم	۷۰-۱۰
دیسپرس کننده	۳-۱
اسید استیک (۵۰ درصد)	۳۰-۲۰
غلظت دهنده‌ی کتیرا (۷۱٪)	۶۰۰-۵۰۰
آب یا غلظت دهنده	X
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه‌ی خمیر، ابتدا نمک دی‌آزونیوم با یک ماده‌ی دیسپرس کننده‌ی مناسب و آب خمیر می‌شود و با افزودن آب سرد و اسیداستیک رقیق می‌گردد. سپس با غلظت‌دهنده‌ی تازه آماده شده‌ی کتیرا به کمک همزن مخلوط می‌شود. نمک‌های دی‌آزونیوم در درجه حرارت‌های بالا تجزیه می‌شوند. بهترین درجه حرارت مناسب برای خمیر چاپ حاوی نمک‌های دی‌آزونیوم 10°C – 15°C است. ماده‌ی دیسپرس کننده برای معلق نگه داشتن نمک‌های دی‌آزونیوم و چاپ یک‌نواخت استفاده می‌شود و اسیداستیک نیز حلالیت و نفوذ نمک‌ها را افزایش می‌دهد. پس از عمل چاپ ابتدا کالا خشک شده و سپس به ترتیب عملیات زیر روی آن انجام می‌شود.

– قرار دادن کالا در یک حمام حاوی $2-7$ گرم در لیتری سولفیت سدیم در دمای 8°C – 9°C ، این عمل بدین منظور صورت می‌گیرد که امکان لکه‌گذاری نمک‌های دی‌آزونیوم در نقاط چاپ شده را از بین ببرد.

– آب‌کشی کالا

– قرار دادن کالا در حمام حاوی کربنات سدیم و یا سود در درجه حرارت جوش، به منظور انتقال نفتل‌های اضافی از کالا؛ مقدار کربنات سدیم $12-1^{\circ}$ گرم در لیتر و مقدار سود $1/5-0/5$ گرم در لیتر است.

– قرار دادن کالا در آب جوش حاوی $2-3$ گرم در لیتر کربنات سدیم و $2-5$ گرم در لیتر دترجنت مناسب؛

– آب‌کشی کالا

عمل فولارد کردن کالا با نفتل و چاپ آن با نمک‌های دی‌آزونیوم در مواردی انجام می‌گیرد که یک نفتل با چندین نمک دی‌آزونیوم در دسترس باشد ولی اگر یک نمک دی‌آزونیوم با چندین نفتل موجود باشد، بهتر است که عمل فولارد با نمک دی‌آزونیوم و عمل چاپ با خمیر شامل نفتل صورت بگیرد که طریقه‌ی دوم چاپ آزوویک است، از این روش به دلیل آن که زدودن نمک دی‌آزونیوم اضافی از مناطق چاپ نشده مشکل است، کم‌تر استفاده می‌شود.

روش سوم نیز که چاپ یک مرحله‌ای با استفاده از نفتل و نمک دی‌آزونیوم است، به دلیل به‌هدر رفتن زیاد مواد رنگزا مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۵-۶- چاپ برداشت روی سلولز

در عملیات چاپ برداشت روی سلولز، معمولاً مواد رنگزای زمینه، مواد رنگزای مستقیم، راکتیو و یا آزوویک و ماده‌ی رنگزای جانشین شونده نیز مواد رنگزای خمی به‌شمار می‌روند. در

چاپ برداشت، انتخاب غلظت دهنده اهمیت بسیار دارد، زیرا غلظت دهنده باید در برابر ماده‌ی احیاکننده‌ی مصرفی پایدار باشد.

احیاکننده‌ی متداول الیاف طبیعی رنگالیت است. نسخه‌ی چاپ برداشت کالای سلولزی با ماده‌ی احیاکننده‌ی رنگالیت در جدول ۵-۶ نشان داده شده است.

کالای چاپ شده، پس از چاپ و خشک کردن به مدت ۱۰-۵ دقیقه در حرارت 104°C - 102°C بخار داده می‌شود و سپس بلافاصله عملیات شست و شو در آب سرد بر روی آن انجام می‌گیرد. برای اکسیداسیون ماده‌ی رنگزای خمی می‌توان پس از شست و شوی کالا در آب سرد از حمام حاوی آب اکسیژنه در 50°C - 40°C استفاده کرد و پس از آن عملیات صابونی کردن را، با استفاده از یک دترجنت مناسب انجام داد.

جدول ۵-۶- نسخه‌ی چاپ برداشت روی سلولز

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای خمی	X
رنگالیت C.	۱۰۰-۲۰۰
گلیسرین	۵۰-۱۰۰
کربنات پتاسیم	۱۰۰-۱۵۰
غلظت دهنده کتیرا (۷ درصد)	۵۰۰-۶۰۰
سفیدکننده نوری (در برداشت‌های سفید استفاده می‌شود)	۵
آب یا غلظت دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

۶-۶- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای پیگمنت

چاپ پیگمنت از متداول‌ترین روش‌های چاپ در جهان است. پیگمنت‌ها برخلاف سایر مواد رنگزا هیچ تمایلی به نفوذ در الیاف از خود نشان نمی‌دهند و معمولاً در آب نیز حل نمی‌شوند بلکه توسط یک ماده‌ی چسبنده به روی کالا چسبیده و در لابه‌لای زنجیره‌های ماده‌ی چسبنده محبوس می‌شوند؛ به همین جهت می‌توان آن‌ها را روی اکثر منسوجات بدون توجه به جنس آن‌ها به کار برد.

همچنین به دلیل آن که تمام اجزای خمیر چاپ توسط ماده‌ی چسبنده به روی کالا متصل می‌شوند نیاز به شست و شو نیز ندارند. جهت تثبیت ماده‌ی چسبنده روی کالا معمولاً از حرارت خشک استفاده می‌شود ولی می‌توان با استفاده از مواد تثبیت کننده این مرحله را نیز حذف کرد.

امروزه چاپ پیگمنت به دلایل زیر در مقیاس وسیعی در کارگاه‌ها و کارخانجات ایران و جهان رایج گردیده است :

– قابلیت به کاربری روی منسوجات با جنس‌های مختلف و عدم نیاز به تخصص در مورد تشخیص جنس پارچه ؛

– حذف مرحله‌ی شست و شو بعد از چاپ و عدم نیاز به ماشین‌های شست و شوی پارچه ؛

– در صورت نیاز حذف مرحله‌ی تثبیت حرارتی و عدم نیاز به ماشین‌های تثبیت.

از مواردی که استفاده از چاپ پیگمنت را در منسوجات محدود می‌کند می‌توان به ایجاد زبردست نامطلوب و از بین رفتن لطافت پارچه و پایین بودن ثبات سایشی اشاره نمود که در اثر عدم نفوذ رنگ به داخل کالا و قرار گرفتن روی سطح الیاف می‌باشد.

برای کاهش عیب فوق می‌توان از غلظت‌دهنده‌هایی استفاده نمود که بعد از خشک شدن اثری از آن‌ها روی پارچه باقی نمی‌ماند، مانند غلظت‌دهنده‌ی امولسیون که از آب و حلال آلی تشکیل شده و هر دو پس از چاپ تبخیر می‌شوند. برای کاهش زبردست می‌توان از نرم‌کن در خمیر چاپ استفاده نمود. مواد چسبنده‌ی مورد مصرف در چاپ پیگمنت که به آن‌ها بیندرا^۱ گفته می‌شود مخلوطی از منو مرهای مختلف مانند اکریلیک اسید و بوتادین می‌باشند. بیندرها با پلی‌مریزاسیون به صورت شبکه‌ای درآمده و پیگمنت و سایر مواد موجود در خمیر چاپ را در خود محبوس می‌کنند.

برای پلی‌مریزاسیون بیندرها دو روش متداول است :

– حرارت خشک

– اسیدی کردن محیط

در روش اول نیاز به دستگاه‌های تثبیت می‌باشد که در کارگاه‌های بزرگ چاپ و کارخانجات وجود دارد. زمان و دمای تثبیت در مورد بیندراهای متفاوت متغیر است. بعضی از بیندرها در دمای 100°C نیز تثبیت می‌شوند. در مورد این بیندرها به جای حرارت خشک می‌توان از بخار نیز برای تثبیت استفاده کرد، ولی اکثر بیندرها در دمای بالای 150°C تثبیت می‌شوند. با افزایش دما زمان تثبیت کاهش می‌یابد، لذا در دمای 150°C پنج دقیقه کافی است. به ازای هر ده درجه افزایش دما یک دقیقه زمان کاهش می‌یابد به طوری که در 190°C یک دقیقه زمان برای تثبیت کافی است.

در کارگاه‌های کوچک از اسیدی کردن خمیر چاپ استفاده می‌شود. بدین‌منظور در چاپ از افزودن مستقیم اسید به خمیر چاپ خودداری می‌شود زیرا باعث پلی‌مریزاسیون زودرس و گرفتگی شابلون می‌گردد، ولی افزودن کاتالیست اسیدی که به مرور زمان تولید اسید می‌کند این مشکل را به‌وجود نخواهد آورد. کاتالیست‌های اسیدی معمولاً ترکیبات آمونیوم مانند نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم و فسفات دی‌آمونیم و غیره می‌باشند که به تدریج تولید اسید می‌کنند.



نسخه‌ی خمیر چاپ پیگمنت روی کالای سلولزی در جدول ۶-۶ نشان داده شده است. کالا را پس از چاپ خشک و بعد به مدت ۵ دقیقه در 150°C تثبیت می‌نمایند.

جدول ۶-۶- نسخه‌ی خمیر چاپ پیگمنت روی سلولز

وزن ماده (گرم در کیلوگرم)	نام ماده
X	ماده‌ی رنگزای پیگمنت
۵۰۰	غلظت‌دهنده‌ی امولسیون
۱۰۰	غلظت‌دهنده‌ی تیلوز (۵ درصد)
۵۰-۲۰۰	بیندر
۱۵	فسفات دی‌آمونیم (۱:۲)
۵۰	اوره
۲۰	نرم‌کن (در صورت لزوم)
Y	آب یا غلظت‌دهنده
۱۰۰۰	جمع

پرسش‌های فصل ششم

- ۱- مواد رنگزایی را که در چاپ روی سلولز مورد مصرف قرار می‌گیرند نام ببرید.
- ۲- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم و نحوه‌ی تثبیت آن را توضیح دهید.
- ۳- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو را نوشته و علت مصرف هر ماده را توضیح دهید.

- ۴- روش‌های تثبیت کالای چاپ شده با مواد رنگزای راکتیو را بنویسید.
- ۵- چاپ دومرحله‌ای با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهید.
- ۶- نحوه‌ی شست و شوی کالای چاپ شده با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهید.
- ۷- دلایل عدم استفاده از هیدروسولفیت سدیم در چاپ با مواد رنگزای خمی را بنویسید.
- ۸- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای خمی در یک مرحله را بنویسید.
- ۹- نحوه‌ی عمل چاپ دومرحله‌ای با مواد رنگزای خمی را شرح دهید.
- ۱۰- مزایای چاپ دو مرحله‌ای با مواد رنگزای خمی را بنویسید.
- ۱۱- نحوه‌ی آغشته کردن کالا به نفتل را در چاپ مواد رنگزای آزویک بنویسید.
- ۱۲- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی را با نمک‌های دی‌آزونیوم، در چاپ آزویک، توضیح

دهید.

- ۱۳- مراحل شست و شوی کالای چاپ شده با مواد رنگزای آزویک را شرح دهید.
- ۱۴- نسخه‌ی چاپ برداشت روی سلولز را با روش تثبیت آن توضیح دهید.
- ۱۵- چرا چاپ پیگمنت بیش‌تر از سایر روش‌های چاپ متداول است؟
- ۱۶- دو روش متداول پلی‌مریزاسیون بیندرها را نام ببرید.
- ۱۷- چه عواملی استفاده از چاپ پیگمنت را محدود می‌کند؟
- ۱۸- کاتالیست‌های اسیدی را شرح دهید و دو مثال برای آن ذکر کنید.
- ۱۹- نسخه‌ی خمیر چاپ پیگمنت را بنویسید و نقش هر ماده را در خمیر شرح دهید.

روش‌های چاپ روی کالای پشمی

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

- ۱- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی را شرح دهد.
- ۲- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس را شرح دهد.
- ۳- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهد.

۷- روش‌های چاپ روی کالای پشمی

چاپ روی کالای پشمی به مراتب کم‌تر از چاپ روی کالای سلولزی انجام می‌شود. زیرا کالای پشمی به دلیل گرمی فقط در ایام سرما به کار می‌رود و پشم مانند سلولز نیست که در همه نوع پوشاک مصرف داشته باشد.

مواد رنگزایی که در چاپ کالای پشمی قابل مصرف می‌باشند عبارت‌اند از:

- مواد رنگزای اسیدی
 - مواد رنگزای کرمی
 - مواد رنگزای متال کمپلکس ۱: ۱
 - مواد رنگزای متال کمپلکس ۲: ۱
 - مواد رنگزای راکتیو
 - مواد رنگزای بازیک
- از موارد فوق موارد رنگزای اسیدی و متال کمپلکس و راکتیو در این کتاب مورد بحث قرار می‌گیرد.

۱-۷- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی

در عمل چاپ روی کالای پشمی مواد رنگزای اسیدی بیش‌تر از سایر مواد رنگزا

کاربرد دارند.

این مواد درخشندگی خوبی دارند و اکثراً دارای ثبات‌های شست و شو و نوری متوسط‌اند و همان‌طور که از نام آن‌ها مشخص است برای تثبیت در روی کالا نیاز به اسید دارند. اسید مصرفی معمولاً یک اسید ضعیف مانند اسیداستیک و یا اسیدفرمیک است. ولی در بعضی از موارد خاص از نمک‌هایی که در دمای بالا تولید اسید می‌کنند نیز استفاده می‌شود. این نمک‌ها که معمولاً ترکیبات آمونیوم هستند به تنهایی یا همراه با اسیدهای ضعیف استفاده می‌شوند. به‌عنوان مثال می‌توان از سولفات آمونیوم و اگزالات آمونیوم نام برد.

نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی در جدول ۷-۱ نشان داده شده است.

جدول ۷-۱ نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای اسیدی	X
اوره	۵۰-۱۰۰
اسید استیک (۱۰ درصد)	۴۰-۳۰
سولفات آمونیوم	۲۰-۳۰
غلظت‌دهنده‌ی کثیرا	۵۰۰-۶۰۰
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

روش تهیه‌ی خمیر بدین صورت است که ماده‌ی رنگزا را با اوره مخلوط و در آب جوش حل می‌کنند و آن را به غلظت‌دهنده‌ی آماده شده افزوده و هم می‌زنند و سپس سولفات آمونیوم را به آن می‌افزایند. پس از سرد شدن اسید استیک را نیز به خمیر اضافه می‌کنند.

کالا را پس از چاپ خشک کرده و در درجه حرارت 102°C به مدت ۵۰-۴۰ دقیقه بخار می‌دهند. هرچه رطوبت دستگاه بخار بیش‌تر باشد، میزان جذب مواد رنگزا و کیفیت کالای چاپ شده نیز بیش‌تر می‌شود.

پس از عمل تثبیت، کالا در آب سرد آب‌کشی شده و سپس در حمام حاوی آب نیم‌گرم (حدود 4°C) و یک دترجنت مناسب شست‌و‌شو می‌شود.

۲-۷- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس

مواد رنگزای متال کمپلکس معمولاً برای به دست آوردن رنگ‌های تیره روی کالای پشمی به کار می‌روند. چنان که در کتاب رنگرزی خوانده‌اید، مواد رنگزای متال کمپلکس مواد رنگزایی هستند که در ساختمان آن‌ها یک فلز به کار رفته است و نسبت به مواد رنگزای اسیدی از ثبات بالاتری برخوردارند، اگرچه درخشندگی مواد رنگزای اسیدی را ندارند. مواد رنگزای متال کمپلکس برحسب این که یک مولکول ماده‌ی رنگزا با یک اتم فلز ترکیب شود و یا دو مولکول ماده‌ی رنگزا با یک اتم فلز ترکیب شود، به ترتیب، به دو دسته؛ ۱:۱ و ۱:۲ تقسیم می‌شوند. مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۱ برای تثبیت به محیط اسیدی نیاز دارند. (اسید فرمیک یا اسید استیک) ولی در مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۲ معمولاً نمک‌هایی مانند سولفات آمونیم به کار می‌رود. مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۲ دارای خواص ثباتی بهتری نسبت به مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۱ هستند. برای بالا بردن خواص ثباتی مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۱ می‌توان از استات کرم در خمیر چاپ استفاده کرد. در جدول ۲-۷ نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس نشان داده شده است.

جدول ۲-۷- نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای متال کمپلکس	X
اوره	۵۰-۱۰۰
غلظت‌دهنده‌ی کتیرا	۵۰۰-۶۰۰
اسید فرمیک ۵۰ درصد	۴۰-۶۰
استات کرم	۲۰-۳۰
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

در مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۲ به جای اسیدفرمیک از سولفات آمونیم به مقدار ۳۰-۴۰ گرم در کیلوگرم استفاده می‌شود و استات کرم نیز به کار نمی‌رود. نحوه‌ی تهیه‌ی خمیر بدین صورت است که ابتدا ماده‌ی رنگزا با اوره مخلوط و در آب گرم حل می‌شود، سپس آن را به غلظت‌دهنده اضافه کرده و بقیه‌ی مواد را نیز به آن می‌افزایند.

کالا را پس از چاپ خشک کرده و در دمای 10°C به مدت $3^{\circ}-6^{\circ}$ دقیقه بخار مرطوب می‌دهند. پس از تثبیت، کالا را آب‌کشی سرد کرده و در حمام آب نیم‌گرم 4°C همراه با درجنت مناسب شست‌و شو می‌دهند.

۷-۳- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو

مواد رنگزای راکتیو به دلیل ثبات‌های زیاد و درخشندگی خوب در چاپ کالای پشمی استفاده‌ی زیادی دارند. مواد رنگزای راکتیو با الیاف پشمی نیز، مانند الیاف پنبه، اتصال شیمیایی به‌وجود می‌آورند. در مورد پنبه برای ایجاد این اتصال نیاز به محیط قلیایی داشتیم ولی در مورد پشم نیاز به محیط قلیایی نیست.

در چاپ با مواد رنگزای راکتیو بر روی کالاهای پشمی عمل شده با کلر نتیجه‌ی بهتری از نظر جذب ماده‌ی رنگزا حاصل می‌شود.

در جدول ۷-۳ نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو نشان داده شده است.

جدول ۷-۳- نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای راکتیو	X
اوره	۱۵۰-۱۰۰
غلظت‌دهنده‌ی آلجینات سدیم ^۱	۶۰۰-۵۰۰
لودیگول	۱۰
استات سدیم	۴۰-۲۰
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

نحوه‌ی تهیه‌ی خمیر بدین صورت است که ابتدا ماده‌ی رنگزا و اوره را مخلوط و با آب نیم‌گرم به هم می‌زنیم تا رنگ کاملاً حل شود. سپس ماده‌ی رنگزای حل شده را به غلظت‌دهنده افزوده و در حال هم‌زدن بقیه‌ی مواد را نیز می‌افزاییم.

۱- به جای غلظت‌دهنده‌ی آلجینات سدیم می‌توان از غلظت‌دهنده‌ی نیمه امولسیون تشکیل یافته از آلجینات سدیم و امولسیون نیز استفاده کرد.

پس از تهیه‌ی خمیر و عمل چاپ، کالای چاپ شده را خشک کرده و به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در دمای 102°C بخار می‌دهیم.

پس از تثبیت، برای شست‌و‌شو ابتدا کالای چاپ شده را به مدت ۵ دقیقه آب‌کشی سرد کرده و سپس در حمام $60-70^{\circ}\text{C}$ حاوی یک دترجنت مناسب و آمونیاک وارد می‌کنیم. مقدار آمونیاک ۲ میلی‌لیتر در لیتر است. در مرحله‌ی شست‌و‌شو، برای خنثی کردن قلیا از حمام حاوی اسیداستیک و یا اسیدفرمیک استفاده می‌کنیم.

پرسش‌های فصل هفتم

- ۱- مواد رنگزایی را که در چاپ کالای پشمی به کار می‌روند نام ببرید.
- ۲- نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی را بنویسید.
- ۳- نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس را بنویسید.
- ۴- نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو را بنویسید.
- ۵- روش تثبیت و نحوه‌ی شست‌و شوی کالای پشمی چاپ شده با مواد رنگزای راکتیو را توضیح دهید.

روش‌های چاپ روی کالای ابریشمی

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

- ۱- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی را شرح دهد.
- ۲- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۲ را شرح دهد.
- ۳- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهد.

۸- روش‌های چاپ روی کالای ابریشمی

امروزه، از بارچه‌های ابریشمی، به علت گران‌بها بودن، فقط برای تهیه‌ی لباس‌های خاص استفاده می‌شود. چون این لباس‌ها زیاد پوشیده نمی‌شوند معمولاً نیاز به شست‌و شو نیز ندارند، بنابراین خواص ثباتی مانند ثبات شست‌و شویی و ثبات نوری مواد رنگزا در روی این الیاف چندان مهم نیست، بلکه درخشندگی این مواد رنگزا بیش‌تر اهمیت دارد. به همین دلیل مواد رنگزایی روی ابریشم به کار می‌روند که درخشندگی زیاد داشته باشند.

مواد رنگزایی که روی ابریشم قابل مصرف هستند، عبارت‌اند از:

- مواد رنگزای اسیدی
 - مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۲
 - مواد رنگزای راکتیو
 - مواد رنگزای بازیک
- از مواد رنگزای فوق ۳ مورد اول به دلیل اهمیت بیش‌تر در این کتاب مورد بحث قرار می‌گیرد.

۸-۱- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی و متال کمپلکس ۱:۲

یکی از پر مصرف‌ترین مواد رنگزای الیاف ابریشمی مواد رنگزای اسیدی هستند که درخشندگی

خوبی دارند ولی از خواص ثباتی متوسطی برخوردارند. شرایط و نحوه‌ی این نوع چاپ تقریباً مشابه با چاپ کالای پشمی است.

نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی در جدول ۸-۱ نشان داده شده است.

جدول ۸-۱- نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای اسیدی	X
اوره یا گلیسرین	۵۰-۱۰۰
غلظت‌دهنده‌ی ایندالکا ۱ PA	۵۰۰-۶۰۰
اسید استیک ۱۰٪	۵۰-۱۰۰
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه‌ی خمیر، ماده‌ی رنگزا و اوره یا گلیسرین را مخلوط و در آب جوش حل می‌کنند. سپس آن را به غلظت‌دهنده‌ی آماده شده افزوده و در آخر اسیداستیک به آن می‌افزایند.

کالا، پس از چاپ و خشک شدن، به مدت ۶۰-۴۵ دقیقه بخار داده می‌شود. سپس عمل شست و شو، ابتدا با آب سرد سپس با آب نیم گرم، همراه با درجنت انجام می‌گیرد. در صورت لزوم قلیایی مناسب مانند کربنات سدیم نیز برای خنثی سازی اسید به حمام شست و شو افزوده می‌شود. نسخه‌ی عمل چاپ روی کالای ابریشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس ۲: ۱ مشابه مواد رنگزای اسیدی است. با این تفاوت که به جای اسیداستیک در خمیر چاپ از سولفات آمونیم و یا ترکیبات مشابه استفاده می‌شود.

۸-۲- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو

مواد رنگزای راکتیو روی کالای ابریشمی معمولاً برای به دست آوردن شیده‌های روشن به کار می‌روند و غلظت‌دهنده‌ی مناسب آن‌ها آلجینات سدیم و یا غلظت‌دهنده‌ی نیمه امولسیون حاوی آلجینات سدیم و امولسیون است.

نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو تقریباً مشابه کالای سلولزی است.

نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو در جدول ۸-۲ نشان داده شده است. برای تهیه‌ی خمیر، اوره و ماده‌ی رنگزای راکتیو را مخلوط و در آب حل می‌کنند. سپس آن را به غلظت‌دهنده افزوده و در آخر بی‌کربنات سدیم به آن می‌افزایند. کالا را پس از چاپ خشک کرده و به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در درجه حرارت 102°C بخار می‌دهند و در پایان عمل شست و شو انجام می‌گیرد.

جدول ۸-۲- نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو

وزن ماده (گرم در کیلوگرم)	نام ماده
X	ماده‌ی رنگزای راکتیو
۱۵۰-۱۰۰	اوره
۶۰۰-۵۰۰	غلظت‌دهنده‌ی آلجینات سدیم
۲۰-۱۰	بی‌کربنات سدیم
Y	آب یا غلظت‌دهنده
۱۰۰۰	جمع

پرسش‌های فصل هشتم

- ۱- مواد رنگزایی را که در چاپ روی کالای ابریشمی به کار می‌روند نام ببرید.
- ۲- چرا خواص ثباتی مواد رنگزا در چاپ روی کالای ابریشمی اهمیت چندانی ندارند؟
- ۳- نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی را بنویسید.
- ۴- روش تثبیت و نحوه‌ی شست و شوی کالای پشمی چاپ شده با مواد رنگزای اسیدی را توضیح دهید.
- ۵- نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو را بنویسید.

روش‌های چاپ بر روی کالاهای مصنوعی

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

- ۱- روش چاپ پارچه نایلون با مواد رنگزای اسیدی را شرح دهد.
- ۲- روش چاپ پارچه آکرلیک با مواد رنگزای اسیدی را شرح دهد.
- ۳- روش چاپ پارچه‌های پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس را توضیح دهد.
- ۴- روش‌های تثبیت با بخار و حرارت خشک را شرح دهد.

۹- روش‌های چاپ بر روی کالاهای مصنوعی

چاپ پارچه‌های مصنوعی، به علت آب‌گریزی آن‌ها، مشکل‌تر از چاپ پارچه‌های طبیعی است. پارچه‌های مصنوعی متداول برای چاپ عبارت‌اند از نایلون، اکریلیک و پلی‌استر که در میان آن‌ها پلی‌استر کم‌ترین جذب رطوبت (حدود ۴/۰٪) را دارد. مواد رنگزای محلول در آب روی پلی‌استر کم‌ترین جذب را دارند و لذا معمولاً از آن‌ها استفاده نمی‌شود بلکه از مواد رنگزای دیسپرس روی پلی‌استر استفاده می‌گردد. این مواد در آب حل نشده بلکه به صورت پخش و پراکنده (معلق) درمی‌آیند. مواد رنگزای دیسپرس برای معلق شدن بهتر نیاز به مواد ثابت نگه‌دارنده‌ی تعلیق‌کننده یا دیسپرس‌کننده دارند. معمولاً کارخانه‌ی سازنده مواد رنگزا را با مواد ثابت نگه‌دارنده مخلوط می‌کند. پارچه‌های مصنوعی، قبل از چاپ، با دترجنت مناسب شست و شو شده و سپس تثبیت حرارتی می‌گردند.

پارچه‌های پلی‌استر فقط با مواد رنگزای دیسپرس چاپ می‌گردند و مواد رنگزای دیگر یا فقط قادر به لکه‌گذاری روی پارچه می‌باشند و یا اصلاً جذب پلی‌استر نمی‌شوند. پارچه‌های نایلون به علت آن که جذب رطوبت آن‌ها نسبتاً متوسط (حدود ۴/۵٪) است با مواد رنگزای محلول نیز چاپ می‌گردند. به علت شباهت ساختمان شیمیایی پشم با نایلون، بیش‌تر مواد

رنگزایی که قادر به چاپ کالای پشمی باشند روی نایلون نیز می‌توانند به کار روند ولی در حال حاضر از مواد رنگزای اسیدی بیش‌تر استفاده می‌گردد زیرا جذب بسیار بالایی روی نایلون دارند. البته مواد رنگزای دیسپرس نیز قابل استفاده‌اند، ولی کم‌تر متداول می‌باشند.

در پارچه‌های اکریلیک که میزان جذب رطوبت آن‌ها بین میزان جذب رطوبت نایلون و پلی‌استر قرار دارد (حدود ۱/۵٪) از مواد رنگزای بازیک و دیسپرس استفاده می‌شود. مواد رنگزای بازیک دارای بار مثبت است و روی پارچه‌ی اکریلیک، که به علت ساختمان شیمیایی آن تاحدودی دارای بار منفی است، دارای جذب بسیار بالایی می‌باشد، و به همین جهت کاربرد آن از مواد رنگزای دیسپرس بیش‌تر است. ضمن این که ثبات شست‌و شویی مواد رنگزای دیسپرس هم، در رنگ‌های تیره، پایین تا متوسط است.

۹-۱- چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی

مواد رنگزای اسیدی به علت شفافیت بالایی که دارند، به‌طور وسیعی روی نایلون به کار می‌روند. ما در این کتاب به «چاپ نایلون» با مواد رنگزای اسیدی بسنده می‌کنیم. نسخه‌ی چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی در جدول ۹-۱ نشان داده شده است.

جدول ۹-۱- نسخه‌ی چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای اسیدی	X
ایندالکا ۳ PA (۷٪)	۶۰۰
سولفات آمونیوم	۳۰
گلیدوت ^۱ BN	۳۰
تیواوره	۴۰
آب یا غلظت دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

گلیدوت بی. ان، باعث حلالیت بیش‌تر ماده‌ی رنگزا در خمیر می‌شود و تیواوره جاذب رطوبت است و باعث نفوذ بیش‌تر ماده‌ی رنگزا در لیف می‌گردد. سولفات آمونیوم نیز به علت ایجاد محیط اسیدی و جذب بیش‌تر ماده‌ی رنگزا بر روی کالا می‌شود. ایندالکا غلظت دهنده است و از بخش شدن

رنگ‌ها جلوگیری می‌کند. بعد از چاپ و خشک کردن پارچه، عمل تثبیت در بخار اشباع 10°C به مدت 30 دقیقه صورت می‌گیرد و پس از تثبیت، عمل شست و شو انجام می‌شود. در شست و شوی نایلون پس از چاپ، یکی از مهم‌ترین مشکلات خطر لکه‌گذاری ماده‌ی رنگزا روی محل‌های سفید کالا می‌باشد؛ به همین دلیل شست و شو در چندین مرحله و آب‌کشی سرد و ولرم انجام می‌گیرد. در حمام‌های شست و شو از کربنات سدیم به منظور جلوگیری از بازگشت ماده‌ی رنگزا بر روی نایلون و یا حتی مواد رنگبر ضعیف استفاده می‌گردد. یکی از مواد تعاونی قابل استفاده در شست و شو که بیش‌تر متداول گردیده است مزیتول ان.بی.اس^۱ می‌باشد که به مقدار حدود 4 گرم بر لیتر به حمام شست و شو اضافه می‌گردد. مزیتول از لکه‌گذاری مواد رنگزا در جاهای سفید پارچه جلوگیری می‌کند.

۹-۲- چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیگ

به علت جذب و ثبات بالای مواد رنگزای بازیگ روی کالای اکریلیک، در حال حاضر از مواد رنگزای دیسپرس کم‌تر استفاده می‌شود. به همین دلیل در این کتاب فقط چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیگ مورد بحث قرار می‌گیرد.

نسخه‌ی مورد استفاده در چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیگ در جدول ۹-۲ نمایش داده شده است.

جدول ۹-۲- نسخه‌ی چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیگ

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
مواد رنگزای بازیگ	X
تیودی اتیلن گلاکول	۲۵
اسید استیک	۳۰
آب جوش	۱۰۰
ایندالکا ۳ PA (۷٪)	۶۰۰
تیو اوره یا گلاسین پی اف دی ^۲	۴۰
آب یا غلظت دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه‌ی خمیر، ابتدا ماده‌ی رنگزا را با تیودی اتیلن گلیکول که باعث حلالیت بیش‌تر ماده‌ی رنگزا می‌شود خمیر کرده سپس اسید لازم و آب جوش به آن می‌افزاییم و آن را با غلظت‌دهنده‌ی از قبل تهیه شده مخلوط می‌کنیم و در آخر نیز تیو اوره یا گلاسیسین پی‌اف‌دی که یک ماده‌ی جاذب رطوبت است به آن می‌افزاییم.

پس از چاپ و خشک کردن پارچه، عمل تثبیت، در بخار اشباع 100°C به مدت 30 دقیقه، و یا بخار تحت فشار در مدت زمان 10 دقیقه، صورت می‌گیرد.
بعد از تثبیت، پارچه را با آب سرد آب‌کشی کرده و در دمای 50°C شست و شو می‌دهند.

۹-۳- چاپ پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس

در چاپ پارچه‌های پلی‌استر تنها ماده‌ی رنگزایی که می‌توان از آن استفاده کرد دیسپرس است. از مواد رنگزای محلول، به علت کمی یا عدم جذب روی پلی‌استر، استفاده نمی‌شود. روش‌های متداول چاپ دیسپرس روی پلی‌استر عبارت‌اند از:

– تثبیت در بخار اشباع 100°C با استفاده از کریر در خمیر چاپ

– تثبیت با بخار تحت فشار

– تثبیت با حرارت خشک یا ترموزول

هریک از این روش‌ها را در زیر شرح می‌دهیم:

۹-۳-۱- تثبیت در بخار اشباع 100°C با استفاده از کریر: نسخه‌ی مورد استفاده در

این روش در جدول ۹-۳ نمایش داده شده است.

جدول ۹-۳- نسخه‌ی چاپ پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس با استفاده از کریر

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
مواد رنگزای دیسپرس	X
آلجینات سدیم ۳٪	۶۰۰
اسید سیتریک	۵
لودیگول	۱۰
کریر	۳۰-۶۰
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

چون اکثر مواد رنگزای دیسپرس در محیط‌های قلیایی هیدرولیز می‌شوند، برای جلوگیری از این عمل نیاز به یک اسید می‌باشد که در چاپ کالای پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس از اسیدسیتریک استفاده می‌شود.

لودیگول یک ماده‌ی اکسیدکننده‌ی ضعیف است و امکان احیاشدن ماده‌ی رنگزا را از بین می‌برد.

در روش تثبیت با بخار اشباع 10°C در صورت عدم وجود کریر، اکثر مواد رنگزا روی پلی‌استر جذب نمی‌شوند. ولی مواد رنگزای دیسپرس با وزن مولکولی کم در این روش بدون کریر نیز قادر به رنگ کردن پلی‌استر هستند، البته شیده‌های کم‌رنگ به وجود می‌آورند.

افزایش کریر باعث تورم الیاف و نفوذ مواد رنگزای دیسپرس به کالا می‌گردند در نتیجه، تثبیت در بخار اشباع 10°C نیز امکان‌پذیر می‌گردد ولی لازم به ذکر است که در چاپ، از کریر، به علت مشکلاتی که در محیط زیست ایجاد می‌کند و نیز سلامت افراد را به خطر می‌اندازد در کارخانجات، استفاده نمی‌گردد و تنها در کارگاه‌های کوچک چاپ آن هم به صورت محدود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۳-۹- تثبیت با بخار تحت فشار: به کمک بخار تحت فشار، درصد بیش‌تری از مواد رنگزای دیسپرس جذب کالای پلی‌استر می‌گردند. با افزایش فشار بخار مقدار جذب افزایش می‌یابد. میزان فشار معمولاً $3/5$ اتمسفر و زمان آن حدود $20-5$ دقیقه می‌باشد. در این روش حصول شیده‌های پررنگ کاملاً امکان‌پذیر است.

از مزایای این روش عدم تغییر زیردست کالای پلی‌استر می‌باشد که به علت استفاده از بخار در تثبیت می‌باشد.

۳-۳-۹- تثبیت با حرارت خشک: در این روش که ترموزول نیز نامیده می‌شود برای تثبیت مواد رنگزای دیسپرس روی پلی‌استر از دمای $21^{\circ}\text{C}-18^{\circ}\text{C}$ به مدت 40 تا 60 ثانیه استفاده می‌گردد. در این روش عموماً از کریر استفاده نمی‌شود ولی در صورتی که بخواهیم میزان جذب به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد از مقداری کریر در خمیر چاپ استفاده می‌کنیم. در این صورت میزان استفاده از کریر 20 تا 30 گرم در یک کیلوگرم خمیر چاپ خواهد بود.

این روش به علت آن که جذب رنگ در دمای بالای نرم شدن الیاف صورت می‌گیرد برای الیاف حجیم شده مناسب نیست، زیرا در دمای بالا از حجم نخ به مقدار قابل ملاحظه‌ای کم می‌شود.

پرسش‌های فصل نهم

- ۱- تفاوت چاپ روی الیاف مصنوعی و طبیعی در چیست؟
- ۲- مواد رنگزایی که در چاپ نایلون، اکریلیک و پلی‌استر بکار می‌رود را نام ببرید.
- ۳- روش چاپ و تثبیت مواد رنگزای اسیدی روی نایلون را شرح دهید.
- ۴- مزیت‌های ان بی اس در چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی چه نقشی دارد؟
- ۵- روش چاپ و تثبیت مواد رنگزای بازیگ روی اکریلیک را توضیح دهید.
- ۶- روش چاپ مواد رنگزای دیسپرس روی پلی‌استر را شرح دهید.
- ۷- روش‌های تثبیت چاپ پلی‌استر را نام برده و شرح دهید.

دستگاه‌های تثبیت‌کننده‌ی بخار

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

- ۱- روش‌های تثبیت کالای نساجی را نام ببرد.
- ۲- تفاوت کالاهای سلولزی و پشمی و مصنوعی را در بخار دادن توضیح دهد.
- ۳- دستگاه بخار تحت فشار الیاف نرشته را با اجزای آن شرح دهد.
- ۴- دستگاه بخار ستاره‌ای و اجزای آن را توضیح دهد.

۱۰- دستگاه‌های تثبیت‌کننده‌ی بخار

برای تثبیت کالاهای چاپ شده سه روش اصلی وجود دارد :

- ۱- تثبیت با بخار
- ۲- تثبیت با حرارت خشک
- ۳- تثبیت به صورت خیس

از سه روش فوق، تثبیت با بخار عموماً برای همه‌ی گروه‌های مواد رنگزا مناسب است؛ ولی تثبیت با حرارت خشک به مواد رنگزای راکتیو و پیگمنت و دیسپرس و خمی محدود می‌شود. روش تثبیت به صورت خیس نیز معمولاً برای مواد رنگزای آزویک و خمی و راکتیو به کار می‌رود. در این فصل دستگاه‌های تثبیت با بخار مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در یک دستگاه بخار، الیاف و غلظت‌دهنده مقدار معینی رطوبت جذب کرده و متورم می‌شوند که در نتیجه‌ی آن مواد شیمیایی و مواد رنگزای موجود در خمیر چاپ به صورت محلول درآمده و توانایی واکنش دادن با الیاف متورم شده را پیدا می‌کنند. بسته به نوع مواد رنگزا و نوع الیاف، ترکیب مواد رنگزا با الیاف به صورت شیمیایی و یا به صورت فیزیکی و یا هر دو است. در این فرآیند، الیاف و غلظت‌دهنده به زمان مشخصی برای تورم نیاز دارند. برای کاهش زمان

می‌توان موادی به خمیر افزود که باعث تورم بیش‌تر الیاف و یا غلظت‌دهنده شود؛ موادی مانند اوره، تیواوره، اتیلن گلیکول و کریرها.

بعضی از مواد رنگزا به چند دقیقه بخار، برای تثبیت کامل، نیاز دارند، ولی در بعضی دیگر این نیاز به بیش از یک ساعت می‌رسد؛ درمورد الیاف مصنوعی ممکن است حتی یک ساعت نیز کافی نباشد. بنابراین، برای کاهش زمان بخار دادن نیاز به بالا بردن درجه حرارت به بیش از 100°C است. بدین منظور عمل بخار دادن باید در ظروف سر بسته و به صورت غیر مداوم صورت گیرد.

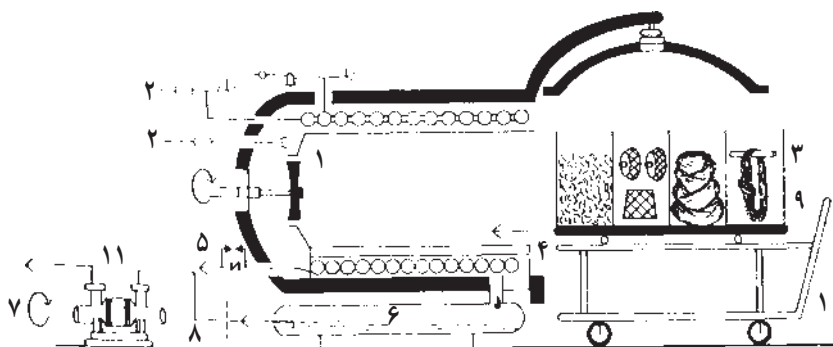
چاپ‌های روی الیاف سلولزی برای تثبیت کامل معمولاً به 7 تا 12 دقیقه بخار در درجه حرارت 100°C - 120°C نیاز دارند. چاپ‌های روی الیاف پشمی و نایلونی معمولاً 30° تا 60° دقیقه در فشار معمولی به بخار نیازمندند ولی چاپ‌های روی پلی‌اکریلونیتریل و پلی‌استر بدون استفاده از فشار بالا نتایج مطلوبی ندارند.

دستگاه‌های بخار به دو دسته، مداوم و غیرمداوم، تقسیم می‌شوند. دستگاه‌های بخار مداوم در کارخانه‌های نساجی از اهمیت زیادی برخوردارند و به صورت‌های گوناگون نیز ساخته شده‌اند. با دستگاه‌های بخار مداوم در درس‌های آینده آشنا خواهید شد. در این فصل به توضیح در مورد دستگاه‌های بخار غیرمداوم می‌پردازیم.

۱-۱- دستگاه‌های بخار غیرمداوم

سال‌های متمادی الیاف نرشته به صورت غیرمداوم در فشار اتمسفر یا فشار معمولی بخار داده می‌شد، ولی این نوع بخار محدود به الیاف طبیعی بود. الیاف مصنوعی و به خصوص مخلوط الیاف مصنوعی به بخار در فشارهای بالا نیاز داشت. بدین منظور مخازن سر بسته‌ی بخار در فشارهای بالای فشار اتمسفریک به وجود آمد و مشکل بخار دادن الیاف مصنوعی نیز برطرف شد. یک نمونه دستگاه بخار را که برای الیاف نرشته و کلاف و بوبین در فشار بالا به کار می‌رود، در شکل ۱-۱ مشاهده می‌کنید.

چنان که در شکل نمایان است بخار تولید شده در دستگاه بخار از طریق شیر شماره‌ی ۲ وارد دستگاه شده و آب حاصل از میعان در مخزن شماره‌ی ۶ جمع شده و توسط پمپ تخلیه می‌شوند. فن (شماره‌ی ۱) عمل پخش بخار به صورت یک نواخت و رادیاتور (شماره‌ی ۴) عمل گرم کردن فضای داخل دستگاه را برعهده دارند. کالاهای (شماره‌ی ۳) در مخزن شماره‌ی ۹ و توسط دستگاه حمل‌کننده (شماره‌ی ۱۰) در دستگاه قرار می‌گیرند.



شکل ۱-۱۰- دستگاه بخار تحت فشار الیاف نرشته و کلاف بوبین

- | | | |
|------------------|-------------------------|--------------------------|
| ۱- فن | ۲- شیر ورودی بخار | ۳- کالا |
| ۴- رادیاتور | ۵- دستگاه گرم کننده | ۶- مخزن آب حاصل از میعان |
| ۷- موتور پمپ | ۸- فیلتر آب میعان یافته | ۹- مخزن حامل کالا |
| ۱۰- انتقال دهنده | ۱۱- پمپ | |

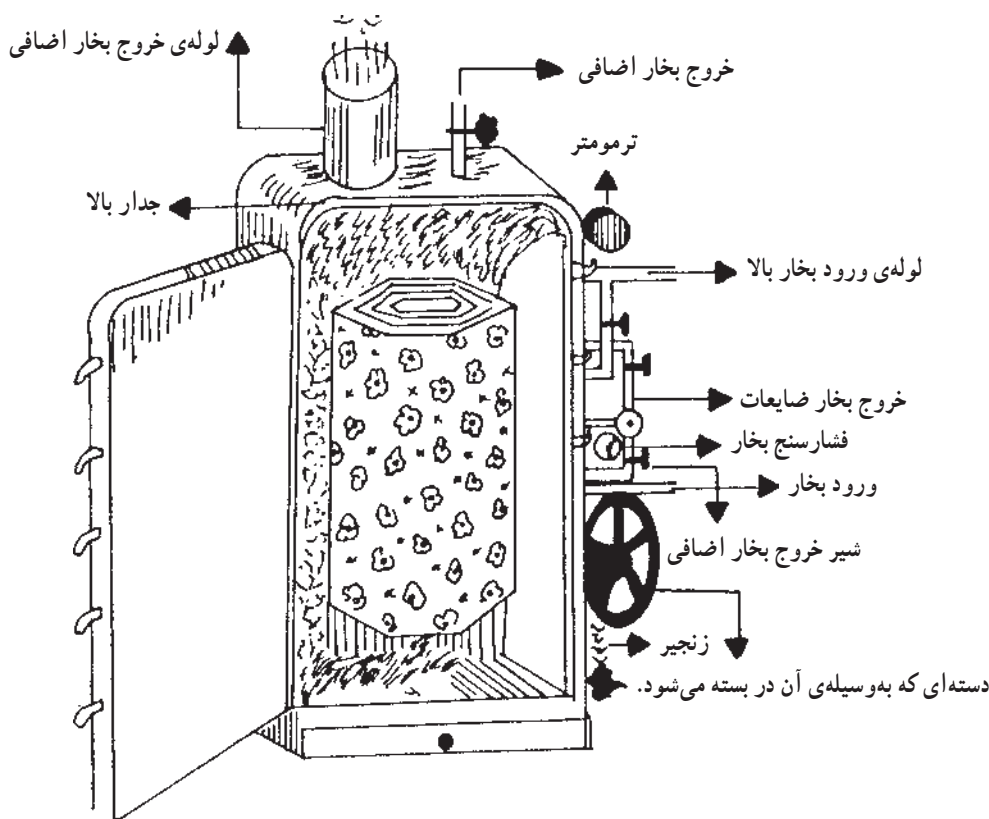
برای بخار دادن تکه‌های کوچک پارچه به طریق ساده می‌توان پارچه را لابه‌لای قطعه‌ای ابر پیچید و در بالای سطح آب، درون یک مخزن، قرارداد. آب درون مخزن را می‌توان با وسایل الکتریکی و یا منابع حرارتی دیگر گرم کرد. این عمل کاملاً آزمایشگاهی است و برای بخار دادن نمونه‌های کوچک به کار می‌رود.

مشابه طریقه‌ی فوق در کارگاه‌های چاپ برای قطعات بزرگ‌تر نیز ساخته شده‌اند. بدین طریق که مخزن بزرگ‌تر می‌شود و در قسمت بالای آن یک حفاظ نصب می‌گردد و یک قطعه ابر ضخیم روی حفاظ قرار می‌گیرد که کالای چاپ شده را روی آن قرار می‌دهند و روی کالا را نیز با یک تکه ابر و یا پارچه می‌پوشانند.

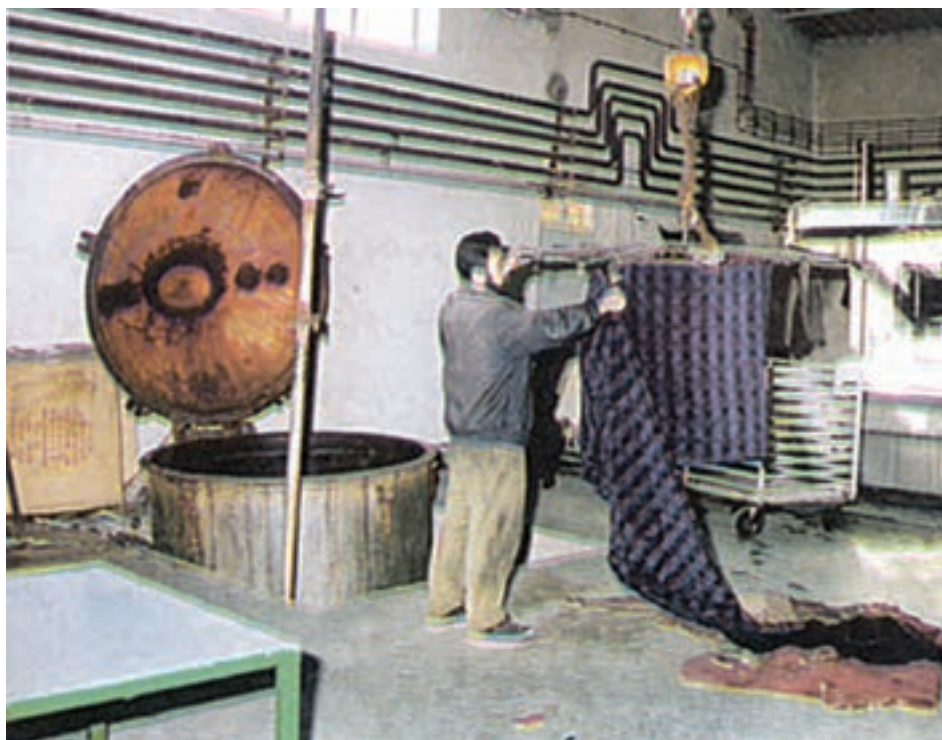
برای طاقه‌های پارچه دستگاه بخار ستاره‌ای^۱ استفاده می‌شود. این دستگاه تحت فشار عمل می‌کند. ماشین بخار ستاره‌ای قبل از ساخت ماشین‌های مداوم تنها ماشین بخار مورد استفاده‌ی کارخانه‌ها بوده است و به علت سربسته بودن در فشارهای بالا نیز قابلیت کاربرد دارد. پارچه به سوزن‌هایی که در درون فلزی به شکل ستاره قرار دارد، نصب و پس از آن به صورت مارپیچ به سوزن‌های بیرونی متصل می‌شود تا تمام پارچه در داخل دستگاه بخار قرار گیرد. فاصله‌ی سوزن‌ها از هم باید به

اندازه‌ای باشد که از برخورد پارچه‌ها به یکدیگر جلوگیری به عمل آورد. معمولاً در دستگاه بخار ستاره‌ای، در نقاط مختلف لوله‌های ورود بخار تعبیه می‌شود تا پارچه به صورت یکنواخت بخار ببیند. همچنین دستگاه دارای شیر و لوله‌های اضافی است که هنگام ورود بخار، شیرها را باز می‌گذارند تا هوای داخل دستگاه بخار به بیرون هدایت شود و یا هنگامی که فشار بخار زیاد شد، بخار اضافی از آن‌جا خارج گردد.

در شکل ۲-۱۰ نمودار دستگاه بخار ستاره‌ای همراه با اجزای آن مشاهده می‌شود. دستگاه‌های بخار ستاره‌ای صنعتی گنجایش ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر پارچه را دارند و فاصله‌ی بین سوزن‌ها در روی ستاره‌ی دستگاه معمولاً ۸ میلی‌متر است و قطر ستاره‌ها غالباً بین ۱/۵ تا ۲/۵ متر و ارتفاع دستگاه بالای ۲ متر است. در شکل‌های ۳-۱۰ و ۴-۱۰ نحوه‌ی قرار دادن پارچه در روی ستاره و پارچه‌ی قرار گرفته در دستگاه بخار ستاره‌ای را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۱۰- دستگاه بخار ستاره‌ای و اجزای آن



شکل ۳-۱۰- نحوه‌ی قرار دادن پارچه در روی ستاره دستگاه



شکل ۴-۱۰- پارچه‌ی قرار گرفته در دستگاه بخار ستاره‌ای

پرسش‌های فصل دهم

- ۱- روش‌های کلی تثبیت کالای چاپ شده را نام ببرید.
- ۲- چگونه بخار باعث تثبیت ماده‌ی رنگزا در کالا می‌شود؟
- ۳- تفاوت کالاهای سلولزی و پروتئینی و مصنوعی را در زمان بخار دادن توضیح دهید.
- ۴- انواع دستگاه‌های بخار را نام ببرید.
- ۵- دستگاه بخار تحت فشار الیاف نرشته و کلاف و بوبین را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۶- نحوه‌ی استفاده از ماشین بخار ستاره‌ای را شرح دهید.

بخش دوم

تکمیل

هدف کلی بخش دوم

هدف کلی این بخش این است که هنرجو با مقدمات تکمیل، طبقه‌بندی تکمیل و نیز عملیات تکمیل بر روی پنبه، پشم و فاستونی آشنا شده و روش‌های شست‌و‌شو و تثبیت بر روی الیاف مصنوعی را بیاموزد.

مقدمات تکمیل پارچه

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

۱- مقدمات تکمیل را تعریف کند.

۲- عملیات توزین، مترآژ، علامت‌گذاری و کنترل، گره‌گیری، رفوگری و مناقش‌زنی را شرح دهد.

۱۱- مقدمات تکمیل

کلیه‌ی عملیاتی که بر روی پارچه انجام می‌شود تا آن را برای تکمیل اصلی آماده کند مقدمات تکمیل می‌گویند.

در مقدمات تکمیل گره‌ها و نخ‌های زاید پارچه را از بین برده و نخ‌های ضخیم و نامناسب تار یا پود پارچه را تعویض می‌کنند و اشتباهات در بافت را نیز تصحیح می‌نمایند. عملیات مقدمات تکمیل عبارت‌اند از :

۱-۱۱- توزین

وزن پارچه را به کمک ترازوهای مخصوصی تعیین می‌کنند. دانستن وزن پارچه علاوه بر مشخص کردن مقدار ورودی و خروجی پارچه در کارخانه، برای محاسبه‌ی مقدار مواد مصرفی در عملیات تکمیل نیز لازم است. در بسیاری از عملیات تکمیل مواد مصرفی یا به صورت درصد برحسب وزن پارچه، و یا به صورت گرم در لیتر محلول مشخص می‌شود که در هر یک از این دو صورت دانستن وزن پارچه را ضروری می‌سازد.

۲-۱۱- مترآژ

طول پارچه با عبور پارچه از روی دستگاه مترآژ تعیین می‌شود. مترآژ پارچه در ماشین‌هایی که

قادر به تکمیل طول معینی از پارچه هستند، مهم است. با عبور پارچه از بین دو غلتک در دستگاه متراژ طول پارچه مشخص می گردد ولی در صورتی که این دستگاه موجود نباشد می توان از تقسیم وزن پارچه بر وزن یک متر آن طول کل پارچه را محاسبه کرد. به عنوان مثال اگر وزن مقداری پارچه ۵۰۰ کیلوگرم و وزن یک متر آن ۲۰۰ گرم باشد طول پارچه به صورت زیر محاسبه می شود :

$$\text{طول پارچه} = \frac{\text{وزن پارچه}}{\text{وزن یک متر پارچه}} = \frac{۵۰۰}{۰/۲} = ۲۵۰ \text{ m}$$

۳-۱۱- علامت گذاری و کنترل

معمولاً در پارچه ی تولیدی عیب های مختلفی وجود دارد که باید توسط کارگران ماهر رفع شود. از این رو لازم است ابتدا قسمت های معیوب پارچه مشخص شود. برای این کار پارچه را از روی یک شیشه ی مات که با نور فلورسنت روشن نشده است، و یا در مورد پارچه های رنگی از بالا نور تابیده می شود، عبور می دهند و پس از مشاهده ی هر عیب با گچ مخصوص پارچه را علامت می زنند. شکل نمونه ای از این دستگاه را در شکل ۱-۱۱ مشاهده می کنید. در این ماشین عملیات کنترل، علامت گذاری و متراژ همزمان انجام می شود.

عیوبی که در این قسمت علامت گذاری و مشخص می شود عبارت است از :

۱- نخ های تار ضخیم و نامناسب ؛



شکل ۱-۱۱- ماشین علامت گذاری و کنترل

- ۲- جابه‌جایی و ناهماهنگی یکی از تارها و یا پودها ؛
 - ۳- گره‌ها و سرخ‌های موجود در پارچه ؛
 - ۴- سایه روشن‌ها و ناهماهنگی نخ‌های تار و پود ؛
 - ۵- نخ‌های قطع شده تار یا پود ؛
 - ۶- لکه‌ها و جری‌ها ؛
 - ۷- دورنگی نخ‌های تار و پود ؛
- این عیوب در مراحل بعدی و توسط افراد کارآزموده برطرف می‌شود.

۴-۱۱- گره‌گیری و زوایدگیری

بسیار اتفاق می‌افتد که در هنگام بافندگی، نخ‌های تار یا پود پاره می‌شود که کارگران آن‌ها را با گره زدن ترمیم می‌کنند، ولی از آنجا که وجود گره در سطح پارچه مطلوب نیست و بایستی توسط وسایل ویژه‌ای به دقت این گره‌ها را چیده نخ‌های ضخیم و نامناسب در پارچه را بایستی از داخل پارچه خارج نموده و سپس نخ مناسب را جایگزین کرد. در پارچه نخ‌های اضافی نیز وجود دارد که به‌خصوص در دو لبه‌ی پارچه قابل مشاهده است. این نخ‌ها را نیز بایستی قطع نمود.

۵-۱۱- رفوگری

در طی عمل رفوگری معمولاً بخشی از پارچه که دارای عیوب بافت، نخ نامناسب یا پارگی است برطرف می‌شود. در پارچه‌های رنگی بدون طرح با سوزن مخصوص و نخ مناسب و مطابق طرح بافت نخ را به دقت از لابه‌لای تارها و پودها عبور می‌دهند.

در پارچه‌هایی که به‌صورت طرح‌دار بافته می‌شوند علاوه بر عیوب اشاره شده ممکن است نخ از نظر رنگ نامناسب و مطابق طرح نباشد که در این حالت نیز ابتدا نخ را خارج نموده و نخ جدیدی جایگزین می‌کنند. عمل رفوگری کار بسیار دقیق و مشکلی است و در مورد پارچه‌های گران‌قیمت این بخش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۶-۱۱- منقاش‌زنی

در پارچه‌های پشمی، ناخالصی سلولزی، مانند خار و خاشاک وجود دارد که اگر مقدار آن کم باشد می‌توان آن‌ها را با وسایل مخصوصی از پارچه بیرون آورد، ولی اگر مقدار ناخالصی‌ها زیاد باشد باید با روش‌های شیمیایی ناخالصی‌ها را از بین برد.

پرسش‌های فصل یازدهم

- ۱- مقدمات تکمیل را تعریف کنید.
- ۲- توزین و متراژ را شرح دهید.
- ۳- علت انجام علامت‌گذاری و کنترل را توضیح دهید.
- ۴- عیوبی را که در مقدمات تکمیل علامت‌گذاری و سپس رفع می‌شود نام ببرید.
- ۵- رفوگری را شرح دهید.
- ۶- مناقش‌زنی چیست؟

تکمیل و انواع آن

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

- ۱- تکمیل را تعریف کرده و عوامل مؤثر آن را شرح دهد.
- ۲- روش‌های تکمیل را توضیح دهد.
- ۳- انواع تکمیل را توضیح دهد.

۱۲- تکمیل و انواع آن

۱۲-۱- تکمیل و انواع آن

کلیه‌ی عملیاتی که خواص مطلوب یک کالا را، با توجه به کاربرد کالا، ایجاد می‌کند و خواص نامطلوب آن را کاهش داده و کالا را به استانداردهای موجود نزدیک می‌کند عملیات تکمیل یا Finishing نامیده می‌شود. بنابراین بر روی کالاهای نساجی مختلف تکمیل‌های متفاوتی انجام می‌گیرد. برای حصول نتایج مناسب، عوامل مؤثر زیر بایستی در نظر گرفته شود.

- ۱- نوع و جنس الیاف ؛ به عنوان مثال نمدی کردن فقط مختص الیاف پشمی است ؛
- ۲- خواص فیزیکی الیاف ؛ مانند جذب رطوبت ؛
- ۳- قدرت جذب و ترکیب با مواد شیمیایی ؛
- ۴- حساسیت الیاف به مواد شیمیایی به کار رفته در تکمیل، مثلاً پشم در مقابل قلیا حساس است و در شست و شو نباید از قلیایی قوی استفاده شود.
- ۵- ساختمان بافت پارچه، (پارچه‌ی با بافت ساده قدرت پذیرش اکثر اعمال تکمیلی را دارد).

۱۲-۲- روش‌های انجام تکمیل

روش‌های انجام تکمیل را به سه دسته تقسیم می‌کنند :

۱- روش فیزیکی؛ در این روش اعمالی مانند کشش و فشار بر روی الیاف انجام می‌گیرد. مانند تراش، خارزدن و پرس کردن.

۲- روش شیمیایی؛ در این روش بین الیاف و مواد شیمیایی فعل و انفعال شیمیایی انجام می‌گیرد، فعل و انفعالاتی مانند سفید کردن، مرسریزاسیون، ضدندمدی کردن و یا مواد شیمیایی بر روی الیاف رسوب می‌کنند مانند آهار دادن با مواد پلی‌مری.

۳- روش مکانیکی، شیمیایی؛ که هر دو هم‌زمان انجام می‌گیرد مانند تثبیت حرارتی پارچه. در یک طبقه‌بندی دیگر اعمال تکمیلی را به دو دسته، تکمیل تر و تکمیل خشک، تقسیم می‌کنند. در تکمیل تر، کالا را در حمام‌هایی که شامل آب و مواد لازم است قرار می‌دهند تا عمل تکمیلی انجام شود مانند شست و شو و سفیدگری، ولی در تکمیل خشک از آب استفاده نمی‌شود بلکه کالا اصلاً خیس نمی‌شود، مانند تراش دادن.

۱۲-۳- انواع تکمیل

تکمیل‌های مختلف از نظر ثبات به سه دسته تقسیم می‌شوند :

۱- تکمیل موقت: اثر این تکمیل وقتی پارچه شست و شو داده شود از بین می‌رود، مانند آهار دادن و کالندر کردن.

۲- تکمیل دائم: اثر این تکمیل پایدار است و با شست و شوهای مکرر نیز از بین نمی‌رود ولی وقتی الیاف موجود در پارچه را تحت آزمایش قرار دهیم اثری از تکمیل در آن مشاهده نخواهد شد. به عنوان مثال خار زدن و یا تراش دادن.

۳- تکمیل ثابت: در تکمیل ثابت نیز اثر اعمال تکمیلی دائمی می‌باشد، یعنی با شست و شو از بین نمی‌رود. اثر این تکمیل حتی بر روی الیاف موجود در پارچه باقی خواهد ماند. به عنوان مثال اگر یک لیف از پارچه‌ای را که بر روی آن تکمیل دائم (خار زدن) انجام شده است آزمایش کنیم با یک لیف معمولی تفاوتی ندارد؛ ولی اگر یک لیف از پارچه‌ای را که تکمیل ثابت (مرسریزه کردن) بر روی آن انجام شده آزمایش کنیم اثر این تکمیل حتی بر روی یک لیف آن نیز مشخص خواهد بود که در این مورد سطح مقطع الیاف و رنگ‌پذیری آن با لیف معمولی تفاوت دارد.

پرسش‌های فصل دوازدهم

- ۱- تکمیل را تعریف کنید.
- ۲- عوامل مؤثر در انجام عمل تکمیل را نام ببرید.
- ۳- روش‌های انجام تکمیل به چند دسته تقسیم می‌شود؟ با ذکر مثال شرح دهید.
- ۴- تکمیل ترو تکمیل خشک را شرح دهید.
- ۵- انواع تکمیل را نام برده، با ذکر مثال شرح دهید.

تکمیل پارچه‌های پنبه‌ای

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

- ۱- تکمیل‌هایی را که بر روی پنبه انجام می‌شود نام ببرد ؛
- ۲- تراش را توضیح دهد ؛
- ۳- پرسسوزی را شرح دهد ؛
- ۴- آهارزنی و آهارگیری را شرح دهد ؛
- ۵- شست و شوی پنبه را شرح دهد ؛
- ۶- مرسریزاسیون را شرح دهد ؛
- ۷- سفیدگری را شرح دهد ؛
- ۸- سانفوریزه کردن را شرح دهد ؛
- ۹- عریض کردن و کالندر کردن را توضیح دهد ؛
- ۱۰- ضدآب، ضدآتش و ضدچروک کردن را شرح دهد ؛
- ۱۱- نرم‌کننده و انواع آن را شرح دهد.

۱۳- تکمیل پارچه‌های پنبه‌ای

پنبه یا سلولز از جمله پر مصرف‌ترین الیاف است که عموماً به صورت نخ و پارچه مصرف می‌شود. عملیات تکمیلی که بر روی پنبه انجام می‌شود، عبارت‌اند از :

- ۱- تراش
- ۲- پرسسوزی
- ۳- آهارگیری

- ۴- شست و شو
- ۵- سفیدگری و سفیدگری نوری
- ۶- نرم کردن پارچه
- ۷- مرسریزاسیون
- ۸- عریض کردن پارچه
- ۹- ضدچروک کردن
- ۱۰- ضدآب کردن
- ۱۱- ضدآتش کردن
- ۱۲- ضدباکتری و قارچ کردن
- ۱۳- کالندر کردن
- ۱۴- پرکردن زیر دست
- ۱۵- سخت کردن

توجه به این نکته ضروری است که بر روی همه‌ی پارچه‌های پنبه‌ای تمامی عملیات تکمیلی فوق انجام نمی‌شود بلکه با توجه به نوع مصرف پارچه، نوع و تعداد عملیات برای آن انتخاب می‌گردد.

۱-۱۳- تراش (Shearing)

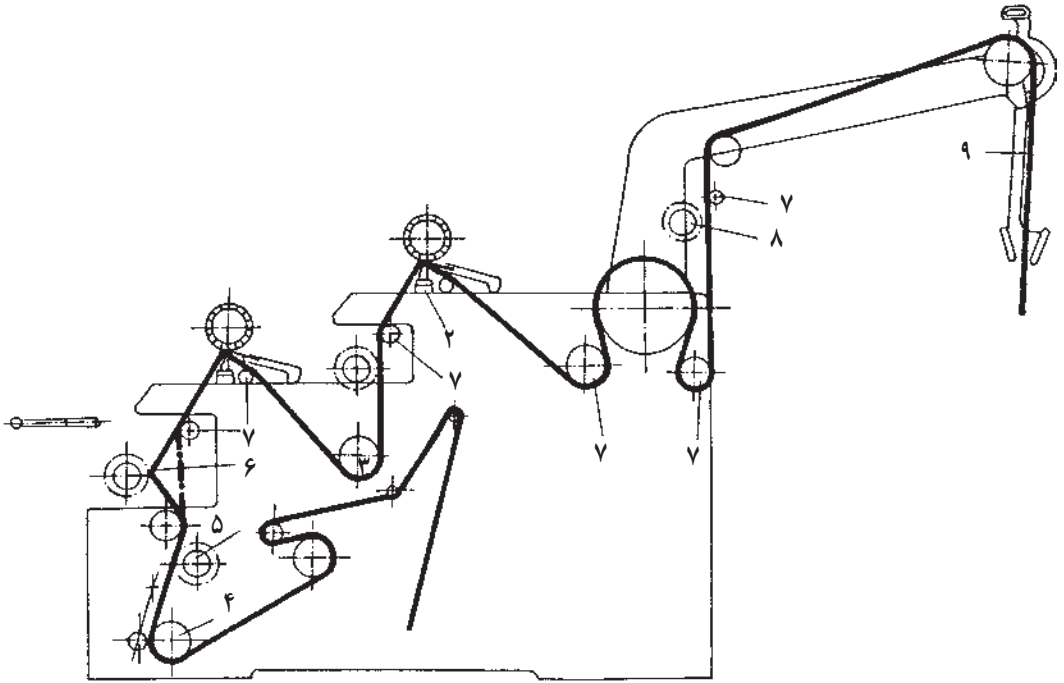
پارچه را برای رسیدن به اهداف زیر تراش می‌دهند :

- ۱- تراشیدن و از بین بردن پرزهای سطح پارچه ؛
- ۲- بریدن گره‌ها و نخ‌های پارچه ؛
- ۳- نمایان تر شدن نقش پارچه ؛
- ۴- نازک تر شدن پارچه ؛
- ۵- یکنواخت کردن ارتفاع پرزهای پارچه.
- ۶- تراشیدن پارچه برابر نقش ؛
- ۷- نرم تر و لطیف تر شدن پارچه.

۱-۱۳-۱- ساختمان ماشین تراش: در شکل ۱-۱۳ نموداری از یک ماشین تراش نشان

داده شده است. این ماشین از قسمت‌های مختلف ساخته شده است که به ترتیب شماره گذاری از

روی شکل به شرح قسمت‌های مختلف آن می‌پردازیم.



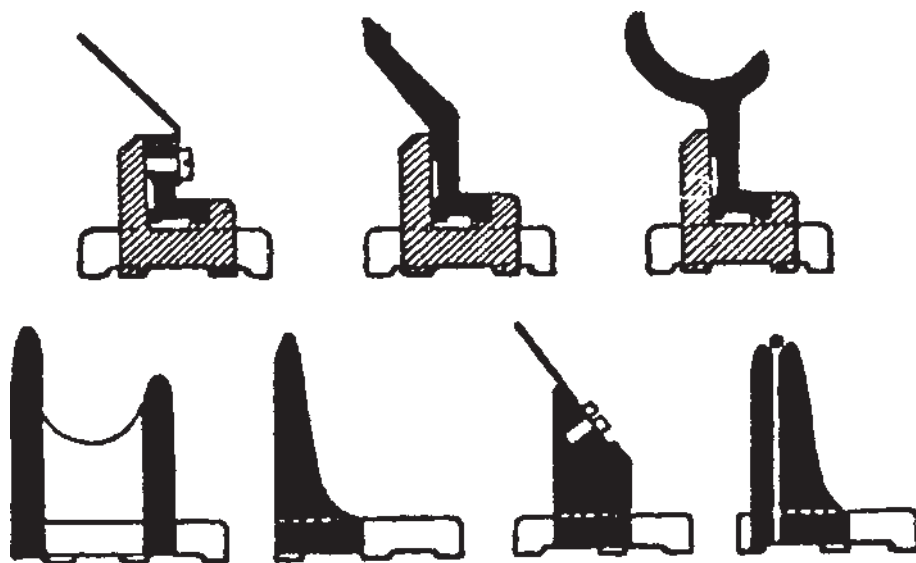
شکل ۱-۱۳- نموداری از یک ماشین تراش پارچه

سیلندر تراش و تیغه‌ی زیر آن: این قسمت یکی از مهم‌ترین قسمت‌های ماشین تراش را تشکیل می‌دهد. سیلندر تراش که یک استوانه‌ی فولادی است دارای سطحی پوشیده از تیغه‌های ماریچی می‌باشد که در شکل ۲-۱۳ این سیلندر با یک تیغه‌ی ماریچی نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۳- سیلندر تراش و تیغه‌ی زیرین آن

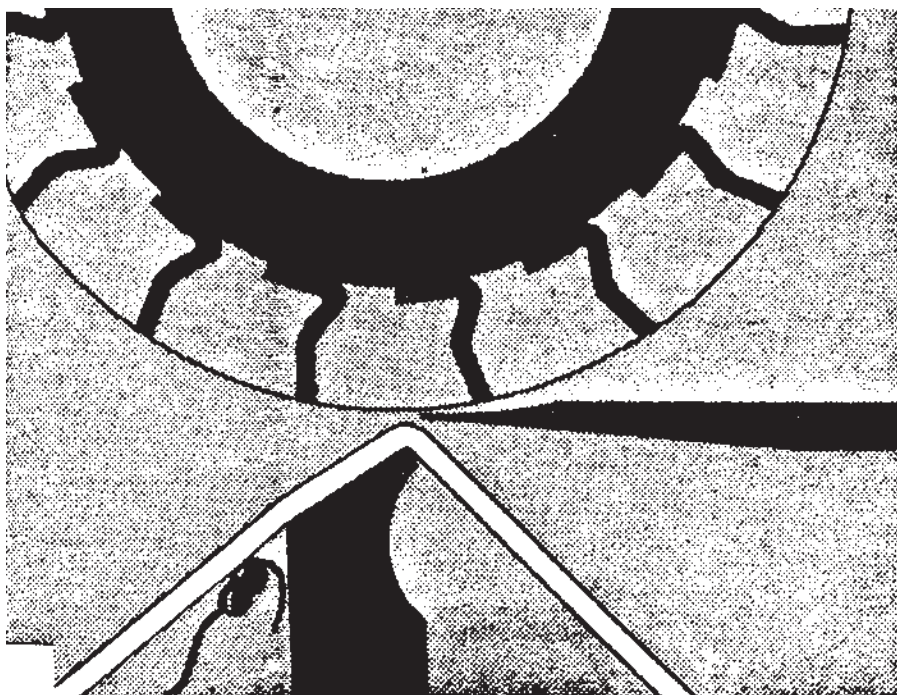
این سیلندر در حول محور خود در روی یک پایه به وسیله‌ی دو یاتاقان حرکت می‌کند. تیغه‌ی زیرین روی پایه طوری نصب شده است که نوک تیز آن با لبه‌ی تیز تیغه‌های سیلندر تماس دارد. سطح پارچه در حدفاصل تیغه‌های مارپیچی سیلندر اصلی و تیغه‌ی زیرین تراشیده می‌شود. تکیه‌گاه پارچه یا میز تراش: محلی را که پارچه از روی آن عبور می‌کند و یا قسمت برش تماس پیدا می‌کند تکیه‌گاه و یا میز تراش گویند. سطح این تکیه‌گاه معمولاً صاف است. هرچه فاصله‌ی تکیه‌گاه تا تیغه‌ی زیرین تراش بیش‌تر باشد ارتفاع پرز پارچه زیادتر خواهد شد. تکیه‌گاه در ماشین‌های تراش بستگی به نوع ماشین و مورد مصرف آن، به شکل‌های مختلف ساخته می‌شود. در شکل ۳-۱۳ چند نوع مختلف تکیه‌گاه نشان داده شده است.



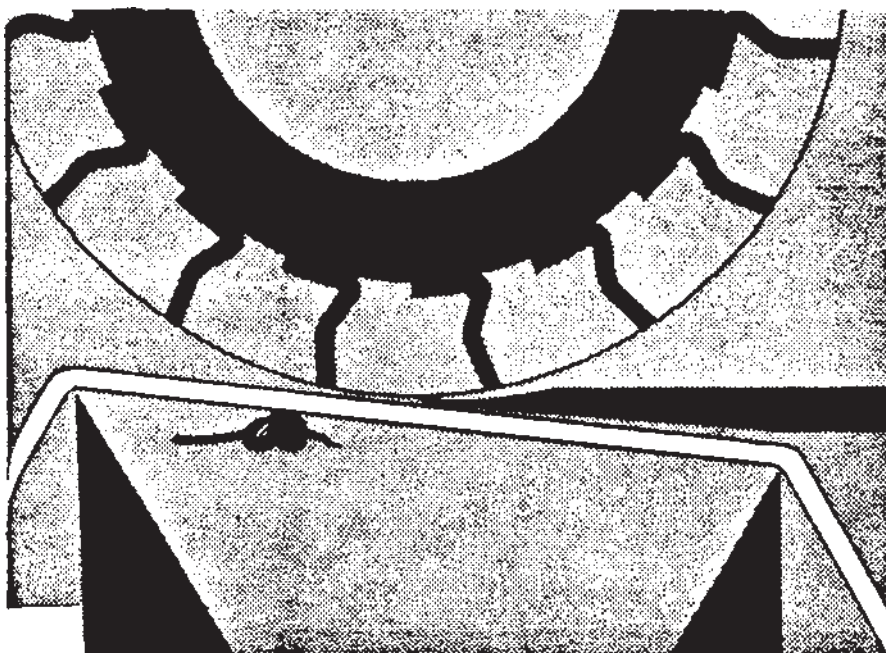
شکل ۳-۱۳- انواع تکیه‌گاه‌ها

اگر تکیه‌گاه نوک تیز باشد مطابق شکل ۴-۱۳ پرزهای پارچه تقریباً به‌طور عمودی درآمده و تراش آن به آسانی انجام می‌گیرد، اما اگر در زیر پارچه گره وجود داشته باشد پارچه در محل گره بالا آمده و سوراخ می‌شود.

در تکیه‌گاه توخالی مطابق شکل ۵-۱۳ تراش پارچه به آسانی نوع بالا انجام نمی‌گیرد. اما خطر سوراخ شدن پارچه در اثر گره کم‌تر است.

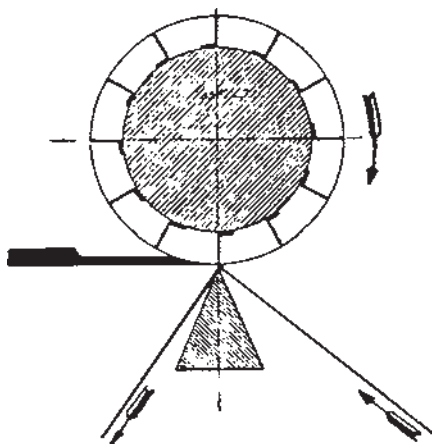


شکل ۴-۱۳- تکیه‌گاه نوک تیز



شکل ۵-۱۳- تکیه‌گاه توخالی

مجموعه‌ی سیلندر و تراش و تیغه‌ی زیرین و تکیه‌گاه را یک واحد تراش می‌نامند که در شکل ۱۳-۶ نشان داده شده است.



شکل ۱۳-۶- یک واحد تراش

غلتک‌های حرکت دهنده و یا کشش پارچه: کار این غلتک‌ها حرکت دادن پارچه به طرف جلو می‌باشد و تعداد آن‌ها برحسب نوع ماشین متفاوت است. با تغییر دادن سرعت این غلتک‌ها در ماشین سرعت پارچه تغییر می‌کند. برای به وجود آوردن اصطکاک بیش‌ترین این غلتک‌ها و پارچه غالباً سطح این غلتک‌ها را با نوار لاستیکی آجدار و یا پارچه‌های مخملی مخصوص می‌پوشانند.

غلتک ترمزکننده: در روی محور این غلتک یک ترمز نصب شده است که با تغییر دادن نیروی ترمزکننده می‌توان میزان کشش پارچه را تنظیم کرد. با تنظیم کشش در پارچه از چروک شدن آن جلوگیری به عمل آمده و عمل تراش بدون عیب انجام می‌گیرد. جای این غلتک در ماشین قبل از واحد تراش می‌باشد و سطح این غلتک آجدار است.

غلتک تمیزکننده‌ی پشت پارچه: برای تمیز کردن پشت پارچه، از موادی مانند پرز و نخ و امثال آن، از غلتکی استفاده می‌شود که سطح خارجی آن مانند برس بوده و با گردش خود پشت پارچه را تمیز می‌کند تا در هنگام تراش در اثر مواد خارجی پارچه سوراخ نشود.

غلتک تمیزکننده‌ی روی پارچه: کار این غلتک هم مانند غلتک قبلی تمیز کردن روی پارچه از مواد خارجی می‌باشد و در ضمن باعث بلند کردن پرزهای سطح پارچه می‌گردد.

غلتک‌های راهنما: کار این غلتک‌ها هدایت پارچه در ماشین است و تعداد آن‌ها برحسب نوع ماشین متفاوت می‌باشد.

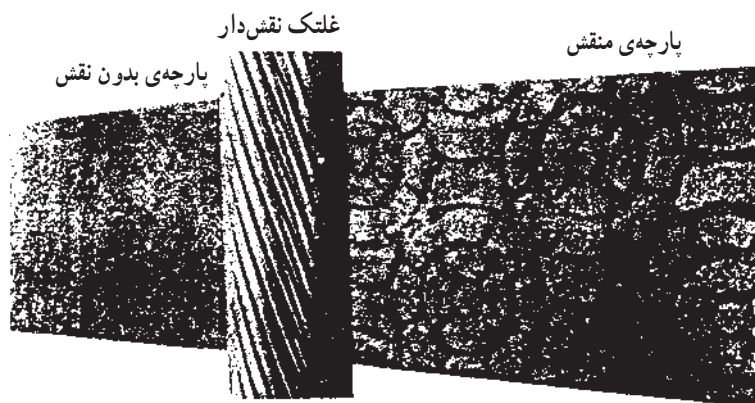
غلطک تمیزکننده‌ی نهایی: در سطح خارجی این غلطک برس مویی نصب شده است که کار آن تمیز کردن پارچه بعد از عمل تراش می‌باشد.

دستگاه تاکن: این دستگاه در آخر ماشین قرار دارد و پس از آن که عمل تراش پایان می‌پذیرد پارچه را تا کرده و آن را برای عملیات بعدی آماده می‌کند.

به غیر از قسمت‌هایی که در بالا ذکر شد این ماشین شامل دستگاه‌های دیگری است، از قبیل دستگاه تنظیم فاصله‌ی تیغی زیرین با تکیه‌گاه، که با این دستگاه می‌توان ارتفاع پرزهای پارچه را تنظیم کرد. همچنین دستگاه جلوگیری از پاره شدن پارچه در اثر چروک، که وظیفه‌ی آن متوقف کردن ماشین است، هنگامی که پارچه چروک بردارد، و بالاخره دستگاه فلزیاب که در جلوی ماشین نصب می‌شود که اگر در رو و پشت پارچه اشیای فلزی وجود داشته باشد ماشین متوقف می‌گردد تا باعث از بین رفتن تیغه‌های تراش نگردد.

۱-۲-۱۳- ایجاد نقش به وسیله‌ی ماشین تراش: در ماشین‌هایی که از طریق تراشیدن پارچه نقش ایجاد می‌شود به جای تکیه‌گاه ثابت و صاف، غلطکی که بر روی آن نقش حکاکی شده است و یا تسمه‌ای که روی آن برجستگی‌هایی وجود دارد استفاده می‌شود. برجستگی‌های غلطک و یا تسمه باعث اختلاف سطح پارچه در زیر تیغه‌ی تراش شده و همین امر باعث تولید نقش در سطح پارچه می‌گردد.

برای تولید نقش بر روی پارچه ابتدا باید پارچه را از دستگاه خارزنی عبور داد و سپس فقط یک بار از ماشین تراش استفاده کرد. شکل ۷-۱۳ طرز به وجود آمدن پارچه‌ی نقش‌دار را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱۳- طرز به وجود آمدن نقش روی پارچه

۲-۱۳- پُرسوزی (Singing)

پرسوزی عملی است که طی آن الیاف آزاد (پرزها) موجود در سطح پارچه را به کمک سوزاندن از بین می‌برند.

برای انجام این عمل سه نوع ماشین وجود دارد که عبارت‌اند از:

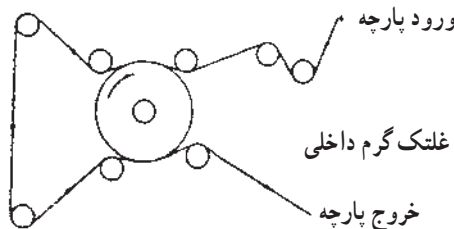
۱- ماشین پرسوزی صفحه‌ای

۲- ماشین پرسوزی غلتکی

۳- ماشین پرسوزی گازی

ماشین پرسوزی صفحه‌ای: این ماشین همان‌طور که از اسمش پیداست تشکیل شده از دو صفحه‌ی منحنی شکل از جنس مس که می‌تواند حرارت را به خوبی منتقل نماید. صفحات مسی از زیر داغ می‌شود تا کاملاً قرمز شود. سپس پارچه با سرعت ۱۰۰ تا ۲۵۰ متر در دقیقه از روی این صفحات عبور می‌کند و پرزهای سطح پارچه در اثر تماسی که با صفحات داغ پیدا می‌کنند می‌سوزند و از بین می‌روند. عیب بزرگ ماشین صفحه‌ای متغیر بودن حرارت صفحات در طول عمل می‌باشد، لذا عمل سوزاندن پرزها به‌طور یک‌نواخت انجام نمی‌گیرد. به همین علت امروزه این ماشین بیش‌تر جای خود را به ماشین غلتکی و گازی داده است.

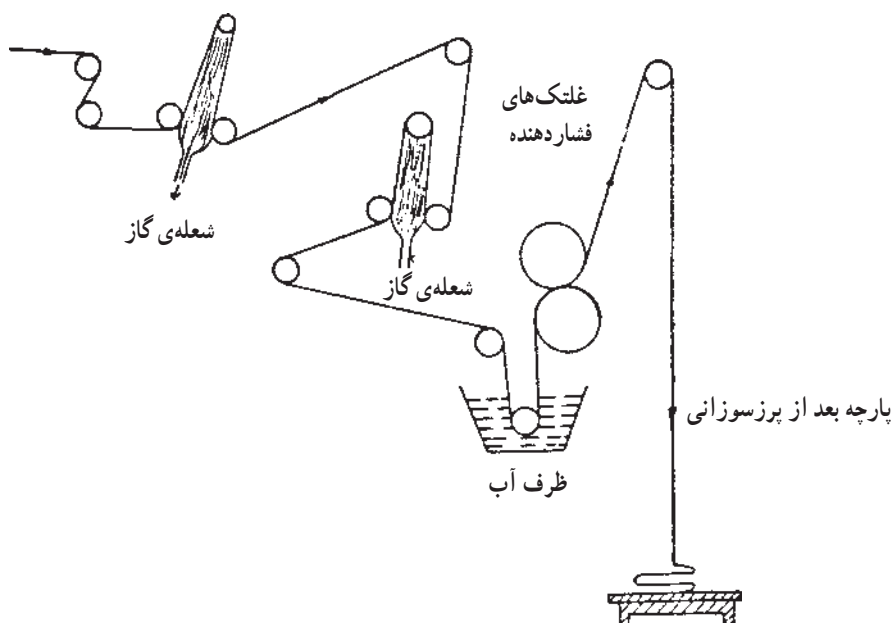
ماشین پرسوزی غلتکی: همان‌طور که در شکل ۸-۱۳ دیده می‌شود، این ماشین دارای یک غلتک بزرگ مسی، یا چدنی است که با کمک یک المنت برقی یا مشعل گازی و یا نفتی از داخل گرم می‌شود. در موقع عمل این غلتک به آهستگی می‌چرخد تا قسمت‌های داغ غلتک با پارچه در حال حرکت تماس پیدا کند و عمل سوزاندن پرزها انجام گیرد. مسیر گردش غلتک داغ برعکس مسیر حرکت پارچه می‌باشد و این عمل باعث می‌شود که پرزها از سطح پارچه بهتر بلند شوند و عمل سوزاندن یک‌نواخت‌تر صورت گیرد.



شکل ۸-۱۳- نموداری از ماشین پرسوزی غلتکی

عمل سوزاندن در این ماشین یک نواخت تر از ماشین قبلی است اما باز هم به علت این که غلتک در طول کار ممکن است دارای گرمای یک نواخت نباشد عمل سوزاندن کامل انجام نمی گیرد. باید به خاطر داشت که غلتک باید کاملاً صاف باشد و باید دقت کرد تا پرزهای پارچه به طور یک نواخت سوزانده شود.

ماشین پرسسوزی گازی: در این ماشین پارچه با شعله‌ی خارج شده از چراغ گازی تماس مستقیم دارد. شعله‌ی آتش از چراغ گازی که دارای یک شکاف باریک بوده و مقدار آن قابل تنظیم است خارج می شود. در این ماشین دو طرف پارچه پرسسوزی می شود (شکل ۹-۱۳).



شکل ۹-۱۳- نموداری از ماشین پرسسوزی گازی

پارچه با سرعت زیاد از روی شعله عبور می کند و در اثر برخورد شعله به سطح پارچه پرزها و الیاف اضافی آن سوزانده می شوند. عمل سرد شدن پارچه پس از عبور از روی شعله توسط آب سرد انجام می شود. این عمل معمولاً به دو طریق صورت می گیرد یا پارچه با کمک غلتک هایی از یک ظرف آب عبور می کند و یا توسط آب فشان آب به آن پاشیده می شود که این عمل مانع از ایجاد هرگونه جرقه ای در سطح پارچه شده و از آتش سوزی جلوگیری می نماید.

برای این کار ماشین های گوناگونی طراحی شده است که بسته به تعداد شعله های گاز و عمل سرد کردن پارچه متفاوت ساخته می شوند. ماشینی که در شکل ۹-۱۳ نشان داده شده است دارای دو

شعله‌ی گاز برای سوزاندن رو و پشت پارچه می‌باشد. در این ماشین پارچه پس از پرزسوزی وارد یک ظرف آب شده سپس از بین دو غلتک فشاردهنده عبور می‌کند تا آب اضافی آن خارج گردد. پرزهای سوخته شده و گازهای تولید شده از طریق کانال‌ها و توسط هواکش‌های قوی به خارج هدایت می‌شوند. ضمناً این ماشین می‌تواند مقدار شعله و همچنین سرعت پارچه را تنظیم نماید. چون تنظیم شعله‌ی گاز از اهمیت خاصی برخوردار است، گازسوزهای مختلفی در این ماشین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳-۱۳- آهارزنی (Sizeing)

آهارزنی از جمله عملیات تکمیلی است که می‌توان هم بر روی نخ و هم بر روی پارچه انجام داد. آهارزنی بر روی نخ در مرحله‌ی مقدمات بافندگی انجام می‌گیرد در حالی که آهارزنی روی پارچه یکی از آخرین عملیات تکمیلی روی پارچه می‌باشد.

۱- ۳-۱۳- آهارزنی روی نخ: در ماشین بافندگی نخ‌های تار همواره تحت کشش قرار دارند، این عامل به اضافه‌ی حرکت‌های ممتد و سریع دفتین، ساییدگی زیادی در نخ تار ایجاد می‌کند که می‌تواند احتمال پاره شدن نخ‌ها را بیش‌تر کند. بدین جهت قبل از شروع بافندگی نخ‌های تار را آهار می‌دهند. آهار از یک سو باعث افزایش استحکام نخ در مقابل کشش و از سوی دیگر کاهش نیروی اصطکاک سایشی می‌گردد.

انتخاب نوع آهار، غلظت محلول آهار، درجه حرارت، مقدار برداشت آهار توسط آن، سرعت آهار دادن، مواد کمکی مورد نیاز، مقدار نفوذ آهار در عمق نخ و نحوه‌ی خشک کردن آهار اهمیت زیادی دارد که به نوع نخ و ضخامت آن بستگی دارد. یک آهار خوب باید دارای ویژگی‌هایی باشد که به پاره‌ای از آن‌ها در اینجا اشاره می‌کنیم.

۱- به راحتی و در حداقل زمان در آب حل شود تا واکنش‌های نامطلوب بین مواد تشکیل‌دهنده‌ی آهار ایجاد نشود.

۲- لایه‌ی صاف و یک‌نواختی را در سطح نخ ایجاد نماید و تمامی پرزهای سطحی نخ را به‌خوبی بر سطح نخ بچسباند.

۳- نخ‌های آهاردار به همدیگر و قطعات ماشین نچسبند.

۴- استحکام نخ را افزایش دهد.

۵- اثر نامناسب و تخریبی بر روی کالا ایجاد نکند.

۶- در آهارگیری به راحتی از نخ جدا شود.

۷- در اثر انبار کردن کالا، قارچ و کپک و باکتری را در خود رشد و نمو ندهد.

مهم ترین موادی که در آहार به کار می روند عبارت اند از :

۱- نشاسته (Starch) : نشاسته یک ماده ی گیاهی است که می توان آن را از مواد مختلفی تولید کرد. انواع نشاسته عبارت اند از : نشاسته ی آرد ساگو، نشاسته ی ذرت، نشاسته ی سیب زمینی، نشاسته ی آرد تخم اقاچیا و نشاسته ی آرد گندم. مهم ترین نکته در خصوص نشاسته درجه حرارت و یسکوز شدن آن است. در دماهای پایین نشاسته در آب به صورت مخلوط سفید رنگی در می آید ولی پس از افزایش حرارت در دمای خاصی به صورت ویسکوز درآمده و سپس شفاف می شود.

۲- صمغ های طبیعی: مانند کتیرا و صمغ عربی، که می تواند به عنوان یک عامل چسبنده ی

قوی همراه نشاسته مصرف شود.

۳- مشتقات سلولزی: این مواد که به آن ها نشاسته ی تغییر یافته می گویند از مشتقات سلولز

به دست می آید و خواص بهتری نسبت به نشاسته دارد. مثلاً کربوکسی متیل سلولز (MC) و هیدروکسی متیل سلولز بسیار مناسب می باشند به طوری که آहार جدید ۳ برابر قوی تر از نشاسته است.

۴- رزین ها و مواد پلی مری (آهارهای مصنوعی): این مواد از پلی مرهای مصنوعی هستند

و قدرت آهاری آن ها بسیار بالا است. پلی وینیل الکل (P.V.A) و پلی اکریلیک اسید از مهم ترین آهارهای مصنوعی می باشند. همراه با آहार مواد دیگری نیز مصرف می شود که یکی از آن ها نرم کننده است. این ماده اصطکاک بین نخ و قطعات ماشین بافندگی را کاهش می دهد که در نتیجه سبب می شود نخ ها کم تر پاره شوند. چربی های حیوانی مانند بیه گاو و گوسفند و روغن های گیاهی مانند روغن نارگیل و یا روغن کرچک سولفونه شده (روغن قرمز ترک) برای این منظور مناسب هستند این مواد ۵-۱۰ درصد وزن آहार را تشکیل می دهد.

چون الیاف پنبه در محیط مرطوب استحکام بیش تری دارد، بنابراین از مواد جاذب رطوبت

استفاده می شود تا رطوبت را به خود جذب کرده و استحکام الیاف پنبه را افزایش دهند. گلیسرین جاذب الرطوبه ی بسیار مناسبی است ولی این ماده باعث تسریع در رشد قارچ و کپک می شود که با افزودن مواد ضدقارچ و کپک و باکتری این مشکل کاهش می یابد.

۲-۳-۱۳- آهارگیری: پس از اتمام عمل بافندگی وجود مواد آهاری بر روی پارچه باعث

بروز مشکلات زیر می گردد.

- پارچه حالت لختی ندارد و زیردست زیر دارد.

- جذب آب و مواد رنگزا و مواد تکمیلی به شدت کاهش می یابد.

– در طی انجام عملیات تر، مواد آهاری که از کالا خارج می شود، موجب کثیف شدن ماشین می شوند.

– وجود مواد آهاری در پارچه باعث نایکخواخت شدن عملیات تکمیلی می شود بنابراین برای جلوگیری از بروز مشکلات فوق، پارچه را پس از عملیات بافندگی آهارگیری (desizing) می کنند. در طی عمل آهارگیری مواد آهاری از پارچه جدا می گردد. آهارگیری با روش های زیر امکان پذیر است.

۱- آهارگیری به کمک اسیدها

۲- آهارگیری با روش تخمیر

۳- آهارگیری به کمک اکسیدکننده ها

۴- آهارگیری به کمک آنزیم ها

۱- آهارگیری با اسید: پارچه را از محلول ۵/۱ تا ۱ درصد اسیدسولفوریک عبور می دهند و در حرارت 40°C به مدت ۴ ساعت انبار می کنند تا آهار نشاسته ی آن متلاشی گردد. سپس کالا را قبل از خشک شدن شست و شو می دهند. قبل از شست و شو نبایستی کالا را خشک کرد زیرا غلظت اسید به علت تبخیر آب افزایش می یابد و کالا را متلاشی می کند. این مقدار اسید علاوه بر آهار مقداری از ناخالصی های کالای سلولزی را نیز برطرف می نماید.

۲- آهارگیری به روش تخمیر: پارچه را به صورت لایه لایه در حوضچه هایی انبار می کنند و به مدت ۲۴ ساعت در حرارت مناسب ($25-40^{\circ}\text{C}$) به حال خود رها می سازند. در این مدت آهار کاملاً خیس می خورد. از طرفی باکتری هایی که به طور طبیعی در آب و هوا و نشاسته وجود دارند فعال شده و باعث تجزیه ی نشاسته خواهند شد. پس از این مرحله پارچه را با آب شست و شو می دهند. در این روش فعل و انفعالات قابل کنترل نیست و ممکن است حتی پارچه کپک بزند و یا مواد جانبی دیگری تولید شود که به پنبه آسیب وارد نماید.

۳- آهارگیری با اکسیدکننده ها: با بعضی از مواد اکسیدکننده می توان عمل آهارگیری انجام داد. در زیر، هریک از این مواد اکسیدکننده شرح داده می شوند.

الف) آب اکسیژنه: کالا را در محلول آب اکسیژنه و سود سوزآور در حرارت $40-20^{\circ}\text{C}$ خیسانده و سپس به مدت ۱ الی ۱/۵ دقیقه بخار می دهند. – اگر زمان بخار دادن را به ۳ – ۲/۵ دقیقه افزایش دهیم کمی سفیدگری هم انجام می گیرد – پس از آن کالا با آب گرم و سپس با آب سرد شست و شو داده می شود.

ب) دی پرسولفات آمونیوم و اسید منو پرسولفات: پارچه را در مواد فوق به همراه مواد

قلیایی و در درجه حرارت 9°C – 60°C عبور داده و پد می‌کنند. در این روش مقدار زیادی آهار در مدت 30° ثانیه تجزیه می‌شود که پس از آب‌کشی از کالا جدا می‌گردد.

ج) برمیت سدیم: این ماده در pH بالاتر از ۹ پایدار است و برای آهارگیری نشاسته‌ی سیب‌زمینی بسیار مناسب است. مقدار ۲ گرم در لیتر این ماده در pH حدود 10° (۲۰ گرم در لیتر سود سوزآور) و دمای 50°C – 30°C آهارگیری خوبی انجام می‌دهد.

۴- آهارگیری با آنزیم: آهارگیری با آنزیم یکی از بهترین روش‌های آهارزدایی است. این آنزیم‌ها از نظر شیمیایی جزء پروتئین‌ها می‌باشند و براساس ماده‌ای که آن را تجزیه می‌کنند نام‌گذاری می‌شوند. مثلاً آنزیم‌هایی که آمیلوز و آمیلوپکتین یعنی آهار نشاسته را تجزیه می‌کنند و به نام آمیلاز نامیده می‌شوند و اگر سلولز را تجزیه کنند سلولاز نامیده می‌شوند؛ بنابراین آنزیم‌هایی که پروتئین را تجزیه کنند پروتئاز و اگر ژلاتین‌ها را تجزیه کنند ژلاتناز می‌گویند.

اکثر آنزیم‌ها در محیط خنثی و حرارت 60°C – 40°C بهترین فعل و انفعالات را انجام می‌دهند با افزایش حرارت اثر آنزیم‌ها کاهش می‌یابد و یا به‌طور کلی از بین می‌روند، این مواد آهار را تجزیه کرده و به موادی با وزن مولکولی کم‌تر تبدیل می‌کنند که در آب به راحتی حل شده و از کالا جدا می‌شوند.

۳-۱۳- آهار روی پارچه: یکی از عوامل بسیار مهم در پارچه این است که مشتری از ظاهر پارچه رضایت داشته باشد. برای به‌دست آوردن رضایت مصرف‌کننده می‌توان از آهار استفاده کرد. هدف از آهارزنی بر روی پارچه به‌دست آوردن پارچه‌ای با ظاهر یکنواخت‌تر، ضخیم‌تر، سنگین‌تر، صاف‌تر، توپ‌تر، خشن‌تر و براق‌تر می‌باشد و یا می‌توان حالت لختی و شل بودن پارچه را از بین برد. آهارزنی بر روی پارچه به دو صورت موقت و یا دائم انجام می‌گیرد، در آهارزنی موقت هدف جلب نظر خریدار در هنگام خرید محصول می‌باشد و پس از شست‌وشو اثر آن از بین می‌رود در حالی که در تکمیل دائم اثر آهارزنی برای مدت زمان طولانی باقی می‌ماند. موادی که در آهارزنی پارچه مصرف می‌شوند عبارتند از:

مواد آهاری: از نشاسته‌های سیب‌زمینی، برنج و ذرت و مشتقات نشاسته و اترسلولز و تیلوز و کازئین استفاده می‌شود که علاوه بر ایجاد سطحی صاف و براق و یکنواخت می‌تواند بقیه‌ی مواد مصرف شده را به یکدیگر و به سطح پارچه بچسباند.

مواد پرکننده و وزین‌کننده: این مواد برای پُرتر نشان دادن زیردست پارچه و افزایش وزن آن استفاده می‌شود. همچنین باعث ضخیم‌تر شدن پارچه و ایجاد یکنواختی در سطح پارچه و پرشدن فاصله‌ی بین نخ‌های تارو بود پارچه می‌گردند. این مواد معدنی می‌باشند و از سولفات منیزیم، کربنات کلسیم، سولفات باریم، سیلیکات منیزیم و پودر تالک برای این منظور می‌توان استفاده کرد.

رزین‌ها: اوره فرمالدئید، ملامین فرمالدئید و مواد سیلیکونی از این دسته می‌باشند و باعث سخت شدن زیردست پارچه و از بین رفتن حالت لختی و شل بودن پارچه می‌شوند. نکته‌ی جالب این است که می‌توان با کنترل واکنش‌های پلی‌مری رزین‌ها آن‌ها را طوری به کاربرد که به راحتی شسته شوند و یا این که دارای ثبات دائمی باشند. عمل کردن با استات آلومینیوم باعث خشن تر شدن زیردست پارچه می‌گردد.

۴-۱۳- شست و شوی پنبه

اولین تکمیل‌تر در مورد پنبه، شست و شو است. در این عمل واکس‌ها، روغن‌های طبیعی موجود در الیاف، پکتین‌ها، چربی‌ها و مواد زایدی که در طی عمل بافندگی به پارچه می‌چسبند و نیز روغن‌های ریسندگی، از الیاف جدا می‌شوند در نتیجه‌ی این عمل مقدار جذب آب و ماده‌ی رنگزا و درخشندگی و سفیدی پارچه نیز افزایش می‌یابد.

شست و شوی پنبه در دمای جوش و یا بالاتر از جوش انجام می‌گیرد. مواد لازم برای شست و شو، شامل سود، کربنات سدیم و درجنت‌ها می‌باشد. در ضمن شست و شو نیز معمولاً موادی از نوع مواد خیس‌کننده، جهت جذب بهتر مواد شست و شو و افزایش سرعت شست و شو، مصرف می‌گردد.

۴-۱۳-۱ ماشین‌آلات شست و شوی پنبه: شست و شوی پنبه با ماشین‌آلات مختلفی

انجام می‌شود که می‌توان آن‌ها را به دو دسته‌ی کلی تقسیم کرد:

الف) ماشین‌های شست و شوی غیر مداوم؛ ب) ماشین‌های شست و شوی مداوم.

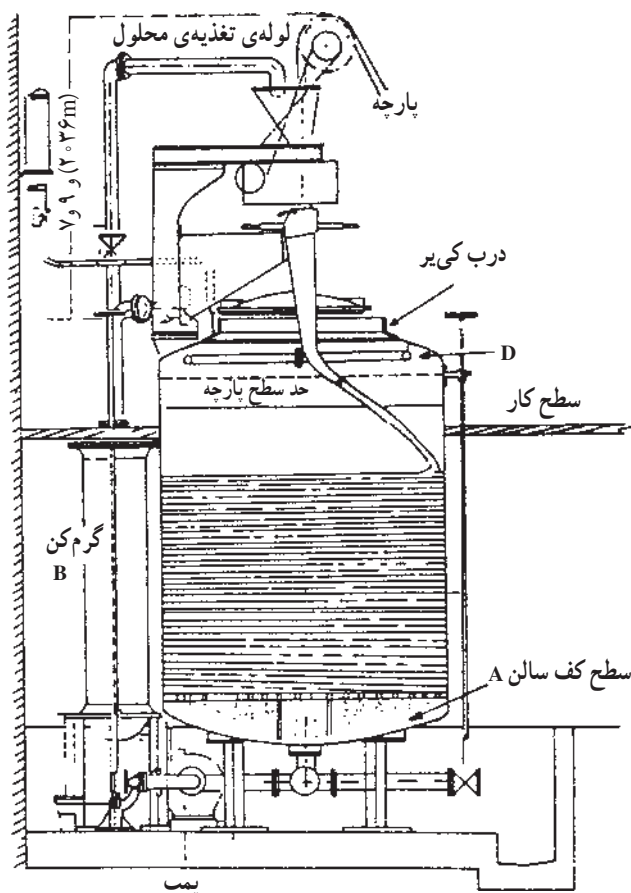
الف) ماشین‌های شست و شوی غیر مداوم

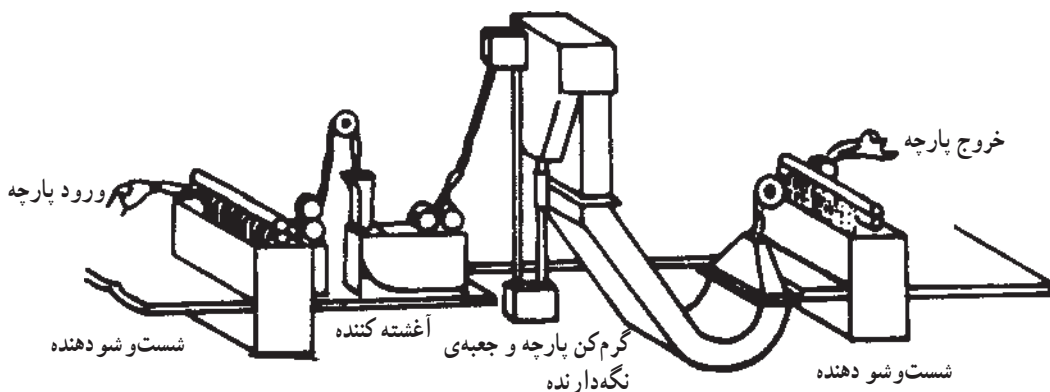
ماشین ژیگر: این ماشین که از آن جهت رنگرزی پارچه استفاده می‌شود برای شست و شوی پارچه‌ی پنبه‌ای با عرض باز نیز مناسب است. ماشین ژیگر جزء ماشین‌های شست و شوی غیر مداوم است. ماشین وینچ: از این ماشین نیز علاوه بر رنگرزی پارچه برای شست و شو استفاده می‌گردد. در این ماشین پارچه به صورت طنابی شست و شو داده می‌شود.

ماشین‌های کی‌یر (Kier): این ماشین‌ها به دو صورت باز و بسته تحت فشار ساخته می‌شوند. شست و شوی پارچه در ماشین باز در دمای حداکثر جوش ولی در ماشین بسته (تحت فشار) بالاتر از جوش انجام می‌شود. این ماشین دارای مخزن نسبتاً بزرگ استوانه‌ای، به صورت عمودی یا افقی، می‌باشد. ابتدا پارچه‌ی پنبه‌ای را با دقت در کف استوانه روی هم تا می‌کنند. ماده‌ای که در اینجا مصرف می‌شود سود سوزآور ۲٪ (نسبت به وزن کالا) است. سود سوزآور با چربی موجود در پارچه‌ی خام واکنش داده و صابون ایجاد می‌نماید و همین صابون باعث شست و شوی پارچه می‌گردد.

در ماشین‌های کی‌یر بسته یا تحت فشار، پس از قرار دادن پارچه در ماشین بایستی ابتدا هوای داخل محفظه را خالی کرد؛ زیرا در حرارت جوش و بالاتر هوا می‌تواند سلولز را اکسیده کند. فشار داخل مخزن حدود 3° پوند بر اینچ مربع و دمای آن در حدود 13°C می‌باشد. مدت زمان عمل در ماشین‌های باز حداکثر ۱۲ ساعت و در ماشین‌آلات تحت فشار حداکثر ۶ ساعت است. در شکل ۱۰-۱۳ نمای یک ماشین کی‌یر تحت فشار را مشاهده می‌کنید.

ب) ماشین‌های شست و شوی مداوم: ماشین‌های شست و شوی مداوم را به دو صورت بدون فشار و تحت فشار می‌سازند. در نوع بدون فشار ابتدا پارچه وارد حمام آب و خیس کننده می‌شود و پس از گرفته شدن آب و مواد اضافی آن، وارد محلول ۳-۴ درصد سود می‌گردد، آن‌گاه وارد محفظه‌ی J.box می‌شود. در این محفظه که حدود 10°C حرارت دارد پارچه به مدت یک ساعت باقی می‌ماند و پس از خروج با آب شست و شو داده می‌شود تا ماده‌ای قلیایی از آن جدا گردد. در این ماشین پارچه به صورت طنابی شست و شو داده می‌شود. شکل ۱۱-۱۳ نمایی از این ماشین را نشان می‌دهد.





شکل ۱۱-۱۳- نمایی از ماشین شست و شوی مداوم

در ماشین مداوم تحت فشار ابتدا پارچه وارد حمامی می‌گردد که شامل سود ۵-۹ درصد، یک ماده‌ی خیس‌کننده، حدود ۵٪ و دارای دمای 70°C است. سپس این پارچه وارد محفظه‌ی بخار با درجه حرارت بالای 130°C می‌شود و به مدت $120-90$ ثانیه در این قسمت می‌ماند. در نهایت پارچه با آب گرم و سرد آب‌کشی می‌شود. این ماشین با عرض باز کار می‌کند و با انتخاب مسیرهای متفاوت در قسمت بخار زمان عمل تغییر می‌یابد.

۱۳-۵- مرسریزاسیون

الیاف پنبه‌ای هنگامی که در محلول غلیظ سود قرار گیرد به سرعت جمع شده و ابعاد آن کاهش می‌یابد. از طرفی سطوح مقطع لوبیایی شکل پنبه به صورت دایره‌ای درمی‌آید و کانال لومن نیز تقریباً از بین می‌رود، در نتیجه، جذب آب و رنگ الیاف افزایش می‌یابد. این نوع مرسریزاسیون که در آن پارچه آزاد است، تأثیرات زیر را بر روی الیاف باقی می‌گذارد:

الف) کاهش طول

ب) افزایش قطر

ج) افزایش مقاومت الیاف در مقابل کشش

د) افزایش جذب آب و ماده‌ی رنگزا

هـ) امکان واکنش شیمیایی الیاف در دمایی پایین‌تر

و) تغییر سطح مقطع الیاف از لوبیایی به شکل دایره‌ای

در صورتی که از جمع شدن پارچه با روش مناسب جلوگیری به عمل آید (الیاف تحت کشش قرار گیرند) دیگر امکان کاهش طول برای الیاف وجود ندارد. در این حالت درخشندگی الیاف

به شدت افزایش می‌یابد. اثر این درخشندگی دائمی است.

عواملی که در عمل مرسریزاسیون تحت کشش مؤثراند عبارت‌اند از:

غلظت سود: مقدار مناسب سود مصرفی ($22^{\circ}\text{gr/L} - 18^{\circ}$) است ولی حداکثر تورم الیاف در غلظت 17°gr/L و حداکثر شفافیت در 28°gr/L به دست می‌آید.

درجه حرارت: درجه حرارت مناسب حدود $18^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}$ است. در این درجه حرارت مقدار تورم و درخشندگی در حد مطلوبی است ولی با پایین آمدن درجه حرارت درخشندگی افزایش می‌یابد. مدت زمان: زمان طولانی امکان وارد شدن صدماتی را به لیف فراهم می‌کند، لذا مناسب‌ترین زمان برای مرسریزاسیون بین 3° تا 9° ثانیه تعیین شده است.

مقدار کشش پارچه یا نخ: با افزایش کشش درخشندگی لیف نیز افزایش می‌یابد. ولی جذب آب و ماده‌ی رنگزا افزایش کم‌تری نشان می‌دهد ولی در کشش صفر جذب آب و ماده‌ی رنگزا بالاترین مقدار است در حالی که درخشندگی افزایش نخواهد یافت. ماده‌ی اصلی در مرسریزاسیون یک قلیا است. این قلیا می‌تواند هیدروکسید لیتیم (LiOH)، هیدروکسید سدیم (NaOH) یا هیدروکسید پتاسیم (KOH) باشد ولی عموماً هیدروکسید سدیم مورد مصرف قرار می‌گیرد.

استفاده از یک ماده‌ی خیس‌کننده عمل مرسریزاسیون را سرعت می‌بخشد. به کمک این مواد قلیا در مدت زمان کوتاه‌تری جذب الیاف شده و عمل را تسریع می‌کند و اثرات بهتری نیز بر جای می‌گذارد.

۱-۵-۱۳- ماشین‌آلات مرسریزاسیون: مرسریزاسیون را هم بر روی نخ و هم بر روی پارچه انجام می‌دهند. در مرسریزاسیون نخ، نخ را به صورت کلاف و یا اسنوی تاری مرسریزه می‌کنند. اگر کلاف باشد، ابتدا نخ را بر روی دو غلتک با فاصله و به طول منظم می‌پیچند. سپس نخ را با سود آغشته می‌کنند و غلتک‌ها را از یکدیگر دور می‌سازند تا کشش لازم ایجاد شود. در نهایت نخ را تحت کشش با آب شست‌و شو می‌دهند.

اما اگر نخ به صورت اسنوی تاری باشد، مجموعه‌ی نخ‌ها را در حالی که لابه‌لای غلتک‌های گوناگونی قرار می‌گیرد، وارد سود می‌کنند و توسط این غلتک‌ها کشش لازم را اعمال می‌کنند.

مرسریزاسیون پارچه توسط ماشین‌های زنجیری و یا غلتکی انجام می‌شود. در ماشین زنجیری پارچه ابتدا از مخزن محتوی سود سوزآور عبور می‌کند. سپس از روی غلتک‌هایی که آن را در جهت طول پارچه تحت کشش قرار می‌دهند گذشته و سپس توسط سوزن و یا گیره، که آن را در جهت عرض پارچه می‌کشند، نگاه داشته می‌شود و در نهایت آب‌کشی انجام می‌گیرد. در این ماشین به علت تحت کشش بودن طول و عرض پارچه کنترل دقیقی بر روی مرسریزاسیون صورت می‌گیرد ولی ممکن است به کناره‌های پارچه صدماتی وارد آید.

در روش غلتکی، پارچه توسط چند غلتک تحت کشش قرار می‌گیرد و در همین حال از حمام‌های سود سوزآور عبور می‌کند و پس از گذشت زمان کافی آب‌کشی با آب گرم و سرد بر روی آن انجام می‌گیرد.

این نوع ماشین در مقایسه با ماشین زنجیری دارای محاسن زیر است :

- ۱- ظرفیت و سرعت بیش‌تری دارد ؛
 - ۲- مرسرزه کردن پارچه‌های عریض با آن امکان‌پذیر است ؛
 - ۳- برای پارچه‌های کش‌باف مناسب است ؛
 - ۴- مصرف انرژی آن کم‌تر است و حجم کم‌تری دارد.
- تنها عیب این ماشین عدم قابلیت آن در کنترل عرض پارچه است.

۶-۱۳- سفیدگری الیاف پنبه

الیاف پنبه همانند دیگر الیاف طبیعی دارای رنگدانه می‌باشد که سبب می‌گردد رنگ پنبه زرد تا قهوه‌ای روشن جلوه کند. هدف از سفیدگری از بین بردن این رنگدانه‌ها و در نتیجه سفید جلوه دادن پنبه است.

سفیدگری بعد از انجام عمل پخت، رنگدانه‌ها و ناخالصی‌های دیگر پنبه را تقریباً به‌طور کامل از بین می‌برد. چنان که می‌دانید پارچه‌های پنبه‌ای اغلب به‌صورت سفید، و یا چاپ زده شده با زمینه‌ی سفید، مورد مصرف قرار می‌گیرند ؛ به همین خاطر است که سفیدگری از اهمیت بالایی برخوردار است. در طی عمل سفیدگری پنبه‌ی سلولز به اکسی‌سلولز تبدیل می‌شود و به پنبه صدماتی وارد می‌شود که استحکام الیاف را کاهش می‌دهد. علاوه بر این مواد سفیدکننده تا حدی قادر به سفید کردن پنبه هستند و کسب سفیدی بیش‌تر با استفاده از این مواد امکان‌پذیر نیست. به همین دلیل مواد ویژه‌ای با نام سفیدکننده‌ی نوری ساخته شده که می‌تواند سفیدی بیش‌تری تولید کند. این مواد که همانند مواد رنگزا جذب الیاف می‌شوند از نظر ملکولی شبیه مواد رنگزا بوده و بی‌رنگ می‌باشند. از این مهم‌تر، این مواد نور مرئی بیش‌تری را نسبت به نور جذب شده منعکس می‌کنند که به همین جهت سفیدکننده‌ی «نوری» نامیده می‌شوند. مثلاً اگر بر روی یک پارچه‌ی معمولی نور معینی بتابد انعکاس آن همواره از نور اصلی کم‌تر خواهد بود ولی اگر پارچه‌ای را با مواد سفیدکننده‌ی نوری سفید کرده باشند مقدار انعکاس نور بر آن حتی از نور اولیه نیز بیش‌تر خواهد شد. به همین دلیل است که مواد سفیدکننده‌ی نوری پارچه را بسیار سفید جلوه می‌دهند. ثبات نوری و شست‌و شویی این مواد بسیار مهم است، زیرا اگر در اثر شست‌و شو و یا تابش نور به مدت طولانی این مواد از بین بروند، سفیدی

پارچه به حالت اول باز می گردد. مقدار جذب سفیدکننده ی نوری در الیاف پنبه ای، به عواملی چون غلظت سفیدکننده، مدت زمان عمل، دما، سختی آب، pH، مقدار نمک و نوع سفیدکننده بستگی دارد. لازم به توضیح است که در سفیدگری پنبه ابتدا کالا را با سفیدکننده ی معمولی سفید می کنند و در نهایت برای سفیدی بیش تر از سفیدکننده های نوری استفاده می نمایند. موادی که در سفیدگری پنبه استفاده می شود عبارت اند از آب اکسیژنه (H_2O_2) هیپوکلریت سدیم (NaOCl) (آب ژاول)، کلریت سدیم ($NaOCl_2$). چون این مواد اکسیدکننده هستند، این سفیدگری را سفیدگری اکسیداسیونی می گویند. هریک از این اکسیدکننده ها را در زیر شرح می دهیم.

۱-۶-۱۳- آب اکسیژنه: آب اکسیژنه مایعی بی بو و پایدار است، لذا در طول مدت انبار شدن تجزیه نمی شود و در نتیجه سفیدگری به راحتی کنترل می شود. مزیت مهم آب اکسیژنه این است که چون با ناخالصی های پنبه واکنش نمی دهد، در نتیجه، می توان بدون انجام عمل شست و شو عمل سفیدگری را با آن انجام داد. این موضوع از این جهت مهم است که انجام عمل پخت و شست و شو مقاومت الیاف پنبه را کاهش می دهد. بنابراین سفیدگری بدون شست و شو و پخت (با آب اکسیژنه) پارچه های محکم تری خواهیم داشت. وجود فلزاتی نظیر آهن و مس و جیوه باعث تجزیه ی آب اکسیژنه می شوند، لذا بایستی مطمئن شد که مقدار این فلزات در آب مصرفی از یک میلی گرم در لیتر کم تر باشد. آب اکسیژنه در حضور یک فعال کننده مانند سیلیکات سدیم اثر قوی تری خواهد داشت. در این عملیات از کاستیک سودا (NaOH) برای تأمین pH مناسب (در حدود ۱۲) استفاده می شود.

۲-۶-۱۳- کلریت سدیم: این ماده به دو صورت، پودر کریستال ۸۰ درصد و محلول ۵۰-۳۰ درصد، وجود دارد که ثبات پودر آن بیش تر از محلول است. pH سفیدگری با کلریت سدیم ۴/۵-۳ است و هرچه محیط اسیدی تر باشد، به علت ایجاد ماده ای به نام کلرات سدیم (NaO_2Cl)، به الیاف آسیب بیش تری وارد می گردد. می توان با افزودن دی فسفات سدیم از اسیدی تر شدن محلول جلوگیری کرد. در عمل عموماً pH را از حدود ۵-۱ شروع می کنند تا به آرامی اسید تولید شود و pH به حد مناسب برسد. از اشکالات این ماده قدرت خوردگی فلزات است که می توان با افزودن نیترات سدیم تا حدی این مشکل را کاهش داد. برای افزایش جذب مواد سفیدگری می توان از مواد خیس کننده استفاده کرد. این مواد علاوه بر تسریع سفیدگری کیفیت سفیدگری را نیز بهبود می بخشند.

۳-۶-۱۳- هیپوکلریت سدیم (آب ژاول): در اوایل از هیپوکلریت کلسیم، که به صورت پودر سفید رنگی است، استفاده می شد. ولی چون این ماده در آب محلول نیست و از طرفی کلسیم موجود در آن با یون های منفی موجود در بعضی مواد مورد استفاده، مثلاً صابون ها، رسوب ایجاد می کند، استفاده از آن منسوخ شده است.

هیپوکلریت سدیم مقداری ناپایدار است، به خصوص وقتی که برای مدت طولانی انبار شود و یا در مجاورت نور و حرارت باشد بیش تر تجزیه می گردد. به همین دلیل قبل از استفاده ی این ماده بایستی مقدار فعالیت آن را اندازه گیری نمود. در حقیقت می توان مقدار کلر موجود در هیپوکلریت سدیم را اندازه گیری کرد و سپس براساس آن محاسبات سفیدگری را انجام داد. مقدار کلر در محلول تجارتي هیپوکلریت سدیم ۱۵-۱۴ درصد وزنی می باشد. pH سفیدگری بایستی حدود ۹ تا ۱۱ باشد و چون کاهش pH می تواند هیپوکلریت سدیم را به شدت تجزیه نماید، به طوری که در pH حدود ۷-۶ مقدار بسیار زیادی از هیپوکلریت تجزیه می گردد، در نتیجه بایستی pH سفیدگری را در مقدار ۹ تا ۱۱ ثابت نگه داشت. این کار را می توان با کمک کربنات سدیم انجام داد.

درجه حرارت بایستی حداکثر 27°C باشد، زیرا درجه حرارت بیش از این باعث تبدیل هیپوکلریت سدیم (NaOCl) به کلرات سدیم (NaO_2Cl) می گردد که این ماده نه تنها قادر به سفیدگری نیست بلکه به پارچه نیز آسیب وارد می کند.

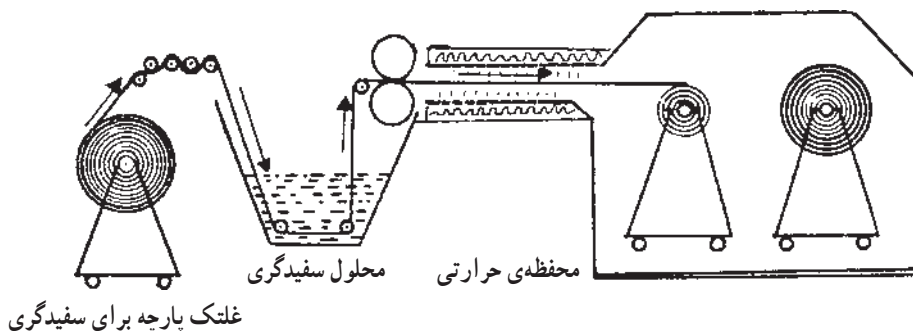
۴-۶-۱۳- ماشین آلات سفیدگری: ماشین هایی که برای عمل سفیدگری استفاده می شوند به سه صورت غیرمداوم، نیمه مداوم و یا مداوم کار می کنند؛ در زیر به شرح هریک می پردازیم:

— ماشین های غیرمداوم: ماشین های ژیگر، وینچ، اتوکلایو، کی یر به صورت غیرمداوم کار می کنند که از این میان سفیدگری در ماشین کی یر مناسب تر می باشد. ساختمان ماشین کی یر در قسمت شست و شو شرح داده شد. آن سطوحی از ماشین که با ماده ی سفیدکننده، مانند آب اکسیژنه، در تماس است بایستی از جنس فولاد ضدزنگ باشد در غیر این صورت، یعنی اگر از فولاد معمولی باشد باید سطح آن را با ماده ای که در مقابل آب اکسیژنه مقاوم است پوشانید که برای این کار مخلوطی از Ferrocrete، که یک سیمان فوری است، و سیلیکات سدیم مناسب است. برای سفیدگری در کی یر نسخه ی زیر مناسب است:

سولفات منیزیم	۶۵ گرم در لیتر
سیلیکات سدیم	۳-۲٪
سود سوزآور	(۸/۰ - ۳/۰)٪
کربنات سدیم	(۱۱/۰ - ۶/۰)٪
آب اکسیژنه ۳۵٪	(۵-۳)٪
یا آب اکسیژنه ۵۰٪	(۴۲/۵ - ۲/۵)٪
ماده ی مرطوب کننده	(۵/۰ - ۱/۰)٪ (تمام درصدها برحسب وزن پارچه است)

سفیدگری در دمای جوش و به مدت ۱ تا ۳ ساعت انجام می‌گیرد. چون وجود هوا باعث نایکخواختی در سفیدگری می‌شود با ساکن نگه داشتن محلول به مدت ۱۰ دقیقه و یا با مکش، کلیه ی حباب‌های هوا را خارج می‌کنیم.

— ماشین‌های نیمه‌مداوم: یکی از انواع ماشین‌های نیمه‌مداوم پد — رل است. این ماشین تشکیل شده است از یک مخزن محلول سفیدگری، غلتک‌های فشاردهنده‌ی فولارد و محفظه‌ی حرارتی. طرز کار ماشین پد — رل همان‌طور که در شکل ۱۲-۳ دیده می‌شود به این شکل است که پارچه از روی غلتک حامل پارچه باز می‌شود و پس از عبور از غلتک‌های راهنما وارد مخزنی که حاوی محلول سفیدگری است می‌گردد. پارچه در مخزن به محلول آغشته شده و پس از خارج شدن از مخزن از بین غلتک‌های فولارد عبور می‌کند تا محلول اضافی از آن جدا گردد؛ آن‌گاه وارد مخزن حرارتی شده و روی غلتک‌های مخصوصی پیچیده می‌شوند و برای مدت معینی در مخزن می‌ماند. حرارت محفظه قابل تنظیم می‌باشد و بسته به نوع سفیدگری حرارت محفظه را تغییر می‌دهند. غلتک‌های پارچه در محفظه‌ی حرارتی توسط یک الکتروموتور به آهستگی می‌چرخد تا از جمع شدن مواد سفیدگری در یک نقطه و ایجاد لکه جلوگیری به عمل آورد.



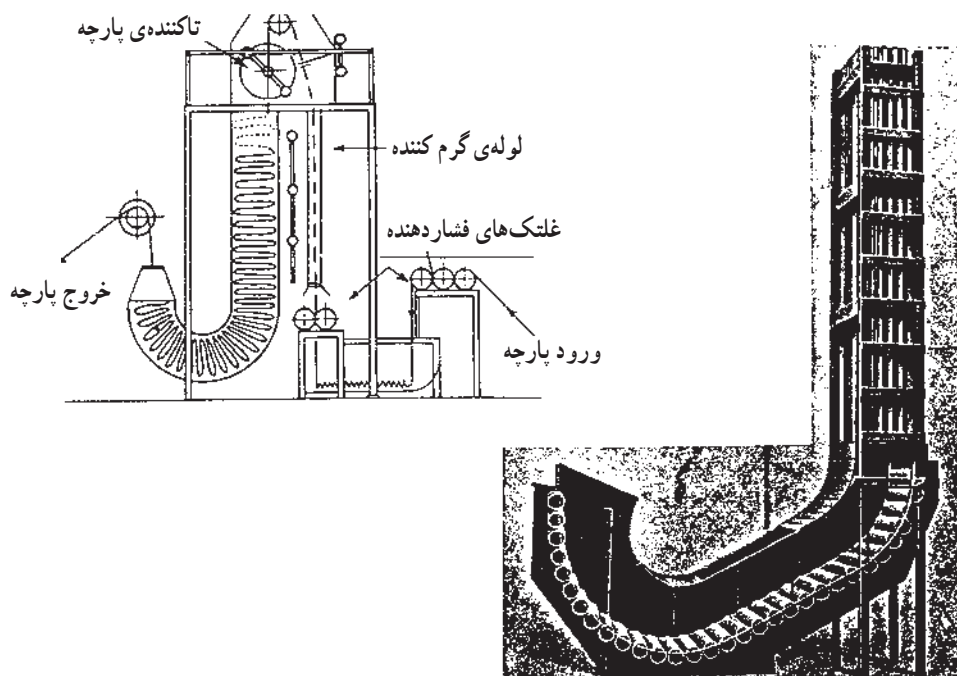
شکل ۱۲-۱۳- نموداری از ماشین سفیدگری نیمه‌مداوم

ماشین‌های سفیدگری مداوم: در این نوع ماشین‌ها سرعت عمل بسیار بالاتر از ماشین‌های دیگر است و کنترل سفیدگری در هر مرحله نیز امکان‌پذیر می‌باشد. به این ماشین به علت دارا بودن مخزن پارچه‌ای که به شکل J انگلیسی است ماشین (J - box) نیز می‌گویند.

در این ماشین، پارچه بعد از آغشته شدن به محلول سفیدکننده از میان یک جفت غلتک فشاردهنده عبور می‌کند تا مواد اضافی آن گرفته شود، سپس از داخل یک لوله‌ی حرارتی که با بخار گرم می‌شود گذشته و وارد جی باکس می‌گردد. پارچه در مخزن جی باکس برای مدت معینی می‌ماند. پس از پایان زمان لازم پارچه از دماغه‌ی مخزن خارج شده و با گذشتن از بین دو غلتک وارد قسمت

شست و شو می شود و سرانجام جهت خشک شدن آماده می گردد. در کنار ماشین مخزن های مخصوصی جهت آماده کردن مواد سفیدگری کار گذاشته شده است که محلول از آن جا به طرف مخزن ماشین هدایت می شود.

شکل ۱۳-۱۳ دیاگرام یک ماشین جی باکس و مخزن جمع شدن پارچه که به شکل (J) می باشد را در این ماشین نشان می دهد.



شکل ۱۳-۱۳- نموداری از یک ماشین جی باکس و مخزن آن

۱۳-۷- سانفوریزه کردن (Sanforising)

یک نقص مهم در کالای نساجی، از نظر مصرف کننده، تمایل پارچه به جمع شدن (آب رفتگی) در شست و شو می باشد. این مقدار آب رفتگی، که حداکثر به ۱ الی ۲۰ درصد می رسد در مورد لباس های دوخته شده مشکل جدی ایجاد خواهد کرد، زیرا اندازه ی آن ها را تغییر می دهد. به طور کلی در طول مراحل مختلف تولید، مثل ریسندگی، بافندگی و تکمیل، الیاف نخ و پارچه تحت کشش قرار می گیرند، ولی در شست و شو موقعیتی پیدا می کنند تا از این کشش ها رهایی یابند؛ لذا به کمک عمل سانفوریزه می توان ترتیبی اتخاذ کرد تا پارچه قبل از رسیدن به دست مصرف کننده جمع شدگی نهایی خود را به دست آورد.

برای این منظور پارچه را بدون هیچگونه کششی و با چین خوردگی‌های ریزی که در آن ایجاد می‌کنند بر روی سطح صاف، به‌طور آزاد قرار می‌دهند. در اثر گذشت زمان الیاف از کشیدگی‌هایی که در مراحل ریسندگی و بافندگی در آن‌ها به‌وجود آمده است رهایی می‌یابند و به طول اولیه‌ی خود بازمی‌گردند. چین خوردگی‌های ریز در پارچه به‌وسیله‌ی ماشین‌های مخصوصی به‌وجود می‌آید. بازگشت الیاف به طول اولیه‌ی خود در اثر استراحت دادن به الیاف را سانفوریزه کردن می‌گویند. ماشین آلات مختلفی برای این عمل وجود دارد که اجزا و طرز کار یکی از این ماشین‌ها را شرح می‌دهیم:

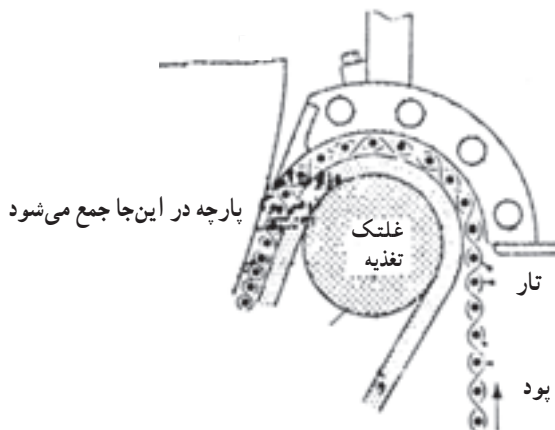
- ۱- غلتک‌های تغذیه، که پارچه را به مقدار دلخواه و مناسب به ماشین تغذیه می‌کند.
- ۲- سیستم مرطوب‌کننده، که پارچه را با آب مرطوب می‌کند.
- ۳- اتاقک بخار، که پارچه با عبور از چند غلتک، مدتی در آن می‌ماند.
- ۴- سیلندر حرارتی، که به نفوذ بهتر رطوبت در لایه‌لای الیاف کمک می‌کند.
- ۵- کشش‌دهنده‌ی عرضی، که از دو نوار نقاله که بر روی آن‌ها گیره‌هایی قرار دارد تشکیل می‌شود و ضمن تنظیم عرض پارچه آن را به قسمت اصلی ماشین انتقال می‌دهد.
- ۶- سیلندر اصلی و نوار لاستیکی حلقه‌ای، که مهم‌ترین بخش ماشین است. نوار لاستیکی حلقه‌ای ۶۷ میلی‌متر ضخامت دارد و به دور بیش از نیمی از محیط سیلندر که قطر آن حدود ۶۰۰ میلی‌متر می‌باشد قرار گرفته است. سیلندر اصلی حرارت داده می‌شود و فشار بین نوار و سیلندر اصلی در ورود پارچه به این قسمت توسط غلتک تغذیه و همچنین نگه‌دارنده‌ی نوار قابل تنظیم می‌باشد. با افزایش فشار سطح نوار لاستیکی به مقدار بیش‌تری کشیده می‌شود و پس از اتمام تماس با غلتک دوباره به طول اولیه برمی‌گردد. پارچه نیز به دنبال جمع شدن سطح نوار لاستیکی جمع خواهد شد.

مقدار جمع‌شدگی با تنظیم فشار بین غلتک تغذیه و سیلندر اصلی تغییر می‌کند. حداکثر مقدار جمع‌شدگی حدود ۳۰ درصد است. جهت کاهش فرسودگی نوار لاستیکی آن را با آب سرد می‌کنند.

- ۷- سیلندر خشک‌کن، که پارچه را بعد از جمع‌شدن بین خود و یک نوار نقاله‌ی نمدی خشک می‌کند.

۸- سیلندر خشک‌کن نوار نقاله‌ی نمدی

شکل ۱۴-۱۳ دیاگرام ماشین سانفوریزه را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴-۱۳- دیاگرام یک نوع ماشین سانفوریزه

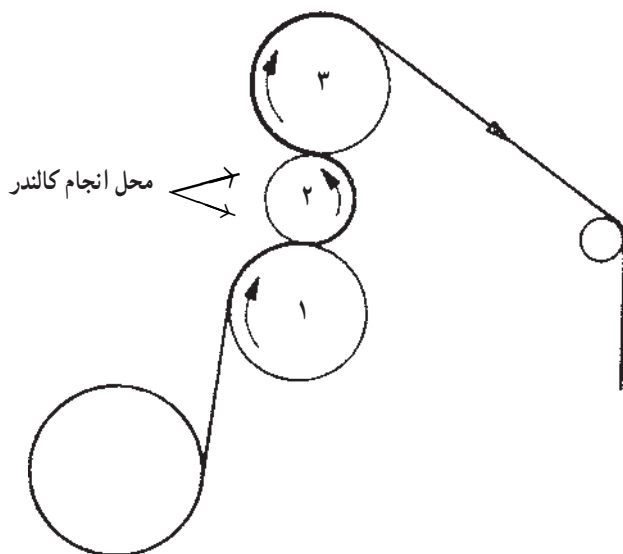
۸-۱۳- عریض کردن پارچه

هدف از این عمل افزایش عرض پارچه است و روش عمل بدین صورت است که ابتدا لبه‌های پارچه توسط سوزن‌ها و یا گیره‌های موجود روی ریل دستگاه استنتر گرفته می‌شود که در نتیجه‌ی آن، یعنی با فاصله گرفتن دو ریل از یکدیگر، پارچه نیز عریض می‌شود. البته این افزایش عرض در این حالت ثابت نمی‌ماند و باید برای تثبیت آن معمولاً ابتدا پارچه را مرطوب نموده و سپس تحت کشش قرار داد و در نهایت پارچه را در دمای مناسبی تثبیت کرد. دمای تثبیت برای پارچه‌های مختلف متفاوت است که در مباحث بعدی شرح داده می‌شود.

۹-۳- کالندر کردن (Calendering)

معمولاً پارچه پس از طی مراحل تکمیل شفافیت خود را به مقدار زیادی از دست می‌دهد زیرا الیاف پیچ و تاب بیش‌تری پیدا می‌کنند و در نتیجه سطوح پارچه ناصاف می‌شود. برای جبران کاهش شفافیت از عمل کالندر کردن استفاده می‌شود. در عمل کالندر کردن پارچه از بین دو غلتک صاف تحت فشار عبور می‌کند. در این کار اگر پارچه گرم و مرطوب باشد عمل بهتر انجام می‌گیرد که به همین دلیل غلتک‌ها را در این ماشین گرم می‌کنند. حداقل یک جفت غلتک برای این ماشین مورد نیاز می‌باشد ولی در بعضی ماشین‌ها تعداد غلتک‌ها بیش‌تر است. جنس غلتک‌ها می‌تواند فولاد ضدزنگ، کاغذ فشرده، پنبه‌ی فشرده، چوب و یا لاستیک باشد که در هر صورت باید جنس یکی از غلتک‌ها نرم‌تر از دیگری باشد تا در صورت وجود هرگونه نایکنواختی و گره در اثر فشار زیاد پارچه آسیب نبیند. در مواردی که از کالندر گرم استفاده می‌شود، غلتک لاستیکی مناسب نیست. افزایش

درخشندگی به خاطر این است که سطح مقطع نخ از حالت دایره‌ای به بیضی تغییر می‌یابد که باعث بازتابش نور به صورت منظم‌تر می‌شود. در صورتی که سرعت محیطی غلتک‌ها کمی با هم متفاوت باشد درخشندگی بیش‌تری حاصل می‌گردد. این روش به کالندر سایشی معروف است زیرا به علت سایش غلتک روی پارچه، نخ‌ها به سمت جلو فشرده می‌شوند و بافت پارچه زیاد نمایان نیست. از نظر افزایش درخشندگی عمل کالندر کردن و مرسریزه کردن بسیار شبیه یکدیگرند. هرچند جلای پارچه در اثر کالندر کردن کم‌تر است ولی هزینه‌ی آن کم‌تر بوده و ماشین‌آلات آن از پیچیدگی و حجم زیادی برخوردار نیست. در صورتی که جلای بیش‌تری موردنظر باشد می‌توان یکی از غلتک‌ها را با شیارهای ریزی پوشاند. تعداد این شیارها 25° تا 35° شیار در اینچ است. این عمل که به نام شراینینگ (Schreining) شهرت دارد در دمای حدود 15°C انجام می‌گیرد. در شکل ۱۵-۱۳ نموداری از ماشین کالندر را ملاحظه می‌کنید. در ماشین‌های کالندر دوغلتکی، عمل کالندر در یک نقطه انجام می‌گیرد ولی در ماشین‌های سه غلتکی، با یک بار عبور پارچه دو بار عمل کالندر صورت می‌گیرد.



شکل ۱۵-۱۳- نموداری از مسیر عبور پارچه بین غلتک‌های ماشین کالندر

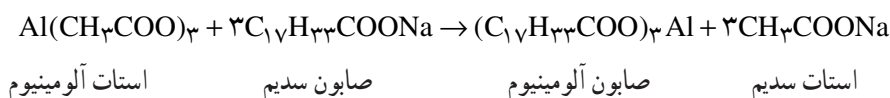
۱۰-۱۳- ضدآب کردن

الیاف پنبه دارای قدرت جذب آب بسیار خوبی است؛ به خصوص وقتی ناخالصی‌های پنبه گرفته می‌شود خاصیت جذب آب آن افزایش می‌یابد. در مواردی لازم می‌شود که الیاف پنبه آب جذب نکنند و یا کم‌تر جذب کنند، در این صورت تحت عملیات ضدآب کردن قرار می‌گیرند.

در تکمیل ضدآب دو روش کلی وجود دارد. روش ضدآب و روش دافع آب. در روش اول کل سطح پارچه را با ماده‌ای که اصلاً به خود آب جذب نمی‌کند می‌پوشانند. در این روش تمامی منافذ پارچه مسدود می‌گردد تا جایی که از عبور هوا نیز جلوگیری می‌کند. این روش برای پارچه‌های لباسی مناسب نیست ولی برای تهیه‌ی پارچه‌های خیمه و چادر ماشین مناسب است. این روش را ضدآب کردن می‌گویند. در روش دوم که به نام دورکننده یا دافع آب شهرت دارد الیاف از مواد ضدآب پوشیده می‌شود و در نتیجه فضای بین الیاف و نخ‌ها باز می‌ماند و امکان انتقال گرما و عرق بدن و تنفس پوست وجود دارد. این روش برای پارچه‌های لباسی مثل مانتویی، بارانی و غیره مناسب است. در این روش آب بعد از مدت طولانی نفوذ خواهد کرد و هرچه ظرافت الیاف بیش‌تر باشد خاصیت دفع آب نیز افزایش می‌یابد. در این جا بعضی از روش‌های مرسوم در دفع آب را بیش‌تر توضیح خواهیم داد.

۱-۱۰-۱۳- کاربرد نمک فلزی استات آلومینیوم: در این روش پارچه را از حمام حاوی استات آلومینیوم عبور می‌دهند و سپس آن را بدون فشردن روی یک غلتک می‌پیچند و این عمل را چندین بار تکرار می‌کنند. سپس پارچه را روی یک سطح صاف تا می‌کنند تا آب آن خارج گردد و بعد در دمای حرارت متوسط $10^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$ خشک می‌کنند. این روش ارزان قیمت است اما زیردست پارچه زیر شده و ثبات شست و شویی خوبی ندارد.

۲-۱۰-۱۳- استفاده از صابون آلومینیوم: در صورتی که به جای سدیم یک صابون، فلز آلومینیوم را جایگزین کنیم صابون آلومینیوم به دست می‌آید. در این روش که دو حمامی می‌باشد ابتدا کالا را به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در حمامی شامل ۱/۲۵٪ صابون سدیم و در درجه حرارت 35°C وارد می‌کنند و سپس آن را وارد حمام دوم که شامل محلول ۲٪ استات آلومینیوم است می‌نمایند و پس از گرفتن مایع اضافی کالا را خشک می‌کنند، در این حالت صابون آلومینیوم ایجاد می‌شود. معادله‌ی واکنش به صورت زیر است.



روش یک حمامی صابون آلومینیوم به صورت زیر است.

ابتدا کالا را با پارافین و یک امولسیون واکس آغشته می‌کنند. در این امولسیون مقداری آلومینیوم نیز وجود دارد. پس از فولارد و خشک کردن، صابون آلومینیوم تولید می‌شود. این ماده نیز ثبات شست و شویی بالایی ندارد.

۳-۱۰-۱۳- استفاده از ترکیبات مصنوعی کاتیونی با وزن مولکولی زیاد: عملکرد این مواد بدین صورت است که ابتدا ترکیبات کاتیونی مناسب را بر روی پارچه رسوب می‌دهند. این

ترکیبات با الیاف پنبه واکنش داده و باعث دفع آب از پارچه می گردند. نمونه ای از این مواد Velan PF (استئار و متیل پیریدینیوم کلراید) است که پارچه بعد از آغشته سازی به روش فولارد و یا رمق کشی با این ماده خشک می شود و پس از آن به مدت ۳ الی ۵ دقیقه در دمای $15^{\circ}\text{C} - 120^{\circ}\text{C}$ قرار می گیرد. این ماده از ثبات شست و شویی خوبی برخوردار است.

۴-۱۰-۱۳- استفاده از مواد سیلیکونی: یکی از مهم ترین پیشرفت ها در تکمیل دفع آب در سال های اخیر استفاده از مواد سیلیکونی است. مواد سیلیکونی قادرند پارچه های تهیه شده از الیاف طبیعی و مصنوعی را ضدآب کنند، علاوه بر این که زیردست پارچه را نیز نرم می کنند. مولکول این مواد از تعداد متفاوتی از واحدهای سیلیکونی ساخته می شود. به طور کلی مزایای استفاده از سیلیکون ها عبارت است از:

– ایجاد زیردست نرم و مطلوب؛

– دفع آب خوب؛

– ثبات خاصیت دفع آب، در مقابل شست و شو و خشک شویی؛

– افزایش دوام و عمر پارچه.

۱۳۶۹ Poly - Silicon (پلی سیلیکون ۱۳۶۹) و poly - Silicon K (پلی سیلیکون K) نام

تجارتی دو ماده از این گروه می باشد.

۱۱-۱۳- ضدآتش کردن پارچه

با توجه به این که الیاف از جمله مواد قابل اشتعال می باشند و هر سال خسارات مالی و جانی زیادی در اثر آتش گرفتن منسوجات به وجود می آید، لازم است در بعضی موارد کالای ضدآتش تولید شود. در عمل ضدآتش کردن هرگز نمی توان پارچه را به صورتی درآورد که اصلاً آتش نگیرد، لذا اهدافی که در این کار موردنظر است عبارت اند از:

۱- نقطه ی اشتعال الیاف بالاتر برود، بدین معنی که دمای بیش تری لازم باشد تا الیاف شروع به سوختن کنند.

۲- طول شعله ای که در اثر سوختن حاصل می شود کم شود.

۳- با حذف منبع آتش، الیاف به سوختن ادامه ندهند.

۴- سرعت حرکت آتش بر روی کالا کاهش یابد.

در صورتی که اهداف بالا محقق گردد کالا دیرتر آتش می گیرد و سرعت انتقال آتش کاهش می یابد و فرصت بیش تری برای مهار آتش ایجاد می گردد.

روش هایی که توسط آن ها می توانیم کالای نساجی را ضدآتش کنیم عبارت اند از :

۱- کاهش درجه حرارت آتش به وسیله ی مواد جاذب الرطوبه ؛ مثلاً استفاده از نمک های معدنی

۲- پوشاندن کالا با یک ماده ی غیر قابل اشتعال ؛

۳- تولید خاکستر غیر قابل اشتعال در اثر ترکیب ماده با کالا ؛

۴- آزاد شدن گاز خاموش کننده ی آتش در اثر سوختن الیاف ؛

۵- تغییر تجزیه ی شیمیایی الیاف در اثر حرارت به طوری که پس از تجزیه قابلیت اشتعال

کمتری داشته باشد. در طبقه بندی الیاف از نظر میزان سرعت اشتعال مشخص می گردد که خواص اشتعال پذیری الیاف اکریلیک، سلولز (پنبه)، پلی آمید، پلی استر و پشم به ترتیب از زیاد به کم تغییر می کند بنابراین پنبه از نظر اشتعال مقام دوم را دارا می باشد.

برای ضدآتش کردن الیاف سلولزی روش های مختلفی وجود دارد که برخی از آن ها شرح داده

می شود.

۱-۱۱-۱۳- استفاده از املاح آمونیم: سولفات یا فسفات آمونیوم را به صورت محلول

۳۰-۱۵ درصد بر روی کالا افشانه (اسپری) می کنند و یا کالا را به روش فولارد آغشته می کنند. این مواد در اثر حرارت آمونیاک و اسید آزاد می کنند و چون اسید باعث تجزیه ی پنبه می شود باعث کاهش خاصیت آتش گیری پنبه شده و از انتشار آتش جلوگیری به عمل می آورد. این تکمیل در مقابل شست و شو پایدار نیست.

۲-۱۱-۱۳- استفاده از اکسیدهای نامحلول قلع، آنتیموان و تیتان: این مواد را به

کمک قلیا روی الیاف رسوب می دهند که سبب می شود دمای اشتعال الیاف پنبه بالا برود. این مواد در مقابل شست و شو مقاوم اند. نام تجاری چند ماده ی ضدآتش عبارت است از :

Pyroratex - ۳۸۸۷

ترکیبات برم دار آلی با نام تجاری

Pyroratex - ep

ترکیبات فسفردار آلی با نام تجاری

Pyroset

ترکیبات فسفر و کلردار با نام تجاری

Fyrol - ۷۶

ترکیبات اسید فسفریک دار با نام تجاری

از جمله مواد تجاری ضدآتش کننده Calex F است. این ماده مخلوطی از نمک های آمونیوم

به همراه یک ماده ی نرم کننده می باشد که علاوه بر ضدآتش کردن باعث نرمی زیر دست نیز می گردد. این ماده را همراه با هیدروکسید آمونیوم و از طریق فولارد به پارچه منتقل و سپس کالا را خشک می کنند. دمای خشک کردن بایستی در حدود 100°C - 90°C باشد. فولارد و رمق کشی آغشته سازی مواد ضدآتش به سه روش افشانه یا اسپری کردن، فولارد و رمق کشی صورت می گیرد. در روش اسپری

ابتدا مواد را در آب حل کرده، سپس محلول به دست آمده را با وسایل افشاننده بر روی کالا می‌پاشند، آن‌گاه کالا را در دمای مناسب خشک می‌کنند. در روش رmq کشی کالا را مانند رنگریزی در محلول قرار می‌دهند، و در روش فولارد، کالا پس از عبور از حمام، پد می‌شود و سپس خشک می‌گردد.

۱۲-۱۳- ضدچروک کردن پنبه

از جمله خواص نامطلوب پنبه خاصیت چروک پذیری آن است. الیاف پنبه هنگامی که در محیط مرطوب قرار گیرند پیچ و تاب و تنش‌های خود را آزاد می‌کنند و در نتیجه پارچه حالت چروک به خود می‌گیرد. برای رفع این مشکل در ریسندگی الیاف پنبه را با مقدار مناسبی الیاف پلی‌استر مخلوط می‌کنند. این عمل باعث بهبود خواص پارچه می‌شود؛ ولی در صورتی که لازم باشد از الیاف پنبه به صورت خالص استفاده شود بایستی از عملیات ویژه‌ای برای ضدچروک کردن بهره گرفت. در بین کلیه‌ی الیاف، چروک‌پذیری کتان و پنبه بسیار زیاد است و بعد از آن به ترتیب الیاف ویسکوز، استات سلولز، الیاف مصنوعی، ابریشم طبیعی و پشم قرار دارند. در این عملیات علاوه بر کاهش چروک، پارچه راحت‌تر شسته و سریع‌تر خشک می‌شود، حالت و شکل منسوج بهتر حفظ می‌شود، چرک کم‌تری را جذب می‌کند و آن را راحت‌تر از دست می‌دهد.

ضدچروک کردن یا از طریق ایجاد پیوند بین مولکولی و یا از طریق پوشاندن الیاف با قشر نازکی از یک پلی‌مر امکان‌پذیر است.

ضدچروک کردن به روش‌های مختلفی انجام می‌گیرد که تعدادی از آن‌ها را شرح می‌دهیم.

۱-۱۲-۱۳- استفاده از رزین‌های فرم‌آلدئید: اوره، دی‌هیدروکسی اتیلن اوره، پروپیلن اوره، اتیلن اوره و ملامین از جمله موادی هستند که می‌توانند همراه با فرم‌آلدئید ($O = CH_2$) تولید پلی‌مر کنند که در عمل ضدچروک کردن به صورت لایه‌ی نازکی بر روی الیاف قرار می‌گیرند و خواص ضدچروک به پارچه می‌دهند. این پلی‌مرها اغلب پایداری خوبی ندارند و در مقابل شست‌و شو ثبات آن‌ها ضعیف تا متوسط است، لذا باید با افزودن موادی ثبات آن‌ها را افزایش داد. اسید استیک، اسید تارتاریک، کلریت سدیم، نیترات سدیم و کربنات سدیم از جمله موادی می‌باشند که می‌توانند برای این افزایش ثبات مورد استفاده قرار گیرند.

۲-۱۲-۱۳- استفاده از مواد واکنش‌دهنده با سلولز: این مواد از طریق ایجاد پیوند بین مولکول‌های سلولز، اثر ضدچروک به الیاف پنبه‌ای می‌دهند. اگر از هر ۲۰ واحد گلوکز موجود در سلولز یک واحد در پیوند شرکت کند اثر ضدچروک مناسبی به دست می‌آید.

دی‌متیلول اتیل اوره از جمله‌ی این مواد است: این ماده در مجاورت یک کاتالیزور مناسب،

مانند کلرید منگنز، و در حرارت 15°C - 14°C و در مدت حدود ۳ دقیقه پلی مره می شود. از عیوب مهم این ماده اثر منفی بر ثبات مواد رنگزای راکتیو است. با به کار بردن دی متیلول هیدروکسی اتیلن اوره می توان تا حدودی این عیب را از بین برد.

۱۲-۱۳-۳ اتوی دائمی (ضدچروک دائمی لباس و پرده): هدف از این نوع ضدچروک ایجاد پارچه و یا لباس هایی است که در اثر شست و شو و یا مصرف زیاد، حالت خود را به هیچ وجه از دست ندهد. اتوی دائمی را به دو روش پس پخت و پیش پخت انجام می دهند.

(الف) روش پس پخت: در این روش ابتدا پارچه را با مواد تکمیلی و کاتالیزور مناسب پد و خشک می کنند و پس از دوخت پارچه آن را به کمک اتو حرارت می دهند تا عمل پلی مریزاسیون انجام شود.

دی متیلول - دی هیدروکسی اتیلن اوره برای این روش مناسب است و ثبات شست و شویی بسیار خوبی دارد. در هنگام خشک کردن پارچه پس از پد کردن با این ماده درجه حرارت نباید از 11°C بیش تر باشد. زیرا امکان ایجاد پلی مر، قبل از دوخت وجود دارد و اتوی پس از دوخت را مشکل می کند.

(ب) روش پیش پخت: در این روش پارچه را قبل از برش و دوخت با مواد کمکی و کاتالیزور مناسب پد و خشک می کنند و سپس آن را حرارت می دهند تا پلی مریزاسیون انجام گیرد. سرانجام پس از دوخت با اتوهای مخصوصی لباس را اتو می کنند. این اتوها درجه حرارت 22°C - 160°C تولید می کنند و با فشار زیادتری بر روی کالا قرار می گیرند. روش پیش پخت، در مقایسه با پس پخت، سطح صاف تر و خطوط اتوی تیزتری را ایجاد می کند.

۱۳-۱۳ نرم کننده ها (Softening agent)

در طی عملیاتی که بر روی پارچه انجام می شود زیردست پارچه زبر و خشن می شود. برای جبران این زبری از موادی به نام نرم کننده استفاده می کنند. این مواد، سبب نرمی، انعطاف پذیری و صافی نخ و پارچه می شوند. مواد نرم کننده از نظر شیمیایی به چهار گروه تقسیم می شوند :

(الف) نرم کننده ی آنیونی: این گروه شامل روغن ها و چربی های سولفونه شده، مانند روغن قرمز ترکی می باشند. این مواد به طور کلی به پارچه زیردست پری می دهند. نرم کننده، چنانچه همراه با مواد رزینی به کار رود باید در مقابل گرما مقاوم باشد، در حالی که روغن ها و چربی های سولفونه شده در مقابل گرما مقاوم نیستند. این مواد در مقایسه با دیگر نرم کننده ها اثر نرمی کمتری باقی می گذارند. اکثر این مواد در محیط قلیایی و pH حدود ۹ ثبات دارند و ثبات آن ها در محلول اسیدی کم تر است. از طرفی چون در الیاف پنبه سفیدگرهای نوری مصرف می شوند که اکثراً آنیونی می باشند در نتیجه فقط نرم کننده ی آنیونی و غیر یونی قابل مصرف خواهد بود. زیرا نرم کننده ی کاتیونی با ماده ی سفیدگر

نوری پیوند یونی برقرار کرده و رسوب خواهد کرد.

ب) نرم کننده‌ی کاتیونی: این مواد به صورت نمک‌های آمونیوم چهار ظرفیتی وجود دارند و اثر نرم کنندگی آن‌ها عالی است و برای همه‌ی الیاف نیز قابل استفاده‌اند به طوری که می‌توان برای تکمیل پارچه‌ی رنگرزی شده نیز از آن‌ها استفاده کرد. این مواد را می‌توان به راحتی و در حمام شامل کمی اسید استیک مصرف کرد.

ج) نرم کننده‌ی غیر یونی: علاوه بر پارافین و امولسیون‌های چرب، از موادی چون پلی گلیکول‌اترها، پلی گلیکول استرها نیز استفاده می‌شود. اگرچه نرم کننده‌های غیر یونی اثر نرم کنندگی کم‌تری نسبت به کاتیونی دارند ولی عدم وابستگی به pH محیط و آب سخت و مقاومت در مقابل گرما (به جز در مورد چربی‌ها) از مزایای مهم این گروه می‌باشد.

نرم کننده‌های غیر یونی را می‌توان در موارد زیر استفاده کرد :

الف) در تکمیل اتوی دائمی (برای جبران زبری ایجاد شده توسط اتو)

ب) نرم کردن زیر دست پارچه‌های مخملی و پرده‌ای

ج) نرم کردن نخ‌های تهیه شده از الیاف مصنوعی

۴- نرم کننده‌های واکنشی (راکتیو): نرم کننده‌های واکنشی به علت ساختمان ویژه‌ی شیمیایی خود قادرند با الیاف سلولز واکنش داده و یک پیوند کوالانسی ایجاد نمایند. بدین ترتیب ثبات شست و شویی این مواد نرم کننده افزایش قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت. نرم کننده‌های واکنشی علاوه بر خاصیت نرم کنندگی دارای خاصیت ضدآب نیز می‌باشد. اسامی تجارتي تعدادی از مواد نرم کننده در زیر آمده است :

Avivan 99 - Sandozol FWS - Viscosil S

این گروه مواد از سولفوناسیون روغن کرچک به دست می‌آید.

ماده‌ی دیگر Fixanol CI است. این ماده متیل پیریدینیوم برماید است و در اصل یک افزایش دهنده‌ی ثبات ماده‌ی رنگرزی مستقیم می‌باشد. این ماده در آب گرم محلول است و بایستی در دمای حدود 40°C استفاده شود. مقدار مصرف آن $5/0$ تا یک درصد می‌باشد. این ماده با لیف نساجی پیوند یونی ایجاد می‌کند و بنابراین خواص نرمی آن نسبتاً با ثبات است.

پرسش‌های فصل سیزدهم

- ۱- انواع تکمیل‌هایی را که بر روی الیاف سلولزی انجام می‌شود نام ببرید.
- ۲- اهداف تراش پارچه را نام ببرید.
- ۳- نمودار یک ماشین تراش را رسم کنید.
- ۴- قطعات یک ماشین تراش را نام برده و توضیح دهید.
- ۵- یک واحد تراش را رسم کرده و مختصراً توضیح دهید.
- ۶- چگونه می‌توان با ماشین تراش بر روی پارچه نقش ایجاد کرد؟
- ۷- انواع ماشین‌های پرسسوزی را نام برده و شرح دهید.
- ۸- نمودار یک ماشین پرسسوزی گازی را رسم کنید.
- ۹- علت آهار زدن نخ را بنویسید.
- ۱۰- ویژگی‌های آهار خوب را نام ببرید.
- ۱۱- موادی را که برای آهار زدن مناسب‌اند نام ببرید.
- ۱۲- انواع نشاسته را نام برده و درجه حرارت ویسکوز شدن را شرح دهید.
- ۱۳- موادی را که به همراه آهار مصرف می‌شوند نام برده و علت مصرف آن‌ها را بنویسید.
- ۱۴- وجود آهار در پارچه باعث بروز چه مشکلاتی می‌شود؟
- ۱۵- آهارگیری با اسیدها را شرح دهید.
- ۱۶- آهارگیری با روش تخمیر را شرح دهید.
- ۱۷- مواد آهارگیر با روش اکسیدکننده‌ها را نام برده و هرکدام را شرح دهید.
- ۱۸- آهارگیری به روش آنزیم را شرح دهید.
- ۱۹- اهداف شست و شوی پنبه را بنویسید.
- ۲۰- ماشین شست و شوی کی‌یر را شرح دهید.
- ۲۱- نحوه‌ی قرارگیری پارچه در ماشین کی‌یر چه اهمیتی دارد؟
- ۲۲- ماشین شست و شوی مداوم پارچه‌ی پنبه‌ای را شرح دهید.
- ۲۳- عمل مرسرزاسیون بر روی الیاف پنبه‌ای چه اثری دارد؟
- ۲۴- عوامل مؤثر در مرسرزاسیون را توضیح دهید.
- ۲۵- در عمل مرسرزاسیون چه موادی مصرف می‌شوند؟ نقش آن‌ها چیست؟
- ۲۶- ماشین مرسرزاسیون غلتکی را شرح دهید.
- ۲۷- ماشین مرسرزاسیون زنجیری را شرح دهید.

- ۲۸- ماشین مرسرزاسیون زنجیری و غلتکی را مقایسه کنید.
- ۲۹- علت انجام عمل سفیدگری بر روی پنبه چیست؟ در چه پارچه‌هایی سفیدگری از اهمیت بیش‌تری برخوردار است؟ چرا؟
- ۳۰- سفیدکننده‌ی نوری را شرح دهید.
- ۳۱- مقدار جذب سفیدکننده‌ی نوری به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۳۲- مواد سفیدکننده‌ی اکسیداسیونی را نام ببرید.
- ۳۳- سفیدگری پنبه با آب اکسیژنه را شرح دهید.
- ۳۴- سفیدگری پنبه با کلریت سدیم را توضیح دهید.
- ۳۵- سفیدگری پنبه با هیپوکلریت سدیم را شرح دهید.
- ۳۶- در سفیدگری پنبه با هیپوکلریت سدیم، تنظیم pH و درجه حرارت چه اهمیتی دارد؟
- ۳۷- ساختمان ماشین‌کی‌یر سفیدگری را شرح دهید.
- ۳۸- نسخه‌ی سفیدگری در ماشین‌کی‌یر را بنویسید.
- ۳۹- ماشین سفیدگری نیمه مداوم را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۴۰- ماشین سفیدگری مداوم را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۴۱- علت آب‌رفتگی پارچه چیست؟
- ۴۲- روش کار یک ماشین سانفوریزه را شرح دهید.
- ۴۳- عریض کردن پارچه را توضیح دهید.
- ۴۴- علت کالندر کردن چیست؟
- ۴۵- روش انجام عمل کالندر کردن را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۴۶- عمل شراینرینگ را شرح دهید.
- ۴۷- ضدآب کردن و دافع آب کردن پارچه را شرح دهید.
- ۴۸- روش‌های دفع آب را نام ببرید.
- ۴۹- استفاده از صابون آلومینیوم را در دفع آب شرح دهید.
- ۵۰- مزایای استفاده از مواد سیلیکونی در دفع آب چیست؟
- ۵۱- اهداف ضدآتش کردن پارچه چیست؟
- ۵۲- با چه روش‌هایی کالای نساجی ضدآتش می‌شود؟
- ۵۳- موادی را که در ضدآتش کردن پارچه به کار می‌رود نام ببرید.
- ۵۴- روش استفاده از املاح آمونیوم در ضدآتش کردن را توضیح دهید.

- ۵۵- ماده‌ی ضدآتش کننده‌ی کالکس F را شرح دهید.
- ۵۶- روش‌های آغشته‌سازی مواد ضدآتش کننده به کالا را نام ببرید.
- ۵۷- اهداف ضدچروک کردن را نام ببرید.
- ۵۸- از نظر کلی ضدچروک کردن چگونه انجام می‌شود؟
- ۵۹- ضدچروک با روش رزین‌های فرم‌آلدید را بنویسید.
- ۶۰- ضدچروک با روش استفاده از مواد واکنشی را شرح دهید.
- ۶۱- روش‌های انجام عمل اتوی دائمی را شرح دهید.
- ۶۲- نرم‌کننده‌های آنیونی را شرح دهید.
- ۶۳- نرم‌کننده‌های کاتیونی را توضیح دهید.
- ۶۴- نرم‌کننده‌های غیریونی را شرح دهید.
- ۶۵- نرم‌کننده‌های واکنشی را شرح دهید.

عملیات تکمیلی بر روی پشم و فاستونی

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

- ۱- شست و شوی پشم و فاستونی را شرح دهد.
- ۲- تثبیت پشم و فاستونی را شرح دهد.
- ۳- سفیدگری و کرینزه کردن را توضیح دهد.
- ۴- تراش دادن، پرس کردن و برس زدن را شرح دهد.
- ۵- ضدنمدی کردن را شرح دهد.
- ۶- ضدید کردن را شرح دهد.

۱۴- عملیات تکمیلی بر روی پشم و فاستونی

عملیات تکمیلی که بر روی پشم به صورت الیاف نرشته، نخ و پارچه انجام می‌گردد. چون پارچه‌های فاستونی از مخلوط پلی‌استر و پشم ساخته می‌شود بنابراین اغلب عملیات تکمیل پشمی و فاستونی شبیه یکدیگرند. تعدادی از این عملیات عبارت‌اند از:

- ۱- شست و شو و تثبیت پشم و فاستونی
- ۲- سفیدگری
- ۳- کرینزه کردن
- ۴- نمدی کردن
- ۵- خارزنی
- ۶- تراش دادن
- ۷- پرس کردن
- ۸- ضدنمدی کردن
- ۹- برس زدن

۱۰- ضدبید کردن

۱۱- ضد میکروب و ضد پوسیدگی کردن

۱۲- سانفوریزه کردن

۱۳- اتوکردن

در این جا تعدادی از این عملیات را شرح می دهیم.

۱-۱۴- شست و شوی پشم

پشم را به سه صورت پشم خام، نخ، و پارچه شست و شو می دهند. در زیر هریک از این سه را شرح می دهیم.

۱-۱-۱۴- شست و شوی پشم خام: به الیاف پشمی که از بدن گوسفند چیده شده باشد و هیچ گونه عملی روی آن انجام نگرفته باشد پشم خام می گویند. ناخالصی های موجود در این الیاف عبارت اند از واکس های طبیعی پشم که ۲۰ الی ۶۰ درصد وزن پشم را تشکیل می دهند، عرق بدن گوسفند، مواد سلولزی مانند علوفه، خار و خاشاک و دیگر موادی که معمولاً به پشم گوسفند می چسبند. شست و شوی این الیاف به دو صورت کلی انجام می شود.

شست و شوی پشم با صابون: در این روش از موادی چون صابون و کربنات سدیم استفاده می گردد. در این روش یک سری حوضچه وجود دارد که بر روی این حوضچه ها چنگک های فلزی تعبیه شده است که از آن ها برای حرکت دادن الیاف و انتقال آن ها به حوضچه ی بعدی استفاده می شود.

در نوع دیگری از این دستگاه شست و شو یک نوار نقاله ی لاستیکی عریض وجود دارد که الیاف را بر روی آن قرار می دهند. نوار نقاله الیاف را به ترتیب به هر حوضچه، انتقال می دهد و الیاف ضمن تماس با محلول شست و شو و آب، شسته می شوند.

جدول ۱-۱۴ اطلاعات لازم در خصوص شست و شوی پشم خام در یک ماشین پنج حوضچه ای و با استفاده از صابون نساجی را نشان می دهد.

مقدار قلیای مصرفی باید طوری باشد که pH حمام از ۱۰ بالاتر نرود؛ همچنین در طی عملیات، به علت مصرف این مواد در طی عمل شست و شو، باید به تناوب با افزودن صابون و قلیا غلظت محلول را تقریباً ثابت نگه داشت. حداکثر درجه حرارت حوضچه ها به علت وجود قلیا نباید از ۵۲°C بالاتر رود ولی در صورتی که قلیا نداشته باشیم تا ۷۰°C هم مانعی ندارد.

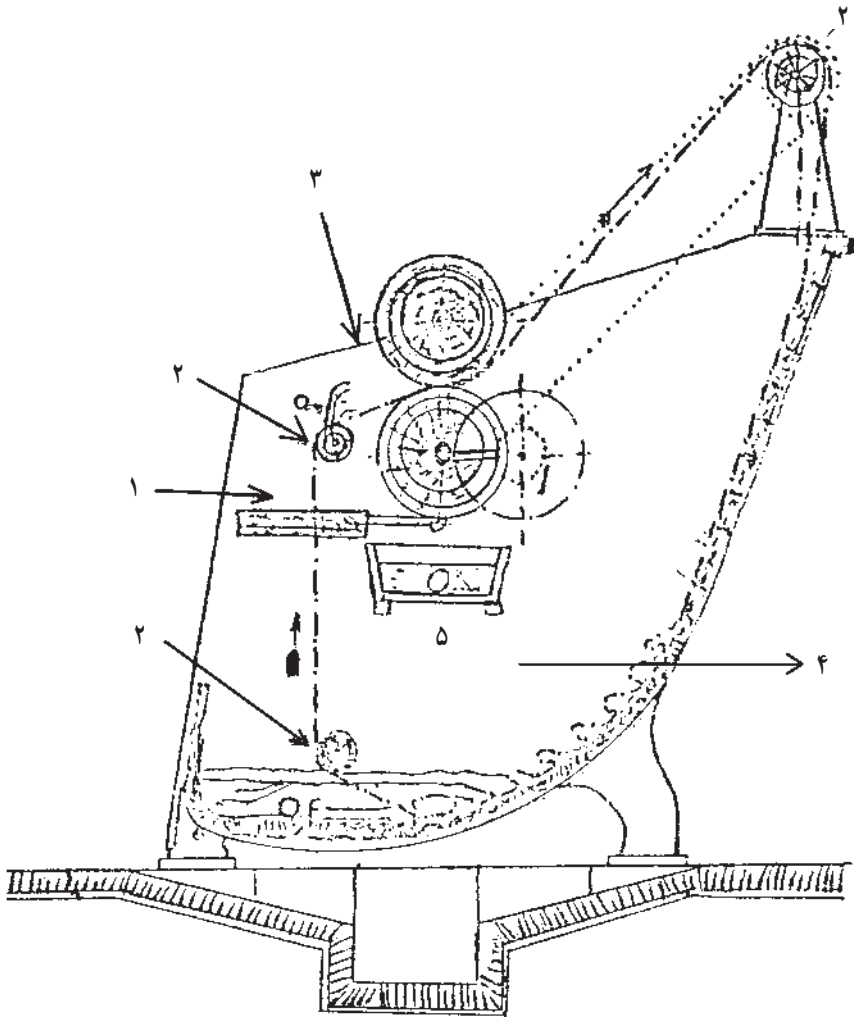
جدول ۱-۱۴- مواد مصرفی، دما و زمان شست و شو در یک ماشین پنج حوضچه‌ای

زمان (دقیقه)	درجه حرارت (°C)	درصد کربنات سدیم	درصد صابون	حوضچه
۳/۵-۴	۳۰-۳۵	آب خالص	آب خالص	اول
۲/۵-۳/۰	۵۰ حداکثر	۰/۲-۰/۲۵	۰/۷۵-۰/۸	دوم
۲/۰-۲/۵	۴۵-۵۰	۰/۱	۰/۴-۰/۵	سوم
۲	۴۰-۴۵	۰/۱	۰/۲۵-۰/۳۵	چهارم
۱/۵	۴۰	آب خالص	آب خالص	پنجم

شست و شوی پشم با حلال: چربی‌ها و واکس‌ها و بعضی ناخالصی‌های دیگر موجود در الیاف پشم در بعضی حلال‌ها مانند تراکلرید کربن (CCl_4) - کلروفرم (CHCl_3) و بنزن (C_6H_6) حل می‌گردد. ماشین‌هایی که با این روش عمل می‌کنند معمولاً سر بسته‌اند تا حلال به محیط اطراف سرایت نکند. پس از استفاده از حلال آن را دوباره بازیابی می‌کنند. حلال را که در طی این عمل به ناخالصی آغشته می‌گردد؛ ابتدا تبخیر می‌کنند و سپس با سرد کردن به حالت اول تبدیل می‌نمایند. در انتخاب حلال به ارزانی، سهولت بازیابی و رعایت اصول بهداشتی توجه می‌شود. در این روش الیاف پشم از لابه‌لای غلتک‌های مشبکی عبور می‌کند و حلال به صورت اسپری روی پشم پاشیده می‌شود و یک پمپ حلال‌هایی را که به ته ظرف می‌رود دوباره بر روی الیاف اسپری می‌کند. در انتها با فشار غلتک مقدار حلال در الیاف پشم به ۴۵ درصد، در سانتی‌فیوژ به ۱۰ درصد و با هوای گرم به صفر می‌رسد. مهم‌ترین مزایای روش حلال عدم بروز اثرات نامطلوب در استحکام و ساختمان پشم، عدم وجود خطرات ناشی از نمدی شدن ناخواسته، و عدم وجود خطرات نامطلوب قلیا می‌باشد. در این روش به علت جدا نشدن گرد و غبار و عرق بدن گوسفند بایستی پس از شست و شو با حلال کالا را با آب گرم نیز شست و شو داد. چربی‌ها و واکس جدا شده از الیاف در صنایع دیگری مانند صنایع آرایشی قابل استفاده است.

نخ‌های پشمی را به دو صورت کلاف و بوبین شست و شو می‌دهند. در شست و شوی نخ نیز از درجنت و کربنات سدیم استفاده می‌شود.

۱-۲- شست و شوی پارچه: پارچه‌ی پشمی را به دو صورت با عرض باز و طنابی شست و شو می‌دهند. ماشین شست و شوی طنابی متداول‌ترین ماشین از نوع ماشین‌های شست و شوی پارچه‌پشمی می‌باشد. در این ماشین چندین طاقه پارچه در کنار هم شست و شو داده می‌شوند. در شکل



در شکل ۱-۱۴ یک ماشین شست و شوی طنابی دیده می شود. حرکت پارچه در ماشین و حمام آن به صورت فلش مشاهده می گردد.

۱-۱۴ یک ماشین شست و شوی طنابی را مشاهده می کنید. اجزای مهم این نوع ماشین ها عبارت اند از:

۱- تخته‌ی جداکننده یا عینکی: این تخته به شکل یک چارچوب است و طوری ساخته شده که توسط میله‌های چوبی یا فلزی به چند قسمت تقسیم می گردد. هر طاقه پارچه از وسط یکی از قسمت‌های آن عبور می کند و بدین ترتیب می توان چند طاقه را با هم در ماشین شست و شو داد و تخته‌ی جداکننده آن‌ها را از هم جدا نگاه می دارد.

تخته‌ی جداکننده طوری ساخته شده که در صورت گیر کردن یا گره خوردن پارچه‌ها به یکدیگر حول محوری گردش کرده و بالا می‌آید. بالا آمدن تخته‌ی جداکننده باعث می‌شود که ماشین توسط وسایل مکانیکی برقی یا دستگاه‌هایی که با فشار هوا کار می‌کنند، متوقف شده و از پاره شدن پارچه و یا آسیب دیدن ماشین جلوگیری به عمل آید.

۲- غلتک‌های راهنما: این غلتک‌ها هدایت پارچه را به قسمت‌های مختلف ماشین به عهده دارند. تعداد این غلتک‌ها بسته به نوع ماشین و کارخانه‌ی سازنده متفاوت است.

۳- سیلندره‌ای اصلی: اغلب ماشین‌های شست‌وشوی طنابی یک جفت سیلندر دارند این سیلندرها دو کار انجام می‌دهند. اول آن که پارچه را به جلو می‌کشند و در حقیقت حرکت پارچه را در ماشین تأمین می‌کنند، و دیگر آن که پارچه را فشار داده و آب اضافی آن را می‌گیرند. این دو سیلندر روی یکدیگر قرار دارند. محور سیلندر پایینی در ماشین ثابت است و فقط می‌تواند حول محور خود گردش کند. محور سیلندر بالایی روی یک اهرم یا پایه نصب شده است. این پایه با حرکت خود به طرف بالا و پایین می‌تواند به پارچه فشار وارد کند.

جنس سیلندره‌ای اصلی بر حسب نوع ماشین و سازنده‌ی آن فرق می‌کند و معمولاً یا از چوب و یا از فلزی که سطح خارجی آن از لاستیک پوشانیده شده ساخته می‌شود. در بعضی از انواع ماشین‌های شست‌وشو سیلندرهایی از حلقه‌های پلاستیکی چسبیده به هم و نظایر آن دیده شده است.

۴- حمام شست‌وشو: حمام شست‌وشو پارچه را از بالا به پایین و به جلوی ماشین هدایت می‌کند. پارچه با وارد شدن در حمام کاملاً خیس شده و مواد شست‌وشو به داخل آن نفوذ می‌کند. جنس حمام‌های شست‌وشو بر حسب نوع ماشین متفاوت بوده و معمولاً از چوب یا فولاد ضدزنگ ساخته شده‌اند. در بعضی از انواع ماشین شست‌وشو نیمی از حمام با چوب و نیم دیگر آن با چدن یا فولاد ضدزنگ ساخته می‌شود. چنانچه در ساختمان حمام شست‌وشو، آهن، چدن (یا فلزات دیگر که در مجاورت آب زنگ می‌زنند) به کار رفته باشد روی این قسمت را رنگ می‌زنند تا از نفوذ رطوبت به قسمت‌های فلزی جلوگیری کند.

۵- مخزن کوچک زیر سیلندرها: معمولاً در زیر سیلندره‌ای اصلی ماشین شست‌وشو یک مخزن یا ظرف پیش‌بینی شده است. آب اضافی پارچه که در اثر عبور از وسط سیلندره‌ای اصلی گرفته می‌شود به پایین ریخته و داخل این مخزن کوچک می‌گردد.

این ظرف دارای دو مجرای خروجی است که مایع درون آن را می‌توان هم به داخل حمام شست‌وشو هدایت کرد و هم به خارج ماشین و داخل فاضلاب. هنگام شست‌وشوی پارچه بر حسب مراحل مختلف شست‌وشو آب‌کشی یکی از این دو مجرای خروجی را باز می‌کنند. در بعضی از

ماشین‌های شست‌وشو در این مخزن وسایل گرم‌کننده تعبیه شده است که در حین عمل از سرد شدن ماشین و پارچه جلوگیری کرده یا در مواقع لزوم حرارت ماشین یا پارچه را بالا می‌برند. وسایل گرم‌کننده از لوله‌های بخار به‌طور مستقیم یا لوله‌های گرم‌کننده بخار غیرمستقیم تشکیل می‌شوند.

۶- لوله‌های آب‌پاش: در ماشین‌های شست‌وشو لوله‌ها و مجاری ورود آب پیش‌بینی شده که آبراه هنگام آب‌کشی بر روی پارچه آب‌پاشیده می‌شود تا مواد شست‌وشو آلودگی‌های دیگر را از پارچه دور کند.

ماشین شست‌و شوی با عرض باز: در ماشین شست‌وشوی طنابی به علت فشار غلتک‌ها بر روی پارچه احتمال نمدی شدن، البته به مقدار کم، وجود دارد. برای جلوگیری از این پدیده از ماشین شست‌و شوی پارچه با عرض باز استفاده می‌شود. اجزای مهم این ماشین عبارت‌اند از:

۱- وسایل رفع چروک: چون در ماشین شست‌و شوی باز پارچه باید با تمام عرض خود بدون چین‌خوردگی در ماشین گردش کند، وسایلی در آن پیش‌بینی شده که در صورت وجود چین و چروک در پارچه آن را باز می‌کنند. این وسایل یابه صورت غلتک و یا قاب ساخته شده‌اند. در سطح خارجی این نوع قاب‌ها شیارهایی ایجاد شده که پارچه در ضمن عبور از آن با حالت تمایل به جهت عرض کشیده می‌شود و همین کشش عامل باز شدن چروک‌های پارچه است.

۲- میزان‌کننده‌ی پارچه در وسط ماشین: این قسمت شامل دو غلتک کوچک است که در وسط آن دو، یک غلتک یا صفحه‌ی ثابت قرار دارد. این مجموعه حول یک محور مشترک که در وسط آن قرار دارد به کندی گردش می‌کند. چنانچه پارچه در عبور از وسط ماشین به‌سویی منحرف و متمایل شود با این مجموعه خودبه‌خود در حول محور خود به حرکت درمی‌آید و همین گردش مختصر کافی است که پارچه مجدداً به وسط ماشین کشیده شود.

۳- سیلندرهای اصلی: سیلندرهای اصلی ماشین شست‌و شو عبارت از یک جفت غلتک فشاردهنده است و پارچه در دو مرحله بین سیلندرهای اصلی فشرده می‌شود.

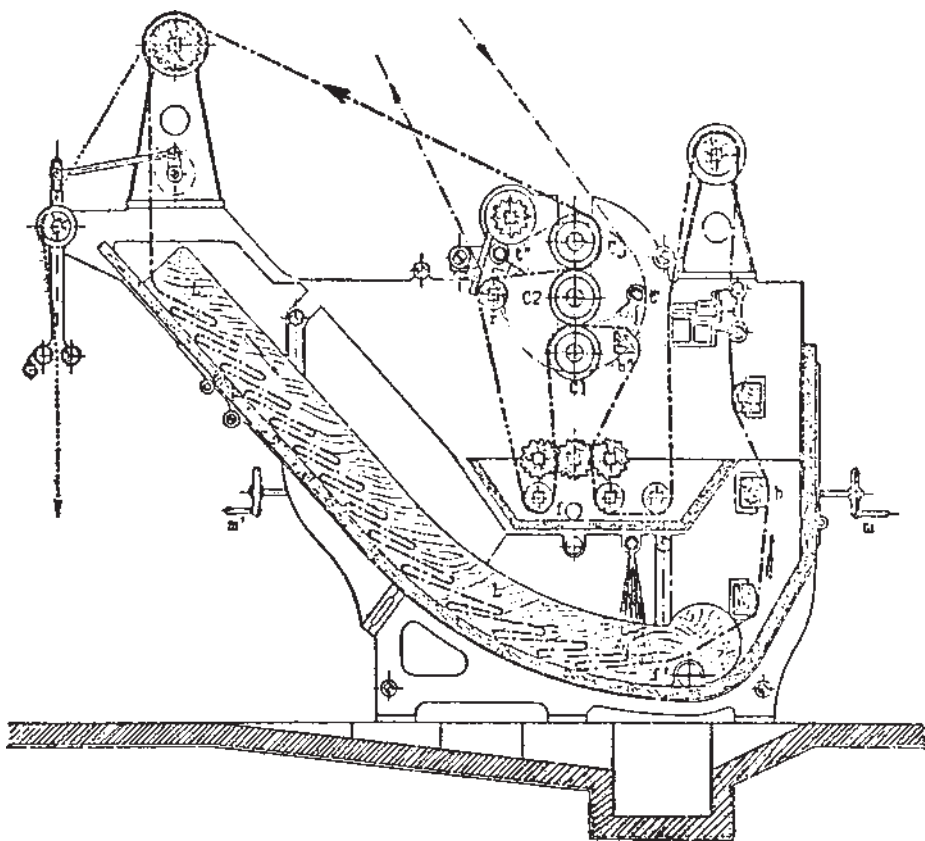
۴- غلتک‌های راهنما: این غلتک‌ها هدایت پارچه را به قسمت‌های مختلف ماشین به‌عهده دارند.

تعداد این غلتک‌ها برحسب نوع ماشین و کارخانه‌ی سازنده متفاوت است.

۵- حمام شست‌و شو: شکل ظاهری حمام شست‌و شو در ماشین باز با ماشین شست‌وشوی طنابی مشابه و یکسان است با این تفاوت که برای جلوگیری از لغزش و انحراف پارچه به طرفین، راهنماها و غلتک‌هایی در آن تعبیه شده‌اند.

در شکل ۱۴-۲ نمایی از ماشین شست و شوی باز نشان داده شده است.

ماشین‌های شست و شوی مداوم: در این نوع ماشین پارچه از یک طرف وارد شده و پس از شست و شو از طرف دیگر ماشین خارج می‌گردد. این ماشین به دو صورت طنابی و با عرض باز وجود دارد. تعداد زیادی حوضچه و غلتک راهنما در این ماشین‌ها وجود دارد. در شکل ۱۴-۳ مسیر حرکت پارچه در یکی از این ماشین‌ها مشاهده می‌شود. طول این ماشین‌ها ممکن است به بیش از ۵۰ متر هم برسد و سرعت شست و شو در آن‌ها بسیار بالاست.



شکل ۱۴-۲- ماشین شست و شوی باز که در آن حرکت پارچه به صورت خط و نقطه چین مشخص شده است.



شکل ۱۴-۳- ماشین شست و شوی مداوم

۲-۱۴- سفیدگری پشم

چون کالاهای پشمی اغلب به صورت رنگی عرضه می‌شوند. سفیدگری پشم به اندازه‌ی سفیدگری پنبه اهمیت ندارد. در قدیم سفیدگری پشم به کمک اکسید گوگرد (SO_2) انجام می‌گرفت، به این صورت که کالا را به صورت مرطوب در اتاقک‌هایی که در آن‌ها اکسید گوگرد از طریق سوزاندن گوگرد تولید می‌شد، قرار می‌دادند. مقدار گوگرد لازم ۶ درصد وزن کالا می‌باشد. در این عمل اکسید گوگرد با مواد رنگزای طبیعی پشم ترکیب می‌شود و ماده‌ای تولید می‌کند که بایستی پس از عمل سفیدگری با شست‌و شو از روی کالا جدا گردد. اکسید گوگرد را می‌توان در آب حل نمود و کالا را به مدت ۳۰ دقیقه در آن قرار داد. مواد سفید کننده‌ای که در ساختمان آن‌ها کلر وجود داشته باشد برای پشم مناسب نیستند زیرا به پشم آسیب می‌زنند. بهترین ماده‌ای که از آن برای سفیدگری پشم استفاده می‌شود آب اکسیژنه (H_2O_2) است. این ماده حتی بر مواد رنگزای طبیعی موجود در مو و الیاف پشم اثر می‌کند و آن را از بین می‌برد.

برای سفیدگری با آب اکسیژنه باید محیط عمل توسط آمونیاک قلیایی گردد. اگر pH در حدود ۸-۱۰ باشد صدمات وارد به پشم به حداقل می‌رسد. درجه حرارت سفیدگری ۴۰ تا ۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است.

از سیلیکات سدیم به عنوان پایدارکننده استفاده می‌شود ولی پیروفسفات سدیم عملکرد بهتری را نشان می‌دهد.

از آنجا که محیط قلیایی برای پشم چندان مناسب نیست اخیراً آب اکسیژنه را به کمک مواد ویژه‌ای فعال می‌کنند. مزیت این مواد در این است که آب اکسیژنه قادر خواهد بود در محیط اسیدی نیز عمل سفیدگری را انجام دهد.

۳-۱۴- کربنیزه کردن (Carbonising)

کربنیزه کردن پشم به منظور از بین بردن ناخالصی‌های گیاهی مثل خاشاک، که گوسفند در زمان چرا به خود گرفته، و یا ناخالصی‌های دیگر که منشأ سلولزی دارند انجام می‌شود. این ناخالصی‌ها در رنگرزی ماده‌ی رنگزا را به خود جذب نکرده و علاوه بر اثر منفی بر زیردست از زیبایی ظاهر پارچه می‌کاهند. جداسازی ناخالصی‌های همراه پشم ممکن است در مراحل مختلف و به صورت مکانیکی و یا شیمیایی انجام شود که این بستگی به مقدار ناخالصی‌های موجود در پشم دارد. مثلاً اگر مقدار ناخالصی کم باشد پشم به صورت باز از بین غلتک‌هایی که به یکدیگر فشرده می‌شوند عبور نموده و خاشاک خرد می‌گردد. در مرحله‌ی شانه بیش‌تر ناخالصی‌ها جدا می‌گردند و اصولاً پشم‌هایی که شانه

می‌شوند کم‌تر کربنیزه می‌گردند، ولی چنانچه پشم مقدار زیادی ناخالصی به همراه داشته باشد این ناخالصی‌ها را باید ناچار با کربنیزاسیون از پشم زدود. در کربنیزاسیون ناخالصی‌های سلولزی همراه پشم توسط اسید تجزیه گردیده و سپس به کمک یک عمل مکانیکی از پشم زدوده می‌شوند. با توجه به مقاومت پشم در مقابل اسید، در کربنیزاسیون خود پشم ممکن است به مقدار خیلی کمی تحت تأثیر قرار گیرد. چنانچه به غلظت اسید، زمان و دما توجه کافی مبذول گردد اسید سولفوریک صدمه‌ی کم‌تری را در مقایسه با اسید کلریدریک به پشم وارد می‌کند.

۱-۳-۱۴- کربنیزاسیون با اسید سولفوریک: در کربنیزاسیون به کمک اسید سولفوریک پارچه در محلول ۴/۵ تا ۶/۵ درصد اسید در دمای اتاق به مدت ۵/۰ تا ۳ ساعت (با توجه به وضعیت الیاف) قرار می‌گیرد. غلظت اسید را می‌توان، در صورت به کار گرفتن یک خیس‌کننده^۱ مقاوم در مقابل اسید، به ۳ تا ۳/۵ درصد کاهش داد، که در این صورت به زمان کم‌تری نیز احتیاج می‌باشد. بعد از مدت زمان لازم، محلول اضافی اسید از پارچه جدا شده و سپس پخت انجام می‌شود. عمل پخت در یک خشک‌کن در 100°C صورت می‌گیرد. در پخت ناخالصی‌های سلولزی توسط اسید و گرما تجزیه و نابود می‌گردند. کالای پشمی سپس از بین غلتک‌های خردکننده گذشته و ناخالصی‌ها به پودر تبدیل می‌شوند. در آخر روی پارچه عملیات شست‌وشو، خنثی و آب‌کشی انجام می‌گیرد. (چنانچه پارچه به شدت خارزنی گردد به خردکردن ناخالصی‌ها احتیاجی نمی‌باشد).

در صورتی که الیاف به صورت باز کربنیزه شده باشند ناخالصی‌ها روی ماشین تکان‌دهنده (Shaker) به پودر تبدیل شده و از الیاف جدا می‌گردند. کربنیزاسیون پارچه را می‌توان روی ماشین وینچ انجام داد. چنانچه کربنیزاسیون قبل از رنگری انجام شود باید در یک‌نواخت صورت گرفتن آن کوشش زیادی شود. چون کربنیزاسیون بر میل جذبی ماده‌ی رنگزا اثر گذاشته و نایک‌نواخت بودن آن نایک‌نواخت شدن رنگری را باعث می‌گردد. لازم است که پارچه در مرحله‌ی پخت یک‌نواخت خشک گردد.

۲-۳-۱۴- کربنیزاسیون با اسیدکلریدریک (کربنیزه‌ی خشک): از آنجایی که اسیدکلریدریک به صورت محلول آبی باعث صدمه دیدن پشم می‌گردد لذا کربنیزاسیون با اسیدکلریدریک

۱- مواد خیس‌کننده‌ی مورد استفاده بایستی در اسید مقاوم باشد اسامی تجارتي بعضی از این موارد عبارت‌اند از :

Leonil SB
Nekonil SBS
Pesolin NC
Invadin C
Oranit SKN

به کمک بخار آن انجام می‌شود با این روش عمل کربنیزه سریع‌تر انجام گرفته و بر رنگ پارچه‌های رنگرزی شده نیز اثری ندارد، به علاوه هزینه‌ی آن کم‌تر است.

۳-۳-۱۴- کربنیزاسیون با کلرید آلومینیوم: در این روش پارچه‌ی پشمی در محلول ۶ تا ۸ درصد کلرید آلومینیوم قرار می‌گیرد سپس سانتی‌فوز و در حرارت ۸۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد پخت می‌شود و در آخر شست‌وشو، خنثی و آب‌کشی می‌شود. در این روش اسید کلریدریک روی الیاف تشکیل می‌گردد و رنگ الیاف تغییری پیدا نمی‌کند. به جای کلرید آلومینیوم می‌توان همچنین از محلول ۸ تا ۹ درصد کلرید منگنز استفاده نمود. این مواد گران‌قیمت بوده و بهتر است برای کربنیزه کردن کالای درجه یک مورد استفاده قرار گیرد.

بهترین زمان برای کربنیزه کردن پشم، بعد از شست‌وشو و قبل از والک^۱ می‌باشد. عده‌ای عقیده دارند که کربنیزه کردن، اثر منفی روی نتیجه‌ی والک داشته و هر نایک‌نواختی خود را در رنگرزی ظاهر می‌سازد. از طرف دیگر چنانچه کربنیزه کردن بعد از والک و رنگرزی انجام شود نفوذ محلول در آن سخت می‌باشد. همچنین مواد رنگرزی انتخاب شده باید در مقابل کربنیزاسیون مقاوم باشند.

۴-۱۴- نمدی کردن الیاف پشمی یا والک کردن (Milling)

الیاف پشم به علت دارا بودن فلس در سطح خود نمدی می‌شوند. عمل نمدی شدن در اثر مالش و فشاری که در شرایط خاص بر پشم وارد می‌شود باعث می‌گردد که الیاف درهم فرو برود و با افزایش تعداد الیاف فرو پیچ خورده و یا الیافی که در اثر مالش حالت فنر به خود می‌گیرند نمدی شدن انجام شود. این عمل را در ایران والک کردن می‌گویند.

۱-۴-۱۴- روش‌های نمدی کردن:

نمدی کردن با خاک رس: در این روش خاک رس کاملاً نرم را به آب اضافه کرده و خوب هم می‌زنند؛ سپس این مخلوط را به پارچه‌ی پشمی اضافه نموده و عملیات نمدی کردن را روی آن انجام می‌دهند.

نمدی کردن با روغن مایع: ابتدا پارچه را با روغنی که حتماً بایستی مایع باشد فولارد و پد می‌کنند و سپس آن را از محلول کربنات سدیم عبور می‌دهند. در اثر حرارت و طی زمان مناسب روغن و کربنات سدیم به صابون تبدیل می‌شود.

نمدی کردن با قلیا: این روش ارزان‌تر از همه است و طرز کار آن این است که پارچه‌ی خام و خشک را وارد ماشین می‌کنند. مقدار کربنات سدیم لازم ۳٪ نسبت به وزن کالا می‌باشد و pH در

۱- والک کردن نام دیگر نمدی کردن می‌باشد و از زبان آلمانی گرفته شده است.

حدود ۸-۹ و L:R در حدود ۱/۵ : ۱ مناسب است.

قلیا و چربی موجود در پارچه با هم ترکیب شده و تولید صابون می کنند که سبب تمیز شدن و نمدی شدن پارچه می شود. باید توجه داشت که در پایان کار پارچه خوب شسته شود تا قلیا از آن خارج شود. اضافه کردن آمونیاک به آب شست و شو را آسان می کند و موجب می گردد تا قلیا بهتر خارج گردد، ضمناً جلای پارچه را زیاد می کند.

در بعضی موارد برای کمک به عمل والک مقداری صابون هم به قلیا اضافه می کنند. نمدی کردن با اسید: در این روش پس از شست و شوی کامل پارچه آن را با اسید آغشته نموده و عمل والک را انجام می دهند. آغشته کردن به اسید ممکن است در حمام شست و شو و یا ماشین والک انجام شود. در این صورت استفاده از اسید سولفوریک برای این عمل مناسب است که مقدار آن ۲٪ نسبت به وزن کالا باید باشد. برای این کار اسید را به پارچه پشمی اضافه می کنند. پارچه را در این محلول به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه گردش داده سپس خارج می نمایند. آن گاه آن را توسط سانتریفوژ آب گیری کرده و وارد ماشین والک می نمایند. در صورت کم بودن محلول باید توسط آب پاش مقداری محلول حاوی اسید با همان غلظت روی پارچه ریخته شود و سپس عمل والک انجام شود. اگر بخواهیم پارچه را در ماشین والک با اسید آغشته نمایم باید غلظت اسیدی بیش تر باشد. در روش اسیدی باید جنس ماشین شست و شو و والک از فولاد ضد زنگ باشد، چون اسید روی چوب اثر می گذارد.

نمدی کردن با صابون: در این روش نیز باید پارچه را قبلاً بشویم ولی آب کشی خیلی دقیق و کامل مثل روش اسیدی لازم نیست. پس از شست و شو پارچه را از حمام شست و شو خارج کرده، آب گیری نموده و وارد ماشین والک می کنند. محلول صابون به غلظت حدود ۱۰٪ را در حین گردش پارچه در ماشین روی آن می ریزند. معمولاً پس از آغشته شدن کامل، غلظت صابون در پارچه حدود ۲٪ می شود. بعد از عمل والک باید پارچه را کاملاً آب کشی کرد تا صابون از آن خارج شود. نمدی کردن به سه روش آخر امروزه اهمیت بیشتری دارد.

۲-۴-۱۴- مقایسه‌ی روش‌های مهم نمدی کردن: از بین این سه روش، روش قلیایی ارزان تر از دو روش دیگر است ولی درصد جمع شدگی نهایی کم تر از دو روش دیگر می باشد و در ضمن زبردست پارچه را نیز کمی زیر می کند، لذا از این روش بیش تر برای والک پارچه‌های ارزان استفاده می شود؛ از طرفی قبل از والک کردن به شست و شو احتیاج نیست.

روش اسیدی نسبت به روش قلیا گران تر است ولی سرعت جمع شدن پارچه بیش تر است. از این روش برای والک پارچه‌های سنگین و پوشاک ارتش و پلیس استفاده می شود، مخصوصاً پارچه‌هایی

که از الیاف کوتاه پشم ساخته شده باشد.

روش استفاده از صابون گران تر از دو روش دیگر است ولی حسن آن این است که زیردست پارچه را نرم و توپر می کند و برای پارچه های گران قیمت تری چون فاستونی و پشمی ظریف متداول است.

۳-۴-۱۴- طرز کار ماشین های نمدی کردن: عمل نمدی کردن پشم با فشردن و یا ضربه زدن و مالش دادن الیاف انجام می شود. این اعمال را به کمک دست نیز می توان انجام داد، چنان که در بیش تر شهرهای کشورمان، نمدمالی به همین شیوه انجام می شود. اما در روش نمدی کردن با ماشین، بایستی پارچه را با مواد کمکی نمدی شدن آغشته کرده و سپس سرو ته پارچه دوخته شود. در ماشین والک دو غلتک پارچه را به داخل یک ناودانی می فرستد تا تحت فشار و مالش از سمت دیگر ناودانی که تنگ تر است خارج شود. با تکرار این عمل پارچه نمدی می شود. اجزای مهم یک ماشین والک عبارتند از:

تخته ی جداکننده: این تخته لایه های پارچه را از هم جدا می کند و به این صورت که اگر پارچه گره بخورد بالا آمده و توسط دستگاه های مکانیکی یا الکتریکی ماشین را متوقف می سازد. در بعضی کارخانه ها به آن عینکی می گویند.

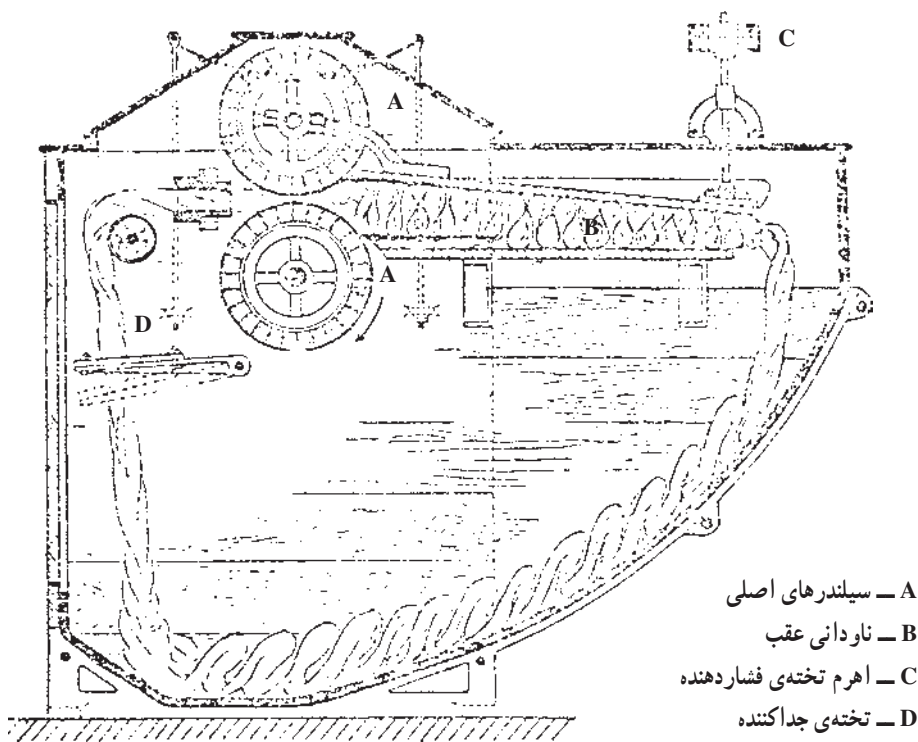
غلتک های راهنما: معمولاً در هر ماشین دو غلتک راهنما وجود دارد که یکی در پایین و دیگری در بالا تقریباً هم سطح وسط سیلندرهای اصلی قرار دارد.

غلتک یا میله های عمودی: فاصله ی این غلتک ها قابل تنظیم است و برای کنترل عرض پارچه (مقدار کاهش عرض پارچه) از آن ها استفاده می شود. بنابراین می توانیم آن ها را غلتک ها یا میله های کنترل عرض بنامیم. با نزدیک کردن این غلتک ها به یکدیگر سرعت کم شدن عرض پارچه بیش تر می شود.

سیلندرهای اصلی: سیلندرهای اصلی عمل اصلی حرکت پارچه را در ماشین انجام می دهند. جنس آن ها از چوب یا مواد پلاستیکی است، لذا ضریب اصطکاک خوبی دارند و پارچه روی آن ها سر نمی خورد.

ناودان عقب: ناودان عقب را در بعضی کارخانجات، کانال می نامند و قسمت عمده ی عمل والک در این ناحیه صورت می گیرد. این قسمت به صورت یک ناودان ساخته شده که یک تخته ی فشاردهنده روی آن قرار دارد. جنس ناودان از چوب یا فولاد ضدزنگ است. لبه ی ناودان و تخته ی فشاردهنده معمولاً فلزی است. این لبه ها باید طوری تنظیم شوند که ضمن آن که کم ترین فاصله را نسبت به سیلندرهای اصلی دارند با آن ها تماس و ساییدگی نداشته باشند. معمولاً در مورد پارچه های سبک این فاصله حدود یک میلی متر و در پارچه های سنگین قدری بیش تر است.

با تغییر فشار تخته‌ی فشاردهنده روی ناودان می‌توان تغییرات طول را کنترل نمود و با افزایش فشار، کاهش طول سریع‌تر انجام می‌شود.
در شکل ۴-۱۴ نحوه‌ی عملکرد یک ماشین والک نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۴- مسیر حرکت پارچه در ماشین نمدی کردن

۴-۴-۱۴- عوامل مؤثر در عملیات نمدی شدن پشم:

فشار سیلندرهاى اصلی: فشار سیلندرهاى اصلی باید به اندازه‌ای باشد که از لغزیدن آن روی پارچه جلوگیری به عمل آید. فشار زیاد باعث می‌شود که خطوطی در پارچه ایجاد شود.
سرعت: سرعت ماشین بستگی کامل به سرعت سیلندرهاى اصلی دارد. سرعت زیاد باعث می‌شود که سرعت عمل والک زیاد شود ولی در عوض پارچه توخالی می‌گردد.
pH محیط عمل: نمدی شدن در $pH = 7$ و یا محیط کمی اسیدی سرعت کمی دارد. در $pH = 4/9 - 4/8$ که نقطه‌ی ایزوالکتریک^۱ پشم می‌باشد به حداقل ممکن می‌رسد؛ بنابراین هنگام والک با اسید باید حتی‌الامکان pH محیط خارج از این حد باشد.

۱- Isoelectric point، مقدار pH محیط می‌باشد که در آن بارهای یونی مثبت و منفی ناشی از $-COO^-$ و $-NH_3^+$

در لیف پشم با هم مساوی می‌گردد و حداکثر مقاومت در لیف پشم به وجود می‌آید.

مواد تعاونی مورد مصرف: پشم را می‌توان در سه محیط اسیدی، قلیایی و صابونی نمودی کرد. اسید مورد استفاده در والک اسیدسولفوریک یا استیک است و قلیای مورد مصرف کربنات سدیم یا پتاسیم می‌باشد.

نسبت حجم محلول به وزن کالا: مقدار مایع لازم برای والک باید در حدی باشد که پارچه را کاملاً خیس کند ولی مایع از آن چکه نکند، مقدار تقریبی مایع معمولاً ۱ الی ۱/۵ برابر وزن پارچه است. کم بودن این نسبت باعث سست شدن پارچه شده و زیاد بودن آن سبب می‌شود که عمل والک در سطح پارچه انجام گیرد.

درجه حرارت: هرچه درجه حرارت بالا رود سرعت عمل بیش‌تر خواهد شد. به هنگام استفاده از قلیا درجه حرارت باید کم باشد، چون قلیا به پشم آسیب می‌رساند. در عمل والک با صابون یا قلیا درجه حرارت را حدود 40°C و در والک اسیدی حدود 70°C انتخاب می‌کنند.

۵-۴-۱۴- تأثیر نمودی شدن بر روی پارچه:

- ۱- زیردست پارچه نرم می‌شود.
- ۲- تراکم پارچه افزایش می‌یابد.
- ۳- ضخامت پارچه افزایش می‌یابد.
- ۴- وزن در متر، به علت کاهش ابعاد پارچه افزایش می‌یابد.
- ۵- بافت پارچه محو می‌شود.
- ۶- معایب کوچک پارچه پوشیده می‌شود.
- ۷- رنگ پارچه یک‌نواخت‌تر می‌شود.
- ۸- مواد سلولزی سوخته شده در اثر عمل کرینیزاسیون از پارچه خارج می‌شود. عیوبی که در اثر عمل نمودی کردن به وجود می‌آید عبارت است از:
 - ۱- خطوطی که، در اثر فشار غلتک و عبور از ناودانی، در پارچه ایجاد می‌شود.
 - ۲- در صورتی که پرزها و یا الیافی در ماشین از قبل باقی مانده باشد در پارچه‌ی جدید داخل می‌شود.
 - ۳- در صورت عدم کنترل ممکن است طول یا عرض پارچه بیش از اندازه کاهش یابد.
 - ۴- کناره‌های پارچه لوله می‌شود، که با دوختن پارچه به صورت کیسه‌ای این مشکل حل می‌گردد.
 - ۵- در صورت تمیز نبودن ماشین روی پارچه لکه‌های گوناگون باقی می‌ماند.

۵-۱۴- خارزنی (Raising)

منظور از خارزنی بیرون آوردن انتهای الیاف از نخ‌های تشکیل دهنده‌ی پارچه و پرزدار کردن سطح پارچه می‌باشد. خارزدن سبب می‌شود که انتهای الیاف، سطح پارچه را پوشش دهد که این علاوه بر نرم‌تر کردن زیر دست پارچه، مقدار هوایی را که در پارچه حبس می‌شود افزایش می‌دهد که موجب خواهد شد عایق‌بندی گرمایی پارچه به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد. بنابراین، اهداف خارزدن عبارت‌اند از:

۱- زیاد کردن کرک‌های سطح پارچه برای آن که ضخامت پارچه زیاد شده و در نتیجه خاصیت عایق بودن در مقابل حرارت افزایش یابد مثل پتو.

۲- برای تغییر دادن ساختمان پارچه و تولید نقش‌های مخصوص در آن.

۳- برای آماده کردن پارچه برای عملیات دیگر مانند تراش، خوابانیدن کرک پارچه و یا گلوله‌ای کردن سطح پارچه.

۴- نرم‌تر کردن پارچه (سطحی نرم و لطیف)

۵- محو کردن خطوط تاری، پودی و خرابی‌های دیگر.

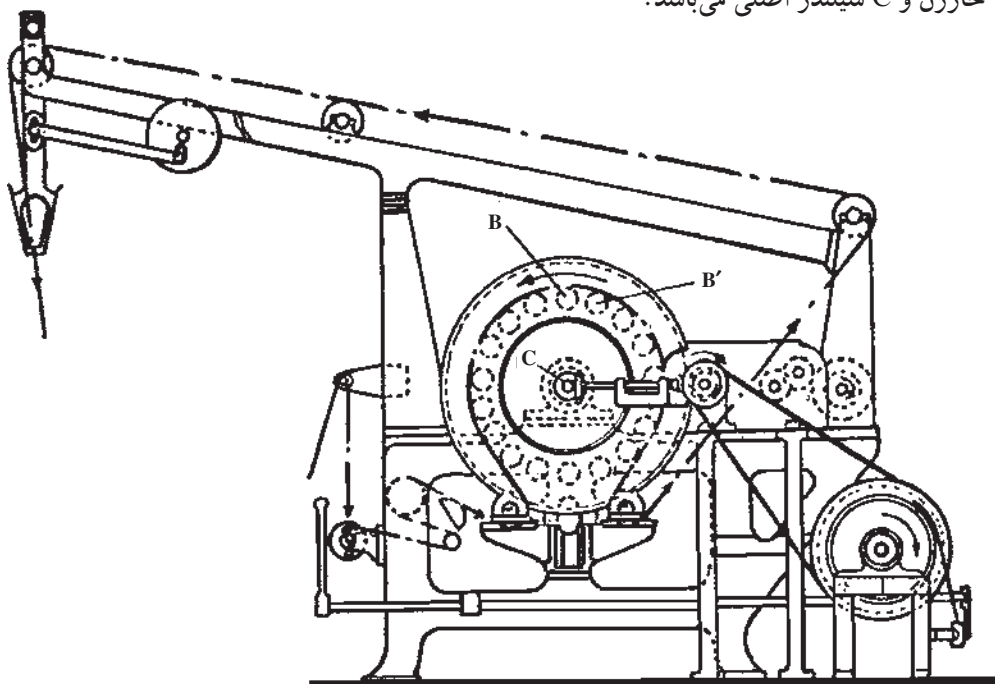
۶- یک‌نواخت کردن رنگ پارچه

پارچه‌هایی که برای خارزنی در نظر گرفته می‌شوند باید از نخ‌هایی بافته شده باشند که تاب کمی داشته باشند تا انتهای الیاف با نیروی کمی بیرون آورده شوند. وجود کمی روغن همراه نخ‌ها به آسان کردن خارزنی کمک می‌کند. پارچه را می‌توان از یک و یا دورو خارزد. ماشین خارزنی از یک سیلندر اصلی تشکیل شده است که دور آن را غلتک‌های کوچکی با طول مساوی با سیلندر اصلی و با فاصله‌ی مساوی، احاطه کرده‌اند. تعداد این غلتک‌ها ممکن است از ۲۴ تا ۳۰ عدد تغییر کند. در گذشته سطح غلتک‌های خارزن از بوته‌های خار پوشانده می‌شد ولی در ماشین‌های جدیدتر سوزن‌های ویژه جانشین بوته‌های خار گردیده است.

در این ماشین‌ها بر روی سطح جانبی یک سیلندر اصلی بزرگ، تعدادی غلتک پوشیده از سوزن وجود دارد. با حرکت سیلندر اصلی غلتک‌های خارزن نیز می‌چرخند و با تماس با سطح پارچه، خارزدن انجام می‌گیرد. سیلندر اصلی حرکت خود را از موتور الکتریکی می‌گیرد ولی غلتک‌های خارزن به وسیله‌ی تسمه‌هایی که با دوطرف محور غلتک‌ها در تماس‌اند به حرکت درمی‌آیند.

پوشش سطح غلتک‌های خارزن، معمولاً نوارهایی است به عرض یک اینچ که با دقت بر روی غلتک پیچیده می‌شود. تعداد سوزن این نوارها از ۱۶۴ عدد تا ۲۴۶ عدد در اینچ مربع متغیر است.

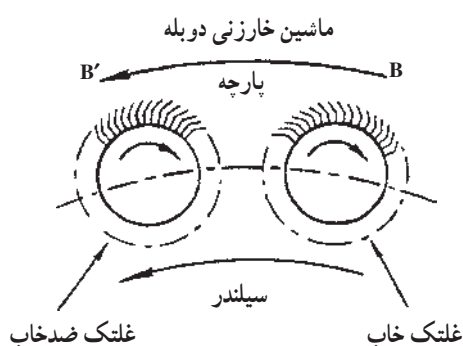
در شکل ۵-۱۴ نمونه‌ای از ماشین خارزنی مشاهده می‌شود که در آن B و B' غلتک‌های خارزن و C سیلندر اصلی می‌باشد.



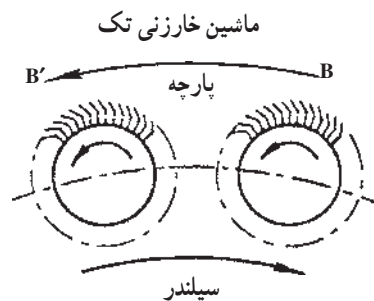
شکل ۵-۱۴- نمایی از یک ماشین خارزنی

پارچه‌های پشمی در مقایسه با پارچه‌های فاستونی بیش‌تر خارزده می‌شوند. ماشین‌های خارزنی ممکن است از نوع تک و یا دوبله باشد. در ماشین‌های از نوع تک (شکل ۶-۱۴) جهت حرکت غلتک‌های خارزن مخالف جهت حرکت سیلندر اصلی است، در ضمن جهت نوک سوزن‌ها در جهت حرکت غلتک خارزن می‌باشد. شدت خارزنی بستگی به سرعت‌های نسبی سیلندر، پارچه و غلتک‌های خارزن دارد و برای این‌که عمل خارزدن انجام شود باید سرعت خطی غلتک‌های خارزن بیش از سرعت پارچه باشد. با ازدیاد سرعت خطی غلتک‌های خارزن، شدت خارزدن هم افزایش می‌یابد. اختلاف در سرعت‌های نسبی سیلندر، پارچه و غلتک‌های خارزن، مهم بوده و به‌طور کلی راندمان خارزنی به این عوامل بستگی دارد. برخلاف ماشین تک که در آن جهت حرکت پارچه مخالف حرکت سیلندر اصلی است، در ماشین دوبله (شکل ۷-۱۴)، که همچنین برای خارزنی پارچه‌های پشمی و مخصوصاً پتویی مورد استفاده قرار می‌گیرد، پارچه و سیلندر اصلی دارای جهت حرکت مشابه بوده و جهت حرکت آن‌ها مخالف غلتک‌های خارزن می‌باشد. در این ماشین، جهت نوک سوزن غلتک‌های خارزن به صورت یک در میان موافق و مخالف جهت حرکت سیلندر می‌باشد.

غلطک‌هایی که جهت نوک سوزن‌های آن‌ها در جهت حرکت پارچه و سیلندر می‌باشد، غلطک‌های خاب^۱ و غلطک‌هایی که جهت نوک سوزن‌های آن‌ها مخالف جهت سیلندر و پارچه می‌باشد، غلطک‌های ضدخاب نام دارند. مقدار حداکثر خارزنی وقتی حاصل می‌شود که غلطک‌های خاب به آهستگی و غلطک‌های ضدخاب با سرعت زیاد دوران کنند. خارزنی دوبله دارای شدت عمل بیش‌تری نسبت به خارزنی تک می‌باشد. در ماشین خارزنی تک غلطک ضدخاب وجود ندارد. پرزهای حاصل از ماشین خارزنی دوبله عمودی‌تر و برجسته‌تر از پرزهای حاصل از ماشین خارزنی تک می‌باشد که حالت افقی‌تر دارند.



شکل ۷-۱۴- جهت حرکت سیلندر پارچه و غلطک‌های خارزن در ماشین خارزنی از نوع دوبله



شکل ۶-۱۴- جهت حرکت سیلندر پارچه و غلطک‌های خارزن در ماشین خارزنی از نوع تک

اثر کسب شده از خارزنی به ترکیب و ساختمان پارچه و شرایط خارزنی بستگی دارد و به‌طور کلی پارچه‌های کم‌تراکم راحت‌تر خارزده می‌شوند. به هر حال نخ‌های باتاب بیش‌تر و همچنین نخ‌های دولا تاییده شده، نسبت به نخ‌های کم‌تاب‌تر و نخ‌های یک‌لا سخت‌تر خار زده می‌شوند. پارچه‌های تهیه شده از پشم با طول کوتاه دارای پرز کوتاه و متراکم بوده، در حالی که پارچه‌های تهیه شده از پشم‌های ضخیم و طویل تر ظاهر مویی‌تری را دارا می‌باشند. پارچه‌های بافت ساده و یا سرزده کم‌تراکم با پودهای کم‌تاب معمولاً برای خارزنی ترجیح داده می‌شوند.

کاربرد خارزنی عموماً برای پتو، پارچه‌های پالتویی پشمی، پارچه‌های لباس‌های زیر (برای نرم‌تر شدن) و لباس پنبه‌ای می‌باشد. خارزنی باعث کاهش عرض پارچه می‌گردد. هرچه تعداد دورهای چرخش پارچه در ماشین زیادتر شود عرض پارچه کاهش بیش‌تری خواهد یافت.

۱- خاب: جهت قرارگرفتن پرزهای قالی و پتو روی هم‌دیگر می‌باشد.

۱۴-۶- تراش پشم

پارچه‌های پشمی را نیز می‌توان تراش داد. بیش‌ترین موارد تراش در پشم، تراش سطح قالی‌های ماشینی پشمی و پتوی پشمی است.

در این نوع تراش، پرزهای روی پارچه به‌طور یکسان تراشیده می‌شود تا سطح صاف و زیباتری به‌وجود آید. معمولاً بر روی ماشین‌های فرش بافی و پتوبافی وسایلی مانند برس وجود دارد که باعث برجسته کردن پرزها می‌شود. این پرزها توسط قسمت تراش به‌طور یک‌نواخت تراشیده و کوتاه‌تر می‌شود.

۱۴-۷- تثبیت پشم

پشم و دیگر الیاف پروتئینی این خاصیت را دارند که می‌توانند در محیط‌های مرطوب فرم جدیدی به خود بگیرند. این تغییر فرم در صورت وجود زمان کافی برای تأثیر عامل تغییر فرم (آب و یا بخار آب) دائمی خواهد شد؛ به این ترتیب که، پیوندهای نمکی (یونی) و ئیدروژنی در بخار آب و یا آب داغ گسیخته شده و در موضع جدیدی جای می‌گیرد. سپس با دور شدن رطوبت و گرما، قبل از رهایی کالا از نیروهای به‌وجود آورنده‌ی تغییر فرم، پیوندها در مواضع جدید تثبیت می‌گردند. تثبیت به کمک رطوبت و یا آب را تثبیت آبی می‌نامند.

در مورد پارچه‌های پشمی، اصولاً هدف از تثبیت، مقاوم ساختن پارچه در مقابل تغییر فرم و چروک در عملیات بعدی می‌باشد. درجه‌ی تثبیت لازم به عملیات بعدی بستگی دارد. مثلاً پارچه‌ای که فقط شست و شو می‌شود در مقایسه با پارچه‌ای که رنگرزی می‌شود به درجه‌ی تثبیت کم‌تری احتیاج دارد. تثبیت برای بیش‌تر پارچه‌های پشمی ضروری است چنانچه پارچه‌های پشمی تثبیت نگردد در مراحل رنگرزی به‌نحوی تغییر فرم می‌دهد که دیگر نمی‌توان آن را به کار گرفت.

برای انجام عمل تثبیت روی پشم می‌توان از آب جوش و یا بخار آب استفاده کرد. پارچه بر روی غلتک مشبکی که نصف آن در آب جوش قرار دارد پیچیده می‌شود، سپس عمل پیچیدن عکس می‌شود تا پارچه چندین بار در آب جوش چرخش کند؛ پس از آن پارچه را وارد آب سرد می‌کنند. در صورتی که درجه‌ی تثبیت کم‌تری مورد نیاز باشد می‌توان از آب گرم به‌جای آب جوش استفاده کرد. در روش بخار ابتدا پارچه را بر روی یک غلتک مشبک به‌طوری که توسط یک آستری پوشیده شده باشد می‌پیچند، سپس به مدت کوتاهی آن را بخار می‌دهند و در نهایت هوای سرد به پارچه داده می‌شود.

۸-۱۴ پرس کردن (Pressing)

هدف از پرس کردن، تولید یک سطح صاف، بدون چروک و براق در پارچه است. عمل پرس کردن برای پارچه‌هایی از جنس دیگر غیر از پشم نیز قابل استفاده می‌باشد. برای این عمل از ۳ روش می‌توان استفاده کرد.

پرس غلتکی (Rotary Press): در این روش پارچه از بین یک سیلندر گرم و یک صفحه‌ی صیقلی شده عبور می‌کند. قبل از ورود پارچه به منطقه‌ی فشار، بایستی چروک پارچه کاملاً باز شود؛ برای این منظور وسایلی در ماشین وجود دارد. فشار وارد آمده بر پارچه باعث باز شدن چروک‌های کوچک و ایجاد یک سطح صاف و صیقلی می‌شود زیرا سطح مقطع الیاف از دایره‌ای به بیضی تبدیل می‌شود که نور را منظم‌تر انعکاس خواهد داد.

در این ماشین زمان تماس بین غلتک گرم و پارچه بسیار کم است بنابراین نقش فشار و حرارت بسیار مهم است.

پرس مقوایی (Paper Press): در این روش پارچه را بین صفحات صیقلی مقوایی قرار داده و برای مدت طولانی (حدود یک روز) تحت فشار قرار می‌دهند. حرارت محیط عمل از روش اول خیلی کم‌تر ولی مدت عمل بیش‌تر است. برای قرار دادن پارچه بین صفحات می‌توان از دستگاه تغذیه استفاده کرد. مقوای مورد استفاده باید دارای طولی بزرگ‌تر از عرض پارچه باشد. جنس این مقواها سخت بوده و سطحی براق و صاف دارند. پارچه را لابه‌لای مقواها طوری قرار می‌دهند که صاف و بدون چروک بوده و تقریباً در وسط مقوا قرار گیرد. پس از قرار دادن چند مقوا، برای تأمین حرارت، بین پارچه یک ورق که در وسط آن مقاومت الکتریکی وجود دارد قرار می‌دهند.

برای تنظیم مقدار حرارت زمان اتصال این مقاومت الکتریکی به برق را تغییر می‌دهند. در بعضی از کارخانجات قدیمی به‌جای استفاده از صفحه‌ی مقوایی گرم‌کننده از صفحات فلزی که قبلاً در کوره‌ی مخصوصی گرم شده‌اند استفاده می‌شود. درجه حرارت مورد نیاز، بسته به حرارت کوره و فاصله‌ی صفحات از یک‌دیگر، قابل تغییر و تنظیم است.

پس از قرار دادن پارچه بین صفحات مقوایی، آن را به قسمت پرس‌کننده هدایت می‌کنند. در این قسمت پارچه تحت فشار قرار می‌گیرد. پس از گذشتن مدت زمانی که در کارخانه‌های مختلف فرق می‌کند پارچه را برمی‌گردانند به‌طوری که قسمتی از پارچه که با کناره‌های مقوا تماس پیدا کرده و پرس نشده بود این بار در وسط قرار می‌گیرد.

پس از این دو مرحله عمل پرس کردن تمام شده و پارچه را از لای مقواها بیرون می‌کشند. **پرس تخت (Flat Press):** در این نوع ماشین پارچه به‌طور متناوب پرس می‌شود؛ بدین ترتیب

که ابتدا طول معینی از پارچه به مدت کوتاهی در بین دو سطح تحت فشار قرار می‌گیرد و پس از اتوشدن صفحات از هم جدا شده و پارچه به جلو حرکت می‌کند تا بخش بعدی پارچه اتو شود. این عمل به‌طور مکرر انجام می‌شود.

مقایسه‌ی روش‌های مختلف پرس کردن: در روش غلتکی سرعت عمل بسیار بالاست ولی عیب این روش این است که در اثر فشار و حرارت پارچه را به شدت براق کرده و ضخامت آن را نیز بیش‌تر از دو روش دیگر کاهش می‌دهد. در روش مقوایی زمان عمل بسیار طولانی (بین ۱ تا ۴ روز) است ولی به علت حرارت پایین‌تر صدمه‌ی کم‌تری به پارچه وارد می‌شود. در روش پرس تخت سرعت تثبیت به روش پرس مقوایی بیش‌تر ولی از روش پرس غلتکی کم‌تر است و برایت مناسب‌تری را ایجاد می‌کند.

۱-۸-۱۴ عوامل مؤثر در پرس کردن:

درجه حرارت: هرچه درجه حرارت بالاتر باشد پارچه براق‌تر می‌شود.
فشار: با افزایش فشار سطح پارچه صاف‌تر و براق‌تر شده و ضخامت پارچه نیز کاهش می‌یابد.
رطوبت: افزایش رطوبت باعث نرم‌تر شدن زیردست می‌شود.
مساوی بودن عرض پارچه: این موضوع در خصوص پرس مقوایی مهم است زیرا وقتی پارچه‌های با عرض مختلف با هم اتو شوند فشار به‌طور یکنواخت به پارچه‌ها وارد نخواهد شد.

۱-۹-۱۴ شست و شوی پارچه‌ی فاستونی

عمل شست و شو را می‌توان همانند پارچه‌های پشمی با ماشین عرض باز و یا طنابی انجام داد. ماشین‌های طنابی عمل شست و شو را مؤثرتر انجام می‌دهند ولی احتمال چروک شدن پارچه وجود دارد که برای جلوگیری از آن دو لبه‌ی پارچه را به هم دوخته و یا فشار غلتک‌ها را کاهش می‌دهند. شست و شو به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه، در دمای ۴۰ الی ۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد انجام می‌گیرد و برای آن از دترجنت و آمونیاک و کربنات سدیم در pH حدود ۸ تا ۹ استفاده می‌شود پس از اتمام شست و شو و آب‌کشی به کمک اسیدفرمیک و با اسیداستیک عمل خشی سازی انجام می‌گیرد. در صورتی که کالا بیش از حد کثیف باشد عمل شست و شو تکرار می‌شود.

۱-۱۰-۱۴ تثبیت پارچه‌های فاستونی

چون پارچه‌ی فاستونی از دو جزء پشم و پلی‌استر تشکیل شده است بنابراین بایستی هر دو جزء را تثبیت نمود. برای تثبیت پشم مطابق آنچه گفته شد عمل می‌کنیم، ولی برای تثبیت پلی‌استر که با گرمای خشک تثبیت می‌گردد عمل کردن پارچه به مدت حدود ۳۰ ثانیه در دمای 20°C - 180°C لازم است. در صورت افزایش دما و یا زمان عملیات زیردست پارچه نامطلوب می‌شود.

۱۱-۱۴- ضدنمدی کردن

معمولاً پارچه‌های فاستونی با نمدی شدن ظاهر نامناسبی پیدا می‌کنند. بنابراین بایستی از نمدی شدن آن‌ها جلوگیری کرد، و چون عامل نمدی شدن فلس پشم است بنابراین در ضدنمدی کردن بایستی یا فلس را از بین برد و یا این که با پوشش مناسبی آن را بی‌اثر کرد.

برای از بین بردن فلس می‌توان پشم را کلرینه کرد. در این روش پارچه را در مخلوطی از هیپوکلریت سدیم یا کلسیم و اسید کلریدریک یا اسیدبوریک قرار می‌دهند. مقدار کلر فعال ۳ درصد وزن کالا می‌باشد. پارچه را ابتدا خیس نموده و سپس به آرامی اسید و در آخر هیپوکلریت سدیم به حمام اضافه می‌کنند تا به آهستگی و به‌طور یک‌نواخت کلر آزاد گردد. این کلر جذب پشم شده و فلس‌ها را از بین می‌برد. pH مناسب ۳ تا ۴ است. محیط اسیدی از زرد شدن پشم نیز جلوگیری می‌نماید.

در روش دیگر می‌توان بر روی پشم پوشش مناسبی به‌وجود آورد. معمولاً منومرهای مناسبی رابه الیاف پشم اضافه می‌کنند و سپس شرایط انجام عمل پلی‌مریزاسیون را ایجاد می‌کنند. در طی عمل پلی‌مریزاسیون یک پوشش نازک بر روی پشم ایجاد می‌گردد.

در روش اول استحکام الیاف کاهش ولی جذب رطوبت الیاف افزایش می‌یابد. درحالی که در روش دوم انعطاف‌پذیری الیاف کم شده و الیاف سخت‌تر می‌شوند ولی تغییر خواص در جذب رطوبت به نوع پلی‌مر بستگی دارد که در هر صورت مقداری کاهش را نشان خواهد داد.

۱۲-۱۴- تراش پارچه‌ی فاستونی

در پارچه‌های فاستونی هدف از عمل تراش از بین بردن پرزهای موجود بر روی سطح پارچه است. با از بین رفتن پرزهای سطح پارچه علاوه بر جلای بهتر پارچه، سطح پارچه زیباتر و نقش و طرح پارچه نیز نمایان‌تر خواهد شد.

به علت قیمت بالای پارچه‌های فاستونی عمل تراش باید با دقت بیش‌تری انجام گیرد. قبل از ورود پارچه به قسمت تراش، پارچه برس زده می‌شود تا هرگونه موادی که به پارچه چسبیده شده است جدا شود. موادی که از طریق برس جدا می‌شود به کمک مکش هوا به فیلترهایی هدایت می‌گردد. چون وجود تکه‌های آهن علاوه بر خراب کردن قسمت‌های تراش دستگاه به پارچه نیز آسیب می‌رساند وسایلی بر روی ماشین قرار دارد تا در صورت وجود آهن حرکت پارچه را متوقف کند.

عمل پرزسوزی بافت پارچه را بهتر نمایان می‌کند ولی به علت ذوب شدن پرزهای پلی‌استری زیردست پارچه کمی زبر می‌شود. بنابراین برای به‌دست آوردن زیردستی کاملاً نرم فقط از تراش استفاده می‌شود. عمل تراش ممکن است تا حصول نتیجه‌ی مناسب چندین بار تکرار شود. ولی برای

به دست آوردن زیر دست کمی زیر و خشن ولی پارچه‌ای صاف با بافت و طرح کاملاً نمایان، علاوه بر تراش از پرزسوزی نیز استفاده می‌گردد.

۱۳-۱۴- تثبیت نهایی پارچه‌ی فاستونی (دکاتایزینگ)

این تکمیل یکی از آخرین عملیاتی است که بر روی فاستونی انجام می‌گیرد. هدف از این عمل بالا بردن جلا و درخشندگی پارچه می‌باشد. در طی این عمل پارچه‌ی فاستونی را همراه با یک آستری پنبه‌ای و نرم و با سطح صاف بر روی یک غلتک مشبک و با فشار می‌پیچند. سپس آن را وارد یک محفظه‌ی مخصوص می‌کنند و بخار را از سمت داخل به خارج استوانه و برعکس به پارچه می‌دهند. در صورتی که به هر دلیلی در لایه‌ی پارچه، بخار به آب تبدیل شود بر روی سطح پارچه لکه‌هایی به وجود می‌آید. بنابراین، بایستی در ابتدای شروع بخار دادن محفظه را کاملاً گرم کرد و به کمک دستگاه تله بخار که آب موجود در بخار را از لوله‌ها خارج می‌کند. بخار مناسب را تولید کرد. بر روی سطح غلتک مشبک چند دور آستری و در انتها نیز چند دور آستری اضافی بر روی پارچه‌ها قرار می‌دهند تا آب‌های احتمالی جذب آستری پنبه‌ای شود.

۱۴-۱۴- پرس کردن پارچه‌ی فاستونی

پرس کردن فاستونی تفاوت زیادی با پشم ندارد ولی چون در پارچه‌های فاستونی، پلی‌استر وجود دارد تأثیر پرس کردن بسیار بیش‌تر است و اثر آن تا مدت نسبتاً زیادی باقی می‌ماند.

۱۵-۱۴- بُرس زدن

با برس زدن موادی از قبیل پرز، نخ‌های آزاد و قطعات کوچک دیگری را که ممکن است به پارچه چسبیده باشد از آن جدا می‌کنند. در این عمل پارچه به صورت عرض باز وارد ماشین می‌شود و از زیر یک غلتک برس‌دار پلاستیکی عبور می‌کند. در بعضی از ماشین‌های برس دو غلتک مویی وجود دارد که پشت و روی پارچه را برس می‌زند. مواد چسبیده به غلتک مویی از طریق مکش هوا جدا می‌شود.

۱۶-۱۴- ضدبید کردن (Moth Proofing)

بید حشره‌ای است که در تاریکی رشد و نمو می‌یابد و به سرعت تکثیر می‌شود و تنها حشره‌ای است که می‌تواند پشم را بخورد و آن را هضم نماید و از بین ببرد. سالیانه خسارات بسیار زیادی توسط این حشره در سراسر دنیا به بار می‌آید. بنابراین لازم است با این حشره مبارزه شود.

۱۶-۱۴-۱ انواع بیدها: بیدها انواع بسیار زیادی دارند که دو نمونه‌ی آن را در اینجا

بررسی می‌کنیم.

بید لباس (Moth clothe): این حشره عموماً در گنج‌های لباس و چمدان‌ها رشد و نمو می‌یابد. قطر تخم‌های آن یک میلی‌متر و طول حشره‌ی بالغ که به‌صورت پروانه درمی‌آید حدود یک سانتی‌متر است.



لارو بید لباس

پروانه‌ی بید لباس

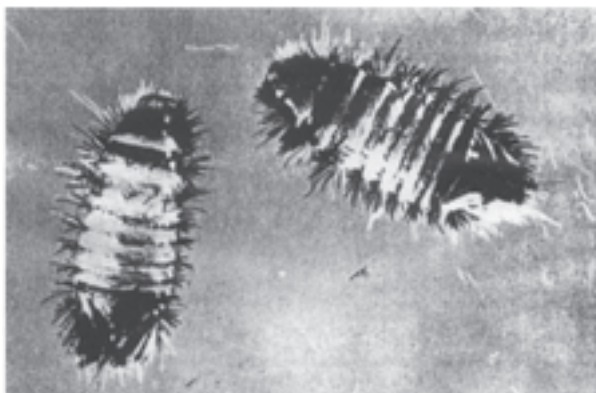
شکل ۸-۱۴- بید لباس

سوسک سیاه فرش (Carpet beetle): این حشره - که به پروانه تبدیل نمی‌شود - وقتی از

تخم خارج می‌شود به لارو تبدیل می‌گردد. لارو بید اشت‌های سیری‌ناپذیری دارد و بیش‌ترین آسیب را به فرش وارد می‌آورد. لارو بید سرانجام به سوسک تبدیل می‌شود (شکل ۹-۱۴).



لارو سوسک سیاه فرش



حشره‌ی بالغ سوسک سیاه فرش

شکل ۹-۱۴- سوسک سیاه فرش

اندازه‌ی تخم سوسک سیاه فرش زیر یک میلی‌متر و طول لارو بین ۸ تا ۱۰ میلی‌متر است؛ طول سوسک بالغ نیز بین ۳ تا ۴ میلی‌متر است.

۱۶-۱۴-۲- روش‌های مبارزه با بید: چون این حشره در محل‌های تاریک رشد و نمو بیش‌تری دارد بنابراین قرار دادن کالای پشمی در محل‌های روشن و نورانی از فعالیت حشره جلوگیری می‌کند. مواد جامد فرار مانند نفتالین، تنفس حشره را مشکل می‌کند لذا برای جلوگیری از بیدخوردگی مؤثر است.

برای ضد بید کردن کالا از سموم گوناگونی استفاده می‌شود. مثلاً D.D.T که یک حشره‌کش قوی است قادر به از بین بردن بید می‌باشد البته به علت مشکلات زیست‌محیطی که D.D.T ایجاد می‌کند، مصرف این ماده ممنوع شده است. مواد مهم ضد بیدکننده عبارت‌اند از:

۱- دیلدرین: این ماده خاصیت ضدبیدکنندگی خوبی دارد ولی به علت ایجاد حساسیت‌های پوستی مصرف آن تقریباً منسوخ شده است.

مواد زیر از نظر صنعتی بسیار مهم و پر مصرف می‌باشد. این مواد علاوه بر آسان بودن کاربریشان، سمیت^۱ بسیار کمی داشته و از نظر زیست‌محیطی نیز مشکلات مهمی را به وجود نمی‌آورند.

۲- ایولان یو ۳۳ (EULAN. U.33): این ماده دارای ثبات کافی در برابر شست و شو و سایر عملیات رنگرزی و سفیدگری است. ترکیبات شیمیایی آن از مشتقات سولفونامیدهای حلقوی و آنیونیک می‌باشد. رنگ آن قهوه‌ای کم‌رنگ و به صورت مایع است و وزن مخصوص آن ۱/۲ می‌باشد. این ماده به هر نسبتی در آب حل می‌شود و در برابر آب‌های سخت و مواد اکسیدکننده و احیاکننده مقاوم است، لذا برای غالب کارخانه‌های پشم بافی یا قالی بافی که دارای آب‌های سخت هستند، قابل توجه می‌باشد.

ایولان یو ۳۳ را می‌توان در حمام‌های رنگرزی، همراه با مواد اسیدی، به کار برد. این ماده برای از بین بردن پروانه، بید و سوسک‌های قالی و لارو آن مناسب است. درجه حرارت برای کاربرد آن ۳۵ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد و مقدار مصرف ۱ تا ۲ گرم در لیتر می‌باشد.

۳- ایولان دبلو جدید (EULAN.W.NEW): ثبات این ماده‌ی تعاونی به اندازه‌ی ایولان یو ۳۳ نیست ولی کاربرد آن ساده‌تر است.

ایولان دبلو از ترکیبات سولفانیلید و آنیونیک است. در بازار به صورت مایع، دارای رنگ قهوه‌ای روشن و وزن مخصوص ۱/۱۵ موجود است. همچنین در آب قابل حل بوده در برابر آب‌های سخت، مواد احیاکننده و مواد اکسیدکننده مقاوم می‌باشد.

در حمام رنگریزی، بعد از رنگریزی، می‌توان آن را مصرف و در هر درجه حرارتی استفاده کرد.
۴- می‌تین اف اف (MITIN.F.F) : می‌تین به صورت پودر سفیدرنگ بدون بو می‌باشد.

اگر در آب مقطر آن را حل کنند عکس العمل آنیونیک دارد.

حلالیت این ماده در آب بسیار خوب است. در ۴۰ تا ۵۰ برابر حجم خودش در آب حل می‌شود اگر در آب و یا حمام رنگ الکترولیت‌هایی از سولفات سدیم یا کلرید سدیم وجود داشته باشد از حلالیت آن کم می‌شود. می‌تین در برابر شست و شو و نور با ثبات است، این ماده برای الیاف موی بز و اسب و انواع پوست‌ها مناسب است.

می‌تین اف اف را می‌توان همراه با اغلب مواد رنگزا و مواد تعاونی که در رنگریزی و تکمیل پشم استفاده می‌شود، به کار برد.

پرسش‌های فصل چهاردهم

- ۱- انواع عملیات تکمیل روی پشم را نام ببرید.
- ۲- شست و شوی پشم خام با روش صابون را شرح دهید.
- ۳- ماشین آلات شست و شوی پشم با روش حلال را توضیح دهید.
- ۴- مزایای شست و شوی پشم با حلال را بنویسید.
- ۵- ماشین شست و شوی طنابی پارچه‌ی پشمی را بنویسید.
- ۶- ماشین شست و شوی با عرض باز پارچه پشمی را توضیح دهید.
- ۷- سفیدگری پشم را توضیح دهید.
- ۸- کرینزه کردن چیست؟
- ۹- کرینزه کردن با اسیدسولفوریک را شرح دهید.
- ۱۰- کرینزه کردن با اسیدکلریدریک را شرح دهید.
- ۱۱- چرا پشم نمدی می‌شود؟
- ۱۲- روش‌های نمدی کردن را نام برده و هرکدام را شرح دهید.
- ۱۳- روش‌های نمدی کردن را با هم مقایسه کنید.
- ۱۴- روش کار ماشین نمدی کردن را توضیح دهید.
- ۱۵- عوامل مؤثر در نمدی کردن پشم را نام ببرید.
- ۱۶- اثرات نمدی شدن بر روی پارچه را نام ببرید.
- ۱۷- در اثر عمل نمدی شدن چه عیوبی ممکن است در پارچه به وجود آید؟
- ۱۸- اهداف عمل خارزدن را نام ببرید.
- ۱۹- طرز کار یک ماشین خارزن را شرح دهید.
- ۲۰- انواع ماشین‌های خارزن را نام ببرید.
- ۲۱- ماشین خارزنی دویل و تک را از نظر ساختمان ماشین با هم مقایسه کنید.
- ۲۲- پارچه‌ی خارزده شده با ماشین خارزنی دویل و تک چه تفاوتی باهم دارند؟
- ۲۳- چرا و چگونه پشم را تثبیت می‌کنند؟
- ۲۴- پرس غلتکی را شرح دهید.
- ۲۵- پرس مقوایی را توضیح دهید.
- ۲۶- پرس تخت را شرح دهید.
- ۲۷- عوامل مؤثر در پرس کردن را نام ببرید.

- ۲۸- نحوه‌ی شست و شوی پارچه‌ی فاستونی را بنویسید.
- ۲۹- تثبیت پارچه‌ی فاستونی را شرح دهید.
- ۳۰- در چه مواقعی پشم را ضدندمی می‌کنند؟
- ۳۱- روش‌های ضدندمی کردن پشم را شرح دهید.
- ۳۲- تراش پارچه‌ی فاستونی را توضیح دهید.
- ۳۳- نحوه‌ی عمل تثبیت نهایی فاستونی را شرح دهید.
- ۳۴- چرا پارچه‌ی فاستونی را برس می‌زنند؟
- ۳۵- انواع بیدها را نام ببرید.
- ۳۶- روش‌های مبارزه با بید را مختصراً شرح دهید.

عملیات تکمیلی بر روی الیاف مصنوعی

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

- ۱- انواع تکمیل‌هایی را که روی الیاف مصنوعی انجام می‌شود نام ببرد.
- ۲- شست‌وشو و تثبیت الیاف نایلون را شرح دهد.
- ۳- شست‌وشو و تثبیت الیاف پلی‌اکریلیک را شرح دهد.
- ۴- شست‌وشو و تثبیت الیاف پلی‌استر را شرح دهد.
- ۵- مواد ضدالکتریسیته‌ی ساکن را شرح دهد.

۱۵- عملیات تکمیلی بر روی الیاف مصنوعی

بر روی الیاف مصنوعی تکمیل‌های گوناگونی انجام می‌گیرد که تعدادی از آن‌ها عبارت‌اند از شست‌وشو، تثبیت، سفیدگری، افزایش جذب رطوبت، افزایش جلا، تراش، ضدپرزدهی و ضدالکتریسیته‌ی ساکن که در این‌جا شست‌وشو و تثبیت و ضدالکتریسیته‌ی ساکن در مورد الیاف نایلون اکریلیک و پلی‌استر را شرح می‌دهیم.

۱۵-۱- شست‌وشو و شوی نایلون

جهت کسب نتایج خوب در مرحله‌ی رنگرزی و تکمیل عالی کالای نایلونی، لازم است که ابتدا کالا به‌صورت مؤثر شست‌وشو شود تا روغن‌های اضافه شده، چرک و نیز روغن‌هایی که احیاناً در ضمن تولید کالا جذب آن گردیده است از کالا زدوده شود. در شست‌وشو لازم است از آب نرم که آهن و مس ندارد استفاده نمود، در غیر این صورت ناخالصی‌هایی روی پارچه رسوب می‌کند که علاوه بر مشکل ساختن شست‌وشو بر نتیجه‌ی عملیات بعدی اثر منفی خواهد داشت.

شست‌وشو را می‌توان با یکی از نسخه‌های زیر انجام داد :

نسخه‌ی ۱:

$$L:R = ۱:۱$$

$$L:R = ۴۰:۱$$

۳-۴ g/L Kieralon B دترجنت

۲ g/L

۲ g/L Soda ash کربنات سدیم

۱-۲ g/L

مدت شست و شو در دمای ۷۰ تا ۹۵ درجه‌ی سانتی‌گراد ۳۰ دقیقه است.

نسخه‌ی ۲:

$$L:R = ۱:۱$$

$$L:R = ۴۰:۱$$

۵/۰ g/L Nekamil 910 دترجنت

۲۵/۰ g/L

۱ g/L ۲۵٪ Ammonia آمونیاک

۵/۰ g/L

مدت شست و شو در دمای ۶۰ تا ۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد ۳۰ دقیقه است.

۱۵-۲- تثبیت نایلون

تثبیت کالای نایلونی به آن ثبات ابعادی می‌بخشد. این تثبیت را می‌توان به روش‌های مختلف

انجام داد:

تثبیت کالا با استنتر (گرمای خشک): زمان و دمای لازم برای تثبیت کالاهای نایلونی

مختلف به قرار زیر می‌باشد:

نایلون ۶ ۱۹۰-۱۹۳°C ثانیه ۱۵-۲۰

نایلون ۶۶ ۲۰۰-۲۳۰°C ثانیه ۱۵-۲۰

نایلون ۱۱ ۱۵۰°C ثانیه ۱۵-۲۰

درجه‌ی تثبیت نایلون بیش‌تر به دما و کم‌تر به زمان بستگی دارد. برای تثبیت علاوه بر گرمای

خشک می‌توان از بخار داغ (سوپر هیت) هم استفاده نمود. در صورت استفاده از بخار داغ مدت زمان

لازم برای تثبیت کالایش‌تر از مدت زمان لازم برای تثبیت با گرمای خشک می‌باشد.

تثبیت کالا با اشعه‌ی مادون قرمز: در این روش ازدیاد دمای کالا به کمک اشعه‌ی مادون

قرمز حاصل می‌گردد. زمان و درجه حرارت تقریبی به صورت زیر است:

نایلون ۶ ۱۹۰-۱۹۲°C ثانیه ۸-۱۵

نایلون ۶۶ ۲۰۵-۲۱۵°C ثانیه ۸-۱۵

تثبیت کالا با غلتک‌های داغ: غلتک‌های داغ گرمای کالا را سریعاً افزایش داده و از نظر

اقتصادی با صرفه‌اند، ولی طول و عرض پارچه در طی تثبیت تحت کنترل نمی‌باشد. بعضی از پارچه‌هایی

که روی استنتر تثبیت شده‌اند ممکن است جهت با ثبات نمودن لبه‌ها به کمک کالندر دوباره تثبیت شوند. زمان و دمای لازم به صورت زیر است:

مدت زمان عمل	دما	نوع نایلون
ثانیه ۸-۱۵	۱۹۰-۱۹۲°C	نایلون ۶
ثانیه ۸-۱۵	۲۰۵-۲۱۵°C	نایلون ۶۶

تثبیت با بخار تحت فشار: در این روش ابتدا هوای داخل اتوکلاو خالی گردیده و سپس کالای نایلونی در فشار ۱/۸ تا ۲ اتمسفر (دمای تقریبی ۱۳۰ تا ۱۳۲ درجه‌ی سانتی‌گراد) به مدت ۳۰ دقیقه تثبیت می‌گردند. بعد از بخار، کالا به مدت ۵ دقیقه سرد می‌گردد، احتمال تشکیل عیب مواره (Moire) روی کالا با این روش تثبیت زیاد می‌باشد، منظور از مواره تشکیل رگه‌های موجی شکل روی سطح کالا است.

تثبیت کالا با آب داغ: در این روش کالای نایلونی به کمک آب داغ و حرارت ۱۲۸ تا ۱۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در اتوکلاو و یا ماشین‌های مشابه تثبیت می‌گردد. مدت زمان تثبیت در حدود ۴۵ دقیقه است و آب می‌تواند ساکن و یا در جریان باشد. روش‌های مختلف تثبیت بر روی زیردست کالا اثر می‌گذارد. تثبیت با حرارت خشک زیردست را نسبتاً خالی و خشک می‌کند ولی در آب داغ و بخار زیردست پرتو و نرم‌تری خواهیم داشت.

۳-۱۵- شست و شوی آکریلیک

کالای آکریلیک ممکن است علاوه بر روغن‌هایی که در مرحله‌ی تولید، جهت آسان‌تر نمودن ریسندگی، به آن اضافه می‌گردد مقداری چرک و لکه‌های روغنی نیز به همراه داشته باشد. از آنجا که این مواد رنگریزی را نایک‌نواخت می‌سازد، شست و شوی مؤثر قبل از رنگریزی ضروری می‌باشد. شست و شو را ممکن است در محیط اسیدی (در صورت کثیف بودن کالا به مقدار زیاد) و یا در محیط قلیایی ضعیف انجام داد. در صورت انجام شست و شوی قلیایی لازم است که در مرحله‌ی آب‌کشی مقدار کافی اسیداستیک به حمام اضافه گردد تا قلیای حاضر روی کالا کاملاً خنثی گردد. نمونه‌ای از نسخه‌های شست و شو برای پارچه‌های آکریلیک به صورت زیر است:

نسخه‌ی ۱- شست و شوی اسیدی

L:R = ۱۰:۱	L:R = ۴۰:۱
۱-۵/۵ (g/L) ۹۱۴ Nekasil W درجنت	۰/۲۵ - ۰/۵
اسید استیک ۳۵٪	۲-۳ (cc/L)

نسخه‌ی ۲- شست و شوی قلیایی ضعیف

	L:R = ۱۰:۱	L:R = ۴۰:۱
Nekaniil LN دترجنت (g/L)	۰/۵	۰/۲۵
۲۵٪ آمونیاک (cc/L)	۰/۵-۱	۰/۵-۱
Soda ash (g/L) کربنات سدیم	۰/۵	۰/۵

نسخه‌ی ۳- شست و شوی قلیایی

	L:R = ۱۰:۱	L:R = ۴۰:۱
Nekaniil B دترجنت (g/L)	۱/۵-۲	۱
۹۱۴ Nekaniil دترجنت (cc/L)	۱-۱/۵	۱
Soda ash (g/L) کربنات سدیم	۱-۲	۱-۲

زمان لازم برای هر سه شست و شو در دمای ۵۰ تا ۶۰ درجه‌ی سانتی گراد حدود ۳۰ دقیقه است.

۴-۱۵- تثبیت آکرلیک

پارچه‌های آکرلیک اکثراً قبل از رنگرزی تثبیت گرمایی می‌شوند. باید دانست که اثر تثبیت انجام شده روی پارچه‌های آکرلیک، برخلاف پارچه‌های نایلونی، پلی استر و تری استات، ناپایدار بوده و در رنگرزی از بین می‌رود. علت این امر را نرم شدن سریع الیاف آکرلیک بعد از گذشتن از دمای تبدیل شیشه‌ای می‌دانند. تجربه نشان داده است که تثبیت گرمایی پارچه از چروک شدن آن مخصوصاً در رنگرزی با وینچ جلوگیری می‌کند.

تثبیت پارچه‌های آکرلیک معمولاً در حالت آزاد و به کمک استنتر انجام می‌شود به نحوی که پارچه پس از خروج از استنتر در هیچ جهت تحت تنش نباشد. بدین ترتیب تمام تنش‌هایی که در مراحل مختلف در پارچه انباشته شده‌اند رها شده و پارچه حالت استراحت خود را کسب می‌کند. دمای تثبیت در این مورد ۱۷۰ تا ۱۹۰ درجه‌ی سانتی گراد بوده و مدت زمان تثبیت حدود ۱۵ تا ۶۰ ثانیه است.

۵-۱۵- شست و شوی پلی استر

پارچه‌های پلی استر مثل کالاهای دیگر بعد از تولید مقداری روغن و ناخالصی‌های دیگر

به همراه دارند که باید قبل از انجام رنگرزی، چاپ و یا عملیات تکمیلی دیگر با عملیات شست و شو از آن‌ها زدوده شود. زمان لازم برای شست و شو در دمای ۶۰ تا ۶۵ درجه‌ی سانتی‌گراد حدود ۳۰ دقیقه است. در حمام شست و شو علاوه بر ماده‌ی پاک‌کننده می‌توان جهت قلیایی کردن محیط تا ۳ گرم در لیتر سود به حمام اضافه نمود. بعد از شست و شو، پارچه با آب گرم و سرد آب‌کشی شده و قلیا در صورت لزوم با اسیداستیک خنثی می‌گردد.

از آن‌جا که مواد کاتیونی در محیط‌های اسیدی راحتی‌تر شسته می‌شود، از این‌رو می‌توان شست و شو را با انتخاب صحیح مواد پاک‌کننده در محیط اسیدی ضعیف طبق دستور زیر انجام داد:

$$\text{W(g/L) درجنت (لاوتین)} \quad ۵-۱/۰$$

$$\text{اسید استیک} \quad \text{pH} = 5 - 6$$

مدت زمان لازم برای شست و شو در حرارت 60°C ، ۲۰ تا ۳۰ دقیقه است.

در صورت وجود ناخالصی‌هایی مثل آهن و یا اکسید آن می‌توان طبق نسخه‌ی زیر از اسید اگزالیک به جای اسیداستیک استفاده نمود:

$$\text{W(g/L) درجنت (لاوتین)} \quad ۵-۱/۰$$

$$\text{اسید اگزالیک (g/L)} \quad ۱$$

مدت زمان لازم برای شست و شو در دمای 50°C حدود ۳۰ دقیقه است.

۱۵-۶- تثبیت پلی‌استر

پلی‌استر را به کمک حرارت خشک تثبیت می‌کنند و آن را تثبیت گرمایی می‌گویند. تثبیت گرمایی می‌تواند در الیاف پلی‌استر و کالای تهیه شده از آن خواص ثبات ابعادی، جهندگی، انعطاف‌پذیری و مقاومت در مقابل چروک ایجاد کند. همچنین در رنگرزی و تکمیل اثرات یک‌نواخت‌کنندگی به همراه دارد. از این‌مهم‌تر تثبیت یکی از اساسی‌ترین مراحل مقدماتی تکمیل پارچه‌های تماماً پلی‌استر و یا مخلوط پلی‌استر با الیاف دیگر است و باعث تغییر در خواص مکانیکی و رنگرزی الیاف پلی‌استر می‌گردد. در تثبیت گرمایی، پارچه تحت کشش قرار گرفته و دمای آن به کم‌تر از دمای ذوب افزایش می‌یابد. انرژی گرمایی پیوندهای بین ماکرو مولکول‌های تحت تنش را شکسته و اجازه می‌دهد تا این مولکول‌ها در مواضع جدید که تحت تنش نمی‌باشند جای گیرند. سپس در هنگام سرد نمودن (گرفتن انرژی از الیاف) مواضع جدید پیوندها تثبیت می‌گردد.

پارچه‌های تثبیت نشده معمولاً در مراحل تکمیلی میل به تشکیل چروک دارند که صاف نمودن آن بسیار مشکل است. به علاوه زیردست پارچه‌های تثبیت نشده هم خوب نمی‌باشد. تثبیت گرمایی

کالای پلی استر معمولاً روی ماشین استنتر و به کمک گرمای خشک انجام می‌شود، عرض پارچه روی این نوع ماشین قابل انتخاب است.

جهت جبران کاهش ضخامت و استحکام که بر اثر کشش در ضمن تثبیت ایجاد می‌شود می‌توان در جهت طول، تغذیه‌ی اضافی داشت، به این ترتیب که مقدار پارچه‌ی تغذیه شده به ماشین بیش از مقداری است که ماشین را ترک می‌کند. تثبیت گرمایی بدون کنترل عرض را می‌توان روی ماشین‌های دیگر مثل خشک‌کن سیلندری انجام داد. تثبیت گرمایی همچنین با بخار داغ (super heat) هم امکان‌پذیر است. با افزایش دما و مدت زمان تثبیت زیر دست کالا سخت‌تر می‌گردد که معمولاً در عملیات تر بعدی نرم‌تر می‌شود. اثر تثبیت و خواص رنگرزی بستگی زیاد به زمان، دما و کشش در حین تثبیت دارد، از این رو لازم است که هریک از این سه عامل در طول انجام تثبیت بدون تغییر باقی بمانند. پارچه‌های پلی استر معمولاً در دمای 200° - 180° درجه‌ی سانتی‌گراد و به مدت 45 - 30 ثانیه تثبیت می‌شوند.

از آنجا که پارچه‌های مرطوب به صورت یک‌نواخت خشک نمی‌شوند تثبیت کالا به صورت مرطوب باعث تثبیت نایک‌نواخت می‌گردد. از این رو لازم است که پارچه قبل از تثبیت کاملاً خشک شود و از تثبیت کالای مرطوب خودداری گردد. استفاده از کشش زیاد در تثبیت جهت افزایش عرض، اثرات منفی بر کیفیت کالا دارد.

پارچه‌های پلی استر به طور کلی قبل و بعد از رنگرزی تثبیت می‌گردند. در صورت رنگرزی به روش ترموزول تثبیت ماده‌ی رنگزای دیسپرس و تثبیت گرمایی را می‌توان هم‌زمان انجام داد. تثبیت گرمایی باید روی کالای کاملاً شسته شده انجام گیرد، در غیر این صورت ممکن است ناخالصی‌ها به کمک گرما سخت به کالا چسبیده و زدودن آن‌ها تقریباً غیرممکن می‌شود. تثبیت گرمایی قبل از رنگرزی از چروک شدن و آب‌رفتگی در مرحله‌ی رنگرزی به روش غیرمداوم جلوگیری می‌کند. در تثبیت گرمایی کاربر باقی مانده روی کالا هم از آن دور می‌گردد. در تثبیت بعد از رنگرزی باید ثبات تصعیدی مواد رنگزای دیسپرس در نظر گرفته شود و دمای تثبیت با توجه به آن انتخاب گردد.

۷-۱۵- الکتریسیته‌ی ساکن

در هنگام مالش و ساییده شدن دو جسم نامتجانس و یا دو جسم متجانس ولی با سطوح ناهم‌هنگ به یکدیگر الکترون‌ها از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شوند. در این حالت جسم اول بار مثبت پیدا می‌کند و در جسم دوم که الکترون دریافت کرده است بار منفی ایجاد می‌گردد. در صورتی که این دو جسم به اجسام رسانا متصل نباشند به تدریج مقدار تفاوت بار الکتریکی ایجاد شده در آن‌ها

بسیار زیاد شده و اختلاف پتانسیل زیادی بین دو جسم حاصل می شود. در این حالت جسم تنها از طریق تماس با جسم دیگر بار الکتریکی اضافی خود را از دست می دهد که این عمل با جرقه ی شدید و صدای زیادی همراه خواهد بود. ایجاد رعد و برق در هوا نیز بر همین اساس است. بدیهی است تولید الکتریسیته ساکن در کالا، در کارخانه ی نساجی، علاوه بر امکان آتش سوزی باعث بروز مشکلاتی نیز برای کارگران می شود.

مشکل مهم تر در هنگام ریسندگی، چسبیدن الیاف باردار به قطعات ماشین و یا دور شدن الیاف با بار همنام از یک دیگر می باشد. در هنگام مصرف پارچه های تولیدی نیز وقتی پارچه دارای الکتریسیته ی ساکن باشد ممکن است یا پارچه به شدت به بدن شخص بچسبد و یا این که از بدن او دور شود. علاوه بر این جرقه ی حاصل از تخلیه ی الکتریکی الیاف نیز مشکل ساز می باشد. برای رفع این مشکلات راه های مختلفی وجود دارد که در زیر شرح می دهیم :

۱- رطوبت: رطوبت به طور طبیعی قادر به از بین بردن و یا کاهش الکتریسیته ی ساکن است، بنابراین در کارخانه ها عمل رطوبت زایی انجام می شود.

۲- اتصال دستگاه ها به زمین: این عمل باعث می شود الکتریسیته ی ایجاد شده به سرعت از طریق زمین تخلیه شود.

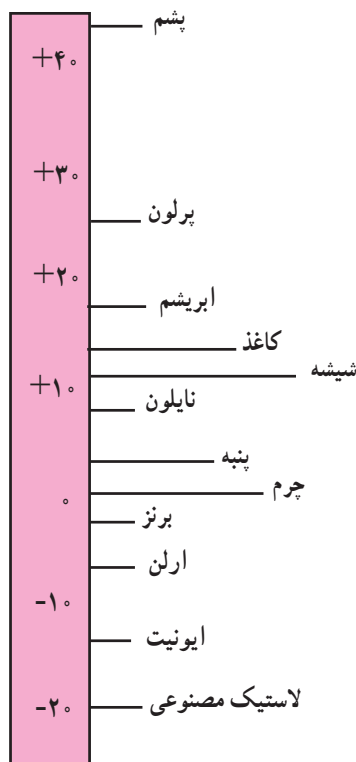
۳- انتخاب مناسب قطعاتی که در معرض مالش قرار می گیرند: روکش لاستیکی بر روی غلتک های کشش دهنده در ماشین های ریسندگی به کاهش الکتریسیته ی ساکن منجر می گردد.

۴- اعمال مواد آنتی استاتیک: ثابت شده است که هر جسمی، یا بار مثبت و یا بار منفی ایجاد می کند. از طرفی مقدار این بارها باهم متفاوت است. هرچه مقدار بار ایجاد شده زیاده تر باشد الکتریسیته ی ساکن بیش تری ایجاد می شود، بنابراین برای ساختن قطعات ماشین لازم است که جنس این قطعات درست انتخاب شوند. مقدار و نوع بار الکتریکی ایجاد شده توسط اجسام مختلف در جدول ۱-۱۵ مشخص شده است.

طبق جدول ۱-۱۵ دو جسم پشم و لاستیک مصنوعی در صورت مالش بالاترین مقدار الکتریسیته ی ساکن را ایجاد می کنند. در صورتی که مالش پنبه به فلز برنز مقدار بسیار کمی الکتریسیته ی ساکن ایجاد می کند.

تذکر این نکته ضروری است که با این که اکثر الیاف در اثر مالش با لاستیک مصنوعی مقدار زیادی الکتریسیته ی ساکن ایجاد می کنند ولی چون در ماشین های ریسندگی وزن لاستیک های پوشش دهنده ی غلتک های کشش در مقابل مقدار الیاف ناچیز است، بنابراین الکتریسیته ی ساکن ایجاد شده نیز ناچیز خواهد بود.

جدول ۱-۱۵- مقدار و نوع بار الکتریکی ایجاد شده توسط مواد مختلف



۱-۷-۱۵- مواد آنتی استاتیک (Anti static agent) : برای کاهش دادن الکتریسیته‌ی

ساکن ایجاد شده بین الیاف مناسب‌ترین روش استفاده از مواد آنتی استاتیک است. در استفاده از این مواد بایستی به نکات زیر توجه نمود.

- ۱- تغییر مهمی در خصوصیات الیاف به وجود نیاورند.
- ۲- زبردست و خصوصیات اصطکاک الیاف تغییر نیابد.
- ۳- تغییر در رنگ و شید (درجه‌ی) رنگ به وجود نیاورند.
- ۴- مواد مصرفی باعث تجزیه‌ی الیاف نشوند.
- ۵- نرم شدن بیش از حد الیاف را باعث نشوند.
- ۶- به داخل الیاف نفوذ نکرده و تبخیر نشوند.
- ۷- چنانچه اثرات موقتی از آن‌ها خواسته شود به راحتی قابل شست‌وشو باشند.
- ۸- از مقاومت کافی نسبت به عملیات مکانیکی برخوردار باشند.
- ۹- حلالیت و قدرت جذب آن‌ها نسبت به الیاف مناسب باشد.

مکانیزم عمل مواد آنتی استاتیک به شرح زیر می باشد :

الف – کاهش اصطکاک بین الیاف: کاهش اصطکاک باعث خواهد گردید تا حرارت کمتری بین الیاف ایجاد شده و در نتیجه انتقال الکترون ها کاهش یافته و تولید بارهای الکتریکی به کندی انجام پذیرد.

ب – هادی کردن سطح: این مواد می توانند قابلیت هدایت الکتریکی الیاف را افزایش دهند. بنابراین تجمع بار که باعث ایجاد الکتریسیته ساکن می شود به علت هادی بودن آن ها امکان پذیر نخواهد بود.

ج – افزایش دی الکتریسیته ی بین الیاف: فضای بین الیاف به کمک این مواد از دی الکتریسیته ی بیش تری برخوردار خواهند گردید ؛ یعنی الیاف و سطوحی که با آن ها در تماس قرار خواهند گرفت به صورت خازن عمل می نمایند.

مهم ترین موادی که برای آنتی استاتیک مصرف می شود از نظر شیمیایی مانند صابون می باشند. مولکول این مواد دارای دو بخش است که یک بخش آن در آب و بخش دیگر در روغن حل می شود. در واقع این مواد با ایجاد یک لایه ی منظم بر روی الیاف باعث می شوند تا الکتریسیته ی ساکن ایجاد نشود. این مواد به صورت کاتیونی و آنیونی وجود دارد.

الیاف مصنوعی را می توان با محلول ۴ درصد پلی اتیلن گلیکول اکریلیک اسید آغشته نموده و در حرارت 120°C به مدت چند دقیقه عمل نمود.

مواد دیگر پلی آمین ها هستند. این مواد نیز قادر به ضد الکتریسیته ی ساکن کردن الیاف اند. اسامی تجارتي چند ماده آنتی استاتیک در اینجا ذکر می شود.

جدول ۲-۱۵ نام تجارتي، کارخانه ی سازنده و مورد مصرف تعدادی از مواد ضد الکتریسیته را نشان می دهد.

جدول ۲-۱۵ – اسامی تجارتي مواد ضد الکتریسیته ی ساکن

نام ماده	کارخانه	مورد مصرف
Alcamin AP	Allied colloids	ضد الکتریسیته ی ساکن و نرم کننده ی الیاف مصنوعی
Agent AC	Arkansas	ضد الکتریسیته ی ساکن برای ریسندگی الیاف مصنوعی
Avitex	Dupont	ضد الکتریسیته ی ساکن و نرم کننده برای الیاف مصنوعی
Dispert at WA	STEPHENSON	ضد الکتریسیته ی ساکن مخصوص فرش و البسه ی پشمی

پرسش‌های فصل پانزدهم

- ۱- چه عملیات تکمیلی بر روی الیاف مصنوعی انجام می‌شود؟
 - ۲- یک روش شست و شوی نایلون را بنویسید.
 - ۳- تثبیت نایلون به چند روش انجام می‌شود؟ نام ببرید.
 - ۴- تثبیت نایلون با غلتک داغ را شرح دهید.
 - ۵- تثبیت نایلون با بخار تحت فشار را شرح دهید.
 - ۶- تثبیت نایلون با آب داغ را شرح دهید.
 - ۷- روش‌های مختلف شست و شوی اکریلیک را توضیح دهید.
 - ۸- تثبیت اکریلیک چگونه انجام می‌شود؟
 - ۹- روش‌های شست و شوی پلی‌استر را شرح دهید.
 - ۱۰- چرا بایستی پلی‌استر را تثبیت کرد؟
 - ۱۱- تثبیت گرمایی پلی‌استر چگونه انجام می‌گیرد؟
 - ۱۲- الکتريسيته‌ی ساکن چیست و چگونه به وجود می‌آید؟
 - ۱۳- وجود الکتريسيته‌ی ساکن در الیاف چه مشکلاتی را ایجاد می‌کند؟
 - ۱۴- برای غلبه بر مشکل الکتريسيته‌ی ساکن چه روش‌هایی وجود دارد؟
 - ۱۵- با توجه به جدول ۱-۵ توضیح دهید :
- الف) چرا مالش پشم با لاستیک مصنوعی بیش‌ترین الکتريسيته‌ی ساکن را ایجاد می‌کند؟
- ب) مالش الیاف پشم به فلز برنز الکتريسيته‌ی ساکن بیش‌تری تولید می‌کند یا مالش لاستیک مصنوعی به فلز برنز؟ چرا؟

فهرست منابع

- ۱- خاویان مهدی، جزوات رایرت بندی و چاپ سیلک اسکرین دانشگاه الزهرا، ۱۳۷۰.
- ۲ - Mara Tim, Screen Printing, Thames And Hudson, 1983.
- ۳ - Wada Yoshiko. Rice Mary Kellogg, Barton Jane. SHIBORI The inventive Art of Japanese Shaped Resist Dyeing, Kodansha International / USA LTD, 1983.
- ۴ - L.W. Miles, Textile Printing, SDC, 1981.
- ۵ - Dahm Helumt, Bayer Farben Revue, Bayer, 1974.
- ۶- توانایی حسین، تکمیل در صنعت نساجی، گروه صنعتی رز، ۱۳۷۵.
- ۷- سیداصفهان‌ میرهادی، تکمیل کالای نساجی، جلد اول جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۷۷.
- ۸- سیداصفهان‌ میرهادی، تکمیل کالای نساجی، جلد دوم جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۷۷.
- ۹- سمی زاده ابیانه، تکمیل فرآورده‌های نساجی در رنگرزی، جلد دوم، ۱۳۷۳.
- ۱۰- موسوی کیانی، سیدمحمد، ماشین‌های رنگرزی و تکمیل سلولزی، سال دوم هنرستان ۱۳۶۶.
- ۱۱- موسوی کیانی، سیدمحمد، تئوری تکمیل، سال سوم هنرستان ۱۳۶۷.
- ۱۲- شیرزاد اصفهان‌ی، اکبر، تئوری تکمیل، سال چهارم هنرستان ۱۳۶۷.
- ۱۳ - A.J. Hall, Textile Finishing, Heywood Book publisher 1966.
- ۱۴ - RR.Trotman, Textile Scouring and bleaching, Grifin publisher, 1968.
- ۱۵ - Merrow, The Mothproofing of wool, Merrow publishing Co., 1971.



بخش اوّل — چاپ

۳	تاریخچه‌ی چاپ پارچه
۵	فصل اوّل — روش‌های سنتی چاپ پارچه
۵	۱-۱- چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده (باتیک)
۹	۱-۲- چاپ مقاوم به وسیله‌ی گره
۱۰	۱-۳- چاپ به وسیله‌ی قالب یا مهر
۱۱	۱-۴- چاپ به وسیله‌ی کلیشه (استنسیل)
۱۳	فصل دوم — ماشین‌های چاپ پارچه
۱۷	۲-۱- تفاوت ماشین‌های چاپ با یکدیگر
۱۷	۲-۲- انواع ماشین‌های چاپ اسکرین
۱۸	۲-۲-۱- ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک
۲۴	۲-۲-۲- ماشین‌های چاپ نیمه اتوماتیک
۲۶	۲-۲-۳- ماشین‌های چاپ اتوماتیک
۲۹	۲-۳- عوامل مؤثر در میزان خمیر انتقال یافته به پارچه
۳۲	فصل سوم — شابلون‌سازی مسطح
۳۳	۳-۱- تهیه‌ی طرح
۳۵	۳-۲- تهیه‌ی قاب
۳۵	۳-۳- توری‌کشی
۳۸	۳-۴- چربی‌زدایی توری
۳۸	۳-۵- آماده کردن ماده‌ی حساس و کشیدن آن روی توری
۳۹	۳-۶- نور دادن
۴۰	۳-۷- ظاهر کردن طرح و رتوش آن
۴۰	۳-۸- سخت کردن شابلون
۴۱	۳-۹- پاک کردن شابلون
۴۳	فصل چهارم — مواد غلظت‌دهنده
۴۴	۴-۱- تقسیم‌بندی غلظت‌دهنده‌ها

۴۵	۴-۲- غلظت دهنده‌ی آلجینات سدیم
۴۸	۴-۳- غلظت دهنده‌ی نشاسته
۴۹	۴-۴- غلظت دهنده‌ی صمغ عربی
۵۰	۴-۵- غلظت دهنده‌ی کتیرا
۵۰	۴-۶- غلظت دهنده‌های بر پایه‌ی گوار
۵۱	۴-۷- صمغ اقاقیا
۵۲	۴-۸- غلظت دهنده‌ی امولسیون
۵۲	۴-۹- محاسن و معایب غلظت دهنده‌ی امولسیون
۵۳	۴-۱۰- اسامی تجارتي غلظت دهنده‌ها
۵۵	فصل پنجم - روش‌های چاپ و آماده کردن پارچه
۵۵	۵-۱- انواع روش‌های چاپ
۵۷	۵-۲- آماده کردن پارچه برای چاپ
۶۱	فصل ششم - روش‌های چاپ بر روی کالای سلولزی
۶۲	۶-۱- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم
۶۳	۶-۲- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو
۶۶	۶-۳- چاپ پنبه با مواد رنگزای خمی
۶۸	۶-۴- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای آزویک
۷۰	۶-۵- چاپ برداشت روی سلولز
۷۱	۶-۶- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای پیگمنت
۷۵	فصل هفتم - روش‌های چاپ روی کالای پشمی
۷۵	۷-۱- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی
۷۷	۷-۲- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس
۷۸	۷-۳- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو
۸۱	فصل هشتم - روش‌های چاپ روی کالای ابریشمی
۸۱	۸-۱- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی و متال کمپلکس ۲: ۱
۸۲	۸-۲- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو
۸۵	فصل نهم - روش‌های چاپ بر روی کالاهای مصنوعی
۸۶	۹-۱- چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی
۸۷	۹-۲- چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیک

۸۸	۹-۳- چاپ پلی استر با مواد رنگزای دیسپرس
۹۱	فصل دهم - دستگاه‌های تثبیت کننده‌ی بخار
۹۲	۱-۱- دستگاه‌های بخار غیر مداوم

بخش دوم - تکمیل

۹۸	فصل یازدهم - مقدمات تکمیل پارچه
۹۸	۱۱-۱- توزین
۹۸	۱۱-۲- متراژ
۹۹	۱۱-۳- علامت گذاری و کنترل
۱۰۰	۱۱-۴- گره گیری و زوایدگیری
۱۰۰	۱۱-۵- رفوگری
۱۰۰	۱۱-۶- منقاش زنی
۱۰۲	فصل دوازدهم - تکمیل و انواع آن
۱۰۲	۱۲-۱- تکمیل و انواع آن
۱۰۳	۱۲-۲- روش‌های انجام تکمیل
۱۰۳	۱۲-۳- انواع تکمیل
۱۰۵	فصل سیزدهم - تکمیل پارچه‌های پنبه‌ای
۱۰۶	۱۳-۱- تراش (Shearing)
۱۰۶	۱۳-۱-۱- ساختمان ماشین تراش
۱۱۱	۱۳-۱-۲- ایجاد نقش به وسیله‌ی ماشین تراش
۱۱۲	۱۳-۲- پُرزسوزی (Singing)
۱۱۴	۱۳-۳- آهارزنی (Sizeing)
۱۱۴	۱۳-۳-۱- آهارزنی روی نخ
۱۱۵	۱۳-۳-۲- آهارگیری
۱۱۷	۱۳-۳-۳- آهار روی پارچه
۱۱۸	۱۳-۴- شست و شوی پنبه
۱۱۸	۱۳-۴-۱- ماشین آلات شست و شوی پنبه
۱۲۰	۱۳-۵- مرسریزاسیون

- ۱۲۱- ۱-۵-۱۳- ماشین آلات مرسریزاسیون
- ۱۲۲- ۶-۱۳- سفیدگری الیاف پنبه
- ۱۲۳- ۱-۶-۱۳- آب اکسیژنه
- ۱۲۳- ۲-۶-۱۳- کلریت سدیم
- ۱۲۳- ۳-۶-۱۳- هیپوکلریت سدیم (آب ژاول)
- ۱۲۴- ۴-۶-۱۳- ماشین آلات سفیدگری
- ۱۲۶- ۷-۱۳- سانفوریزه کردن (Sanforising)
- ۱۲۸- ۸-۱۳- عریض کردن پارچه
- ۱۲۸- ۹-۱۳- کالندر کردن (Calendering)
- ۱۲۹- ۱۰-۱۳- ضدآب کردن
- ۱۳۰- ۱-۱۰-۱۳- کاربرد نمک فلزی استات آلومینیوم
- ۱۳۰- ۲-۱۰-۱۳- استفاده از صابون آلومینیوم
- ۱۳۰- ۳-۱۰-۱۳- استفاده از ترکیبات مصنوعی کاتیونی با وزن مولکولی زیاد
- ۱۳۱- ۴-۱۰-۱۳- استفاده از مواد سیلیکونی
- ۱۳۱- ۱۱-۱۳- ضدآتش کردن پارچه
- ۱۳۲- ۱-۱۱-۱۳- استفاده از املاح آمونیم
- ۱۳۲- ۲-۱۱-۱۳- استفاده از اکسیدهای نامحلول قلع، آنتیموان و تیتان
- ۱۳۳- ۱۲-۱۳- ضدچروک کردن پنبه
- ۱۳۳- ۱-۱۲-۱۳- استفاده از رزین های فرمالدئید
- ۱۳۳- ۲-۱۲-۱۳- استفاده از مواد واکنش دهنده با سلولز
- ۱۳۴- ۳-۱۲-۱۳- اتوی دائمی (ضدچروک دائمی لباس و یرده)
- ۱۳۴- ۱۳-۱۳- نرم کننده ها (Softening agent)

۱۳۹ فصل چهاردهم - عملیات تکمیلی بر روی پشم و فاستونی

- ۱۴۰- ۱-۱۴- شست و شوی پشم
- ۱۴۰- ۱-۱-۱۴- شست و شوی پشم خام
- ۱۴۱- ۲-۱-۱۴- شست و شوی پارچه
- ۱۴۶- ۲-۱۴- سفیدگری پشم
- ۱۴۶- ۳-۱۴- کربنیزه کردن (Carbonising)
- ۱۴۷- ۱-۳-۱۴- کربنیزاسیون با اسیدسولفوریک
- ۱۴۷- ۲-۳-۱۴- کربنیزاسیون با اسیدکلریدریک (کربنیزه ی خشک)
- ۱۴۸- ۳-۳-۱۴- کربنیزاسیون با کلرید آلومینیوم

- ۱۴۸ ۱۴-۴- نمدی کردن الیاف پشمی یا والک کردن (Milling)
- ۱۴۸ ۱۴-۴-۱- روش های نمدی کردن
- ۱۴۹ ۱۴-۴-۲- مقایسه ی روش های مهم نمدی کردن
- ۱۵۰ ۱۴-۴-۳- طرز کار ماشین های نمدی کردن
- ۱۵۱ ۱۴-۴-۴- عوامل مؤثر در عملیات نمدی شدن پشم
- ۱۵۲ ۱۴-۴-۵- تأثیر نمدی شدن بر روی پارچه
- ۱۵۳ ۱۴-۵- خارزنی (Raising)
- ۱۵۶ ۱۴-۶- تراش پشم
- ۱۵۶ ۱۴-۷- تثبیت پشم
- ۱۵۷ ۱۴-۸- پرس کردن (Pressing)
- ۱۵۸ ۱۴-۸-۱- عوامل مؤثر در پرس کردن
- ۱۵۸ ۱۴-۹- شست و شوی پارچه ی فاستونی
- ۱۵۸ ۱۴-۱۰- تثبیت پارچه های فاستونی
- ۱۵۹ ۱۴-۱۱- ضدنمدی کردن
- ۱۵۹ ۱۴-۱۲- تراش پارچه ی فاستونی
- ۱۶۰ ۱۴-۱۳- تثبیت نهایی پارچه ی فاستونی (دکاتایزینگ)
- ۱۶۰ ۱۴-۱۴- پرس کردن پارچه ی فاستونی
- ۱۶۰ ۱۴-۱۵- بُرس زدن
- ۱۶۰ ۱۴-۱۶- ضدبید کردن (Moth Proofing)
- ۱۶۱ ۱۴-۱۶-۱- انواع بیدها
- ۱۶۲ ۱۴-۱۶-۲- روش های مبارزه با بید

۱۶۶ فصل پانزدهم - عملیات تکمیلی بر روی الیاف مصنوعی

- ۱۶۶ ۱۵-۱- شست و شوی نایلون
- ۱۶۷ ۱۵-۲- تثبیت نایلون
- ۱۶۸ ۱۵-۳- شست و شوی آکرلیک
- ۱۶۹ ۱۵-۴- تثبیت آکرلیک
- ۱۶۹ ۱۵-۵- شست و شوی پلی استر
- ۱۷۰ ۱۵-۶- تثبیت پلی استر
- ۱۷۱ ۱۵-۷- الکتریسیته ی ساکن
- ۱۷۳ ۱۵-۷-۱- مواد آنتی استاتیک (Anti static agent)

مقدمه

کتاب چاپ و تکمیل نساجی در دو بخش تهیه شده است. ده فصل از کتاب به چاپ اختصاص دارد که در این فصول با انواع روش‌های چاپ و ماشین‌آلات مربوطه آشنا خواهید شد و روش شابلون‌سازی را به‌طور کامل فرا خواهید گرفت. انواع غلظت‌دهنده‌ها و روش‌های تهیه‌ی آن‌ها، روش‌های چاپ با انواع مواد رنگزا بر روی الیاف طبیعی و مصنوعی، و ماشین‌آلات مربوط به تثبیت مواد رنگزا پس از چاپ، مباحث دیگر این بخش از کتاب را تشکیل می‌دهند. بخش دوم کتاب که به عملیات تکمیل اختصاص دارد در پنج فصل تدوین شده است. تعریف تکمیل، طبقه‌بندی انواع تکمیل، شرح انواع عملیات تکمیلی بر روی پارچه‌های تهیه شده از الیاف سلولزی، پشمی، مخلوط پشم و پلی‌استر، نایلون، اکریلیک و پلی‌استر و ماشین‌آلات تکمیل از جمله مباحث این بخش از کتاب می‌باشند.

هدف کلی

در پایان این درس هنرجو با روش‌های مختلف چاپ کالای نساجی و تکمیل‌های مختلف بر روی الیاف گوناگون آشنا می‌شود.

بخش اوّل

چاپ

هدف کلی بخش اوّل

در پایان این بخش هنرجو با روش‌های سنتی چاپ، ماشین‌های چاپ پارچه، شابلون‌سازی مسطح، مواد غلظت‌دهنده، روش‌های چاپ روی کالای سلولزی، پشمی، ابریشمی و کالای مصنوعی و همچنین دستگاه‌های تثبیت‌کننده ی بخار آشنا می‌شود.

تاریخچه چاپ پارچه

انسان پس از کشف پارچه روش‌های نقشدار کردن پارچه را نیز فراگرفت زیرا از همان آغاز به سبب علاقه به زیبایی و تنوع، پوشش‌های خود را با رنگ‌های طبیعی به دست آمده از گیاهان و با وسایل ساده نقشدار می‌کرد. آثار باستانی به دست آمده نیز گواه این مطلب است که نقشدار کردن پوشش‌ها قبل از پیدایش رنگرزی وجود داشته است.

حدود ۲۰۰۰ سال پیش فن خاصی از چاپ پارچه در بین ساکنان کشورهای جنوب شرقی آسیا رواج پیدا کرد که به نام روش باتیک معروف شد. این روش ابتدا در بین ساکنان جزایر جاوه و سوماترا در اندونزی و پس از آن در بقیه‌ی کشورهای جنوب و شرق آسیا مانند هند و چین رایج شد. باتیک لغتی جاوه‌ای است و به دلیل قدمت آن اکثر کشورها همین نام را به کار برده‌اند، اما در ایران این روش را کلاکه‌ای (کلاغه‌ای) نیز نامیده‌اند، که علت آن استفاده‌ی زیاد از رنگ سیاه در نقش‌های روی پارچه است که تصویر پرکلاغ سیاه را در ذهن تداعی می‌کند.

باتیک اولیه نوعی چاپ مقاوم بود. در این چاپ با گره زدن نقاطی از پارچه، از نفوذ رنگ به داخل آن جلوگیری می‌شد. این شیوه به تدریج توسط اقوام بدوی کشور اندونزی با کشف بعضی از نباتات که عصاره‌ی آن‌ها از نفوذ رنگ به داخل پارچه ممانعت می‌کرد پیشرفت کرد. اولین ماده‌ای که برای جلوگیری از نفوذ رنگ به داخل پارچه مورد استفاده قرار گرفت، برگ موز بود. بومیان با حل کردن برگ موز در مواد قلیایی قوی مایع چسبناکی را به دست می‌آوردند و آن را با ماسه‌ی نرم یا خاک رس مخلوط می‌کردند. سپس ماده‌ی به دست آمده را با قلم‌های مخصوص به روی پارچه می‌کشیدند و آن را مقاوم می‌کردند و آن‌گاه برای رنگرزی آن اقدام می‌کردند. نفوذ رنگ در قسمت‌های مقاوم نشده و عدم نفوذ آن در قسمت‌های مقاوم شده باعث ایجاد طرح و نقش مطلوب در پارچه می‌شد. در آخرین مرحله نیز ماده‌ی مقاوم را از پارچه می‌زدودند تا قسمت‌های مقاوم شده سفید شود. در صورتی که نیاز به رنگ‌های دیگر باشد در پارچه قسمت‌های رنگرزی شده را مقاوم و قسمت‌های سفید را رنگرزی می‌کردند. این روش سالیان متمادی در اندونزی و سایر کشورهایی که هنر باتیک را می‌دانستند، استفاده می‌شد.

اما ایرانیان با استفاده از صمغ و موم و یا سقز شیوه‌ای ابداع کردند که شیوه‌های قبلی را منسوخ کرد. در این شیوه ابتدا تمام پارچه را با موم و یا صمغ‌های گیاهی می‌پوشاندند، سپس قسمت‌هایی از موم‌ها یا صمغ‌ها را می‌تراشیدند و آن را رنگریزی می‌کردند. امتیاز این شیوه این است که با تکرار عمل، یعنی کندن نقاط دیگر و رنگریزی مجدد می‌توان چند رنگ مختلف را بر روی پارچه چاپ زد. در این روش برخلاف روش‌های قبلی که زمینه‌ی پارچه رنگی می‌شد، زمینه سفید باقی می‌ماند.

پارچه‌ی ابریشم اولین پارچه‌ای بود که روش چاپ باتیک پیشرفته روی آن انجام گرفت. کشور ایران به دلیل قرار داشتن در مسیر جاده‌ی ابریشم یکی از مهم‌ترین خریداران و فروشندگان ابریشم خام بود که از چین به کشورهای مغرب‌زمین صادر می‌شد. یکی از ابداعات در چاپ پارچه به کار بردن قالب‌های چوبی، یعنی کنده‌کاری نقش روی چوب به صورت برجسته و آغشته کردن آن به رنگ و زدن آن روی پارچه بود. این شیوه باعث انتقال رنگ و زدن نقش مطلوبی روی پارچه می‌گردد و چاپ قلمکار نامیده می‌شود. چاپ قلمکار در شهر اصفهان از قدمت بسیار طولانی برخوردار است.

و اما اولین طریقه‌ی چاپ مکانیکی در قرن هفدهم به وسیله‌ی هلندی‌ها صورت گرفت. ابتدا این عمل به صورت دستی انجام می‌شد؛ ولی در قرن هجدهم با اختراع ماشین چاپ غلتکی و استفاده از غلتک‌های چوبی عمل چاپ سرعت زیادی پیدا کرد. پس از آن نیز با تغییر جنس غلتک‌ها از چوب به فلز کیفیت چاپ و دوام غلتک‌های چاپ افزایش یافت.

با کشف مواد حساس به نور و روش‌های شابلون‌سازی در قرن اخیر و به کار بردن ماشین‌های پیشرفته‌ی چاپ اسکرین و روتاری، صنعت چاپ گام‌های بلندی را در ترقی برداشت تا امروز که با کشف روش‌های مختلف چاپ این صنعت همچنان در حال توسعه و پیشرفت است.

روش‌های سنتی چاپ پارچه

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

- ۱- نحوه‌ی چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده را توضیح دهد.
- ۲- نحوه‌ی چاپ به وسیله‌ی گره را شرح دهد.
- ۳- نحوه‌ی چاپ کردن به وسیله‌ی قالب را توضیح دهد.
- ۴- نحوه‌ی چاپ کردن به وسیله‌ی کلیشه (استنسیل) را شرح دهد.

۱- روش‌های سنتی چاپ

۱-۱- چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده (باتیک)

این نوع چاپ که قدمتی بسیار طولانی دارد با مقاوم کردن قسمت‌هایی از پارچه در مقابل رنگ، به وسیله‌ی موادی مانند صمغ‌ها و رزین‌ها و موم صورت می‌گیرد. یکی از ویژگی‌های بسیار مهم چاپ مقاوم که آن را از بسیاری از چاپ‌های امروزی متمایز می‌کند، ایجاد خطوط و نقاط ظریف و باریکی است که خطوط ظریف سنگ مرمر را در ذهن تداعی می‌کند. در شکل ۱-۱ این حالت نشان داده شده است.

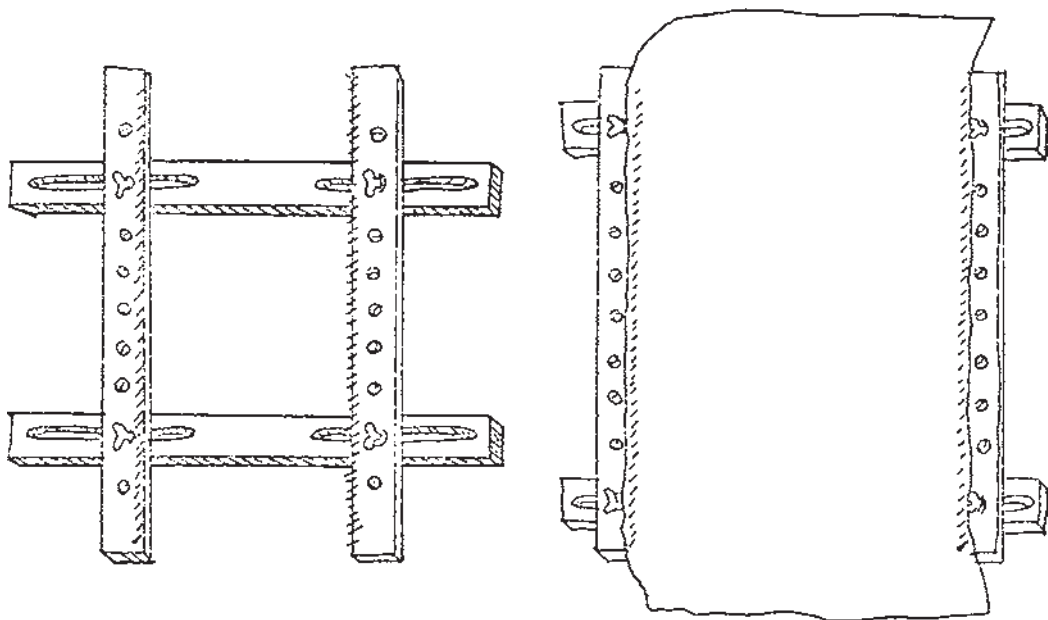
برای ایجاد این خطوط، مواد مقاوم‌کننده‌ای مانند پارافین و سقر و موم را به نسبت‌های معین مخلوط کرده و پس از داغ کردن، پارچه را به آن آغشته می‌سازند. پس از این که پارچه در معرض هوا به تدریج سرد شد، لایه‌های تشکیل شده روی آن را با اعمال مکانیکی، مانند فشار با دست، می‌شکنند. خط‌ها و نقاط بسیار ظریفی که با چشم مشکل دیده می‌شوند، بر روی لایه‌ی مواد مقاوم‌کننده به وجود می‌آیند. حال اگر پارچه را در حمام رنگ‌ریزی قرار دهیم، مواد رنگ‌زا از شکستگی‌های روی لایه به داخل پارچه نفوذ کرده و حالتی شبیه به سنگ مرمر بر روی آن به وجود می‌آورند.



شکل ۱-۱- ایجاد خطوط ظریف و باریک با استفاده از مواد مقاوم کننده

برای ایجاد نقش در روی پارچه با استفاده از مواد مقاوم کننده چند مرحله وجود دارد که به طور مختصر به توضیح آن‌ها می‌پردازیم:

۱-۱-۱- تهیه قاب: قاب یا چارچوب برای ثابت و محکم نگاه داشتن پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرد و غالباً از جنس چوب است. روی چارچوب سوراخ‌ها و شیارهایی تعبیه شده که با استفاده از آن‌ها می‌توان قاب را به ابعاد مختلف درآورد. همچنین در دو لبه‌ی چوب‌های طولی قاب که در روی کار قرار می‌گیرند، سوزن‌ها یا میخ‌های ریزی تعبیه شده تا به وسیله‌ی آن‌ها پارچه به روی قاب محکم شود، جز این می‌توان از پونز یا وسایل دیگر نیز برای محکم کردن پارچه استفاده کرد. شکل ۱-۲ قاب آماده شده و پارچه‌ی محکم شده روی آن را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲- قاب آماده شده و پارچه‌ی محکم شده روی آن

۲-۱-۱- آماده و مخلوط کردن مواد مقاوم کننده: دو ماده‌ی مقاوم کننده‌ی متداول در

چاپ باتیک در ایران پارافین و موم هستند. البته در مناطق مختلف جهان ممکن است مواد دیگری نیز به این دو افزوده شود تا خواص معینی را به مواد مقاوم کننده بدهد.

پارافین یک واکس معدنی است که از نفت خام به دست می‌آید و موم نیز از زنبور عسل حاصل می‌شود. معمولاً مخلوط ۵۰ درصد پارافین و ۵۰ درصد موم نتیجه‌ی مناسبی می‌دهد. موم، نرم‌تر از پارافین است و در صورت استفاده‌ی درصد بیش‌تری از آن، لایه‌ی قابل انعطاف‌تری به وجود می‌آید. برعکس استفاده از درصد بسیار بالای پارافین باعث می‌شود که پارافین با دشواری در داخل پارچه نفوذ کند و یا در بعضی از نقاط آن نفوذ نکند. در چاپ باتیک متداول در منطقه‌ی جاوه از مخلوط پارافین و رزین استفاده می‌شود. نسبت مورد استفاده معمولاً یک قسمت پارافین و سه قسمت رزین است.

برای حرارت دادن مواد مقاوم کننده می‌توان از هر منبع حرارتی استفاده کرد، ولی بهتر از همه حرارت حاصل از برق است زیرا از گرم شدن بیش از حد مواد جلوگیری می‌کند. چنان که می‌دانیم مواد مقاوم کننده به علت این که از نفت به دست می‌آیند، قابلیت اشتعال دارند و باید از گرم کردن بیش از اندازه‌ی آن‌ها جلوگیری کرد. حرارت متداول برای این عمل، معمولاً 120°C است. برای نگه داشتن

مواد مقاوم کننده در این درجه حرارت، می توان از وسایل حرارتی که دمای آن ها قابل کنترل است استفاده کرد. معمولاً اولین نشانه های دود از ظرف حاوی مواد مقاوم کننده نشان دهنده ی آماده بودن مواد برای استفاده است.

اگر مواد مقاوم کننده بیش از اندازه گرم شود، امکان پخش شدن غیر قابل کنترل آن ها در پارچه به وجود می آید و اگر کم تر از اندازه ی مطلوب گرم شوند، به داخل پارچه نفوذ نمی کنند و روی سطح پارچه باقی می مانند.

۱-۱-۳- آغشته کردن پارچه با مواد مقاوم کننده: برای این عمل می توان از قلم مو استفاده کرد، ولی وسیله ی مخصوصی به نام **تجانتین** نیز وجود دارد که به وسیله ی آن به راحتی می توان مواد مقاوم ذوب شده را به روی پارچه منتقل کرد. نحوه ی استفاده از تجانتین در شکل ۱-۳ نمایش داده شده است.



شکل ۱-۳- نحوه ی استفاده از تجانتین

۴-۱-۱- رنگریزی پارچه: برای رنگریزی پارچه‌ای که بعضی از نقاط آن آغشته به مواد مقاوم کننده است، نمی‌توان از مواد رنگزایی استفاده کرد که در حرارت جوش رنگریزی می‌شوند. زیرا درجه حرارت‌های بالا باعث ذوب پارافین شده و مواد رنگزا به همه‌ی قسمت‌های پارچه نفوذ می‌کند. مواد رنگزای متداول برای عمل رنگریزی عبارت‌اند از:

– مواد رنگزای راکتیو سرد.

– مواد رنگزای خمی نامحلول.

– مواد رنگزای بازیک.

– مواد رنگزای آزوبیک.

– تعدادی از مواد رنگزای مستقیم.

با نحوه‌ی رنگریزی پارچه با هریک از مواد رنگزای فوق قبلاً آشنا شده‌اید.

۵-۱-۱- زدودن مواد مقاوم کننده از پارچه: پس از رنگریزی و عدم نفوذ رنگ

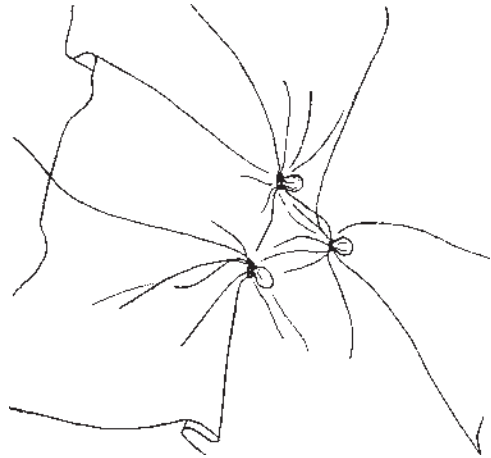
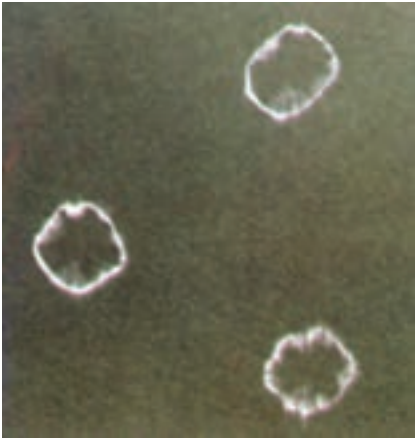
به قسمت‌های مقاوم شده، آخرین مرحله، زدودن مواد مقاوم کننده از پارچه است و برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد. می‌توان زیر پارچه را یک پتو یا نمد و روی آن را یک کاغذ کاهی و یا روزنامه قرار داد و با گذاشتن اتو یا هر وسیله‌ی گرم‌سازی دیگر روی کاغذ کاهی، مواد مقاوم کننده را ذوب نموده و به کاغذ کاهی منتقل کرد. این عمل معمولاً چندین بار تکرار می‌شود تا پارچه کاملاً از مواد مقاوم کننده پاک شود ولی عموماً بهتر است که روی پارچه‌ی عمل شده به طریق فوق روش‌های دیگر نیز اعمال شود تا هیچ اثری از مواد مقاوم کننده روی آن باقی نماند.

روش دیگر، استفاده از حلال‌های آلی مانند بنزین است. بدین طریق که پارچه را به مدت چندین ثانیه در حلال آلی قرار داده و سپس بیرون می‌آورند. حلال‌های آلی مانند بنزین باعث حل شدن پارافین و انتقال آن از پارچه به داخل حلال می‌شوند.

روش دیگری نیز وجود دارد که پارچه را در آب جوش حاوی صابون و کربنات سدیم قرار می‌دهند تا باعث ذوب پارافین و انتقال آن از پارچه به داخل آب شوند.

۲-۱- چاپ مقاوم به وسیله‌ی گره

گره از روش‌های بسیار قدیمی برای ایجاد نقش در روی پارچه است. در این روش به وسیله‌ی گره‌زدن در بعضی از نقاط پارچه، از نفوذ رنگ به داخل آن جلوگیری می‌کنند. نحوه‌ی گره‌زدن ساده و طرح ایجاد شده روی پارچه را در شکل ۴-۱ مشاهده می‌کنید.



شکل ۱-۴- نحوه‌ی گره‌زدن ساده و طرح ایجاد شده روی پارچه

۱-۳- چاپ به‌وسیله‌ی قالب یا مهر

در این طریقه ابتدا طرح را روی چوب می‌کشند و سپس قسمت‌های اضافی را با وسایل مخصوصی از روی چوب‌کنده و جدا می‌کنند تا نقش به‌صورت برجسته روی چوب به‌وجود آید. نحوه‌ی کنده‌کاری روی چوب در شکل ۱-۵ نشان داده شده است. پس از این عمل، یک تکه نمد را بر روی یک قطعه چوب چسبانده و به‌وسیله‌ی قلم‌مو، خمیر رنگ را روی آن پخش می‌کنند تا بتوان از آن به عنوان استامپ استفاده کرد.



شکل ۱-۵- نحوه‌ی کنده‌کاری روی چوب

برای چاپ کردن روی پارچه، ابتدا قالب روی نمد حاوی خمیر فشار داده می‌شود تا مناطق برجسته روی قالب به خمیر رنگ آغشته شود. سپس با فشار دادن این قالب به روی پارچه، طرح روی قالب به پارچه منتقل می‌شود. اگر این عمل، با نشانه‌گذاری و دقت، چندین مرتبه تکرار شود تمام پارچه با طرح موردنظر نقشدار می‌شود.

چاپ قالب به عنوان یک هنر دستی امروزه در بسیاری از کشورها بخصوص در ایران رایج است و به وسیله‌ی آن طرح‌های بسیار زیبایی را روی پارچه به وجود می‌آورند.

۴-۱- چاپ به وسیله‌ی کلیشه (استنسیل)

در این روش طرح را با یک خودکار روی یک طلق، مثلاً روی فیلم‌های رادیولوژی کشیده، و با قیچی یا اجسام برنده‌ی دیگر، آن را درمی‌آورند. سپس به وسیله‌ی یک تکه اسفنج خمیر رنگ را از روی طلق به پارچه منتقل می‌نمایند. این روش یکی از بهترین روش‌های چاپ طرح‌های منظم و قابل تکرار می‌باشد و چاپ سیلک اسکرین از روی آن ساخته شده است. از مهم‌ترین ویژگی‌های روش استنسیل، ایجاد طرح به وسیله‌ی نقاط است که امکان چاپ طرح‌های دارای سایه روشن را امکان‌پذیر می‌سازد.

پرسش‌های فصل اول

- ۱- روش‌های سنتی چاپ را نام ببرید.
- ۲- مراحل کار در چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده را نام ببرید.
- ۳- نحوه‌ی تهیه‌ی قاب را در چاپ مقاوم به وسیله‌ی مواد مقاوم‌کننده توضیح دهید.
- ۴- مواد مقاوم‌کننده در چاپ باتیک را نام برده و خواص هریک را تاحد ممکن شرح دهید.
- ۵- نحوه‌ی گرم کردن مواد مقاوم‌کننده را شرح دهید.
- ۶- مواد رنگزایی را که برای رنگرزی پارچه در چاپ باتیک به کار می‌روند نام ببرید.
- ۷- روش‌های زدودن مواد مقاوم‌کننده از پارچه را در چاپ باتیک شرح دهید.
- ۸- چاپ مقاوم به وسیله‌ی گره را توضیح دهید.
- ۹- چاپ به وسیله‌ی قالب را توضیح دهید (با شرح مراحل کار).
- ۱۰- نحوه‌ی چاپ کردن به وسیله‌ی کلیشه (استنسِل) را توضیح دهید.

ماشین‌های چاپ پارچه

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

- ۱- تقسیم‌بندی انواع ماشین‌های چاپ را نام ببرد.
- ۲- ماشین‌های چاپ غلتکی را به صورت مختصر توضیح دهد.
- ۳- ماشین‌های چاپ روتاری را به صورت مختصر توضیح دهد.
- ۴- تفاوت ماشین‌های چاپ را توضیح دهد.
- ۵- ماشین‌های چاپ اسکرین غیر اتوماتیک را شرح دهد.
- ۶- ماشین‌های چاپ اسکرین نیمه اتوماتیک را شرح دهد.
- ۷- ماشین‌های چاپ اسکرین تمام اتوماتیک را شرح دهد.
- ۸- عوامل مؤثر در میزان خمیر انتقال یافته به پارچه را توضیح دهد.

۲- ماشین‌های چاپ پارچه

ماشین‌های چاپ پارچه به سه گروه تقسیم می‌شوند :

ماشین‌های چاپ اسکرین

چاپ اسکرین از زمان‌های قدیم متداول بوده و پایه و اساس آن بر نوعی چاپ است که در کشور ژاپن انجام می‌گرفته است. روش عمل این چاپ بدین صورت بوده است که کاغذهای مخصوصی را تهیه و نقش موردنظر را روی آن می‌بریدند سپس روی مناطق بریده شده را با تارهای موی انسان و یا جانداران و یا ابریشم طبیعی می‌پوشاندند؛ بدین ترتیب رنگ فقط از میان تارها عبور کرده و بر روی پارچه منتقل می‌شد با پیشرفت صنعت چاپ تارهای مو جای خود را به توری‌های بافته شده از ابریشم و یا الیاف مصنوعی دادند و چاپ با توری‌های مسطح متداول شد.

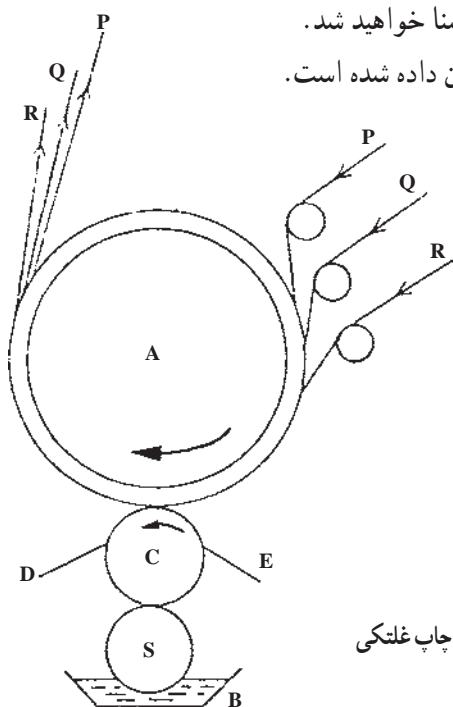
این ماشین‌ها در این فصل به‌طور کامل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

ماشین‌های چاپ غلتکی

اساس کار ماشین‌های چاپ غلتکی چاپ قالب است که برای مداوم کردن آن قالب را به شکل غلتک فلزی ساخته‌اند. تفاوت دیگری که این ماشین با چاپ قالب دارد، فرورفته بودن نقاط طرح است. در چاپ قالب نقاط طرح به‌صورت برجسته است ولی در ماشین چاپ غلتکی طرح روی غلتک‌ها به‌صورت فرورفته ایجاد می‌شود.

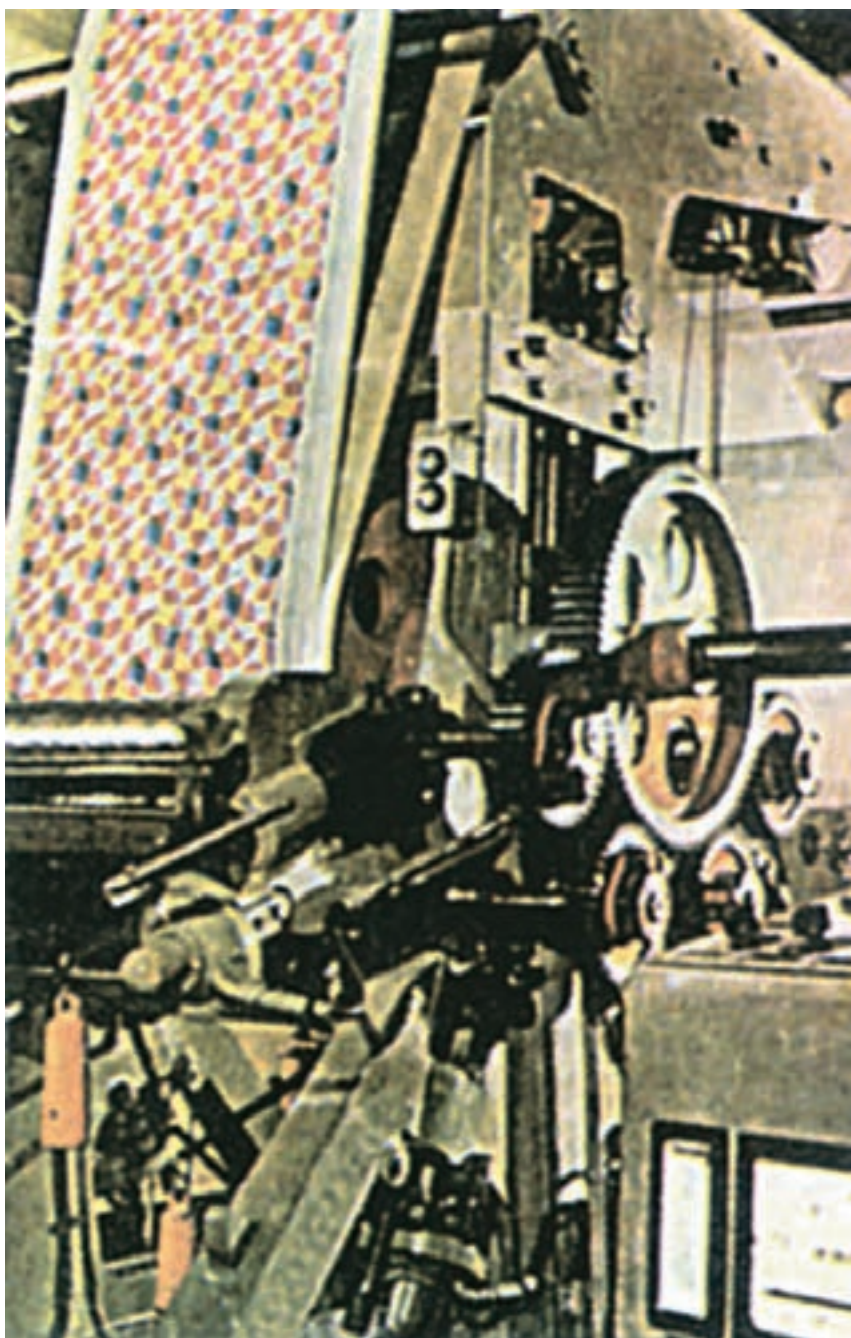
چنان که در شکل ۱-۲ می‌بینید این غلتک‌ها، توسط چرخ‌دنده، حرکت خود را از یک غلتک بزرگ به دست می‌آورند و توسط یک غلتک مویی واسطه، خمیر رنگ از ظرف حاوی رنگ به سطح غلتک منتقل می‌شود، سپس توسط یک یا چند تیغه فلزی خمیر اضافی روی غلتک به مخزن خمیر بازگردانده می‌شود و خمیر رنگ فقط در نقاط فرورفته باقی می‌ماند. تیغه (E) خمیرهای اضافه‌ای که توسط برس (S) به روی غلتک (C) قرار گرفته است را می‌گیرد در حالی که تیغه (D) خمیرهایی را که از تماس غلتک (C) با پارچه در حال چاپ به این غلتک منتقل می‌شود را می‌گیرد تا از وارد شدن خمیر رنگ غلتک قبلی به مخزن خمیر رنگ جدید جلوگیری کند. پارچه که بر روی یک سطح پلاستیکی فشرده‌ی متحرک قرار گرفته است، از بین غلتک‌های کوچک و بزرگ عبور می‌کند و خمیر چاپ از غلتک‌ها بر روی آن منتقل می‌شود.

با ماشین‌های چاپ غلتکی در ترم‌های بعد آشنا خواهید شد.
در شکل ۲-۲ یک ماشین چاپ غلتکی نشان داده شده است.



- B — مخزن رنگ
- S — غلتک مویی واسطه
- C — غلتک اصلی
- D و E — تیغه
- A — غلتک بزرگ
- P — سطح پلاستیکی
- Q — آستری
- R — پارچه

شکل ۱-۲ — نحوه‌ی کار یک ماشین چاپ غلتکی



شکل ۲-۲۔ ماشین چاپ غلتکی

ماشین‌های چاپ روتاری

این ماشین‌ها از سال ۱۹۹۶ به بازار عرضه شدند و با ورود آن‌ها به صنعت چاپ امکان چاپ به صورت مداوم به وسیله‌ی توری که یکی از آرزوهای بزرگ متخصصان چاپ بود، برآورده شد. این ماشین در حقیقت ترکیبی از ماشین‌های چاپ غلتکی و چاپ اسکرین است. توری در ماشین‌های چاپ روتاری به صورت غلتک‌های استوانه‌ای فلزی درآمده و رنگ کش در درون آن ثابت است. در شکل ۲-۳ رنگ کش ماشین چاپ روتاری مشاهده می‌شود.



شکل ۲-۳- رنگ کش ماشین چاپ روتاری

با حرکت غلتک استوانه‌ای و حرکت پارچه همراه با میز، عمل چاپ به طریقه‌ی مداوم صورت می‌گیرد. این ماشین دارای سرعت تولید بسیار بالایی است. در شکل ۲-۴ یک ماشین چاپ روتاری نشان داده شده است.



شکل ۲-۴- ماشین چاپ روتاری

۱-۲- تفاوت ماشین‌های چاپ با یکدیگر

تفاوت‌های سه نوع اصلی ماشین‌های چاپ عبارت‌اند از :

– ماشین چاپ اسکرین برای تولید کم، ولی ماشین‌های چاپ غلتکی و روتاری برای تولید زیاد به کار می‌روند. ماکزیم سرعت چاپ ماشین اسکرین حدود ۱۰ متر در دقیقه، ماشین چاپ غلتکی حدود ۶۰ متر در دقیقه و ماشین چاپ روتاری حدود ۹۰ متر در دقیقه است.

– در چاپ غلتکی و روتاری طرح‌ها دارای سطوح نسبتاً کم هستند ولی در چاپ اسکرین این محدودیت وجود ندارد و می‌توان نقش‌ها و طرح‌هایی با مساحت بیش‌تر نیز تهیه کرد. به عنوان مثال روی پارچه‌های پرده‌ای معمولاً طرح‌های بزرگ چاپ می‌شود و در طرح آن تکرار وجود ندارد. به همین دلیل فقط می‌توان از چاپ اسکرین برای پرده با طرح‌های بزرگ استفاده کرد. زیرا محیط غلتک‌های استفاده شده در چاپ غلتکی و روتاری به اندازه‌ای نیست که طرح‌های بزرگ روی آن به وجود آید.

– در چاپ اسکرین میزان نفوذ رنگ در پارچه بهتر و بیش‌تر از چاپ غلتکی و روتاری است؛ زیرا فشار مورد نیاز روی شابلون برای نفوذ رنگ زیادتر و با تعداد دفعات کشیدن رنگ کش قابل تنظیم است. این نوع چاپ برای پارچه‌های ضخیم مانند: مخمل و حوله نیز می‌تواند به کار رود. ولی چاپ غلتکی نمی‌تواند روی پارچه‌های ضخیم اعمال شود.

– در نقش‌هایی که دارای خطوط ریز هستند، غالباً چاپ اسکرین به کار نمی‌رود و در این گونه طرح‌ها از چاپ غلتکی استفاده می‌شود.

– طرح‌های چاپ شده با ماشین چاپ اسکرین مشخص و شفاف‌تر از چاپ غلتکی هستند.

– وسایل و تجهیزات لازم برای چاپ اسکرین ساده‌تر از دو نوع دیگر است. به طوری که در کارگاه‌های کوچک نیز از چاپ اسکرین استفاده می‌شود، ولی ایجاد طرح روی غلتک‌های مورد استفاده در ماشین‌های چاپ غلتکی و روتاری تکنیک خاصی داشته و به وسایل مخصوصی نیازمند است.

۲-۲- انواع ماشین‌های چاپ اسکرین

ماشین‌های چاپ اسکرین به سه دسته تقسیم می‌شوند :

– ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک (چاپ دستی).

– ماشین‌های چاپ نیمه اتوماتیک.

– ماشین‌های چاپ تمام اتوماتیک.

۱-۲-۲- ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک: این نوع چاپ در کارگاه‌های کوچک متداول است. طول میزهای چاپ در این روش به طول و عرض پارچه‌ی مورد نظر بستگی دارد. در چاپ‌های تکه‌ای که عمل چاپ روی پارچه‌های برش خورده صورت می‌گیرد، طول میز چندان مهم نیست ولی در مورد چاپ طاقه‌های پارچه، طول میز باید حدود ۴۰-۳۰ متر باشد.

میزها پایه‌های سیمانی یا فلزی دارند و روی آن‌ها با سیمان یا چوب‌های محکم مثل نتوپان پوشانده می‌شود. برای قابل انعطاف بودن میز چاپ، نمد یا ابر روی سطح میز چسبانده شده، سپس یک سطح پلاستیکی فشرده یا چرمی روی آن کشیده می‌شود تا آب و خمیرهای چاپ به داخل میز نفوذ نکنند. این لایه‌ی پلاستیکی یا چرمی باید چندین سانتی متر از میز بلندتر باشد تا از امکان نفوذ مایعات به داخل میز جلوگیری کند. در دو لبه‌ی میز، ریل فلزی نصب می‌شود تا از آن برای بستن راپورت استفاده شود. در شکل ۵-۲ میز چاپ را مشاهده می‌کنید.



شکل ۵-۲- میز چاپ

راپورت یا ریپیت به معنای تکرار است و قطعاتی هستند که برای تنظیم طرح (بهخصوص در چاپ‌های چندرنگ) و پشت سرهم قرار گرفتن آن استفاده می‌شوند. این قطعات از دو قسمت قرینه تشکیل می‌شوند که یک قسمت به شابلون و قسمت دیگر در کنار میز بر روی ریل محکم می‌شود. این دو قسمت در داخل یکدیگر قرار گرفته و از جابه‌جا شدن طرح جلوگیری می‌کنند.

در کارگاه‌های کوچک غالباً بر روی شابلون دو پیچ عمودی در دو کناره‌ی شابلون و یک پیچ افقی در وسط شابلون تعبیه می‌شود و روی ریل کنار میز نیز یک قطعه‌ی فلزی قرار می‌گیرد تا از جابه‌جایی شابلون جلوگیری شود. دو پیچ عمودی، شابلون را در جهت عرض میز و پیچ افقی شابلون را در جهت طول میز تغییر می‌دهند. در شکل ۶-۲ ریپیت‌ها و طریقه‌ی قرار گرفتن آن‌ها نشان داده شده است.



شکل ۶-۲- نحوه‌ی قرار گرفتن ریپیت‌ها روی میز چاپ

یکنواخت و تراز بودن میز چاپ از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. زیرا کوچک‌ترین نایکنواختی و نامسطح بودن میز باعث می‌شود تا خمیر چاپ یکنواخت به همه‌ی جای پارچه نرسیده و در نتیجه بعضی از نقاط طرح سفید باقی بمانند.

پارچه باید روی میز چاپ کاملاً صاف و بدون چین و چروک باشد. بدین‌منظور از چسب‌های مخصوصی (چسب میز) استفاده می‌شود که بدون نفوذ در کالا آن را به سطح میز می‌چسبانند. این

چسب‌ها معمولاً در آب حل نمی‌شوند و برای شست‌و شوی آن‌ها از حلال‌های آلی مثل تینر استفاده می‌شود. عمل چسب زدن به میز چاپ توسط یک سطح یکنواخت و یا توسط دستگاه چسب‌زن صورت می‌گیرد. دستگاه چسب‌زن از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده که عبارتند از :

– مخزن چسب

– برس چسب‌زن

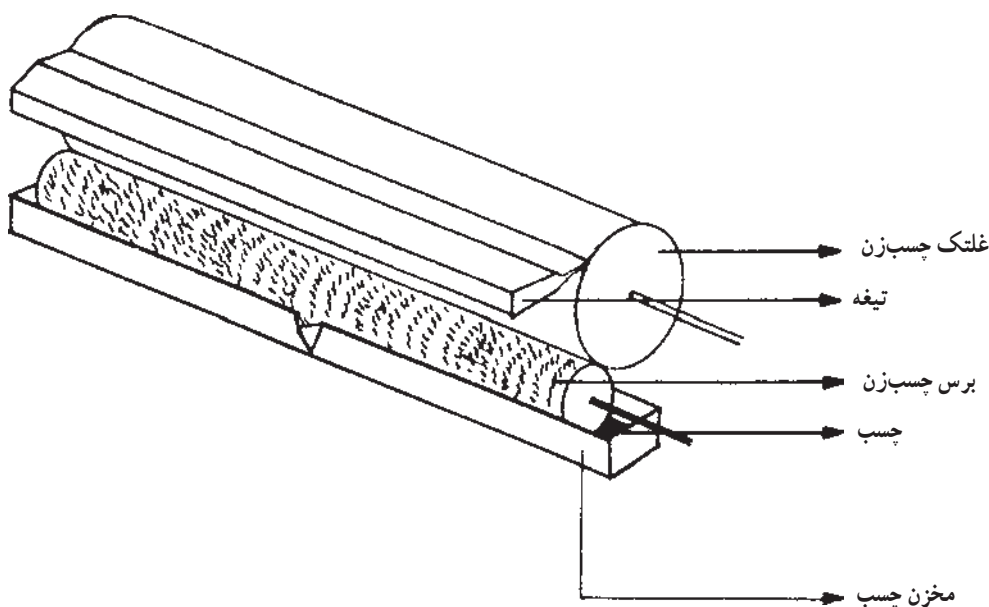
– غلتک چسب‌زن

– تیغه‌ی پاک‌کننده‌ی چسب‌های اضافی

در شکل ۷-۲ دستگاه چسب‌زن نشان داده شده است.

چنان که در شکل مشخص است، برس چسب را از مخزن به غلتک چسب‌زن که با سطح میز در تماس است، انتقال می‌دهد و تیغه، عمل چسب زدن یکنواخت را انجام می‌دهد. تیغه روی غلتک چسب قرار گرفته و چسب‌های اضافی را نیز به مخزن بازمی‌گرداند. با تنظیم تیغه، ضخامت چسب روی میز کنترل می‌شود.

نوع چسب مورد استفاده اهمیت زیادی دارد. زیرا pH و دیگر خواص آن می‌تواند باعث تغییر در کیفیت چاپ کالا شود.



شکل ۷-۲- دستگاه چسب‌زن

در سال‌های اخیر چسب‌های ترموپلاستیک نیز ساخته شده‌اند که در اثر گرما خاصیت چسبندگی پیدا می‌کنند.

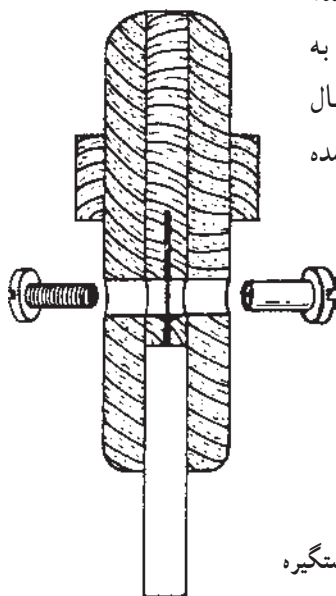
روش‌های مختلفی برای گرم کردن چسب‌های ترموپلاستیک وجود دارد. می‌توان از غلتک فلزی داغ و یا المنت‌هایی که در میز چاپ تعبیه شده برای این کار استفاده کرد. ولی در بیش‌تر دستگاه‌ها به جای گرما دادن به چسب، پارچه را گرم می‌کنند و پارچه‌ی گرم شده هنگام قرار گرفتن روی میز، چسب را گرم و احیا می‌کند، این نوع چسب‌ها در حالت سرد، خاصیت چسبندگی خود را از دست می‌دهند و در نتیجه پارچه به راحتی از میز جدا می‌شود. چسب‌های ترموپلاستیک معمولاً برای پارچه‌های تریکو و یا نایلونی و پلی‌استر که خاصیت چسبندگی کمی با چسب‌های دائمی دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پس از چسباندن کالا روی میز، قرار دادن شابلون روی آن و تنظیم راپورت‌ها، خمیر چاپ مناسب را روی شابلون قرار داده و به کمک رنگ‌کش یا راکل خمیر چاپ را از شابلون به روی پارچه منتقل می‌کنند. رنگ‌کش یا «راکل» وسیله‌ای برای کشیدن خمیر چاپ روی شابلون است. این وسیله امروزه به دو صورت مکانیکی و مغناطیسی در کارخانه‌ها وجود دارد. در نوع مغناطیسی، یک دستگاه الکترومغناطیس‌کننده زیر میز چاپ قرار می‌گیرد و میله‌های راکل که از جنس آهن و با روکش ضدزنگ می‌باشد، در درون شابلون قرار می‌گیرند. فشار وارد به شابلون به دو طریق قابل تغییر است.

۱- افزایش وزن میله‌های آهن‌با شونده که در قطره‌های مختلف ساخته شده‌اند.

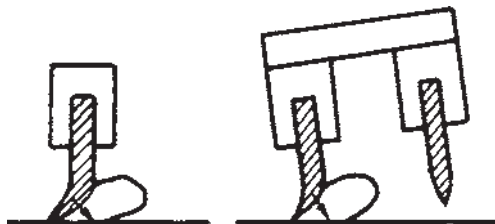
۲- افزایش نیروی مغناطیسی دستگاه الکترومغناطیس‌کننده.

راکل‌های مکانیکی از جنس لاستیک فشرده هستند که به یک دستگیره‌ی چوبی و یا فلزی متصل می‌شوند. نحوه‌ی اتصال لاستیک فشرده به دستگیره‌ی چوبی در شکل ۸-۲ نشان داده شده است.



شکل ۸-۲- نحوه‌ی اتصال لاستیک فشرده به دستگیره

راکل‌های مکانیکی به دو صورت یک لبه و دولبه وجود دارند. در شکل ۹-۲ این دو نوع راکل مکانیکی نمایش داده شده است.



شکل ۹-۲- انواع راکل‌های مکانیکی

راکل‌های یک لبه برای ماشین‌های غیر اتوماتیک به کار می‌روند. زیرا هنگامی که راکل روی شابلون کشیده شده و به طرف دیگر برود، با تغییر جای آن‌ها به پشت خمیر، می‌توان دوباره عمل راکل کشیدن را انجام داد. در شکل ۱۰-۲ نحوه‌ی استفاده از راکل یک لبه در یک کارگاه چاپ غیر اتوماتیک نمایش داده شده است.

راکل‌های دولبه نیاز به تغییر جا برای استفاده‌ی مجدد ندارند، زیرا هنگام حرکت از یک طرف به طرف دیگر شابلون، یک لبه‌ی راکل و هنگام حرکت به طور معکوس لبه‌ی دیگر آن، وظیفه‌ی حمل و انتقال خمیر را برعهده دارد.



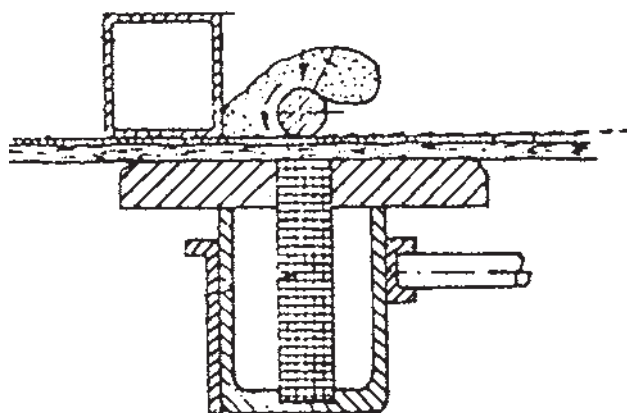
شکل ۱۰-۲- نحوه‌ی استفاده از راکل یک لبه در کارگاه‌های چاپ غیر اتوماتیک

به همین دلیل معمولاً از این وسیله در ماشین‌های چاپ اتوماتیک استفاده می‌شود. در شکل ۲-۱۱ نحوه‌ی استفاده از راکل دولبه در ماشین چاپ اتوماتیک نمایش داده شده است.



شکل ۲-۱۱- نحوه‌ی استفاده از راکل دولبه در ماشین چاپ اتوماتیک

میله‌های آهنربا شونده نسبت به راکل‌های مکانیکی دارای مزایایی هستند. اولاً میله‌ی مغناطیس شونده با تنظیم محدوده‌ی حرکت آن می‌تواند تا دیوار فلزی شابلون حرکت کند که در این صورت خمیر به جلوی میله منتقل می‌شود و نیازی به تغییر محل میله ندارد؛ ثانیاً به علت چرخش میله‌ها، ساییده شدن و استهلاک توری به حداقل می‌رسد. و ثالثاً استفاده از آن کاری بسیار ساده است. در شکل ۲-۱۲ نحوه‌ی حرکت میله‌ی آهنربا شونده در اثر حرکت دستگاه مغناطیس کننده نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۲- نحوه‌ی حرکت میله‌ی آهنربا شونده در اثر حرکت دستگاه مغناطیس کننده

امروزه کارگاه‌های چاپ غیراتوماتیک برای سهولت کار خود از یک دستگاه حامل برای شابلون‌ها استفاده می‌کنند. بدین ترتیب نیازی به بلند کردن شابلون نیست. در شکل ۱۳-۲ نحوه‌ی قرار دادن شابلون در دستگاه حامل آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۳-۲ نحوه‌ی قرار دادن شابلون در دستگاه حامل

این وسیله از دو طرف دارای قرقه‌هایی است که در داخل ریل حرکت می‌کنند. سهولت استفاده از این وسیله باعث افزایش تولید کارگاه‌های چاپ غیراتوماتیک می‌شود. در شکل ۱۴-۲ یک کارگاه چاپ غیراتوماتیک مدرن را مشاهده می‌کنید.

در کارگاه‌های چاپ غیراتوماتیک برای پهن کردن پارچه روی میز از دستگاه پارچه پهن‌کن که در شکل ۱۵-۲ نمایش داده شده است، استفاده می‌کنند.

در این دستگاه رول پارچه در بالا قرار می‌گیرد و در پایین نیز یک غلتک وجود دارد که پارچه را به روی میز چاپ که دارای چسب است، می‌فشارد. حرکت این دستگاه توسط قرقه‌هایی که در روی ریل کنار میز قرار می‌گیرند ایجاد می‌شود. چنان که در شکل مشهود است، این دستگاه دارای محلی برای قرار گرفتن و خارج شدن از روی میز می‌باشد.

۲-۲-۲ ماشین‌های چاپ نیمه اتوماتیک: در این ماشین‌ها مانند چاپ غیراتوماتیک میز چاپ ثابت است. ولی شابلون‌ها در محفظه‌ی مخصوصی قرار می‌گیرند. این محفظه توسط دست

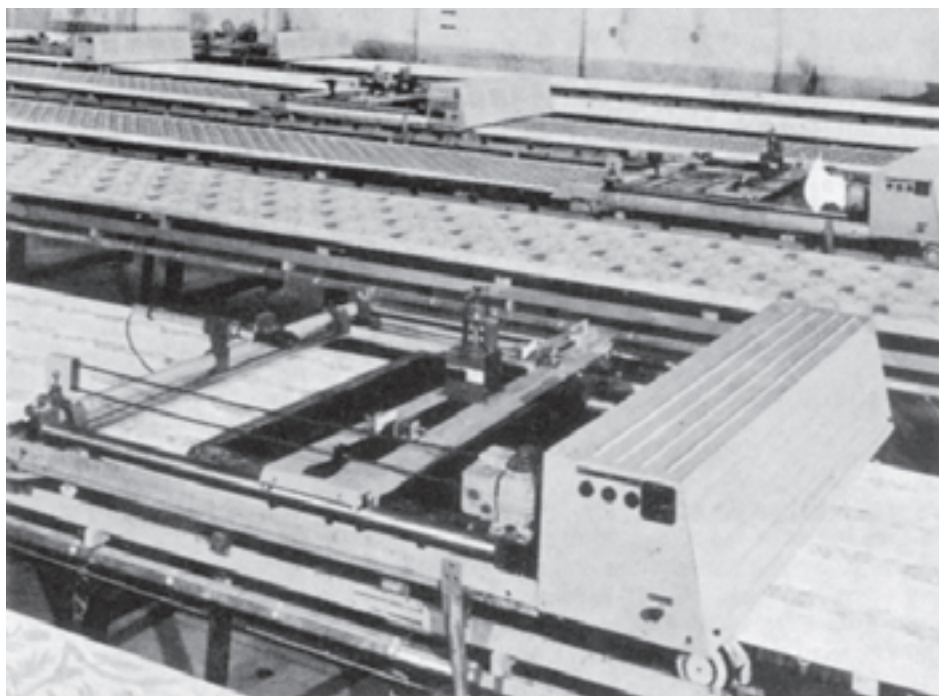


شکل ۱۴-۲ کارگاه چاپ غیر اتوماتیک مدرن



شکل ۱۵-۲ دستگاه پارچه پهن کن

از یک راپورت به راپورت بعدی منتقل می‌شود. کشیدن راکل روی شابلون به صورت اتوماتیک با فشار دادن یک کلید صورت می‌گیرد. در ماشین‌های نیمه اتوماتیک پیشرفته‌تر محفظه‌ی شابلون نیز به صورت اتوماتیک حرکت می‌کند و برای انتقال به راپورت بعدی نیاز به حرکت دادن با دست ندارد. در شکل ۱۶-۲ یک ماشین چاپ نیمه اتوماتیک نشان داده شده است.



شکل ۱۶-۲- ماشین چاپ نیمه اتوماتیک

۳-۲-۲- ماشین‌های چاپ اتوماتیک: در ماشین‌های چاپ اتوماتیک، تمام عملیات به صورت خودکار و بدون نیاز به کارگر صورت می‌گیرد. در این ماشین‌ها، میز چاپ متحرک و شابلون‌ها ثابت هستند و عمل کشیدن راکل نیز به صورت اتوماتیک انجام می‌شود. هر حرکت ماشین‌های چاپ اتوماتیک از ۴ قسمت فرعی تشکیل شده است که عبارتند از:

- بالا رفتن شابلون‌ها
- حرکت میز چاپ همراه با پارچه
- پایین آمدن شابلون‌ها
- کشیده شدن راکل روی شابلون‌ها

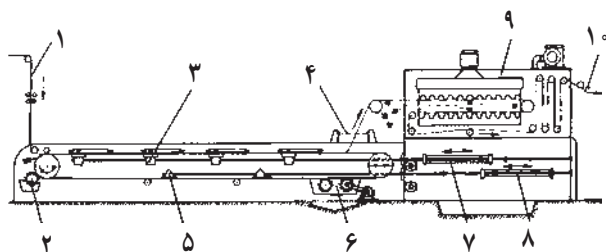
در قسمت اول شابلون‌ها در دو حرکت از روی میز جدا می‌شوند. به این ترتیب که ابتدا یک طرف شابلون و سپس طرف دیگر آن از روی میز جدا می‌شود تا از مخدوش شدن نقش‌های چاپ شده جلوگیری شود. این عمل در ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک نیز به همین صورت انجام می‌گیرد. در قسمت دوم، حرکت میز به طرف جلو توسط دو غلتک که در دو انتهای ماشین قرار دارند، انجام می‌گیرد تا قسمتی از پارچه که یک رنگ روی آن نقش شده است به طرف شابلون حاوی رنگ بعدی حرکت کرده و بدین ترتیب به تعداد رنگ‌های موجود در طرح شابلون‌ها یکی پس از دیگری به‌روی پارچه قرار گرفته و رنگ موردنظر را به روی پارچه منتقل می‌کنند. هماهنگی حرکات معمولاً توسط چشم‌های الکترونیکی کنترل می‌شود. در شکل ۱۷-۲ چشم‌های الکترونیکی دستگاه چاپ اتوماتیک نمایش داده شده است.



شکل ۱۷-۲- چشم‌های الکترونیکی دستگاه چاپ اتوماتیک

در قسمت سوم همانند قسمت اول، شابلون‌ها به‌طور اتوماتیک در دو حرکت بر روی پارچه قرار می‌گیرند و در قسمت آخر با حرکت راکل‌ها، خمیر چاپ از منافذ توری عبور کرده و نقش موردنظر را روی پارچه به‌وجود می‌آورد.

در شکل ۱۸-۲ اجزای مختلف یک ماشین چاپ اتوماتیک نشان داده شده است.



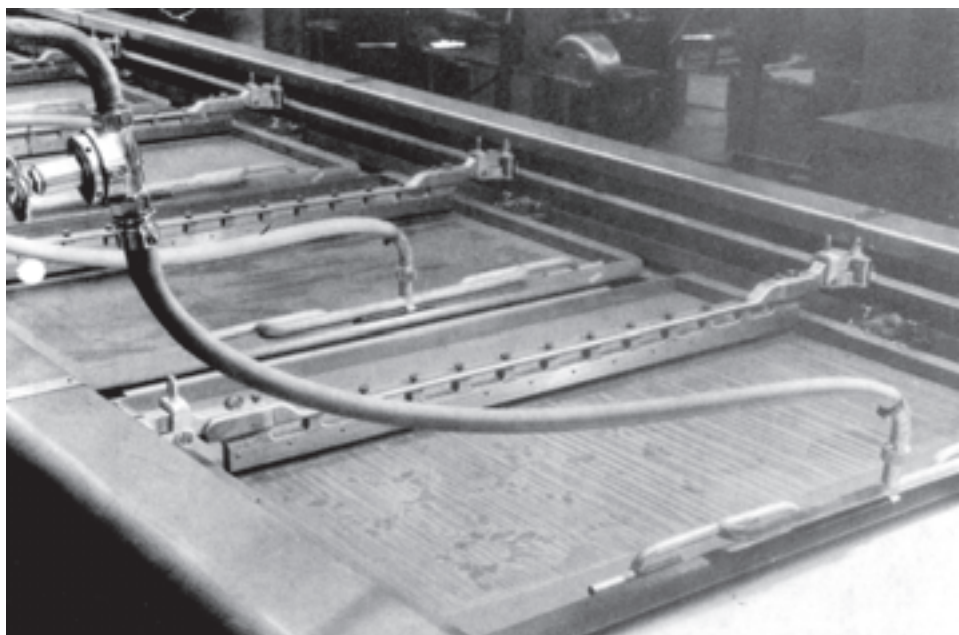
- ۱- ورود پارچه
- ۲- دستگاه چسب زن
- ۳- آهنربا
- ۴- چشم الکترونیکی
- ۵- انتقال بلانکت توسط خلأ
- ۶- دستگاه شست و شوی بلانکت
- ۷- دستگاه مولد حرکت آهنرباها
- ۸- دستگاه مولد حرکت بلانکت
- ۹- خشک کن
- ۱۰- خروج پارچه

شکل ۱۸-۲- اجزای یک ماشین چاپ اتوماتیک

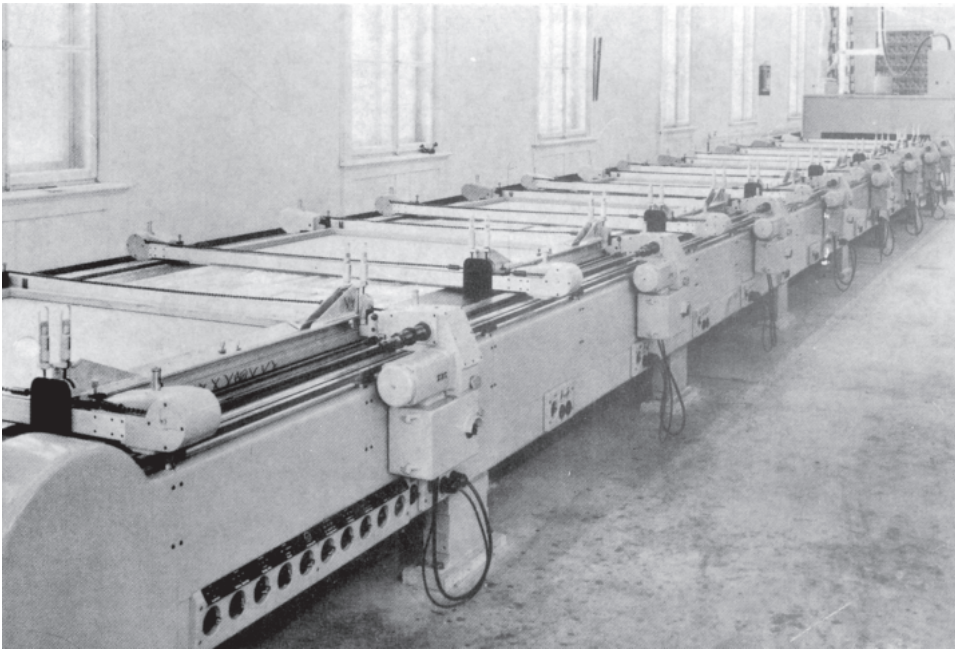
ماشین‌های چاپ اتوماتیک مدرن از جهت حرکت راکل دو نوع هستند :

- حرکت راکل در جهت طول پارچه
- حرکت راکل در جهت عرض پارچه

این دو نوع ماشین چاپ در شکل‌های ۱۹-۲ و ۲۰-۲ نمایش داده شده‌اند.



شکل ۱۹-۲- حرکت راکل در جهت طول پارچه



شکل ۲۰-۲- حرکت راکل در جهت عرض پارچه

۳-۲- عوامل مؤثر در میزان خمیر انتقال یافته به پارچه

عوامل مؤثر بر میزان خمیر انتقال یافته به پارچه که در شیدرنگ مؤثر هستند، در کلیه ماشین‌های چاپ اسکرین عبارت‌اند از :

— تعداد حرکت راکل یا میله‌ی آهنربایی روی شابلون : معمولاً حرکت اول رنگ‌کش

برای قرار گرفتن خمیر در منافذ توری، و حرکت‌های بعدی تعیین‌کننده‌ی نفوذ خمیر در پارچه است. هر چه تعداد حرکت راکل روی شابلون بیش‌تر باشد، خمیر بیش‌تری روی پارچه قرار گرفته و شیدرنگ افزایش می‌یابد. معمولاً برای رنگ‌های تیره، در صورتی که غلظت رنگ در خمیر زیاد باشد، تعداد حرکت راکل بیش‌تر از رنگ‌های روشن است.

تعداد حرکت رنگ‌کش به نوع پارچه‌ی مصرفی نیز بستگی دارد. اگر عمل چاپ روی حوله یا مخمل انجام گیرد، باید تعداد حرکت راکل افزایش یابد تا خمیر از سطح حوله یا مخمل به داخل آن نفوذ کرده و تمام منافذ پارچه را آغشته کند. در غیر این صورت فقط قسمت روی الیاف حوله یا مخمل رنگ گرفته و قسمت‌های داخلی آن سفید باقی می‌مانند.

— سفت بودن خمیر چاپ: هر چه خمیر چاپ سفت‌تر باشد میزان عبور آن از منافذ توری

کاهش می‌یابد و به فشار بیش‌تری برای کشیدن راکل نیازمند است و هر قدر خمیر چاپ شل‌تر باشد، میزان عبور خمیر از منافذ توری افزایش می‌یابد. ولی در خمیرهای شل امکان سرایت خمیر به سایر

نقاط غیر از طرح نیز وجود دارد. معمولاً برای طرح‌هایی با خطوط ریز و نازک از خمیر چاپ سفت استفاده می‌شود تا امکان پرسیدن خطوط ریز به وسیله‌ی خمیر چاپ کاهش یابد. ولی برای طرح‌های با سطوح بزرگ‌تر و غیر ظریف از خمیر چاپ شل استفاده می‌شود.

— **سختی و قابلیت انعطاف راکل و میز چاپ:** هرچه میز چاپ سخت‌تر باشد، میزان عبور خمیر از منافذ توری افزایش می‌یابد. ولی امکان نایک‌نواختی کالای چاپ شده بیش‌تر می‌شود. معمولاً اگر سطح میز چاپ سخت باشد، راکل را از یک ماده‌ی نرم و قابل انعطاف، و اگر برعکس سطح میز چاپ قابل انعطاف باشد، راکل را از یک ماده‌ی سخت می‌سازند.

— **تیز بودن رنگ کش:** علاوه بر قابلیت انعطاف، تیز بودن لبه‌ی رنگ کش نیز بر عبور خمیر تأثیر بسزایی دارد.

رنگ کش‌های لبه تیز برای طرح‌های ظریف که میزان عبور خمیر از توری کم است به کار می‌روند تا نقاط و خط‌های نازک طرح در هم تداخل نکنند. در رنگ کش‌های لبه گرد و ضخیم میزان خمیر عبوری از توری افزایش یافته و معمولاً برای چاپ نقش‌های غیر ظریف و یا پارچه‌های ضخیم مانند حوله یا مخمل به کار می‌روند.

— **نمره‌ی توری:** هرچه نمره‌ی توری کاهش یابد، به عبارت دیگر هرچه سطح منافذ توری افزایش یابد، میزان عبور خمیر از توری بیش‌تر می‌شود. ولی در توری‌های نمره بالا، سطح منافذ توری کاهش یافته و میزان عبور خمیر از توری شابلون کم‌تر می‌شود.

— **فشار وارده بر روی رنگ کش:** در ماشین‌های غیر اتوماتیک که عمل کشیدن رنگ کش بر روی شابلون با دست انجام می‌گیرد، فشار یک‌نواخت بر شابلون‌ها دارای اهمیت است. هرچه میزان فشار افزایش یابد، عبور خمیر از منافذ توری افزایش خواهد یافت. در ماشین‌های اتوماتیک این فشار قابل تنظیم است.

در ماشین‌های چاپ اسکرین برای تغییر فشار می‌توان زاویه‌ی رنگ کش را نسبت به شابلون تغییر داد. اگر رنگ کش را به صورت زاویه‌دار نسبت به شابلون حرکت دهیم میزان فشار و خمیر انتقال یافته از توری افزایش می‌یابد.

— **سرعت کشیدن رنگ کش روی شابلون:** سرعت کشیدن رنگ کش روی شابلون نیز در خمیر انتقال یافته به پارچه مؤثر است. اگر رنگ کش با سرعت زیاد روی شابلون حرکت کند، فرصت کافی برای عبور و نفوذ خمیر به کالا وجود نخواهد داشت و کالای چاپ شده کم‌رنگ می‌شود و اگر برعکس خیلی آرام روی شابلون حرکت کند، کالای چاپ شده پررنگ و یا حتی باعث پخش خمیر در نقاط دیگر می‌شود. این مسئله بخصوص در مواردی که خمیر چاپ سفت است، دارای اهمیت فراوان است.

پرسش‌های فصل دوم

- ۱- انواع ماشین‌های چاپ پارچه را نام ببرید.
- ۲- ماشین چاپ غلتکی را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۳- ماشین چاپ روتاری را شرح دهید.
- ۴- انواع ماشین‌های چاپ را با یک‌دیگر مقایسه کنید.
- ۵- انواع ماشین‌های چاپ اسکرین را نام ببرید.
- ۶- مشخصات و نحوه‌ی تهیه‌ی میزهای چاپ در ماشین‌های چاپ غیر اتوماتیک را بنویسید.
- ۷- ریپیت به چه معنایی است و چگونه از آن در ماشین‌های چاپ استفاده می‌گردد؟
- ۸- نایک‌نواخت بودن میز چاپ چه مشکلاتی را به وجود می‌آورد؟
- ۹- قسمت‌های مختلف دستگاه چسب‌زن را با رسم شکل شرح دهید.
- ۱۰- چسب‌های ترموپلاستیک و روش‌های گرم کردن آن‌ها را توضیح دهید.
- ۱۱- در چه مواردی از چسب‌های ترموپلاستیک استفاده می‌شود؟
- ۱۲- رنگ‌کش (راکل) و انواع آن را توضیح دهید.
- ۱۳- چگونه فشار وارده به شابلون در میله‌های آهن‌پاشونده قابل تغییر است؟ توضیح دهید.
- ۱۴- انواع راکل‌های مکانیکی و موارد استفاده‌ی هریک را شرح دهید.
- ۱۵- نحوه‌ی استفاده از دستگاه پارچه پهن‌کن را بنویسید.
- ۱۶- ماشین‌های چاپ نیمه اتوماتیک را توضیح دهید.
- ۱۷- قسمت‌های فرعی هر حرکت ماشین چاپ اتوماتیک را نام ببرید.
- ۱۸- چرا جدا شدن شابلون از میز چاپ باید در دو حرکت انجام شود؟
- ۱۹- ماشین‌های چاپ اتوماتیک مدرن را از جهت حرکت راکل تقسیم‌بندی کنید.
- ۲۰- عوامل مؤثر در میزان خمیر انتقال یافته با پارچه را شرح دهید.
- ۲۱- چه روش‌هایی را برای نفوذ بیش‌تر خمیر در پارچه‌های حوله‌ای و مخمل پیشنهاد

می‌کنید؟

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 ظاهرشدن 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.

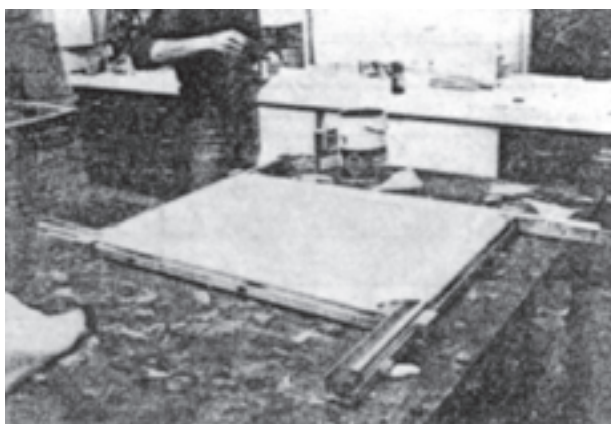
توری‌های با شماره‌ی کم‌تر، دارای منافذ بزرگ‌تری بوده و برای خمیرهایی که حاوی ذرات جامد بزرگ مانند اکلیل هستند به کار می‌روند، ولی توری‌های شماره‌ی بالاتر دارای منافذ کوچک‌تر بوده و جهت چاپ خطوط ریز و نوشته‌های کتاب به کار می‌روند.

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

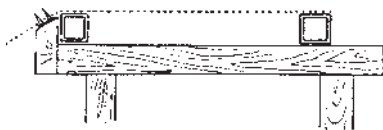
نوع توری	مساحت تقریبی نقاط باز توری برحسب درصد
S (Small)	۴۵
T (Thick)	۳۰
HD (Heavy Duty)	۲۰

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.



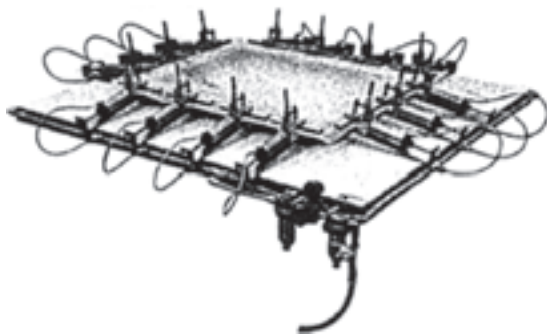
شکل ۲-۳- کشش توری به وسیله‌ی استوانه‌های فلزی گردان

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

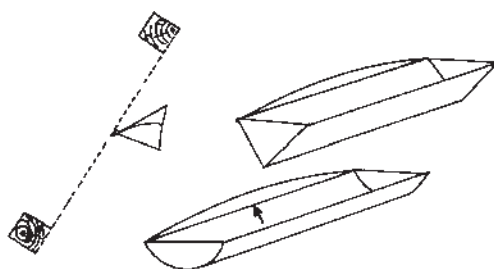
پس از آماده شدن توری کشیده شده، باید آن را از چربی‌ها و مواد زاید پاک کرد. به منظور چربی‌گیری توری، آن را با آب و دترجنت شست و شو می‌دهند. پس از خشک شدن باید از تماس دست با توری خودداری کرد زیرا پوست بدن انسان به‌طور طبیعی دارای مقداری چربی است و با تماس با توری به آن منتقل می‌شود. وجود چربی روی توری 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 بر حسب 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- خزہی دریایی حاوی آلیجینات



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.

۴-۳- 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 به طور 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 پُر شدن 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 دهنده ها

کارخانه های سازنده ی غلظت دهنده ها محصولات خود را تحت اسامی متفاوتی به کارخانه های نساجی عرضه می کنند. مثلاً ممکن است یک نوع غلظت دهنده با دو نام تجارتي مختلف، از دو کارخانه ی سازنده، نام گذاری شوند، معمولاً کارخانه ها، غلظت دهنده های طبیعی را با عملیات مختلف شیمیایی و یا با مخلوط کردن با بعضی از مواد اصلاح می کنند. منظور از اصلاح کردن غلظت دهنده ها بهبود بخشیدن بعضی از خواص آنها مانند حلالیت و یا پایین آوردن قیمت آنهاست. بنابراین، ممکن است غلظت دهنده ای 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 شونده‌گی، 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

^۱ - Staining

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 مورد نظر 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 رنگرزی شده است ولی رنگ پارچه روشن است. با اعمال خمیر چاپ حاوی یک ماده ی رنگزا روی پارچه ی قبلاً رنگرزی 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 رنگرزی 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 رنگرزی می شود، سپس عمل چاپ با خمیر حاوی ماده ی برداشت کننده روی پارچه ی رنگرزی 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 شده

پارچه‌ی مرسریزه نشده

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.

روش‌های چاپ بر روی کالای سلولزی

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

- ۱- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم را شرح دهد.
- ۲- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهد.
- ۳- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای خمی را شرح دهد.
- ۴- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای آزوئیک را شرح دهد.
- ۵- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای پیگمنت را شرح دهد.
- ۶- روش چاپ برداشت سلولز را شرح دهد.

۶- روش‌های چاپ بر روی کالای سلولزی

یکی از مهم‌ترین پارچه‌هایی که امروزه، در کارخانه‌های ایران، عمل چاپ به‌طور متداول روی آن صورت می‌گیرد پارچه‌های سلولزی است. در این فصل با روش‌های عمل چاپ روی پارچه‌های سلولزی آشنا خواهید شد. در کتاب الیاف نساجی خواندید که الیاف سلولزی شامل تعدادی لیف طبیعی (مانند پنبه، کتان، کنف و ...) و تعدادی لیف نیمه مصنوعی (مانند ویسکوز، پلی‌نوزیک و ...) هستند. با چاپ روی الیاف سلولزی نیمه مصنوعی در درس‌های آینده آشنا خواهید شد. از الیاف سلولزی طبیعی نیز در اینجا فقط چاپ روی پنبه که مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین لیف طبیعی است مورد بررسی قرار خواهد گرفت. ولی به‌طور کلی می‌توان گفت تفاوت زیادی بین چاپ پنبه با دیگر الیاف سلولزی وجود ندارد. مواد رنگزایی که معمولاً در چاپ روی پنبه به‌کار می‌روند، عبارت‌اند از:

- مواد رنگزای مستقیم
- مواد رنگزای راکتیو
- مواد رنگزای خمی

– مواد رنگزای خمی محلول

– مواد رنگزای آزوئیک

– مواد رنگزای پیگمنت

در این فصل روش چاپ هریک از این مواد رنگزا روی پنبه مورد بحث قرار می‌گیرد. علاوه بر روش‌های فوق با چاپ برداشت روی سلولز نیز در این فصل آشنا خواهید شد.

۱-۶ چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم

مواد رنگزای مستقیم به صورت پودر و گرانول در تجارت مصرف می‌شوند و از ثبات شست‌وشوی خوبی برخوردار نیستند. ولی به علت سهولت کاربرد برای پارچه‌هایی که از لحاظ قیمت ارزش زیادی ندارند به کار می‌روند. ثبات نوری مواد رنگزای مستقیم متفاوت است. بسیاری از این مواد رنگزا از ثبات نوری مطلوبی برخوردارند.

برای بالا بردن ثبات کالاهای چاپ شده می‌توان از روش‌های عملیات بعدی (AFTER TREATMENT) که در رنگرزی خوانده‌اید، استفاده کرد ولی به طور کلی چاپ با مواد رنگزای مستقیم در اکثر کشورها از جمله ایران رایج نیست.

نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم در جدول ۱-۶ نشان داده شده است. برای تهیه‌ی خمیر چاپ ابتدا غلظت‌دهنده‌ی کتیرا را آماده کرده و سپس مواد رنگزا را که به کمک مقداری آب جوش و اوره حل شده است به آن می‌افزاییم. اکثر غلظت‌دهنده‌ها در این روش چاپ به دلیل خنثی بودن خمیر چاپ قابل استفاده‌اند. از اوره یا گلیسرین به عنوان کمک به حلالیت

جدول ۱-۶ نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم

نام ماده	وزن ماده (گرم)
ماده‌ی رنگزای مستقیم	X
اوره یا گلیسرین	۱۰۰-۲۰
غلظت‌دهنده‌ی کتیرا	۵۰۰-۶۰۰
فسفات سدیم	۲۵-۱۵
ضدکف (در صورت لزوم)	۵-۳
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

ماده‌ی رنگزا و جذب رطوبت و کمک به نفوذ ماده‌ی رنگزا، در مرحله‌ی تثبیت کالای چاپ شده استفاده می‌شود.

برای کمک به پایداری ماده‌ی رنگزا و جلوگیری از رسوب آن در آب‌های سخت می‌توان از ترکیبات فسفات مانند فسفات سدیم و یا سختی‌گیرهای دیگر در خمیر چاپ استفاده کرد. در مواردی که آب مورد استفاده فاقد سختی است، از این ماده استفاده نمی‌شد.

پس از عمل چاپ با مواد رنگزای مستقیم، کالا نخست خشک شده سپس به مدت ۴۵-۶۰ دقیقه در بخار اشباع 100°C - 104°C قرار می‌گیرد و در مرحله‌ی آخر نیز عملیات شست‌و‌شو، ابتدا با آب سرد و سپس با آب ولرم انجام می‌شود. به علت پایین بودن ثبات مواد رنگزای مستقیم اگر از آب داغ برای شست‌و‌شو استفاده شود مواد رنگزا از کالا به درون حمام شست‌و‌شو منتقل شده و قسمت‌های سفید و یا کم‌رنگ را لکه‌دار می‌کنند.

۲-۶- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو

مواد رنگزای راکتیو به دلیل واکنش‌پذیری زیاد، محدودیت‌هایی را در چاپ ایجاد می‌کنند. چون این مواد با آب واکنش می‌دهند معمولاً به صورت مایع و یا خمیر وجود ندارند. از غلظت‌دهنده‌ها، آلجینات سدیم و امولسیون و یا مخلوط آن‌ها برای این چاپ استفاده می‌شود. در صورت استفاده از غلظت‌دهنده‌های دیگر ماده‌ی رنگزا با غلظت‌دهنده واکنش داده و روی پارچه رسوب می‌کند و باعث زبری زیردست پارچه و عدم شست‌و‌شوی غلظت‌دهنده از پارچه می‌شود.

پیوند شیمیایی مواد رنگزای راکتیو با سلولز در محیط قلیایی صورت می‌گیرد. مواد قلیایی مورد استفاده در چاپ مواد رنگزای راکتیو معمولاً کربنات سدیم و بی‌کربنات سدیم هستند ولی در بعضی از موارد از قلیای قوی مانند سود نیز به مقدار بسیار کم استفاده می‌شود. به‌طور کلی میزان قلیای مصرفی بستگی مستقیم به شید رنگ دارد. در رنگ‌های تیره، مانند سیاه رنگ میزان قلیا زیاد ولی در رنگ‌های روشن کم است.

علاوه بر قلیا و غلظت‌دهنده از یک اکسیدکننده‌های ضعیف برای جلوگیری از احیای ماده‌ی رنگزا نیز استفاده می‌شود. اکسیدکننده‌های متداول برای چاپ با مواد رنگزای راکتیو، سدیم نیتروبنزن سولفونات با نام تجاری لودیگول و یا کلرات سدیم هستند. به این مواد که باعث مقاومت مواد رنگزا در برابر احیا می‌شوند، نمک‌های مقاوم‌کننده (SALT RESIST) گفته می‌شود.

برای افزایش حلالیت و جذب رنگ روی پارچه افزودن یک جاذب رطوبت نیز به خمیر چاپ لازم است. از مواد جاذب رطوبت، فقط اوره در خمیر چاپ با مواد رنگزای راکتیو مصرف می‌شود.

از مواد جاذب رطوبت دیگر مانند گلاسیسین و گلایکول ها نمی توان استفاده کرد، زیرا امکان واکنش آن ها با مواد رنگزا وجود دارد.

در صورت استفاده از آب های سخت برای تهیه ی خمیر چاپ، باید از مواد سختی گیر آب مانند هگزامتافسفات در خمیر چاپ استفاده کرد. این مواد از مواد رنگزا و غلظت دهنده در برابر یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت محافظت می کنند.

در جدول ۶-۲ نسخه ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو نشان داده شده است.

جدول ۶-۲ نسخه ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو

نام ماده	وزن ماده (گرم)
ماده ی رنگزای راکتیو	X
اوره	۵۰۰-۲۰۰
آلجینات سدیم ۵ درصد	۳۰۰-۴۰۰
و یا } آمولسیون	۱۰۰-۱۵۰
	۲۰۰-۳۰۰
کربنات سدیم	۵-۲۰
و یا بی کربنات سدیم	۱۰-۳۰
لودیگول	۱۰
هگزامتافسفات	۱۰
آب یا غلظت دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه ی غلظت دهنده ی آمولسیون می توان ۱۵-۱۰ گرم آمولسیفایر را در ۱۹۰-۱۸۵ گرم آب حل کرد و ۸۰۰ گرم نفت را در حال هم زدن شدید به تدریج به آن افزود.

برای تهیه ی خمیر چاپ، بهتر است ابتدا اوره در آب نیم گرم حل شده و ماده ی رنگزا به آن افزوده شود و یا مخلوط اوره و ماده ی رنگزا به آب نیم گرم اضافه شوند تا اوره به حلالیت ماده ی رنگزا در آب کمک کند. پس از حل کردن ماده ی رنگزا، بقیه ی مواد اضافه می شوند. برای پایداری بیش تر خمیر چاپ بهتر است که قلیا قبل از مصرف خمیر چاپ اضافه شود.

عمل تثبیت مواد رنگزای راکتیو پس از خشک کردن چاپ به روش های مختلف قابل انجام

است، که عبارت‌اند از :

– تثبیت با بخار 102°C – 100°C به مدت 1° – 5 دقیقه.

– تثبیت با حرارت خشک به مدت 5 دقیقه در درجه حرارت 15°C و یا 1 دقیقه در درجه حرارت 20°C .

در صورت استفاده از روش تثبیت با حرارت خشک، به علت عدم وجود بخار، باید از مقدار اوره‌ی بیش‌تری در خمیر چاپ استفاده کرد تا با جذب رطوبت شرایط لازم برای تثبیت مواد رنگزای راکتیو به‌وجود آید.

– تثبیت با بخار در درجه حرارت بالا به مدت 3° ثانیه در حدود 15°C و یا 6° ثانیه در 13°C .

این روش به دلیل کم بودن زمان تثبیت مفید و قابل توجه است ولی به دلیل نیاز به ماشین‌های پیچیده‌تر استفاده از آن در کارگاه‌های کوچک امکان‌پذیر نیست.

۱-۲-۶– چاپ دو مرحله‌ای مواد رنگزای راکتیو: به علت عدم ثبات و پایداری خمیر چاپ حاوی قلیا، بعضی از کارخانه‌ها از روش دو مرحله‌ای استفاده می‌کنند. در این روش، ابتدا کالا با خمیر چایی که فاقد قلیاست چاپ و خشک می‌شود، سپس با محلول حاوی قلیا آغشته می‌گردد. این عمل توسط دستگاه فولارد صورت می‌گیرد.

تثبیت ماده‌ی رنگزا در این روش معمولاً به وسیله‌ی بخار انجام می‌شود. مدت زمان بخار دادن 4° – 3° ثانیه است.

۲-۲-۶– شست و شوی کالای چاپ شده با مواد رنگزای راکتیو: یکی از مهم‌ترین مراحل در چاپ مواد رنگزای راکتیو مرحله‌ی شست و شو است. در این مرحله مواد رنگزایی که با سلولز اتصال شیمیایی برقرار نکرده‌اند از آن جدا می‌شوند. تعداد مراحل شست و شو در کارخانه‌ها متفاوت است ولی معمولاً از 4 مرحله بیش‌تر است. روش شست و شو در 4 مرحله به ترتیب زیر است :

– آب کشی در آب سرد ؛

– آب کشی در آب جوش ؛ در این مرحله، به دلیل پس دادن زیاد رنگ امکان لکه‌دار شدن نقاط سفید وجود دارد. به همین دلیل از مخازن حاوی سرریز استفاده می‌شود.

– صابونی کردن در آب جوش حاوی یک دترجنت غیریونی ؛

– آب‌کشی در آب سرد.

۳-۶- چاپ پنبه با مواد رنگزای خمی

از مهم‌ترین مواد رنگزا با ثبات‌های بسیار خوب که در چاپ روی سلولز به کار می‌روند، مواد رنگزای خمی هستند. این مواد رنگزا به صورت نامحلول وجود دارند، لذا برای جذب روی پارچه باید به وسیله‌ی مواد احیاکننده به صورت محلول در آب درآیند و پس از جذب روی پارچه به وسیله‌ی مواد اکسیدکننده بار دیگر به حالت نامحلول اولیه برگردند. این مواد به صورت‌های پودر و خمیر و مایع در بازار یافت می‌شوند. چنان که قبلاً خوانده‌ایم، در رنگزای مواد رنگزای خمی از احیاکننده‌ی هیدروسولفیت سدیم ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) استفاده می‌شود؛ ولی، در چاپ به دلایل زیر نمی‌توان از این احیاکننده (هیدروسولفیت) استفاده کرد.

— در دماهای بالا ناپایدار است 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.

— عدم پایداری کالای چاپ شده با احیاکننده‌ی هیدروسولفیت سدیم در مجاورت هوا، قبل از تثبیت.

برای پایداری هیدروسولفیت سدیم آن را با فرمالدئید واکنش داده و فرمالدئید سولفو کسيلات سدیم را با نام تجارتي رونغاليت مورد استفاده قرار می‌دهند. این ماده به شکل پودر و سفیدرنگ است و قابلیت حل شدن آن در آب خوب و توأم با آزاد شدن گرمای زیادی است. رونغاليت به دليل جاذب رطوبت بودن در معرض هوا ناپایدار است و به همین دلیل حتماً باید آن را در ظرف‌های سرپسته و خشک نگهداری کرد. در غیر این صورت به تدریج از خاصیت احیاکنندگی آن کاسته شده و دیگر قادر به احیای ماده‌ی رنگزای خمی نخواهد بود. بنابراین، در هنگام خرید رونغاليت باید کاملاً به این نکته توجه داشت که در معرض هوا واقع نشده باشد. یکی دیگر از مواردی که در این نوع چاپ باید مورد توجه قرار گیرد، انتخاب غلظت‌دهنده است. ماده‌ی احیاکننده و قلیایی که در این چاپ به کار می‌رود، باعث ژل شدن و یا پایین آوردن گرانروانی غلظت‌دهنده‌های نامناسب می‌شود. غلظت‌دهنده‌های متداول در این نوع چاپ عبارت‌اند از صمغ انگلیسی و کتیرا و یا مخلوط آن دو، دو روش اصلی برای چاپ با مواد رنگزای خمی روی سلولز وجود دارد که به شرح هریک می‌پردازیم.

۱-۳-۶- روش چاپ یک مرحله‌ای با مواد رنگزای خمی: در این روش، خمیر چاپ

حاوی احیاکننده و قلیاست و در یک مرحله عمل چاپ را روی کالا انجام داده سپس تثبیت می‌شود.

در جدول ۳-۶ نسخه‌ی چاپ یک مرحله‌ای با مواد رنگزای خمی نشان داده شده است.

جدول ۳-۶- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای خمی در یک مرحله

نام ماده	وزن ماده (گرم)
ماده‌ی رنگزای خمی	X
کربنات سدیم یا پتاسیم	۱۵۰-۱۰۰
گلیسرین	۵۰-۲۰
غلظت‌دهنده‌ی کثیرا	۵۰۰-۴۰۰
رنگالیت	۱۵۰-۱۰۰
ضد کف (در صورت لزوم)	۵-۳
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه‌ی خمیر، غلظت‌دهنده‌ی کثیرا را تهیه و در حال هم‌زدن مواد دیگر را بدان می‌افزاییم. ابتدا گلیسرین را که یک ماده‌ی جاذب رطوبت است به آن افزوده سپس ضدکف را اضافه می‌کنیم. آن‌گاه قلیای مصرفی را حل کرده به تدریج به خمیر می‌افزاییم. به‌عنوان قلیا می‌توان از کربنات پتاسیم که قابلیت حلالیت آن بیش‌تر است استفاده کرد، ولی معمولاً به دلیل ارزان‌تر بودن از کربنات سدیم استفاده می‌شود. در بعضی از نسخه‌ها از سود نیز به‌عنوان قلیا استفاده شده است اگرچه به دلیل اثرات نامطلوب در خمیر چاپ معمولاً استفاده نمی‌شود. پس از افزودن قلیا ماده‌ی احیاکننده و ماده‌ی رنگزا را می‌افزایند. برای بهتر دیسپرس شدن رنگ خمی در حالت جامد و یک‌نواخت شدن چاپ، می‌توان آن را در آب به همراه کمی غلظت‌دهنده به هم زده سپس به خمیر چاپ افزود.

بعد از چاپ، کالا را در جایی که امکان تماس کم‌تری با هوا و رطوبت و درجه حرارت زیاد داشته باشد، خشک کرده و بلافاصله آن را بخار می‌دهند. عمل بخار دادن به مدت ۱۳-۸ دقیقه در بخار اشباع 104°C - 102°C صورت می‌گیرد. سپس ماده‌ی رنگزای محلول جذب شده در کالا به‌وسیله‌ی عمل اکسیداسیون به‌صورت نامحلول درمی‌آید. اکسیدکننده‌هایی که برای این عمل به کار می‌روند، عبارت‌اند از: آب اکسیژنه، پرات سدیم، بیکرومات پتاسیم و بیکرومات سدیم. نحوه‌ی عمل اکسیداسیون بدین صورت است که کالای چاپ شده در محلولی حاوی ۳-۱ گرم در لیتر ماده‌ی اکسیدکننده همراه با ۳-۱ گرم در لیتر اسیداستیک در دمای 50°C به مدت حدود ۱۵ دقیقه قرار می‌گیرد و پس از آن کالا با ۱ گرم در لیتر دترجنت مناسب همراه با مقدار کمی کربنات سدیم در دمای جوش به مدت ۲۰ دقیقه صابونی می‌شود. عمل اکسیداسیون، در معرض هوا نیز قابل انجام است.

۲-۳-۶ چاپ دومرحله‌ای با مواد رنگزای خمی: در این روش عمل چاپ با خمیر فاقد قلیا و احیاکننده صورت می‌گیرد. سپس کالای چاپ شده با محلول احیاکننده و قلیایی آغشته می‌شود. در این روش بهتر است از غلظت‌دهنده‌هایی مانند غلظت‌دهنده‌ی صمغ افاقیا استفاده شود که در محلول احیاکننده و قلیا منعقد می‌شوند، در غیر این صورت، در آغشته کردن کالا با مواد قلیایی و احیاکننده، رنگ به اطراف طرح موردنظر نفوذ کرده و طرح را از بین می‌برد. درجه حرارت آغشته کردن با دستگاه فولارد حدود 40°C - 25 است و پس از آن بلافاصله پارچه بخار داده می‌شود. زمان عمل بخار دادن نسبت به روش یک مرحله‌ای کم‌تر است و احتیاج به بخار مرطوب نیز نیست زیرا خود پارچه مرطوب است و بخار خشک کفایت می‌کند. از مزایای روش دومرحله‌ای می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پایداری بیش‌تر خمیر چاپ به علت نداشتن احیاکننده و قلیا؛
- عدم حساسیت کالای چاپ شده به رطوبت و حرارت در مرحله‌ی خشک کردن؛
- عدم نیاز به دستگاه‌های بخار پرحجم و گران؛
- کاهش زمان و انرژی مصرفی برای دستگاه بخار و افزایش تولید؛
- افزایش درخشندگی و ثبات ماده‌ی رنگزا.

۴-۶ چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای آزوویک

مولکول مواد رنگزای آزوویک از دو قسمت مجزا از یک‌دیگر تشکیل شده‌اند. این دو جزء روی کالا ترکیب شده و مولکول ماده‌ی رنگزا را به‌وجود می‌آورند. از دلایل اهمیت مواد رنگزای آزوویک می‌توان درخشان بودن، ثبات شست و شویی و نوری خوب، عدم احتیاج به دستگاه‌های بخار، تثبیت سریع و تنوع رنگی را ذکر کرد.

- عمل چاپ با مواد رنگزای آزوویک به سه طریق امکان‌پذیر است:
- رنگرزی کردن کالا با نفتل و چاپ آن با نمک دی‌آزونیوم؛
- رنگرزی کردن کالا با نمک دی‌آزونیوم و چاپ آن با نفتل؛
- چاپ کالا با نفتل و نمک دی‌آزونیوم همراه با یکدیگر؛

در روش اول، که در کارخانه‌های ایران از سایر روش‌ها متداول‌تر است، ابتدا باید نفتل به‌صورت محلول درآید. دو روش برای این عمل وجود دارد که عبارت‌اند از:

- روش گرم
- روش سرد

در روش گرم از سود و آب جوش برای حل کردن نفتل استفاده می‌شود و به همین دلیل روش گرم نامیده می‌شود. در روش دوم نیازی به آب جوش نیست و روش سرد نامیده می‌شود. روش اول در کارخانه‌های ایران متداول‌تر است و در این کتاب فقط به آن اشاره می‌شود.

برای حل کردن نفتل به طریقه‌ی گرم، ابتدا نفتل موردنیاز (۲۰-۲ گرم در کیلوگرم) را به وسیله‌ی همان مقدار روغن قرمز ترک خمیر کرده و به مقدار لازم محلول سود ۳۳ درصد، به آرامی بدان می‌افزاییم تا یک محلول شفاف به دست آید، سپس آب داغ لازم همراه با هم‌زدن اضافه می‌شود تا وزن محلول به یک کیلوگرم برسد. در اکثر موارد افزودن ۱ گرم بر کیلوگرم فرمالدئید ۳۳ درصد نیز برای پایداری و مقاومت محلول نفتل توصیه شده است. ولی معمولاً افزودن فرمالدئید باعث سخت شسته شدن نفتل‌های اضافی در مرحله‌ی شست‌و‌شو می‌شود. در مورد بعضی از نفتل‌ها مانند نفتل AS-G باید از افزودن فرمالدئید خودداری کرد. این موارد در کاتالوگ‌های سازنده مشخص شده است.

چون بسیاری از نفتل‌ها نسبت به آب‌های سخت حساسیت دارند، ضروری است که از آب فاقد سختی و یا از مواد سختی‌گیر آب استفاده شود.

پس از این که کالا در درجه حرارت 95°C - 90°C به این محلول آغشته و نفتل‌های اضافی گرفته شد، بلافاصله کالا در درجه حرارت حدود 100°C خشک می‌شود. در مواردی که کالای آغشته به نفتل باید مدت زمانی قبل از عمل چاپ انبار شود، بهتر است در پلاستیک پوشانده شود تا از رطوبت و نور و بخارات اسیدی محفوظ بماند. در غیر این صورت باعث ایجاد نایک‌نواختی در چاپ می‌شود.

پس از خشک شدن کالای آغشته به نفتل، عمل چاپ با خمیر حاوی نمک دی‌آزونیوم صورت می‌گیرد. نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی آغشته شده به نفتل یا نمک‌های دی‌آزونیوم در جدول ۴-۶ نشان داده شده است.

جدول ۴-۶- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی آغشته شده به نفتل با نمک‌های دی‌آزونیوم

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
نمک دی‌آزونیوم	۷۰-۱۰
دیسپرس‌کننده	۳-۱
اسید استیک (۵۰ درصد)	۳۰-۲۰
غلظت‌دهنده‌ی کثیر (۷۱٪)	۶۰۰-۵۰۰
آب یا غلظت‌دهنده	X
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه‌ی خمیر، ابتدا نمک دی‌آزونیوم با یک ماده‌ی دیسپرس کننده‌ی مناسب و آب خمیر می‌شود و با افزودن آب سرد و اسیداستیک رقیق می‌گردد. سپس با غلظت‌دهنده‌ی تازه آماده شده‌ی کتیرا به کمک همزن مخلوط می‌شود. نمک‌های دی‌آزونیوم در درجه حرارت‌های بالا تجزیه می‌شوند. بهترین درجه حرارت مناسب برای خمیر چاپ حاوی نمک‌های دی‌آزونیوم 10°C – 15°C است. ماده‌ی دیسپرس کننده برای معلق نگه داشتن نمک‌های دی‌آزونیوم و چاپ یک‌نواخت استفاده می‌شود و اسیداستیک نیز حلالیت و نفوذ نمک‌ها را افزایش می‌دهد. پس از عمل چاپ ابتدا کالا خشک شده و سپس به ترتیب عملیات زیر روی آن انجام می‌شود.

– قرار دادن کالا در یک حمام حاوی $2-7$ گرم در لیتری سولفیت سدیم در دمای 8°C – 9°C ، این عمل بدین منظور صورت می‌گیرد که امکان لکه‌گذاری نمک‌های دی‌آزونیوم در نقاط چاپ شده را از بین ببرد.

– آب‌کشی کالا

– قرار دادن کالا در حمام حاوی کربنات سدیم و یا سود در درجه حرارت جوش، به منظور انتقال نفتل‌های اضافی از کالا؛ مقدار کربنات سدیم $12-1^{\circ}$ گرم در لیتر و مقدار سود $1/5-0/5$ گرم در لیتر است.

– قرار دادن کالا در آب جوش حاوی $2-3$ گرم در لیتر کربنات سدیم و $2-5$ گرم در لیتر دترجنت مناسب؛

– آب‌کشی کالا

عمل فولارد کردن کالا با نفتل و چاپ آن با نمک‌های دی‌آزونیوم در مواردی انجام می‌گیرد که یک نفتل با چندین نمک دی‌آزونیوم در دسترس باشد ولی اگر یک نمک دی‌آزونیوم با چندین نفتل موجود باشد، بهتر است که عمل فولارد با نمک دی‌آزونیوم و عمل چاپ با خمیر شامل نفتل صورت بگیرد که طریقه‌ی دوم چاپ آزوویک است، از این روش به دلیل آن که زدودن نمک دی‌آزونیوم اضافی از مناطق چاپ نشده مشکل است، کم‌تر استفاده می‌شود.

روش سوم نیز که چاپ یک مرحله‌ای با استفاده از نفتل و نمک دی‌آزونیوم است، به دلیل به‌هدر رفتن زیاد مواد رنگزا مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۵-۶- چاپ برداشت روی سلولز

در عملیات چاپ برداشت روی سلولز، معمولاً مواد رنگزای زمینه، مواد رنگزای مستقیم، راکتیو و یا آزوویک و ماده‌ی رنگزای جانشین شونده نیز مواد رنگزای خمی به‌شمار می‌روند. در

چاپ برداشت، انتخاب غلظت دهنده اهمیت بسیار دارد، زیرا غلظت دهنده باید در برابر ماده‌ی احیاکننده‌ی مصرفی پایدار باشد.

احیاکننده‌ی متداول الیاف طبیعی رنگالیت است. نسخه‌ی چاپ برداشت کالای سلولزی با ماده‌ی احیاکننده‌ی رنگالیت در جدول ۵-۶ نشان داده شده است.

کالای چاپ شده، پس از چاپ و خشک کردن به مدت ۱۰-۵ دقیقه در حرارت 104°C - 102°C بخار داده می‌شود و سپس بلافاصله عملیات شست و شو در آب سرد بر روی آن انجام می‌گیرد. برای اکسیداسیون ماده‌ی رنگزای خمی می‌توان پس از شست و شوی کالا در آب سرد از حمام حاوی آب اکسیژنه در 5°C - 40°C استفاده کرد و پس از آن عملیات صابونی کردن را، با استفاده از یک دترجنت مناسب انجام داد.

جدول ۵-۶- نسخه‌ی چاپ برداشت روی سلولز

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای خمی	X
رنگالیت C.	۱۰۰-۲۰۰
گلیسرین	۵۰-۱۰۰
کربنات پتاسیم	۱۰۰-۱۵۰
غلظت دهنده کتیرا (۷ درصد)	۵۰۰-۶۰۰
سفیدکننده نوری (در برداشت‌های سفید استفاده می‌شود)	۵
آب یا غلظت دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

۶-۶- چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای پیگمنت

چاپ پیگمنت از متداول‌ترین روش‌های چاپ در جهان است. پیگمنت‌ها برخلاف سایر مواد رنگزا هیچ تمایلی به نفوذ در الیاف از خود نشان نمی‌دهند و معمولاً در آب نیز حل نمی‌شوند بلکه توسط یک ماده‌ی چسبنده به روی کالا چسبیده و در لابه‌لای زنجیره‌های ماده‌ی چسبنده محبوس می‌شوند؛ به همین جهت می‌توان آن‌ها را روی اکثر منسوجات بدون توجه به جنس آن‌ها به کار برد.

همچنین به دلیل آن که تمام اجزای خمیر چاپ توسط ماده‌ی چسبنده به روی کالا متصل می‌شوند نیاز به شست و شو نیز ندارند. جهت تثبیت ماده‌ی چسبنده روی کالا معمولاً از حرارت خشک استفاده می‌شود ولی می‌توان با استفاده از مواد تثبیت کننده این مرحله را نیز حذف کرد.

امروزه چاپ پیگمنت به دلایل زیر در مقیاس وسیعی در کارگاه‌ها و کارخانجات ایران و جهان رایج گردیده است :

– قابلیت به کاربری روی منسوجات با جنس‌های مختلف و عدم نیاز به تخصص در مورد تشخیص جنس پارچه ؛

– حذف مرحله‌ی شست و شو بعد از چاپ و عدم نیاز به ماشین‌های شست و شوی پارچه ؛

– در صورت نیاز حذف مرحله‌ی تثبیت حرارتی و عدم نیاز به ماشین‌های تثبیت.

از مواردی که استفاده از چاپ پیگمنت را در منسوجات محدود می‌کند می‌توان به ایجاد زبردست نامطلوب و از بین رفتن لطافت پارچه و پایین بودن ثبات سایشی اشاره نمود که در اثر عدم نفوذ رنگ به داخل کالا و قرار گرفتن روی سطح الیاف می‌باشد.

برای کاهش عیب فوق می‌توان از غلظت‌دهنده‌هایی استفاده نمود که بعد از خشک شدن اثری از آن‌ها روی پارچه باقی نمی‌ماند، مانند غلظت‌دهنده‌ی امولسیون که از آب و حلال آلی تشکیل شده و هر دو پس از چاپ تبخیر می‌شوند. برای کاهش زبردست می‌توان از نرم‌کن در خمیر چاپ استفاده نمود. مواد چسبنده‌ی مورد مصرف در چاپ پیگمنت که به آن‌ها بیندرا^۱ گفته می‌شود مخلوطی از منو مرهای مختلف مانند اکریلیک اسید و بوتادین می‌باشند. بیندرها با پلی‌مریزاسیون به صورت شبکه‌ای درآمده و پیگمنت و سایر مواد موجود در خمیر چاپ را در خود محبوس می‌کنند.

برای پلی‌مریزاسیون بیندرها دو روش متداول است :

– حرارت خشک

– اسیدی کردن محیط

در روش اول نیاز به دستگاه‌های تثبیت می‌باشد که در کارگاه‌های بزرگ چاپ و کارخانجات وجود دارد. زمان و دمای تثبیت در مورد بیندراهای متفاوت متغیر است. بعضی از بیندرها در دمای 100°C نیز تثبیت می‌شوند. در مورد این بیندرها به جای حرارت خشک می‌توان از بخار نیز برای تثبیت استفاده کرد، ولی اکثر بیندرها در دمای بالای 150°C تثبیت می‌شوند. با افزایش دما زمان تثبیت کاهش می‌یابد، لذا در دمای 150°C پنج دقیقه کافی است. به ازای هر ده درجه افزایش دما یک دقیقه زمان کاهش می‌یابد به طوری که در 190°C یک دقیقه زمان برای تثبیت کافی است.

در کارگاه‌های کوچک از اسیدی کردن خمیر چاپ استفاده می‌شود. بدین‌منظور در چاپ از افزودن مستقیم اسید به خمیر چاپ خودداری می‌شود زیرا باعث پلی‌مریزاسیون زودرس و گرفتگی شابلون می‌گردد، ولی افزودن کاتالیست اسیدی که به مرور زمان تولید اسید می‌کند این مشکل را به‌وجود نخواهد آورد. کاتالیست‌های اسیدی معمولاً ترکیبات آمونیوم مانند نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم و فسفات دی‌آمونیم و غیره می‌باشند که به تدریج تولید اسید می‌کنند.



نسخه‌ی خمیر چاپ پیگمنت روی کالای سلولزی در جدول ۶-۶ نشان داده شده است. کالا را پس از چاپ خشک و بعد به مدت ۵ دقیقه در 150°C تثبیت می‌نمایند.

جدول ۶-۶- نسخه‌ی خمیر چاپ پیگمنت روی سلولز

وزن ماده (گرم در کیلوگرم)	نام ماده
X	ماده‌ی رنگزای پیگمنت
۵۰۰	غلظت‌دهنده‌ی امولسیون
۱۰۰	غلظت‌دهنده‌ی تیلوز (۵ درصد)
۵۰-۲۰۰	بیندر
۱۵	فسفات دی‌آمونیم (۱:۲)
۵۰	اوره
۲۰	نرم‌کن (در صورت لزوم)
Y	آب یا غلظت‌دهنده
۱۰۰۰	جمع

پرسش‌های فصل ششم

- ۱- مواد رنگزایی را که در چاپ روی سلولز مورد مصرف قرار می‌گیرند نام ببرید.
- ۲- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای مستقیم و نحوه‌ی تثبیت آن را توضیح دهید.
- ۳- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای راکتیو را نوشته و علت مصرف هر ماده را توضیح دهید.

- ۴- روش‌های تثبیت کالای چاپ شده با مواد رنگزای راکتیو را بنویسید.
- ۵- چاپ دومرحله‌ای با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهید.
- ۶- نحوه‌ی شست و شوی کالای چاپ شده با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهید.
- ۷- دلایل عدم استفاده از هیدروسولفیت سدیم در چاپ با مواد رنگزای خمی را بنویسید.
- ۸- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی با مواد رنگزای خمی در یک مرحله را بنویسید.
- ۹- نحوه‌ی عمل چاپ دومرحله‌ای با مواد رنگزای خمی را شرح دهید.
- ۱۰- مزایای چاپ دو مرحله‌ای با مواد رنگزای خمی را بنویسید.
- ۱۱- نحوه‌ی آغشته کردن کالا به نفتل را در چاپ مواد رنگزای آزویک بنویسید.
- ۱۲- نسخه‌ی چاپ کالای سلولزی را با نمک‌های دی‌آزونیوم، در چاپ آزویک، توضیح

دهید.

- ۱۳- مراحل شست و شوی کالای چاپ شده با مواد رنگزای آزویک را شرح دهید.
- ۱۴- نسخه‌ی چاپ برداشت روی سلولز را با روش تثبیت آن توضیح دهید.
- ۱۵- چرا چاپ پیگمنت بیش‌تر از سایر روش‌های چاپ متداول است؟
- ۱۶- دو روش متداول پلی‌مریزاسیون بیندرها را نام ببرید.
- ۱۷- چه عواملی استفاده از چاپ پیگمنت را محدود می‌کند؟
- ۱۸- کاتالیست‌های اسیدی را شرح دهید و دو مثال برای آن ذکر کنید.
- ۱۹- نسخه‌ی خمیر چاپ پیگمنت را بنویسید و نقش هر ماده را در خمیر شرح دهید.

روش‌های چاپ روی کالای پشمی

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

- ۱- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی را شرح دهد.
- ۲- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس را شرح دهد.
- ۳- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهد.

۷- روش‌های چاپ روی کالای پشمی

چاپ روی کالای پشمی به مراتب کم‌تر از چاپ روی کالای سلولزی انجام می‌شود. زیرا کالای پشمی به دلیل گرمی فقط در ایام سرما به کار می‌رود و پشم مانند سلولز نیست که در همه نوع پوشاک مصرف داشته باشد.

مواد رنگزایی که در چاپ کالای پشمی قابل مصرف می‌باشند عبارت‌اند از:

- مواد رنگزای اسیدی
 - مواد رنگزای کرمی
 - مواد رنگزای متال کمپلکس ۱: ۱
 - مواد رنگزای متال کمپلکس ۲: ۱
 - مواد رنگزای راکتیو
 - مواد رنگزای بازیک
- از موارد فوق موارد رنگزای اسیدی و متال کمپلکس و راکتیو در این کتاب مورد بحث قرار می‌گیرد.

۱-۷- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی

در عمل چاپ روی کالای پشمی مواد رنگزای اسیدی بیش‌تر از سایر مواد رنگزا

کاربرد دارند.

این مواد درخشندگی خوبی دارند و اکثراً دارای ثبات‌های شست و شو و نوری متوسط‌اند و همان‌طور که از نام آن‌ها مشخص است برای تثبیت در روی کالا نیاز به اسید دارند. اسید مصرفی معمولاً یک اسید ضعیف مانند اسیداستیک و یا اسیدفرمیک است. ولی در بعضی از موارد خاص از نمک‌هایی که در دمای بالا تولید اسید می‌کنند نیز استفاده می‌شود. این نمک‌ها که معمولاً ترکیبات آمونیوم هستند به تنهایی یا همراه با اسیدهای ضعیف استفاده می‌شوند. به‌عنوان مثال می‌توان از سولفات آمونیوم و اگزالات آمونیوم نام برد.

نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی در جدول ۷-۱ نشان داده شده است.

جدول ۷-۱ نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای اسیدی	X
اوره	۵۰-۱۰۰
اسید استیک (۱۰ درصد)	۴۰-۳۰
سولفات آمونیوم	۲۰-۳۰
غلظت‌دهنده‌ی کثیرا	۵۰۰-۶۰۰
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

روش تهیه‌ی خمیر بدین صورت است که ماده‌ی رنگزا را با اوره مخلوط و در آب جوش حل می‌کنند و آن را به غلظت‌دهنده‌ی آماده شده افزوده و هم می‌زنند و سپس سولفات آمونیوم را به آن می‌افزایند. پس از سرد شدن اسید استیک را نیز به خمیر اضافه می‌کنند.

کالا را پس از چاپ خشک کرده و در درجه حرارت 102°C به مدت ۵۰-۴۰ دقیقه بخار می‌دهند. هرچه رطوبت دستگاه بخار بیش‌تر باشد، میزان جذب مواد رنگزا و کیفیت کالای چاپ شده نیز بیش‌تر می‌شود.

پس از عمل تثبیت، کالا در آب سرد آب‌کشی شده و سپس در حمام حاوی آب نیم‌گرم (حدود 4°C) و یک دترجنت مناسب شست‌و‌شو می‌شود.

۲-۷- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس

مواد رنگزای متال کمپلکس معمولاً برای به دست آوردن رنگ‌های تیره روی کالای پشمی به کار می‌روند. چنان که در کتاب رنگرزی خوانده‌اید، مواد رنگزای متال کمپلکس مواد رنگزایی هستند که در ساختمان آن‌ها یک فلز به کار رفته است و نسبت به مواد رنگزای اسیدی از ثبات بالاتری برخوردارند، اگرچه درخشندگی مواد رنگزای اسیدی را ندارند. مواد رنگزای متال کمپلکس برحسب این که یک مولکول ماده‌ی رنگزا با یک اتم فلز ترکیب شود و یا دو مولکول ماده‌ی رنگزا با یک اتم فلز ترکیب شود، به ترتیب، به دو دسته؛ ۱: ۱ و ۱: ۲ تقسیم می‌شوند. مواد رنگزای متال کمپلکس ۱: ۱ برای تثبیت به محیط اسیدی نیاز دارند. (اسید فرمیک یا اسید استیک) ولی در مواد رنگزای متال کمپلکس ۱: ۲ معمولاً نمک‌هایی مانند سولفات آمونیم به کار می‌رود. مواد رنگزای متال کمپلکس ۱: ۲ دارای خواص ثباتی بهتری نسبت به مواد رنگزای متال کمپلکس ۱: ۱ هستند. برای بالا بردن خواص ثباتی مواد رنگزای متال کمپلکس ۱: ۱ می‌توان از استات کرم در خمیر چاپ استفاده کرد. در جدول ۲-۷ نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس نشان داده شده است.

جدول ۲-۷ نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای متال کمپلکس	X
اوره	۵۰-۱۰۰
غلظت‌دهنده‌ی کتیرا	۵۰۰-۶۰۰
اسید فرمیک ۵۰ درصد	۴۰-۶۰
استات کرم	۲۰-۳۰
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

در مواد رنگزای متال کمپلکس ۱: ۲ به جای اسیدفرمیک از سولفات آمونیم به مقدار ۳۰-۴۰ گرم در کیلوگرم استفاده می‌شود و استات کرم نیز به کار نمی‌رود. نحوه‌ی تهیه‌ی خمیر بدین صورت است که ابتدا ماده‌ی رنگزا با اوره مخلوط و در آب گرم حل می‌شود، سپس آن را به غلظت‌دهنده اضافه کرده و بقیه‌ی مواد را نیز به آن می‌افزایند.

کالا را پس از چاپ خشک کرده و در دمای 10°C به مدت $3^{\circ}-6^{\circ}$ دقیقه بخار مرطوب می‌دهند. پس از تثبیت، کالا را آب‌کشی سرد کرده و در حمام آب نیم‌گرم 4°C همراه با درجنت مناسب شست‌و شو می‌دهند.

۷-۳- چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو

مواد رنگزای راکتیو به دلیل ثبات‌های زیاد و درخشندگی خوب در چاپ کالای پشمی استفاده‌ی زیادی دارند. مواد رنگزای راکتیو با الیاف پشمی نیز، مانند الیاف پنبه، اتصال شیمیایی به‌وجود می‌آورند. در مورد پنبه برای ایجاد این اتصال نیاز به محیط قلیایی داشتیم ولی در مورد پشم نیاز به محیط قلیایی نیست.

در چاپ با مواد رنگزای راکتیو بر روی کالاهای پشمی عمل شده با کلر نتیجه‌ی بهتری از نظر جذب ماده‌ی رنگزا حاصل می‌شود.

در جدول ۷-۳ نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو نشان داده شده است.

جدول ۷-۳- نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای راکتیو	X
اوره	۱۵۰-۱۰۰
غلظت‌دهنده‌ی آلجینات سدیم ^۱	۶۰۰-۵۰۰
لودیگول	۱۰
استات سدیم	۴۰-۲۰
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

نحوه‌ی تهیه‌ی خمیر بدین صورت است که ابتدا ماده‌ی رنگزا و اوره را مخلوط و با آب نیم‌گرم به هم می‌زنیم تا رنگ کاملاً حل شود. سپس ماده‌ی رنگزای حل شده را به غلظت‌دهنده افزوده و در حال هم‌زدن بقیه‌ی مواد را نیز می‌افزاییم.

۱- به جای غلظت‌دهنده‌ی آلجینات سدیم می‌توان از غلظت‌دهنده‌ی نیمه امولسیون تشکیل یافته از آلجینات سدیم و امولسیون نیز استفاده کرد.

پس از تهیه‌ی خمیر و عمل چاپ، کالای چاپ شده را خشک کرده و به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در دمای 102°C بخار می‌دهیم.

پس از تثبیت، برای شست و شو ابتدا کالای چاپ شده را به مدت ۵ دقیقه آب‌کشی سرد کرده و سپس در حمام $60-70^{\circ}\text{C}$ حاوی یک دترجنت مناسب و آمونیاک وارد می‌کنیم. مقدار آمونیاک ۲ میلی‌لیتر در لیتر است. در مرحله‌ی شست و شو، برای خنثی کردن قلیا از حمام حاوی اسیداستیک و یا اسیدفرمیک استفاده می‌کنیم.

پرسش‌های فصل هفتم

- ۱- مواد رنگزایی را که در چاپ کالای پشمی به کار می‌روند نام ببرید.
- ۲- نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای اسیدی را بنویسید.
- ۳- نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس را بنویسید.
- ۴- نسخه‌ی چاپ کالای پشمی با مواد رنگزای راکتیو را بنویسید.
- ۵- روش تثبیت و نحوه‌ی شست‌وشوی کالای پشمی چاپ شده با مواد رنگزای راکتیو را توضیح دهید.

روش‌های چاپ روی کالای ابریشمی

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

- ۱- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی را شرح دهد.
- ۲- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۲ را شرح دهد.
- ۳- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو را شرح دهد.

۸- روش‌های چاپ روی کالای ابریشمی

امروزه، از بارچه‌های ابریشمی، به علت گران‌بها بودن، فقط برای تهیه‌ی لباس‌های خاص استفاده می‌شود. چون این لباس‌ها زیاد پوشیده نمی‌شوند معمولاً نیاز به شست‌و شو نیز ندارند، بنابراین خواص ثباتی مانند ثبات شست‌و شویی و ثبات نوری مواد رنگزا در روی این الیاف چندان مهم نیست، بلکه درخشندگی این مواد رنگزا بیش‌تر اهمیت دارد. به همین دلیل مواد رنگزایی روی ابریشم به کار می‌روند که درخشندگی زیاد داشته باشند.

مواد رنگزایی که روی ابریشم قابل مصرف هستند، عبارت‌اند از:

- مواد رنگزای اسیدی
 - مواد رنگزای متال کمپلکس ۱:۲
 - مواد رنگزای راکتیو
 - مواد رنگزای بازیک
- از مواد رنگزای فوق ۳ مورد اول به دلیل اهمیت بیش‌تر در این کتاب مورد بحث قرار می‌گیرد.

۸-۱- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی و متال کمپلکس ۱:۲

یکی از پر مصرف‌ترین مواد رنگزای الیاف ابریشمی مواد رنگزای اسیدی هستند که درخشندگی

خوبی دارند ولی از خواص ثباتی متوسطی برخوردارند. شرایط و نحوه‌ی این نوع چاپ تقریباً مشابه با چاپ کالای پشمی است.

نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی در جدول ۸-۱ نشان داده شده است.

جدول ۸-۱- نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای اسیدی	X
اوره یا گلیسرین	۵۰-۱۰۰
غلظت‌دهنده‌ی ایندالکا ۱ PA	۵۰۰-۶۰۰
اسید استیک ۱۰٪	۵۰-۱۰۰
آب یا غلظت‌دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه‌ی خمیر، ماده‌ی رنگزا و اوره یا گلیسرین را مخلوط و در آب جوش حل می‌کنند. سپس آن را به غلظت‌دهنده‌ی آماده شده افزوده و در آخر اسیداستیک به آن می‌افزایند.

کالا، پس از چاپ و خشک شدن، به مدت ۶۰-۴۵ دقیقه بخار داده می‌شود. سپس عمل شست و شو، ابتدا با آب سرد سپس با آب نیم گرم، همراه با درجنت انجام می‌گیرد. در صورت لزوم قلیایی مناسب مانند کربنات سدیم نیز برای خنثی سازی اسید به حمام شست و شو افزوده می‌شود. نسخه‌ی عمل چاپ روی کالای ابریشمی با مواد رنگزای متال کمپلکس ۲: ۱ مشابه مواد رنگزای اسیدی است. با این تفاوت که به جای اسیداستیک در خمیر چاپ از سولفات آمونیم و یا ترکیبات مشابه استفاده می‌شود.

۸-۲- چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو

مواد رنگزای راکتیو روی کالای ابریشمی معمولاً برای به دست آوردن شیده‌های روشن به کار می‌روند و غلظت‌دهنده‌ی مناسب آن‌ها آلجینات سدیم و یا غلظت‌دهنده‌ی نیمه امولسیون حاوی آلجینات سدیم و امولسیون است.

نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو تقریباً مشابه کالای سلولزی است.

نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو در جدول ۸-۲ نشان داده شده است. برای تهیه‌ی خمیر، اوره و ماده‌ی رنگزای راکتیو را مخلوط و در آب حل می‌کنند. سپس آن را به غلظت‌دهنده افزوده و در آخر بی‌کربنات سدیم به آن می‌افزایند. کالا را پس از چاپ خشک کرده و به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در درجه حرارت 102°C بخار می‌دهند و در پایان عمل شست و شو انجام می‌گیرد.

جدول ۸-۲- نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو

وزن ماده (گرم در کیلوگرم)	نام ماده
X	ماده‌ی رنگزای راکتیو
۱۵۰-۱۰۰	اوره
۶۰۰-۵۰۰	غلظت‌دهنده‌ی آلجینات سدیم
۲۰-۱۰	بی‌کربنات سدیم
Y	آب یا غلظت‌دهنده
۱۰۰۰	جمع

پرسش‌های فصل هشتم

- ۱- مواد رنگزایی را که در چاپ روی کالای ابریشمی به کار می‌روند نام ببرید.
- ۲- چرا خواص ثباتی مواد رنگزا در چاپ روی کالای ابریشمی اهمیت چندانی ندارند؟
- ۳- نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای اسیدی را بنویسید.
- ۴- روش تثبیت و نحوه‌ی شست و شوی کالای پشمی چاپ شده با مواد رنگزای اسیدی را توضیح دهید.
- ۵- نسخه‌ی چاپ کالای ابریشمی با مواد رنگزای راکتیو را بنویسید.

روش‌های چاپ بر روی کالاهای مصنوعی

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

- ۱- روش چاپ پارچه نایلون با مواد رنگزای اسیدی را شرح دهد.
- ۲- روش چاپ پارچه آکرلیک با مواد رنگزای اسیدی را شرح دهد.
- ۳- روش چاپ پارچه‌های پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس را توضیح دهد.
- ۴- روش‌های تثبیت با بخار و حرارت خشک را شرح دهد.

۹- روش‌های چاپ بر روی کالاهای مصنوعی

چاپ پارچه‌های مصنوعی، به علت آب‌گریزی آن‌ها، مشکل‌تر از چاپ پارچه‌های طبیعی است. پارچه‌های مصنوعی متداول برای چاپ عبارت‌اند از نایلون، اکریلیک و پلی‌استر که در میان آن‌ها پلی‌استر کم‌ترین جذب رطوبت (حدود ۴/۰٪) را دارد. مواد رنگزای محلول در آب روی پلی‌استر کم‌ترین جذب را دارند و لذا معمولاً از آن‌ها استفاده نمی‌شود بلکه از مواد رنگزای دیسپرس روی پلی‌استر استفاده می‌گردد. این مواد در آب حل نشده بلکه به صورت پخش و پراکنده (معلق) درمی‌آیند. مواد رنگزای دیسپرس برای معلق شدن بهتر نیاز به مواد ثابت نگه‌دارنده‌ی تعلیق‌کننده یا دیسپرس‌کننده دارند. معمولاً کارخانه‌ی سازنده مواد رنگزا را با مواد ثابت نگه‌دارنده مخلوط می‌کند. پارچه‌های مصنوعی، قبل از چاپ، با دترجنت مناسب شست و شو شده و سپس تثبیت حرارتی می‌گردند.

پارچه‌های پلی‌استر فقط با مواد رنگزای دیسپرس چاپ می‌گردند و مواد رنگزای دیگر یا فقط قادر به لکه‌گذاری روی پارچه می‌باشند و یا اصلاً جذب پلی‌استر نمی‌شوند. پارچه‌های نایلون به علت آن که جذب رطوبت آن‌ها نسبتاً متوسط (حدود ۴/۵٪) است با مواد رنگزای محلول نیز چاپ می‌گردند. به علت شباهت ساختمان شیمیایی پشم با نایلون، بیش‌تر مواد

رنگزایی که قادر به چاپ کالای پشمی باشند روی نایلون نیز می‌توانند به کار روند ولی در حال حاضر از مواد رنگزای اسیدی بیش‌تر استفاده می‌گردد زیرا جذب بسیار بالایی روی نایلون دارند. البته مواد رنگزای دیسپرس نیز قابل استفاده‌اند، ولی کم‌تر متداول می‌باشند.

در پارچه‌های اکریلیک که میزان جذب رطوبت آن‌ها بین میزان جذب رطوبت نایلون و پلی‌استر قرار دارد (حدود ۱/۵٪) از مواد رنگزای بازیک و دیسپرس استفاده می‌شود. مواد رنگزای بازیک دارای بار مثبت است و روی پارچه‌ی اکریلیک، که به علت ساختمان شیمیایی آن تاحدودی دارای بار منفی است، دارای جذب بسیار بالایی می‌باشد، و به همین جهت کاربرد آن از مواد رنگزای دیسپرس بیش‌تر است. ضمن این که ثبات شست‌و شویی مواد رنگزای دیسپرس هم، در رنگ‌های تیره، پایین تا متوسط است.

۹-۱ چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی

مواد رنگزای اسیدی به علت شفافیت بالایی که دارند، به‌طور وسیعی روی نایلون به کار می‌روند. ما در این کتاب به «چاپ نایلون» با مواد رنگزای اسیدی بسنده می‌کنیم. نسخه‌ی چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی در جدول ۹-۱ نشان داده شده است.

جدول ۹-۱ نسخه‌ی چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
ماده‌ی رنگزای اسیدی	X
ایندالکا ۳ PA (۷٪)	۶۰۰
سولفات آمونیوم	۳۰
گلیدوت ^۱ BN	۳۰
تیواوره	۴۰
آب یا غلظت دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

گلیدوت بی. ان، باعث حلالیت بیش‌تر ماده‌ی رنگزا در خمیر می‌شود و تیواوره جاذب رطوبت است و باعث نفوذ بیش‌تر ماده‌ی رنگزا در لیف می‌گردد. سولفات آمونیوم نیز به علت ایجاد محیط اسیدی و جذب بیش‌تر ماده‌ی رنگزا بر روی کالا می‌شود. ایندالکا غلظت دهنده است و از بخش شدن

رنگ‌ها جلوگیری می‌کند. بعد از چاپ و خشک کردن پارچه، عمل تثبیت در بخار اشباع 10°C به مدت 30 دقیقه صورت می‌گیرد و پس از تثبیت، عمل شست و شو انجام می‌شود. در شست و شوی نایلون پس از چاپ، یکی از مهم‌ترین مشکلات خطر لکه‌گذاری ماده‌ی رنگزا روی محل‌های سفید کالا می‌باشد؛ به همین دلیل شست و شو در چندین مرحله و آب‌کشی سرد و ولرم انجام می‌گیرد. در حمام‌های شست و شو از کربنات سدیم به منظور جلوگیری از بازگشت ماده‌ی رنگزا بر روی نایلون و با حتی مواد رنگبر ضعیف استفاده می‌گردد. یکی از مواد تعاونی قابل استفاده در شست و شو که بیش‌تر متداول گردیده است مزیتول ان.بی.اس^۱ می‌باشد که به مقدار حدود 4 گرم بر لیتر به حمام شست و شو اضافه می‌گردد. مزیتول از لکه‌گذاری مواد رنگزا در جاهای سفید پارچه جلوگیری می‌کند.

۹-۲- چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیگ

به علت جذب و ثبات بالای مواد رنگزای بازیگ روی کالای اکریلیک، در حال حاضر از مواد رنگزای دیسپرس کم‌تر استفاده می‌شود. به همین دلیل در این کتاب فقط چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیگ مورد بحث قرار می‌گیرد.

نسخه‌ی مورد استفاده در چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیگ در جدول ۹-۲ نمایش داده شده است.

جدول ۹-۲- نسخه‌ی چاپ اکریلیک با مواد رنگزای بازیگ

نام ماده	وزن ماده (گرم در کیلوگرم)
مواد رنگزای بازیگ	X
تیودی اتیلن گلاکول	۲۵
اسید استیک	۳۰
آب جوش	۱۰۰
ایندالکا ۳ PA (۷٪)	۶۰۰
تیو اوره یا گلاسین پی اف دی ^۲	۴۰
آب یا غلظت دهنده	Y
جمع	۱۰۰۰

برای تهیه‌ی خمیر، ابتدا ماده‌ی رنگزا را با تیودی اتیلن گلیکول که باعث حلالیت بیش‌تر ماده‌ی رنگزا می‌شود خمیر کرده سپس اسید لازم و آب جوش به آن می‌افزاییم و آن را با غلظت‌دهنده‌ی از قبل تهیه شده مخلوط می‌کنیم و در آخر نیز تیو اوره یا گلاسیسین پی‌اف‌دی که یک ماده‌ی جاذب رطوبت است به آن می‌افزاییم.

پس از چاپ و خشک کردن پارچه، عمل تثبیت، در بخار اشباع 100°C به مدت 30 دقیقه، و یا بخار تحت فشار در مدت زمان 10 دقیقه، صورت می‌گیرد.
بعد از تثبیت، پارچه را با آب سرد آب‌کشی کرده و در دمای 50°C شست و شو می‌دهند.

۹-۳- چاپ پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس

در چاپ پارچه‌های پلی‌استر تنها ماده‌ی رنگزایی که می‌توان از آن استفاده کرد دیسپرس است. از مواد رنگزای محلول، به علت کمی یا عدم جذب روی پلی‌استر، استفاده نمی‌شود. روش‌های متداول چاپ دیسپرس روی پلی‌استر عبارت‌اند از:

– تثبیت در بخار اشباع 100°C با استفاده از کریر در خمیر چاپ

– تثبیت با بخار تحت فشار

– تثبیت با حرارت خشک یا ترموزول

هریک از این روش‌ها را در زیر شرح می‌دهیم:

۹-۳-۱- تثبیت در بخار اشباع 100°C با استفاده از کریر: نسخه‌ی مورد استفاده در

این روش در جدول ۹-۳ نمایش داده شده است.

جدول ۹-۳- نسخه‌ی چاپ پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس با استفاده از کریر

وزن ماده (گرم در کیلوگرم)	نام ماده
X	مواد رنگزای دیسپرس
۶۰۰	آلجینات سدیم ۳٪
۵	اسید سیتریک
۱۰	لودیگول
۳۰-۶۰	کریر
Y	آب یا غلظت‌دهنده
۱۰۰۰	جمع

چون اکثر مواد رنگزای دیسپرس در محیط‌های قلیایی هیدرولیز می‌شوند، برای جلوگیری از این عمل نیاز به یک اسید می‌باشد که در چاپ کالای پلی‌استر با مواد رنگزای دیسپرس از اسیدسیتریک استفاده می‌شود.

لودینگول یک ماده‌ی اکسیدکننده‌ی ضعیف است و امکان احیاشدن ماده‌ی رنگزا را از بین می‌برد.

در روش تثبیت با بخار اشباع 10°C در صورت عدم وجود کریر، اکثر مواد رنگزا روی پلی‌استر جذب نمی‌شوند. ولی مواد رنگزای دیسپرس با وزن مولکولی کم در این روش بدون کریر نیز قادر به رنگ کردن پلی‌استر هستند، البته شیده‌های کم‌رنگ به وجود می‌آورند.

افزایش کریر باعث تورم الیاف و نفوذ مواد رنگزای دیسپرس به کالا می‌گردند در نتیجه، تثبیت در بخار اشباع 10°C نیز امکان‌پذیر می‌گردد ولی لازم به ذکر است که در چاپ، از کریر، به علت مشکلاتی که در محیط زیست ایجاد می‌کند و نیز سلامت افراد را به خطر می‌اندازد در کارخانجات، استفاده نمی‌گردد و تنها در کارگاه‌های کوچک چاپ آن هم به صورت محدود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۳-۹- تثبیت با بخار تحت فشار: به کمک بخار تحت فشار، درصد بیش‌تری از مواد رنگزای دیسپرس جذب کالای پلی‌استر می‌گردند. با افزایش فشار بخار مقدار جذب افزایش می‌یابد. میزان فشار معمولاً $3/5$ اتمسفر و زمان آن حدود $20-5$ دقیقه می‌باشد. در این روش حصول شیده‌های پررنگ کاملاً امکان‌پذیر است.

از مزایای این روش عدم تغییر زیردست کالای پلی‌استر می‌باشد که به علت استفاده از بخار در تثبیت می‌باشد.

۳-۳-۹- تثبیت با حرارت خشک: در این روش که ترموزول نیز نامیده می‌شود برای تثبیت مواد رنگزای دیسپرس روی پلی‌استر از دمای $21^{\circ}\text{C}-18^{\circ}\text{C}$ به مدت 40 تا 60 ثانیه استفاده می‌گردد. در این روش عموماً از کریر استفاده نمی‌شود ولی در صورتی که بخواهیم میزان جذب به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد از مقداری کریر در خمیر چاپ استفاده می‌کنیم. در این صورت میزان استفاده از کریر 20 تا 30 گرم در یک کیلوگرم خمیر چاپ خواهد بود.

این روش به علت آن که جذب رنگ در دمای بالای نرم شدن الیاف صورت می‌گیرد برای الیاف حجیم شده مناسب نیست، زیرا در دمای بالا از حجم نخ به مقدار قابل ملاحظه‌ای کم می‌شود.

پرسش‌های فصل نهم

- ۱- تفاوت چاپ روی الیاف مصنوعی و طبیعی در چیست؟
- ۲- مواد رنگزایی که در چاپ نایلون، اکریلیک و پلی‌استر بکار می‌رود را نام ببرید.
- ۳- روش چاپ و تثبیت مواد رنگزای اسیدی روی نایلون را شرح دهید.
- ۴- مزیت‌های ان بی اس در چاپ نایلون با مواد رنگزای اسیدی چه نقشی دارد؟
- ۵- روش چاپ و تثبیت مواد رنگزای بازیکی روی اکریلیک را توضیح دهید.
- ۶- روش چاپ مواد رنگزای دیسپرس روی پلی‌استر را شرح دهید.
- ۷- روش‌های تثبیت چاپ پلی‌استر را نام برده و شرح دهید.

دستگاه‌های تثبیت‌کننده‌ی بخار

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

- ۱- روش‌های تثبیت کالای نساجی را نام ببرد.
- ۲- تفاوت کالاهای سلولزی و پشمی و مصنوعی را در بخار دادن توضیح دهد.
- ۳- دستگاه بخار تحت فشار الیاف نرشته را با اجزای آن شرح دهد.
- ۴- دستگاه بخار ستاره‌ای و اجزای آن را توضیح دهد.

۱۰- دستگاه‌های تثبیت‌کننده‌ی بخار

برای تثبیت کالاهای چاپ شده سه روش اصلی وجود دارد :

- ۱- تثبیت با بخار
- ۲- تثبیت با حرارت خشک
- ۳- تثبیت به صورت خیس

از سه روش فوق، تثبیت با بخار عموماً برای همه‌ی گروه‌های مواد رنگزا مناسب است؛ ولی تثبیت با حرارت خشک به مواد رنگزای راکتیو و پیگمنت و دیسپرس و خمی محدود می‌شود. روش تثبیت به صورت خیس نیز معمولاً برای مواد رنگزای آزویک و خمی و راکتیو به کار می‌رود. در این فصل دستگاه‌های تثبیت با بخار مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در یک دستگاه بخار، الیاف و غلظت‌دهنده مقدار معینی رطوبت جذب کرده و متورم می‌شوند که در نتیجه‌ی آن مواد شیمیایی و مواد رنگزای موجود در خمیر چاپ به صورت محلول درآمده و توانایی واکنش دادن با الیاف متورم شده را پیدا می‌کنند. بسته به نوع مواد رنگزا و نوع الیاف، ترکیب مواد رنگزا با الیاف به صورت شیمیایی و یا به صورت فیزیکی و یا هر دو است. در این فرآیند، الیاف و غلظت‌دهنده به زمان مشخصی برای تورم نیاز دارند. برای کاهش زمان

می‌توان موادی به خمیر افزود که باعث تورم بیش‌تر الیاف و یا غلظت‌دهنده شود؛ موادی مانند اوره، تیواوره، اتیلن گلیکول و کریرها.

بعضی از مواد رنگزا به چند دقیقه بخار، برای تثبیت کامل، نیاز دارند، ولی در بعضی دیگر این نیاز به بیش از یک ساعت می‌رسد؛ درمورد الیاف مصنوعی ممکن است حتی یک ساعت نیز کافی نباشد. بنابراین، برای کاهش زمان بخار دادن نیاز به بالا بردن درجه حرارت به بیش از 100°C است. بدین منظور عمل بخار دادن باید در ظروف سر بسته و به صورت غیر مداوم صورت گیرد.

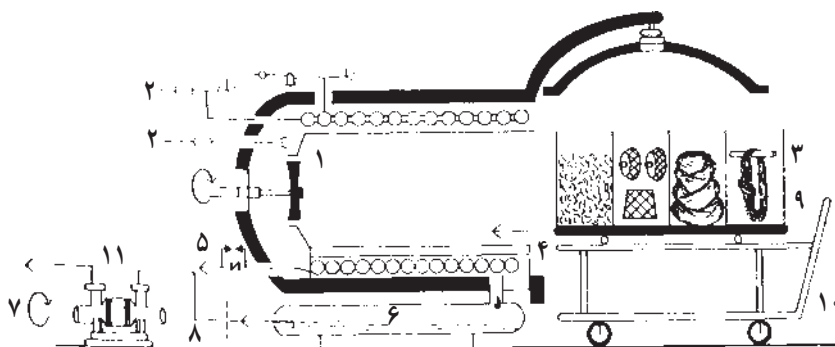
چاپ‌های روی الیاف سلولزی برای تثبیت کامل معمولاً به 7 تا 12 دقیقه بخار در درجه حرارت 100°C - 120°C نیاز دارند. چاپ‌های روی الیاف پشمی و نایلونی معمولاً 30° تا 60° دقیقه در فشار معمولی به بخار نیازمندند ولی چاپ‌های روی پلی‌اکریلونیتریل و پلی‌استر بدون استفاده از فشار بالا نتایج مطلوبی ندارند.

دستگاه‌های بخار به دو دسته، مداوم و غیرمداوم، تقسیم می‌شوند. دستگاه‌های بخار مداوم در کارخانه‌های نساجی از اهمیت زیادی برخوردارند و به صورت‌های گوناگون نیز ساخته شده‌اند. با دستگاه‌های بخار مداوم در درس‌های آینده آشنا خواهید شد. در این فصل به توضیح در مورد دستگاه‌های بخار غیرمداوم می‌پردازیم.

۱-۱- دستگاه‌های بخار غیرمداوم

سال‌های متمادی الیاف نرشته به صورت غیرمداوم در فشار اتمسفر یا فشار معمولی بخار داده می‌شد، ولی این نوع بخار محدود به الیاف طبیعی بود. الیاف مصنوعی و به خصوص مخلوط الیاف مصنوعی به بخار در فشارهای بالا نیاز داشت. بدین منظور مخازن سر بسته‌ی بخار در فشارهای بالای فشار اتمسفریک به وجود آمد و مشکل بخار دادن الیاف مصنوعی نیز برطرف شد. یک نمونه دستگاه بخار را که برای الیاف نرشته و کلاف و بوبین در فشار بالا به کار می‌رود، در شکل ۱-۱ مشاهده می‌کنید.

چنان که در شکل نمایان است بخار تولید شده در دستگاه بخار از طریق شیر شماره‌ی ۲ وارد دستگاه شده و آب حاصل از میعان در مخزن شماره‌ی ۶ جمع شده و توسط پمپ تخلیه می‌شوند. فن (شماره‌ی ۱) عمل پخش بخار به صورت یک نواخت و رادیاتور (شماره‌ی ۴) عمل گرم کردن فضای داخل دستگاه را برعهده دارند. کالاه (شماره‌ی ۳) در مخزن شماره‌ی ۹ و توسط دستگاه حمل‌کننده (شماره‌ی ۱۰) در دستگاه قرار می‌گیرند.



شکل ۱-۱۰- دستگاه بخار تحت فشار الیاف نرشته و کلاف بوبین

- | | | |
|------------------|-------------------------|--------------------------|
| ۱- فن | ۲- شیر ورودی بخار | ۳- کالا |
| ۴- رادیاتور | ۵- دستگاه گرم کننده | ۶- مخزن آب حاصل از میعان |
| ۷- موتور پمپ | ۸- فیلتر آب میعان یافته | ۹- مخزن حامل کالا |
| ۱۰- انتقال دهنده | ۱۱- پمپ | |

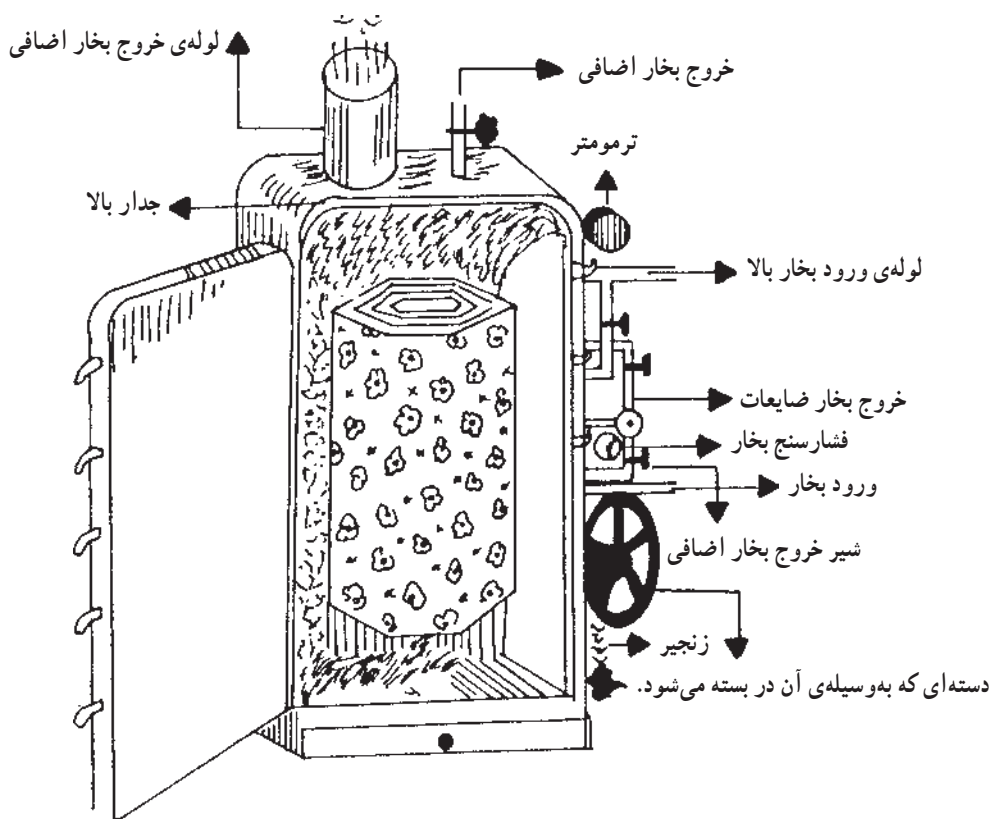
برای بخار دادن تکه‌های کوچک پارچه به طریق ساده می‌توان پارچه را لابه‌لای قطعه‌ای ابر پیچید و در بالای سطح آب، درون یک مخزن، قرارداد. آب درون مخزن را می‌توان با وسایل الکتریکی و یا منابع حرارتی دیگر گرم کرد. این عمل کاملاً آزمایشگاهی است و برای بخار دادن نمونه‌های کوچک به کار می‌رود.

مشابه طریقه‌ی فوق در کارگاه‌های چاپ برای قطعات بزرگ‌تر نیز ساخته شده‌اند. بدین طریق که مخزن بزرگ‌تر می‌شود و در قسمت بالای آن یک حفاظ نصب می‌گردد و یک قطعه ابر ضخیم روی حفاظ قرار می‌گیرد که کالای چاپ شده را روی آن قرار می‌دهند و روی کالا را نیز با یک تکه ابر و یا پارچه می‌پوشانند.

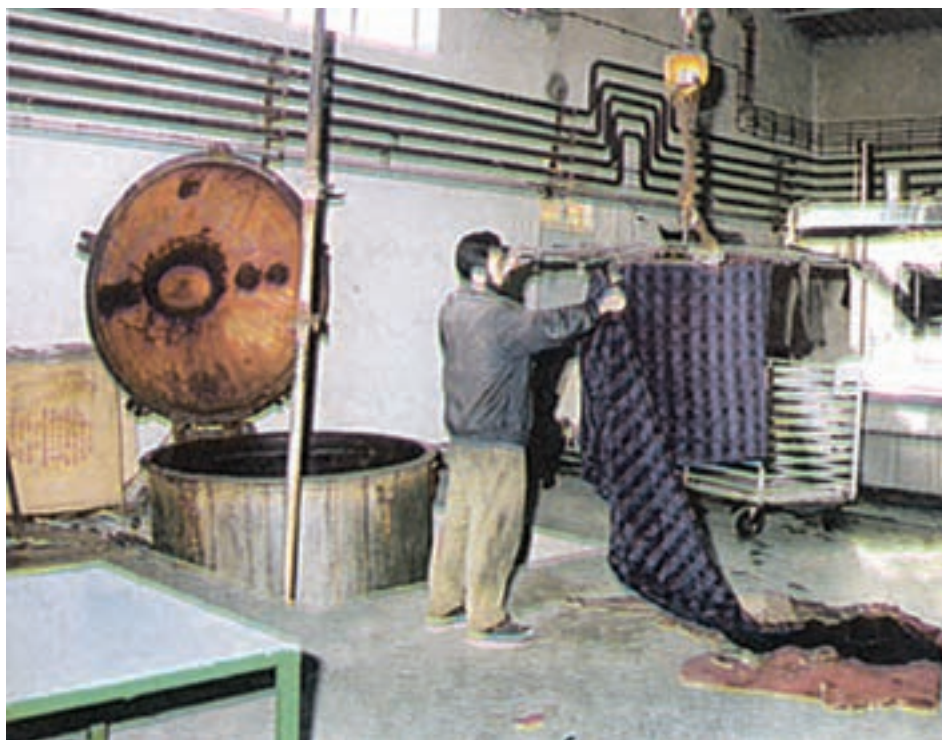
برای طاقه‌های پارچه دستگاه بخار ستاره‌ای^۱ استفاده می‌شود. این دستگاه تحت فشار عمل می‌کند. ماشین بخار ستاره‌ای قبل از ساخت ماشین‌های مداوم تنها ماشین بخار مورد استفاده‌ی کارخانه‌ها بوده است و به علت سربسته بودن در فشارهای بالا نیز قابلیت کاربرد دارد. پارچه به سوزن‌هایی که در درون فلزی به شکل ستاره قرار دارد، نصب و پس از آن به صورت ماریج به سوزن‌های بیرونی متصل می‌شود تا تمام پارچه در داخل دستگاه بخار قرار گیرد. فاصله‌ی سوزن‌ها از هم باید به

اندازه‌ای باشد که از برخورد پارچه‌ها به یکدیگر جلوگیری به عمل آورد. معمولاً در دستگاه بخار ستاره‌ای، در نقاط مختلف لوله‌های ورود بخار تعبیه می‌شود تا پارچه به صورت یکنواخت بخار ببیند. همچنین دستگاه دارای شیر و لوله‌های اضافی است که هنگام ورود بخار، شیرها را باز می‌گذارند تا هوای داخل دستگاه بخار به بیرون هدایت شود و یا هنگامی که فشار بخار زیاد شد، بخار اضافی از آن‌جا خارج گردد.

در شکل ۲-۱۰ نمودار دستگاه بخار ستاره‌ای همراه با اجزای آن مشاهده می‌شود. دستگاه‌های بخار ستاره‌ای صنعتی گنجایش ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر پارچه را دارند و فاصله‌ی بین سوزن‌ها در روی ستاره‌ی دستگاه معمولاً ۸ میلی‌متر است و قطر ستاره‌ها غالباً بین ۱/۵ تا ۲/۵ متر و ارتفاع دستگاه بالای ۲ متر است. در شکل‌های ۳-۱۰ و ۴-۱۰ نحوه‌ی قرار دادن پارچه در روی ستاره و پارچه‌ی قرار گرفته در دستگاه بخار ستاره‌ای را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲-۱۰- دستگاه بخار ستاره‌ای و اجزای آن



شکل ۳-۱۰- نحوه قرار دادن پارچه در روی ستاره دستگاه



شکل ۴-۱۰- پارچه‌ی قرار گرفته در دستگاه بخار ستاره‌ای

پرسش‌های فصل دهم

- ۱- روش‌های کلی تثبیت کالای چاپ شده را نام ببرید.
- ۲- چگونه بخار باعث تثبیت ماده‌ی رنگزا در کالا می‌شود؟
- ۳- تفاوت کالاهای سلولزی و پروتئینی و مصنوعی را در زمان بخار دادن توضیح دهید.
- ۴- انواع دستگاه‌های بخار را نام ببرید.
- ۵- دستگاه بخار تحت فشار الیاف نرشته و کلاف و بوبین را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۶- نحوه‌ی استفاده از ماشین بخار ستاره‌ای را شرح دهید.

بخش دوم

تکمیل

هدف کلی بخش دوم

هدف کلی این بخش این است که هنرجو با مقدمات تکمیل، طبقه‌بندی تکمیل و نیز عملیات تکمیل بر روی پنبه، پشم و فاستونی آشنا شده و روش‌های شست‌و‌شو و تثبیت بر روی الیاف مصنوعی را بیاموزد.

مقدمات تکمیل پارچه

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

۱- مقدمات تکمیل را تعریف کند.

۲- عملیات توزین، مترآژ، علامت‌گذاری و کنترل، گرہ‌گیری، رفوگری و

منقاش‌زنی را شرح دهد.

۱۱- مقدمات تکمیل

کلیه‌ی عملیاتی که بر روی پارچه انجام می‌شود تا آن را برای تکمیل اصلی آماده کند مقدمات تکمیل می‌گویند.

در مقدمات تکمیل گرہ‌ها و نخ‌های زاید پارچه را از بین برده و نخ‌های ضخیم و نامناسب تار یا پود پارچه را تعویض می‌کنند و اشتباهات در بافت را نیز تصحیح می‌نمایند. عملیات مقدمات تکمیل عبارت‌اند از :

۱-۱۱- توزین

وزن پارچه را به کمک ترازوهای مخصوصی تعیین می‌کنند. دانستن وزن پارچه علاوه بر مشخص کردن مقدار ورودی و خروجی پارچه در کارخانه، برای محاسبه‌ی مقدار مواد مصرفی در عملیات تکمیل نیز لازم است. در بسیاری از عملیات تکمیل مواد مصرفی یا به صورت درصد برحسب وزن پارچه، و یا به صورت گرم در لیتر محلول مشخص می‌شود که در هر یک از این دو صورت دانستن وزن پارچه را ضروری می‌سازد.

۲-۱۱- مترآژ

طول پارچه با عبور پارچه از روی دستگاه مترآژ تعیین می‌شود. مترآژ پارچه در ماشین‌هایی که

قادر به تکمیل طول معینی از پارچه هستند، مهم است. با عبور پارچه از بین دو غلتک در دستگاه متراژ طول پارچه مشخص می گردد ولی در صورتی که این دستگاه موجود نباشد می توان از تقسیم وزن پارچه بر وزن یک متر آن طول کل پارچه را محاسبه کرد. به عنوان مثال اگر وزن مقداری پارچه ۵۰۰ کیلوگرم و وزن یک متر آن ۲۰۰ گرم باشد طول پارچه به صورت زیر محاسبه می شود :

$$\text{طول پارچه} = \frac{\text{وزن پارچه}}{\text{وزن یک متر پارچه}} = \frac{۵۰۰}{۰/۲} = ۲۵۰ \text{ m}$$

۳-۱۱- علامت گذاری و کنترل

معمولاً در پارچه ی تولیدی عیب های مختلفی وجود دارد که باید توسط کارگران ماهر رفع شود. از این رو لازم است ابتدا قسمت های معیوب پارچه مشخص شود. برای این کار پارچه را از روی یک شیشه ی مات که با نور فلورسنت روشن نشده است، و یا در مورد پارچه های رنگی از بالا نور تابیده می شود، عبور می دهند و پس از مشاهده ی هر عیب با گچ مخصوص پارچه را علامت می زنند. شکل نمونه ای از این دستگاه را در شکل ۱-۱۱ مشاهده می کنید. در این ماشین عملیات کنترل، علامت گذاری و متراژ همزمان انجام می شود.

عیوبی که در این قسمت علامت گذاری و مشخص می شود عبارت است از :

۱- نخ های تار ضخیم و نامناسب ؛



شکل ۱-۱۱- ماشین علامت گذاری و کنترل

- ۲- جابه‌جایی و ناهماهنگی یکی از تارها و یا پودها ؛
 - ۳- گره‌ها و سرخ‌های موجود در پارچه ؛
 - ۴- سایه روشن‌ها و ناهماهنگی نخ‌های تار و پود ؛
 - ۵- نخ‌های قطع شده تار یا پود ؛
 - ۶- لکه‌ها و جری‌ها ؛
 - ۷- دورنگی نخ‌های تار و پود ؛
- این عیوب در مراحل بعدی و توسط افراد کارآزموده برطرف می‌شود.

۴-۱۱- گره‌گیری و زوایدگیری

بسیار اتفاق می‌افتد که در هنگام بافندگی، نخ‌های تار یا پود پاره می‌شود که کارگران آن‌ها را با گره زدن ترمیم می‌کنند، ولی از آنجا که وجود گره در سطح پارچه مطلوب نیست و بایستی توسط وسایل ویژه‌ای به دقت این گره‌ها را چیده نخ‌های ضخیم و نامناسب در پارچه را بایستی از داخل پارچه خارج نموده و سپس نخ مناسب را جایگزین کرد. در پارچه نخ‌های اضافی نیز وجود دارد که به‌خصوص در دو لبه‌ی پارچه قابل مشاهده است. این نخ‌ها را نیز بایستی قطع نمود.

۵-۱۱- رفوگری

در طی عمل رفوگری معمولاً بخشی از پارچه که دارای عیوب بافت، نخ نامناسب یا پارگی است برطرف می‌شود. در پارچه‌های رنگی بدون طرح با سوزن مخصوص و نخ مناسب و مطابق طرح بافت نخ را به دقت از لابه‌لای تارها و پودها عبور می‌دهند.

در پارچه‌هایی که به‌صورت طرح‌دار بافته می‌شوند علاوه بر عیوب اشاره شده ممکن است نخ از نظر رنگ نامناسب و مطابق طرح نباشد که در این حالت نیز ابتدا نخ را خارج نموده و نخ جدیدی جایگزین می‌کنند. عمل رفوگری کار بسیار دقیق و مشکلی است و در مورد پارچه‌های گران‌قیمت این بخش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۶-۱۱- منقاش‌زنی

در پارچه‌های پشمی، ناخالصی سلولزی، مانند خار و خاشاک وجود دارد که اگر مقدار آن کم باشد می‌توان آن‌ها را با وسایل مخصوصی از پارچه بیرون آورد، ولی اگر مقدار ناخالصی‌ها زیاد باشد باید با روش‌های شیمیایی ناخالصی‌ها را از بین برد.

پرسش‌های فصل یازدهم

- ۱- مقدمات تکمیل را تعریف کنید.
- ۲- توزین و متراژ را شرح دهید.
- ۳- علت انجام علامت‌گذاری و کنترل را توضیح دهید.
- ۴- عیوبی را که در مقدمات تکمیل علامت‌گذاری و سپس رفع می‌شود نام ببرید.
- ۵- رفوگری را شرح دهید.
- ۶- مناقش‌زنی چیست؟

تکمیل و انواع آن

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

- ۱- تکمیل را تعریف کرده و عوامل مؤثر آن را شرح دهد.
- ۲- روش‌های تکمیل را توضیح دهد.
- ۳- انواع تکمیل را توضیح دهد.

۱۲- تکمیل و انواع آن

۱۲-۱- تکمیل و انواع آن

کلیه‌ی عملیاتی که خواص مطلوب یک کالا را، با توجه به کاربرد کالا، ایجاد می‌کند و خواص نامطلوب آن را کاهش داده و کالا را به استانداردهای موجود نزدیک می‌کند عملیات تکمیل یا Finishing نامیده می‌شود. بنابراین بر روی کالاهای نساجی مختلف تکمیل‌های متفاوتی انجام می‌گیرد. برای حصول نتایج مناسب، عوامل مؤثر زیر بایستی در نظر گرفته شود.

- ۱- نوع و جنس الیاف ؛ به عنوان مثال نمدی کردن فقط مختص الیاف پشمی است ؛
- ۲- خواص فیزیکی الیاف ؛ مانند جذب رطوبت ؛
- ۳- قدرت جذب و ترکیب با مواد شیمیایی ؛
- ۴- حساسیت الیاف به مواد شیمیایی به کار رفته در تکمیل، مثلاً پشم در مقابل قلیا حساس است و در شست و شو نباید از قلیایی قوی استفاده شود.
- ۵- ساختمان بافت پارچه، (پارچه‌ی با بافت ساده قدرت پذیرش اکثر اعمال تکمیلی را دارد).

۱۲-۲- روش‌های انجام تکمیل

روش‌های انجام تکمیل را به سه دسته تقسیم می‌کنند :

۱- روش فیزیکی؛ در این روش اعمالی مانند کشش و فشار بر روی الیاف انجام می‌گیرد. مانند تراش، خارزدن و پرس کردن.

۲- روش شیمیایی؛ در این روش بین الیاف و مواد شیمیایی فعل و انفعال شیمیایی انجام می‌گیرد، فعل و انفعالاتی مانند سفید کردن، مرسریزاسیون، ضدندمدی کردن و یا مواد شیمیایی بر روی الیاف رسوب می‌کنند مانند آهار دادن با مواد پلی‌مری.

۳- روش مکانیکی، شیمیایی؛ که هر دو هم‌زمان انجام می‌گیرد مانند تثبیت حرارتی پارچه. در یک طبقه‌بندی دیگر اعمال تکمیلی را به دو دسته، تکمیل تر و تکمیل خشک، تقسیم می‌کنند. در تکمیل تر، کالا را در حمام‌هایی که شامل آب و مواد لازم است قرار می‌دهند تا عمل تکمیلی انجام شود مانند شست و شو و سفیدگری، ولی در تکمیل خشک از آب استفاده نمی‌شود بلکه کالا اصلاً خیس نمی‌شود، مانند تراش دادن.

۱۲-۳- انواع تکمیل

تکمیل‌های مختلف از نظر ثبات به سه دسته تقسیم می‌شوند :

۱- تکمیل موقت: اثر این تکمیل وقتی پارچه شست و شو داده شود از بین می‌رود، مانند آهار دادن و کالندر کردن.

۲- تکمیل دائم: اثر این تکمیل پایدار است و با شست و شوهای مکرر نیز از بین نمی‌رود ولی وقتی الیاف موجود در پارچه را تحت آزمایش قرار دهیم اثری از تکمیل در آن مشاهده نخواهد شد. به عنوان مثال خار زدن و یا تراش دادن.

۳- تکمیل ثابت: در تکمیل ثابت نیز اثر اعمال تکمیلی دائمی می‌باشد، یعنی با شست و شو از بین نمی‌رود. اثر این تکمیل حتی بر روی الیاف موجود در پارچه باقی خواهد ماند. به عنوان مثال اگر یک لیف از پارچه‌ای را که بر روی آن تکمیل دائم (خار زدن) انجام شده است آزمایش کنیم با یک لیف معمولی تفاوتی ندارد؛ ولی اگر یک لیف از پارچه‌ای را که تکمیل ثابت (مرسریزه کردن) بر روی آن انجام شده آزمایش کنیم اثر این تکمیل حتی بر روی یک لیف آن نیز مشخص خواهد بود که در این مورد سطح مقطع الیاف و رنگ‌پذیری آن با لیف معمولی تفاوت دارد.

پرسش‌های فصل دوازدهم

- ۱- تکمیل را تعریف کنید.
- ۲- عوامل مؤثر در انجام عمل تکمیل را نام ببرید.
- ۳- روش‌های انجام تکمیل به چند دسته تقسیم می‌شود؟ با ذکر مثال شرح دهید.
- ۴- تکمیل تر و تکمیل خشک را شرح دهید.
- ۵- انواع تکمیل را نام برده، با ذکر مثال شرح دهید.

تکمیل پارچه‌های پنبه‌ای

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

- ۱- تکمیل‌هایی را که بر روی پنبه انجام می‌شود نام ببرد؛
- ۲- تراش را توضیح دهد؛
- ۳- پرسسوزی را شرح دهد؛
- ۴- آهارزنی و آهارگیری را شرح دهد؛
- ۵- شست و شوی پنبه را شرح دهد؛
- ۶- مرسریزاسیون را شرح دهد؛
- ۷- سفیدگری را شرح دهد؛
- ۸- سانفوریزه کردن را شرح دهد؛
- ۹- عریض کردن و کالندر کردن را توضیح دهد؛
- ۱۰- ضدآب، ضدآتش و ضدچروک کردن را شرح دهد؛
- ۱۱- نرم‌کننده و انواع آن را شرح دهد.

۱۳- تکمیل پارچه‌های پنبه‌ای

پنبه یا سلولز از جمله پر مصرف‌ترین الیاف است که عموماً به صورت نخ و پارچه مصرف می‌شود. عملیات تکمیلی که بر روی پنبه انجام می‌شود، عبارت‌اند از:

- ۱- تراش
- ۲- پرسسوزی
- ۳- آهارگیری

- ۴- شست و شو
- ۵- سفیدگری و سفیدگری نوری
- ۶- نرم کردن پارچه
- ۷- مرسریزاسیون
- ۸- عریض کردن پارچه
- ۹- ضدچروک کردن
- ۱۰- ضدآب کردن
- ۱۱- ضدآتش کردن
- ۱۲- ضدباکتری و قارچ کردن
- ۱۳- کالندر کردن
- ۱۴- پرکردن زیر دست
- ۱۵- سخت کردن

توجه به این نکته ضروری است که بر روی همه‌ی پارچه‌های پنبه‌ای تمامی عملیات تکمیلی فوق انجام نمی‌شود بلکه با توجه به نوع مصرف پارچه، نوع و تعداد عملیات برای آن انتخاب می‌گردد.

۱-۱۳- تراش (Shearing)

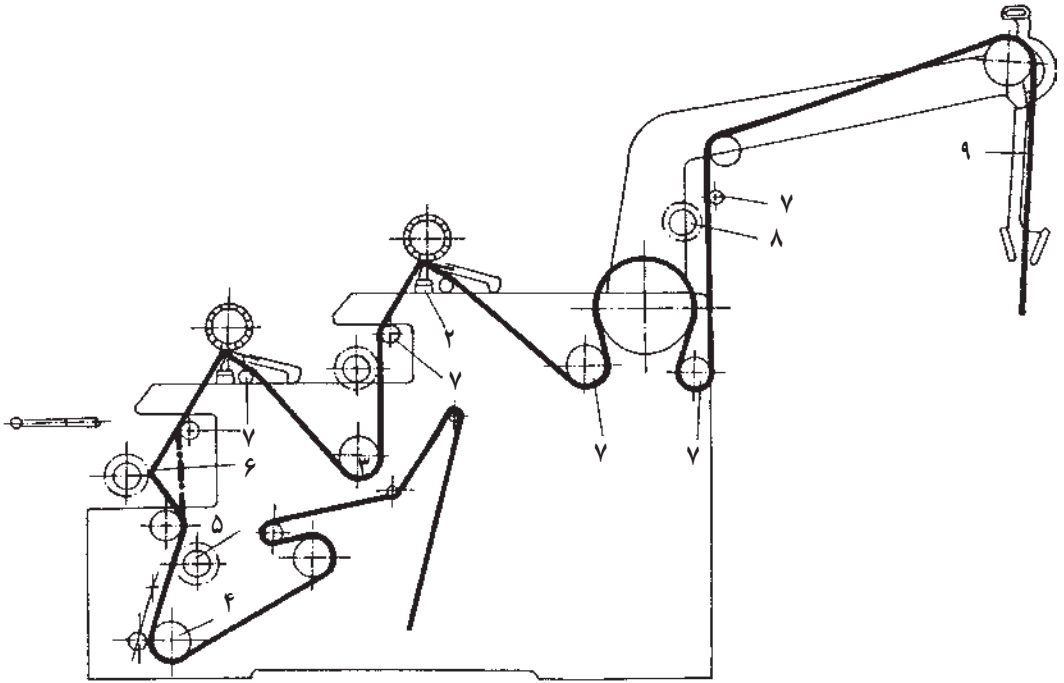
پارچه را برای رسیدن به اهداف زیر تراش می‌دهند :

- ۱- تراشیدن و از بین بردن پرزهای سطح پارچه ؛
- ۲- بریدن گره‌ها و نخ‌های پارچه ؛
- ۳- نمایان تر شدن نقش پارچه ؛
- ۴- نازک تر شدن پارچه ؛
- ۵- یکنواخت کردن ارتفاع پرزهای پارچه.
- ۶- تراشیدن پارچه برابر نقش ؛
- ۷- نرم تر و لطیف تر شدن پارچه.

۱-۱۳-۱- ساختمان ماشین تراش: در شکل ۱-۱۳ نموداری از یک ماشین تراش نشان

داده شده است. این ماشین از قسمت‌های مختلف ساخته شده است که به ترتیب شماره گذاری از

روی شکل به شرح قسمت‌های مختلف آن می‌پردازیم.



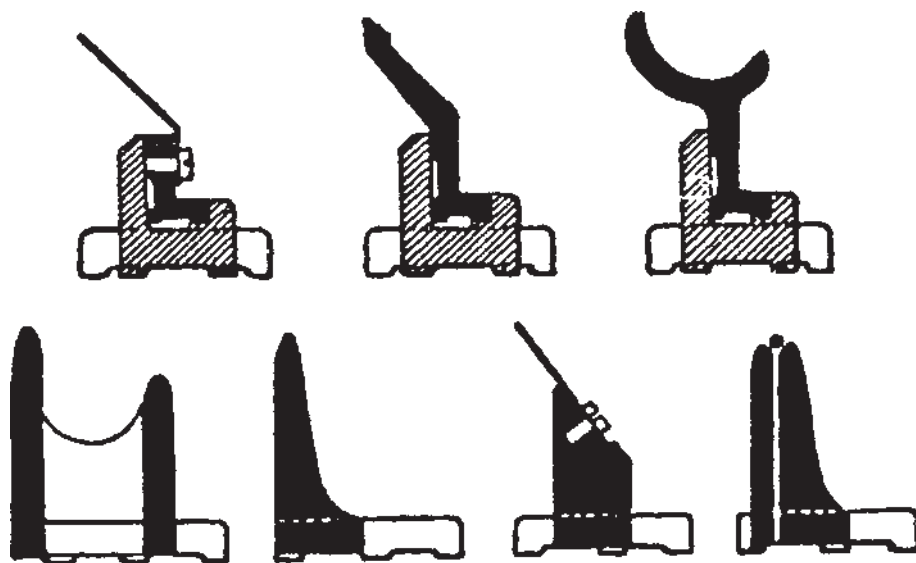
شکل ۱-۱۳- نموداری از یک ماشین تراش پارچه

سیلندر تراش و تیغه‌ی زیر آن: این قسمت یکی از مهم‌ترین قسمت‌های ماشین تراش را تشکیل می‌دهد. سیلندر تراش که یک استوانه‌ی فولادی است دارای سطحی پوشیده از تیغه‌های ماریچی می‌باشد که در شکل ۲-۱۳ این سیلندر با یک تیغه‌ی ماریچی نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۳- سیلندر تراش و تیغه‌ی زیرین آن

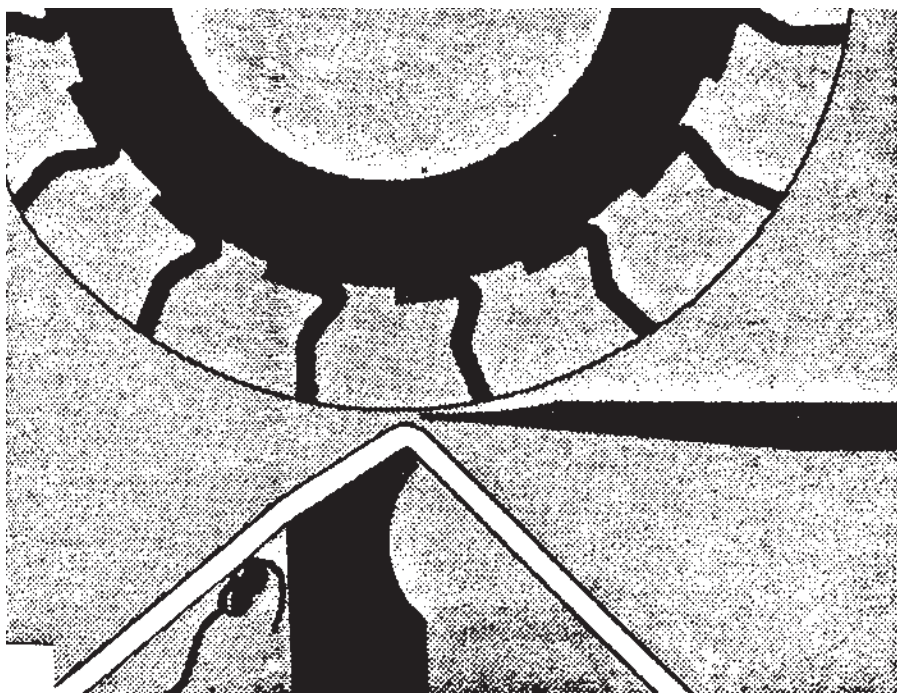
این سیلندر در حول محور خود در روی یک پایه به وسیله‌ی دو یاتاقان حرکت می‌کند. تیغه‌ی زیرین روی پایه طوری نصب شده است که نوک تیز آن با لبه‌ی تیز تیغه‌های سیلندر تماس دارد. سطح پارچه در حدفاصل تیغه‌های مارپیچی سیلندر اصلی و تیغه‌ی زیرین تراشیده می‌شود. تکیه‌گاه پارچه یا میز تراش: محلی را که پارچه از روی آن عبور می‌کند و یا قسمت برش تماس پیدا می‌کند تکیه‌گاه و یا میز تراش گویند. سطح این تکیه‌گاه معمولاً صاف است. هرچه فاصله‌ی تکیه‌گاه تا تیغه‌ی زیرین تراش بیش‌تر باشد ارتفاع پرز پارچه زیادتر خواهد شد. تکیه‌گاه در ماشین‌های تراش بستگی به نوع ماشین و مورد مصرف آن، به شکل‌های مختلف ساخته می‌شود. در شکل ۳-۱۳ چند نوع مختلف تکیه‌گاه نشان داده شده است.



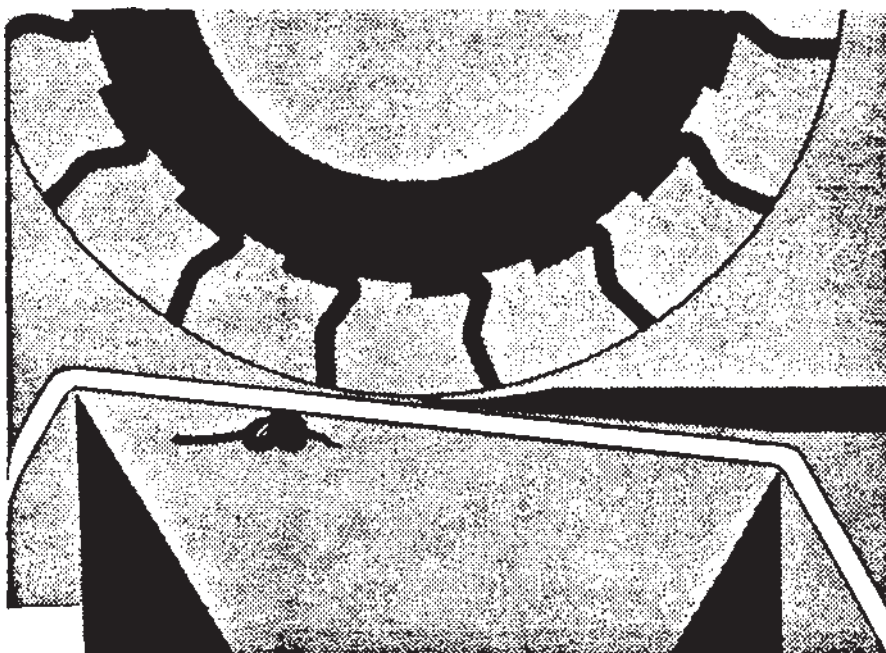
شکل ۳-۱۳- انواع تکیه‌گاه‌ها

اگر تکیه‌گاه نوک تیز باشد مطابق شکل ۴-۱۳ پرزهای پارچه تقریباً به‌طور عمودی درآمده و تراش آن به آسانی انجام می‌گیرد، اما اگر در زیر پارچه گره وجود داشته باشد پارچه در محل گره بالا آمده و سوراخ می‌شود.

در تکیه‌گاه توخالی مطابق شکل ۵-۱۳ تراش پارچه به آسانی نوع بالا انجام نمی‌گیرد. اما خطر سوراخ شدن پارچه در اثر گره کم‌تر است.

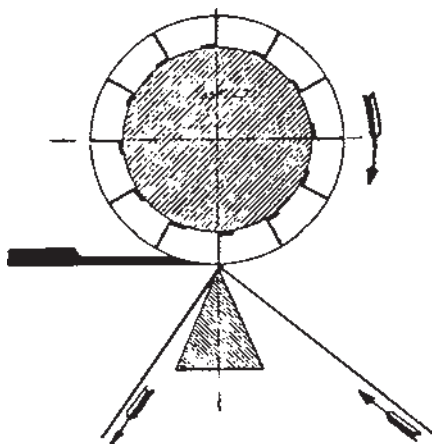


شکل ۴-۱۳- تکیه‌گاه نوک تیز



شکل ۵-۱۳- تکیه‌گاه توخالی

مجموعه‌ی سیلندر و تراش و تیغه‌ی زیرین و تکیه‌گاه را یک واحد تراش می‌نامند که در شکل ۱۳-۶ نشان داده شده است.



شکل ۱۳-۶- یک واحد تراش

غلتک‌های حرکت دهنده و یا کشش پارچه: کار این غلتک‌ها حرکت دادن پارچه به طرف جلو می‌باشد و تعداد آن‌ها برحسب نوع ماشین متفاوت است. با تغییر دادن سرعت این غلتک‌ها در ماشین سرعت پارچه تغییر می‌کند. برای به وجود آوردن اصطکاک بیش‌ترین این غلتک‌ها و پارچه غالباً سطح این غلتک‌ها را با نوار لاستیکی آجدار و یا پارچه‌های مخملی مخصوص می‌پوشانند.

غلتک ترمزکننده: در روی محور این غلتک یک ترمز نصب شده است که با تغییر دادن نیروی ترمزکننده می‌توان میزان کشش پارچه را تنظیم کرد. با تنظیم کشش در پارچه از چروک شدن آن جلوگیری به عمل آمده و عمل تراش بدون عیب انجام می‌گیرد. جای این غلتک در ماشین قبل از واحد تراش می‌باشد و سطح این غلتک آجدار است.

غلتک تمیزکننده‌ی پشت پارچه: برای تمیز کردن پشت پارچه، از موادی مانند پرز و نخ و امثال آن، از غلتکی استفاده می‌شود که سطح خارجی آن مانند برس بوده و با گردش خود پشت پارچه را تمیز می‌کند تا در هنگام تراش در اثر مواد خارجی پارچه سوراخ نشود.

غلتک تمیزکننده‌ی روی پارچه: کار این غلتک هم مانند غلتک قبلی تمیز کردن روی پارچه از مواد خارجی می‌باشد و در ضمن باعث بلند کردن پرزهای سطح پارچه می‌گردد.

غلتک‌های راهنما: کار این غلتک‌ها هدایت پارچه در ماشین است و تعداد آن‌ها برحسب نوع ماشین متفاوت می‌باشد.

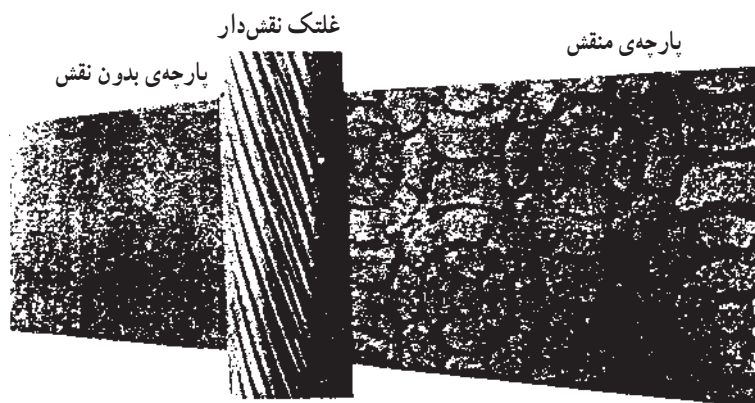
غلطک تمیزکننده‌ی نهایی: در سطح خارجی این غلطک برس مویی نصب شده است که کار آن تمیز کردن پارچه بعد از عمل تراش می‌باشد.

دستگاه تاکن: این دستگاه در آخر ماشین قرار دارد و پس از آن که عمل تراش پایان می‌پذیرد پارچه را تا کرده و آن را برای عملیات بعدی آماده می‌کند.

به غیر از قسمت‌هایی که در بالا ذکر شد این ماشین شامل دستگاه‌های دیگری است، از قبیل دستگاه تنظیم فاصله‌ی تیغی زیرین با تکیه‌گاه، که با این دستگاه می‌توان ارتفاع پرزهای پارچه را تنظیم کرد. همچنین دستگاه جلوگیری از پاره شدن پارچه در اثر چروک، که وظیفه‌ی آن متوقف کردن ماشین است، هنگامی که پارچه چروک بردارد، و بالاخره دستگاه فلزیاب که در جلوی ماشین نصب می‌شود که اگر در رو و پشت پارچه اشیای فلزی وجود داشته باشد ماشین متوقف می‌گردد تا باعث از بین رفتن تیغه‌های تراش نگردد.

۱-۲-۱۳- ایجاد نقش به وسیله‌ی ماشین تراش: در ماشین‌هایی که از طریق تراشیدن پارچه نقش ایجاد می‌شود به جای تکیه‌گاه ثابت و صاف، غلطکی که بر روی آن نقش حکاکی شده است و یا تسمه‌ای که روی آن برجستگی‌هایی وجود دارد استفاده می‌شود. برجستگی‌های غلطک و یا تسمه باعث اختلاف سطح پارچه در زیر تیغه‌ی تراش شده و همین امر باعث تولید نقش در سطح پارچه می‌گردد.

برای تولید نقش بر روی پارچه ابتدا باید پارچه را از دستگاه خارزنی عبور داد و سپس فقط یک بار از ماشین تراش استفاده کرد. شکل ۷-۱۳ طرز به وجود آمدن پارچه‌ی نقش‌دار را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱۳- طرز به وجود آمدن نقش روی پارچه

۲-۱۳- پُرسوزی (Singing)

پرسوزی عملی است که طی آن الیاف آزاد (پرزها) موجود در سطح پارچه را به کمک سوزاندن از بین می‌برند.

برای انجام این عمل سه نوع ماشین وجود دارد که عبارت‌اند از:

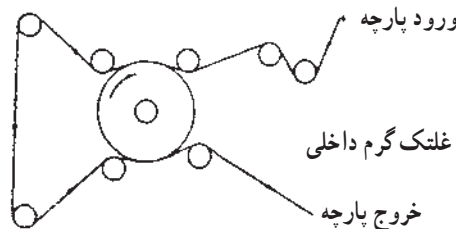
۱- ماشین پرسوزی صفحه‌ای

۲- ماشین پرسوزی غلتکی

۳- ماشین پرسوزی گازی

ماشین پرسوزی صفحه‌ای: این ماشین همان‌طور که از اسمش پیداست تشکیل شده از دو صفحه‌ی منحنی شکل از جنس مس که می‌تواند حرارت را به خوبی منتقل نماید. صفحات مسی از زیر داغ می‌شود تا کاملاً قرمز شود. سپس پارچه با سرعت ۱۰۰ تا ۲۵۰ متر در دقیقه از روی این صفحات عبور می‌کند و پرزهای سطح پارچه در اثر تماسی که با صفحات داغ پیدا می‌کنند می‌سوزند و از بین می‌روند. عیب بزرگ ماشین صفحه‌ای متغیر بودن حرارت صفحات در طول عمل می‌باشد، لذا عمل سوزاندن پرزها به‌طور یک‌نواخت انجام نمی‌گیرد. به همین علت امروزه این ماشین بیش‌تر جای خود را به ماشین غلتکی و گازی داده است.

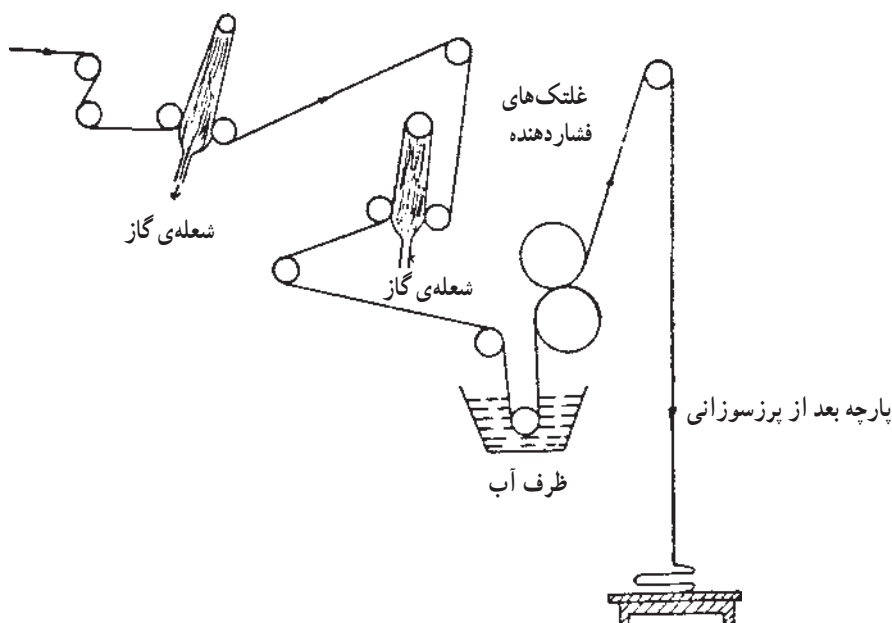
ماشین پرسوزی غلتکی: همان‌طور که در شکل ۸-۱۳ دیده می‌شود، این ماشین دارای یک غلتک بزرگ مسی، یا چدنی است که با کمک یک المنت برقی یا مشعل گازی و یا نفتی از داخل گرم می‌شود. در موقع عمل این غلتک به آهستگی می‌چرخد تا قسمت‌های داغ غلتک با پارچه در حال حرکت تماس پیدا کند و عمل سوزاندن پرزها انجام گیرد. مسیر گردش غلتک داغ برعکس مسیر حرکت پارچه می‌باشد و این عمل باعث می‌شود که پرزها از سطح پارچه بهتر بلند شوند و عمل سوزاندن یک‌نواخت‌تر صورت گیرد.



شکل ۸-۱۳- نموداری از ماشین پرسوزی غلتکی

عمل سوزاندن در این ماشین یک نواخت تر از ماشین قبلی است اما باز هم به علت این که غلتک در طول کار ممکن است دارای گرمای یک نواخت نباشد عمل سوزاندن کامل انجام نمی گیرد. باید به خاطر داشت که غلتک باید کاملاً صاف باشد و باید دقت کرد تا پرزهای پارچه به طور یک نواخت سوزانده شود.

ماشین پرسسوزی گازی: در این ماشین پارچه با شعله‌ی خارج شده از چراغ گازی تماس مستقیم دارد. شعله‌ی آتش از چراغ گازی که دارای یک شکاف باریک بوده و مقدار آن قابل تنظیم است خارج می شود. در این ماشین دو طرف پارچه پرسسوزی می شود (شکل ۹-۱۳).



شکل ۹-۱۳- نموداری از ماشین پرسسوزی گازی

پارچه با سرعت زیاد از روی شعله عبور می کند و در اثر برخورد شعله به سطح پارچه پرزها و الیاف اضافی آن سوزانده می شوند. عمل سرد شدن پارچه پس از عبور از روی شعله توسط آب سرد انجام می شود. این عمل معمولاً به دو طریق صورت می گیرد یا پارچه با کمک غلتک‌هایی از یک ظرف آب عبور می کند و یا توسط آب فشان آب به آن پاشیده می شود که این عمل مانع از ایجاد هرگونه جرقه‌ای در سطح پارچه شده و از آتش سوزی جلوگیری می نماید.

برای این کار ماشین‌های گوناگونی طراحی شده است که بسته به تعداد شعله‌های گاز و عمل سرد کردن پارچه متفاوت ساخته می شوند. ماشینی که در شکل ۹-۱۳ نشان داده شده است دارای دو

شعله‌ی گاز برای سوزاندن رو و پشت پارچه می‌باشد. در این ماشین پارچه پس از پرزسوزی وارد یک ظرف آب شده سپس از بین دو غلتک فشاردهنده عبور می‌کند تا آب اضافی آن خارج گردد. پرزهای سوخته شده و گازهای تولید شده از طریق کانال‌ها و توسط هواکش‌های قوی به خارج هدایت می‌شوند. ضمناً این ماشین می‌تواند مقدار شعله و همچنین سرعت پارچه را تنظیم نماید. چون تنظیم شعله‌ی گاز از اهمیت خاصی برخوردار است، گازسوزهای مختلفی در این ماشین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳-۱۳- آهارزنی (Sizeing)

آهارزنی از جمله عملیات تکمیلی است که می‌توان هم بر روی نخ و هم بر روی پارچه انجام داد. آهارزنی بر روی نخ در مرحله‌ی مقدمات بافندگی انجام می‌گیرد در حالی که آهارزنی روی پارچه یکی از آخرین عملیات تکمیلی روی پارچه می‌باشد.

۱- ۳-۱۳- آهارزنی روی نخ: در ماشین بافندگی نخ‌های تار همواره تحت کشش قرار دارند، این عامل به اضافه‌ی حرکت‌های ممتد و سریع دفتین، ساییدگی زیادی در نخ تار ایجاد می‌کند که می‌تواند احتمال پاره شدن نخ‌ها را بیش‌تر کند. بدین جهت قبل از شروع بافندگی نخ‌های تار را آهار می‌دهند. آهار از یک سو باعث افزایش استحکام نخ در مقابل کشش و از سوی دیگر کاهش نیروی اصطکاک سایشی می‌گردد.

انتخاب نوع آهار، غلظت محلول آهار، درجه حرارت، مقدار برداشت آهار توسط آن، سرعت آهار دادن، مواد کمکی مورد نیاز، مقدار نفوذ آهار در عمق نخ و نحوه‌ی خشک کردن آهار اهمیت زیادی دارد که به نوع نخ و ضخامت آن بستگی دارد. یک آهار خوب باید دارای ویژگی‌هایی باشد که به پاره‌ای از آن‌ها در اینجا اشاره می‌کنیم.

۱- به راحتی و در حداقل زمان در آب حل شود تا واکنش‌های نامطلوب بین مواد تشکیل‌دهنده‌ی آهار ایجاد نشود.

۲- لایه‌ی صاف و یک‌نواختی را در سطح نخ ایجاد نماید و تمامی پرزهای سطحی نخ را به‌خوبی بر سطح نخ بچسباند.

۳- نخ‌های آهاردار به همدیگر و قطعات ماشین نچسبند.

۴- استحکام نخ را افزایش دهد.

۵- اثر نامناسب و تخریبی بر روی کالا ایجاد نکند.

۶- در آهارگیری به راحتی از نخ جدا شود.

۷- در اثر انبار کردن کالا، قارچ و کپک و باکتری را در خود رشد و نمو ندهد.

مهم ترین موادی که در آहार به کار می روند عبارت اند از :

۱- نشاسته (Starch) : نشاسته یک ماده ی گیاهی است که می توان آن را از مواد مختلفی تولید کرد. انواع نشاسته عبارت اند از : نشاسته ی آرد ساگو، نشاسته ی ذرت، نشاسته ی سیب زمینی، نشاسته ی آرد تخم اقاچیا و نشاسته ی آرد گندم. مهم ترین نکته در خصوص نشاسته درجه حرارت و یسکوز شدن آن است. در دماهای پایین نشاسته در آب به صورت مخلوط سفید رنگی در می آید ولی پس از افزایش حرارت در دمای خاصی به صورت ویسکوز درآمده و سپس شفاف می شود.

۲- صمغ های طبیعی: مانند کتیرا و صمغ عربی، که می تواند به عنوان یک عامل چسبنده ی قوی همراه نشاسته مصرف شود.

۳- مشتقات سلولزی: این مواد که به آن ها نشاسته ی تغییر یافته می گویند از مشتقات سلولز به دست می آید و خواص بهتری نسبت به نشاسته دارد. مثلاً کربوکسی متیل سلولز (MC) و هیدروکسی متیل سلولز بسیار مناسب می باشند به طوری که آहार جدید ۳ برابر قوی تر از نشاسته است.

۴- رزین ها و مواد پلی مری (آهارهای مصنوعی): این مواد از پلی مرهای مصنوعی هستند و قدرت آهاری آن ها بسیار بالا است. پلی وینیل الکل (P.V.A) و پلی اکریلیک اسید از مهم ترین آهارهای مصنوعی می باشند. همراه با آहार مواد دیگری نیز مصرف می شود که یکی از آن ها نرم کننده است. این ماده اصطکاک بین نخ و قطعات ماشین بافندگی را کاهش می دهد که در نتیجه سبب می شود نخ ها کم تر پاره شوند. چربی های حیوانی مانند پیه گاو و گوسفند و روغن های گیاهی مانند روغن نارگیل و یا روغن کرچک سولفونه شده (روغن قرمز ترک) برای این منظور مناسب هستند این مواد ۵۱- درصد وزن آहार را تشکیل می دهد.

چون الیاف پنبه در محیط مرطوب استحکام بیش تری دارد، بنابراین از مواد جاذب رطوبت استفاده می شود تا رطوبت را به خود جذب کرده و استحکام الیاف پنبه را افزایش دهند. گلیسرین جاذب الرطوبه ی بسیار مناسبی است ولی این ماده باعث تسریع در رشد قارچ و کپک می شود که با افزودن مواد ضدقارچ و کپک و باکتری این مشکل کاهش می یابد.

۲-۳-۱۳- آهارگیری: پس از اتمام عمل بافندگی وجود مواد آهاری بر روی پارچه باعث بروز مشکلات زیر می گردد.

- پارچه حالت لختی ندارد و زیردست زیر دارد.

- جذب آب و مواد رنگزا و مواد تکمیلی به شدت کاهش می یابد.

– در طی انجام عملیات تر، مواد آهاری که از کالا خارج می شود، موجب کثیف شدن ماشین می شوند.

– وجود مواد آهاری در پارچه باعث نایکخواخت شدن عملیات تکمیلی می شود بنابراین برای جلوگیری از بروز مشکلات فوق، پارچه را پس از عملیات بافندگی آهارگیری (desizing) می کنند. در طی عمل آهارگیری مواد آهاری از پارچه جدا می گردد. آهارگیری با روش های زیر امکان پذیر است.

۱- آهارگیری به کمک اسیدها

۲- آهارگیری با روش تخمیر

۳- آهارگیری به کمک اکسیدکننده ها

۴- آهارگیری به کمک آنزیم ها

۱- آهارگیری با اسید: پارچه را از محلول ۵/۱ تا ۱ درصد اسیدسولفوریک عبور می دهند و در حرارت 40°C به مدت ۴ ساعت انبار می کنند تا آهار نشاسته ی آن متلاشی گردد. سپس کالا را قبل از خشک شدن شست و شو می دهند. قبل از شست و شو نبایستی کالا را خشک کرد زیرا غلظت اسید به علت تبخیر آب افزایش می یابد و کالا را متلاشی می کند. این مقدار اسید علاوه بر آهار مقداری از ناخالصی های کالای سلولزی را نیز برطرف می نماید.

۲- آهارگیری به روش تخمیر: پارچه را به صورت لایه لایه در حوضچه هایی انبار می کنند و به مدت ۲۴ ساعت در حرارت مناسب ($25-40^{\circ}\text{C}$) به حال خود رها می سازند. در این مدت آهار کاملاً خیس می خورد. از طرفی باکتری هایی که به طور طبیعی در آب و هوا و نشاسته وجود دارند فعال شده و باعث تجزیه ی نشاسته خواهند شد. پس از این مرحله پارچه را با آب شست و شو می دهند. در این روش فعل و انفعالات قابل کنترل نیست و ممکن است حتی پارچه کپک بزند و یا مواد جانبی دیگری تولید شود که به پنبه آسیب وارد نماید.

۳- آهارگیری با اکسیدکننده ها: با بعضی از مواد اکسیدکننده می توان عمل آهارگیری انجام داد. در زیر، هریک از این مواد اکسیدکننده شرح داده می شوند.

الف) آب اکسیژنه: کالا را در محلول آب اکسیژنه و سود سوزآور در حرارت $40-20^{\circ}\text{C}$ خیسانده و سپس به مدت ۱ الی ۱/۵ دقیقه بخار می دهند. – اگر زمان بخار دادن را به ۳ – ۲/۵ دقیقه افزایش دهیم کمی سفیدگری هم انجام می گیرد – پس از آن کالا با آب گرم و سپس با آب سرد شست و شو داده می شود.

ب) دی پرسولفات آمونیوم و اسید منو پرسولفات: پارچه را در مواد فوق به همراه مواد

قلیایی و در درجه حرارت 9°C – 60°C عبور داده و پد می‌کنند. در این روش مقدار زیادی آهار در مدت 30° ثانیه تجزیه می‌شود که پس از آب‌کشی از کالا جدا می‌گردد.

ج) **برمیت سدیم:** این ماده در pH بالاتر از ۹ پایدار است و برای آهارگیری نشاسته‌ی سیب‌زمینی بسیار مناسب است. مقدار ۲ گرم در لیتر این ماده در pH حدود 10° (20° گرم در لیتر سود سوزآور) و دمای 50°C – 30°C آهارگیری خوبی انجام می‌دهد.

۴– **آهارگیری با آنزیم:** آهارگیری با آنزیم یکی از بهترین روش‌های آهارزدایی است. این آنزیم‌ها از نظر شیمیایی جزء پروتئین‌ها می‌باشند و براساس ماده‌ای که آن را تجزیه می‌کنند نام‌گذاری می‌شوند. مثلاً آنزیم‌هایی که آمیلوز و آمیلوپکتین یعنی آهار نشاسته را تجزیه می‌کنند و به نام آمیلاز نامیده می‌شوند و اگر سلولز را تجزیه کنند سلولاز نامیده می‌شوند؛ بنابراین آنزیم‌هایی که پروتئین را تجزیه کنند پروتئاز و اگر ژلاتین‌ها را تجزیه کنند ژلاتناز می‌گویند.

اکثر آنزیم‌ها در محیط خنثی و حرارت 60°C – 40°C بهترین فعل و انفعالات را انجام می‌دهند با افزایش حرارت اثر آنزیم‌ها کاهش می‌یابد و یا به‌طور کلی از بین می‌روند، این مواد آهار را تجزیه کرده و به موادی با وزن مولکولی کم‌تر تبدیل می‌کنند که در آب به راحتی حل شده و از کالا جدا می‌شوند.

۳–۱۳– **آهار روی پارچه:** یکی از عوامل بسیار مهم در پارچه این است که مشتری از ظاهر پارچه رضایت داشته باشد. برای به‌دست آوردن رضایت مصرف‌کننده می‌توان از آهار استفاده کرد. هدف از آهارزنی بر روی پارچه به‌دست آوردن پارچه‌ای با ظاهر یکنواخت‌تر، ضخیم‌تر، سنگین‌تر، صاف‌تر، توپ‌تر، خشن‌تر و براق‌تر می‌باشد و یا می‌توان حالت لختی و شل بودن پارچه را از بین برد. آهارزنی بر روی پارچه به دو صورت موقت و یا دائم انجام می‌گیرد، در آهارزنی موقت هدف جلب نظر خریدار در هنگام خرید محصول می‌باشد و پس از شست‌وشو اثر آن از بین می‌رود در حالی که در تکمیل دائم اثر آهارزنی برای مدت زمان طولانی باقی می‌ماند. موادی که در آهارزنی پارچه مصرف می‌شوند عبارتند از:

مواد آهاری: از نشاسته‌های سیب‌زمینی، برنج و ذرت و مشتقات نشاسته و اترسلولز و تیلوز و کازئین استفاده می‌شود که علاوه بر ایجاد سطحی صاف و براق و یکنواخت می‌تواند بقیه‌ی مواد مصرف شده را به یکدیگر و به سطح پارچه بچسباند.

مواد پرکننده و وزین‌کننده: این مواد برای پُرتر نشان دادن زیردست پارچه و افزایش وزن آن استفاده می‌شود. همچنین باعث ضخیم‌تر شدن پارچه و ایجاد یکنواختی در سطح پارچه و پرشدن فاصله‌ی بین نخ‌های تارو بود پارچه می‌گردند. این مواد معدنی می‌باشند و از سولفات منیزیم، کربنات کلسیم، سولفات باریم، سیلیکات منیزیم و پودر تالک برای این منظور می‌توان استفاده کرد.

رزین‌ها: اوره فرمالدئید، ملامین فرمالدئید و مواد سیلیکونی از این دسته می‌باشند و باعث سخت شدن زیردست پارچه و از بین رفتن حالت لختی و شل بودن پارچه می‌شوند. نکته‌ی جالب این است که می‌توان با کنترل واکنش‌های پلی‌مری رزین‌ها آن‌ها را طوری به کاربرد که به راحتی شسته شوند و یا این که دارای ثبات دائمی باشند.

عمل کردن با استات آلومینیوم باعث خشن تر شدن زیردست پارچه می‌گردد.

۴-۱۳- شست و شوی پنبه

اولین تکمیل‌تر در مورد پنبه، شست و شو است. در این عمل واکس‌ها، روغن‌های طبیعی موجود در الیاف، پکتین‌ها، چربی‌ها و مواد زایدی که در طی عمل بافندگی به پارچه می‌چسبند و نیز روغن‌های ریسندگی، از الیاف جدا می‌شوند در نتیجه‌ی این عمل مقدار جذب آب و ماده‌ی رنگزا و درخشندگی و سفیدی پارچه نیز افزایش می‌یابد.

شست و شوی پنبه در دمای جوش و یا بالاتر از جوش انجام می‌گیرد. مواد لازم برای شست و شو، شامل سود، کربنات سدیم و درجنت‌ها می‌باشد. در ضمن شست و شو نیز معمولاً موادی از نوع مواد خیس‌کننده، جهت جذب بهتر مواد شست و شو و افزایش سرعت شست و شو، مصرف می‌گردد.

۴-۱۳-۱ ماشین‌آلات شست و شوی پنبه: شست و شوی پنبه با ماشین‌آلات مختلفی

انجام می‌شود که می‌توان آن‌ها را به دو دسته‌ی کلی تقسیم کرد:

الف) ماشین‌های شست و شوی غیر مداوم؛ ب) ماشین‌های شست و شوی مداوم.

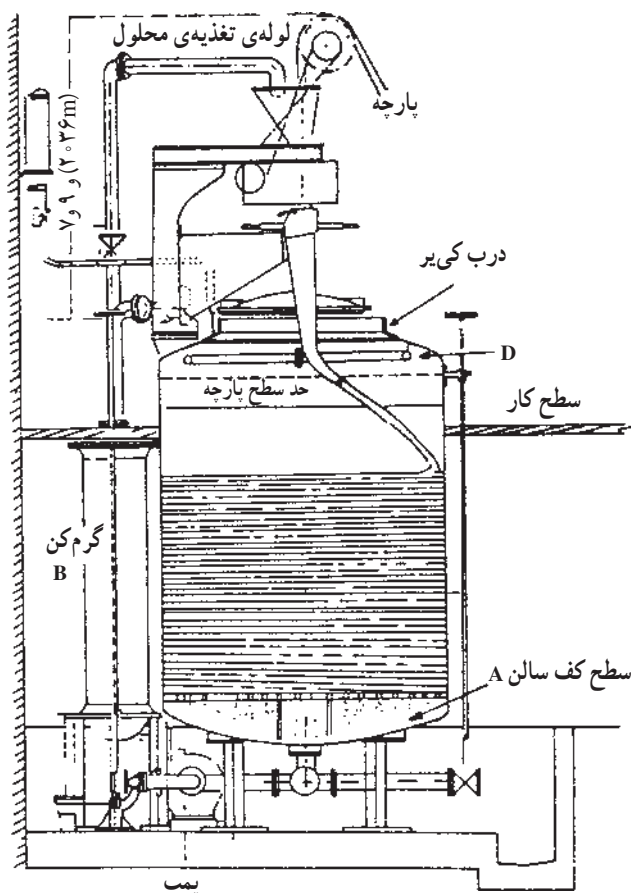
الف) ماشین‌های شست و شوی غیر مداوم

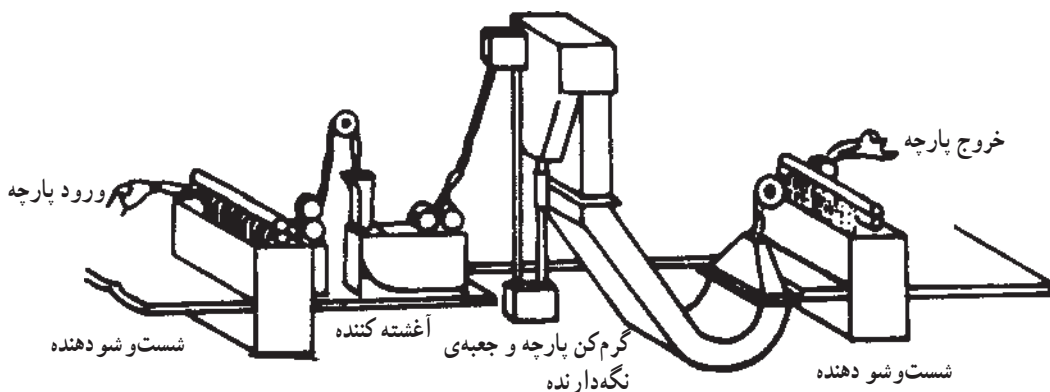
ماشین ژیگر: این ماشین که از آن جهت رنگرزی پارچه استفاده می‌شود برای شست و شوی پارچه‌ی پنبه‌ای با عرض باز نیز مناسب است. ماشین ژیگر جزء ماشین‌های شست و شوی غیر مداوم است. ماشین وینچ: از این ماشین نیز علاوه بر رنگرزی پارچه برای شست و شو استفاده می‌گردد. در این ماشین پارچه به صورت طنابی شست و شو داده می‌شود.

ماشین‌های کی‌یر (Kier): این ماشین‌ها به دو صورت باز و بسته تحت فشار ساخته می‌شوند. شست و شوی پارچه در ماشین باز در دمای حداکثر جوش ولی در ماشین بسته (تحت فشار) بالاتر از جوش انجام می‌شود. این ماشین دارای مخزن نسبتاً بزرگ استوانه‌ای، به صورت عمودی یا افقی، می‌باشد. ابتدا پارچه‌ی پنبه‌ای را با دقت در کف استوانه روی هم تا می‌کنند. ماده‌ای که در اینجا مصرف می‌شود سود سوزآور ۲٪ (نسبت به وزن کالا) است. سود سوزآور با چربی موجود در پارچه‌ی خام واکنش داده و صابون ایجاد می‌نماید و همین صابون باعث شست و شوی پارچه می‌گردد.

در ماشین‌های کی‌یر بسته یا تحت فشار، پس از قرار دادن پارچه در ماشین بایستی ابتدا هوای داخل محفظه را خالی کرد؛ زیرا در حرارت جوش و بالاتر هوا می‌تواند سلولز را اکسیده کند. فشار داخل مخزن حدود 3° پوند بر اینچ مربع و دمای آن در حدود 13°C می‌باشد. مدت زمان عمل در ماشین‌های باز حداکثر ۱۲ ساعت و در ماشین‌آلات تحت فشار حداکثر ۶ ساعت است. در شکل ۱۰-۱۳ نمای یک ماشین کی‌یر تحت فشار را مشاهده می‌کنید.

ب) ماشین‌های شست و شوی مداوم: ماشین‌های شست و شوی مداوم را به دو صورت بدون فشار و تحت فشار می‌سازند. در نوع بدون فشار ابتدا پارچه وارد حمام آب و خیس کننده می‌شود و پس از گرفته شدن آب و مواد اضافی آن، وارد محلول ۳-۴ درصد سود می‌گردد، آن‌گاه وارد محفظه‌ی J.box می‌شود. در این محفظه که حدود 10°C حرارت دارد پارچه به مدت یک ساعت باقی می‌ماند و پس از خروج با آب شست و شو داده می‌شود تا ماده‌ای قلیایی از آن جدا گردد. در این ماشین پارچه به صورت طنابی شست و شو داده می‌شود. شکل ۱۱-۱۳ نمایی از این ماشین را نشان می‌دهد.





شکل ۱۱-۱۳- نمایی از ماشین شست و شوی مداوم

در ماشین مداوم تحت فشار ابتدا پارچه وارد حمامی می‌گردد که شامل سود ۵-۹ درصد، یک ماده‌ی خیس‌کننده، حدود ۵٪ و دارای دمای 70°C است. سپس این پارچه وارد محفظه‌ی بخار با درجه حرارت بالای 130°C می‌شود و به مدت $90-120$ ثانیه در این قسمت می‌ماند. در نهایت پارچه با آب گرم و سرد آب‌کشی می‌شود. این ماشین با عرض باز کار می‌کند و با انتخاب مسیرهای متفاوت در قسمت بخار زمان عمل تغییر می‌یابد.

۱۳-۵- مرسریزاسیون

الیاف پنبه‌ای هنگامی که در محلول غلیظ سود قرار گیرد به سرعت جمع شده و ابعاد آن کاهش می‌یابد. از طرفی سطوح مقطع لوبیایی شکل پنبه به صورت دایره‌ای درمی‌آید و کانال لومن نیز تقریباً از بین می‌رود، در نتیجه، جذب آب و رنگ الیاف افزایش می‌یابد. این نوع مرسریزاسیون که در آن پارچه آزاد است، تأثیرات زیر را بر روی الیاف باقی می‌گذارد:

(الف) کاهش طول

(ب) افزایش قطر

(ج) افزایش مقاومت الیاف در مقابل کشش

(د) افزایش جذب آب و ماده‌ی رنگزا

(هـ) امکان واکنش شیمیایی الیاف در دمایی پایین‌تر

(و) تغییر سطح مقطع الیاف از لوبیایی به شکل دایره‌ای

در صورتی که از جمع شدن پارچه با روش مناسب جلوگیری به عمل آید (الیاف تحت کشش قرار گیرند) دیگر امکان کاهش طول برای الیاف وجود ندارد. در این حالت درخشندگی الیاف

به شدت افزایش می‌یابد. اثر این درخشندگی دائمی است.

عواملی که در عمل مرسریزاسیون تحت کشش مؤثراند عبارت‌اند از:

غلظت سود: مقدار مناسب سود مصرفی ($22^{\circ}\text{gr/L} - 18^{\circ}$) است ولی حداکثر تورم الیاف در غلظت 17°gr/L و حداکثر شفافیت در 28°gr/L به دست می‌آید.

درجه حرارت: درجه حرارت مناسب حدود $18^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}$ است. در این درجه حرارت مقدار تورم و درخشندگی در حد مطلوبی است ولی با پایین آمدن درجه حرارت درخشندگی افزایش می‌یابد. مدت زمان: زمان طولانی امکان وارد شدن صدماتی را به لیف فراهم می‌کند، لذا مناسب‌ترین زمان برای مرسریزاسیون بین 3° تا 9° ثانیه تعیین شده است.

مقدار کشش پارچه یا نخ: با افزایش کشش درخشندگی لیف نیز افزایش می‌یابد. ولی جذب آب و ماده‌ی رنگزا افزایش کم‌تری نشان می‌دهد ولی در کشش صفر جذب آب و ماده‌ی رنگزا بالاترین مقدار است در حالی که درخشندگی افزایش نخواهد یافت. ماده‌ی اصلی در مرسریزاسیون یک قلیا است. این قلیا می‌تواند هیدروکسید لیتیم (LiOH)، هیدروکسید سدیم (NaOH) یا هیدروکسید پتاسیم (KOH) باشد ولی عموماً هیدروکسید سدیم مورد مصرف قرار می‌گیرد.

استفاده از یک ماده‌ی خیس‌کننده عمل مرسریزاسیون را سرعت می‌بخشد. به کمک این مواد قلیا در مدت زمان کوتاه‌تری جذب الیاف شده و عمل را تسریع می‌کند و اثرات بهتری نیز بر جای می‌گذارد.

۱-۵-۱۳- ماشین‌آلات مرسریزاسیون: مرسریزاسیون را هم بر روی نخ و هم بر روی پارچه انجام می‌دهند. در مرسریزاسیون نخ، نخ را به صورت کلاف و یا اسنوی تاری مرسریزه می‌کنند. اگر کلاف باشد، ابتدا نخ را بر روی دو غلتک با فاصله و به طول منظم می‌پیچند. سپس نخ را با سود آغشته می‌کنند و غلتک‌ها را از یکدیگر دور می‌سازند تا کشش لازم ایجاد شود. در نهایت نخ را تحت کشش با آب شست و شو می‌دهند.

اما اگر نخ به صورت اسنوی تاری باشد، مجموعه‌ی نخ‌ها را در حالی که لابه‌لای غلتک‌های گوناگونی قرار می‌گیرد، وارد سود می‌کنند و توسط این غلتک‌ها کشش لازم را اعمال می‌کنند.

مرسریزاسیون پارچه توسط ماشین‌های زنجیری و یا غلتکی انجام می‌شود. در ماشین زنجیری پارچه ابتدا از مخزن محتوی سود سوزآور عبور می‌کند. سپس از روی غلتک‌هایی که آن را در جهت طول پارچه تحت کشش قرار می‌دهند گذشته و سپس توسط سوزن و یا گیره، که آن را در جهت عرض پارچه می‌کشند، نگاه داشته می‌شود و در نهایت آب‌کشی انجام می‌گیرد. در این ماشین به علت تحت کشش بودن طول و عرض پارچه کنترل دقیقی بر روی مرسریزاسیون صورت می‌گیرد ولی ممکن است به کناره‌های پارچه صدماتی وارد آید.

در روش غلتکی، پارچه توسط چند غلتک تحت کشش قرار می‌گیرد و در همین حال از حمام‌های سود سوزآور عبور می‌کند و پس از گذشت زمان کافی آب‌کشی با آب گرم و سرد بر روی آن انجام می‌گیرد.

این نوع ماشین در مقایسه با ماشین زنجیری دارای محاسن زیر است :

- ۱- ظرفیت و سرعت بیش‌تری دارد ؛
 - ۲- مرسرزه کردن پارچه‌های عریض با آن امکان‌پذیر است ؛
 - ۳- برای پارچه‌های کش‌باف مناسب است ؛
 - ۴- مصرف انرژی آن کم‌تر است و حجم کم‌تری دارد.
- تنها عیب این ماشین عدم قابلیت آن در کنترل عرض پارچه است.

۶-۱۳- سفیدگری الیاف پنبه

الیاف پنبه همانند دیگر الیاف طبیعی دارای رنگدانه می‌باشد که سبب می‌گردد رنگ پنبه زرد تا قهوه‌ای روشن جلوه کند. هدف از سفیدگری از بین بردن این رنگدانه‌ها و در نتیجه سفید جلوه دادن پنبه است.

سفیدگری بعد از انجام عمل پخت، رنگدانه‌ها و ناخالصی‌های دیگر پنبه را تقریباً به‌طور کامل از بین می‌برد. چنان که می‌دانید پارچه‌های پنبه‌ای اغلب به‌صورت سفید، و یا چاپ زده شده با زمینه‌ی سفید، مورد مصرف قرار می‌گیرند ؛ به همین خاطر است که سفیدگری از اهمیت بالایی برخوردار است. در طی عمل سفیدگری پنبه‌ی سلولز به اکسی‌سلولز تبدیل می‌شود و به پنبه صدماتی وارد می‌شود که استحکام الیاف را کاهش می‌دهد. علاوه بر این مواد سفیدکننده تا حدی قادر به سفید کردن پنبه هستند و کسب سفیدی بیش‌تر با استفاده از این مواد امکان‌پذیر نیست. به همین دلیل مواد ویژه‌ای با نام سفیدکننده‌ی نوری ساخته شده که می‌تواند سفیدی بیش‌تری تولید کند. این مواد که همانند مواد رنگزا جذب الیاف می‌شوند از نظر ملکولی شبیه مواد رنگزا بوده و بی‌رنگ می‌باشند. از این مهم‌تر، این مواد نور مرئی بیش‌تری را نسبت به نور جذب شده منعکس می‌کنند که به همین جهت سفیدکننده‌ی «نوری» نامیده می‌شوند. مثلاً اگر بر روی یک پارچه‌ی معمولی نور معینی بتابد انعکاس آن همواره از نور اصلی کم‌تر خواهد بود ولی اگر پارچه‌ای را با مواد سفیدکننده‌ی نوری سفید کرده باشند مقدار انعکاس نور بر آن حتی از نور اولیه نیز بیش‌تر خواهد شد. به همین دلیل است که مواد سفیدکننده‌ی نوری پارچه را بسیار سفید جلوه می‌دهند. ثبات نوری و شست‌و شویی این مواد بسیار مهم است، زیرا اگر در اثر شست‌و شو و یا تابش نور به مدت طولانی این مواد از بین بروند، سفیدی

پارچه به حالت اول باز می گردد. مقدار جذب سفیدکننده ی نوری در الیاف پنبه ای، به عواملی چون غلظت سفیدکننده، مدت زمان عمل، دما، سختی آب، pH، مقدار نمک و نوع سفیدکننده بستگی دارد. لازم به توضیح است که در سفیدگری پنبه ابتدا کالا را با سفیدکننده ی معمولی سفید می کنند و در نهایت برای سفیدی بیش تر از سفیدکننده های نوری استفاده می نمایند. موادی که در سفیدگری پنبه استفاده می شود عبارت اند از آب اکسیژنه (H_2O_2) هیپوکلریت سدیم (NaOCl) (آب ژاول)، کلریت سدیم ($NaOCl_2$). چون این مواد اکسیدکننده هستند، این سفیدگری را سفیدگری اکسیداسیونی می گویند. هریک از این اکسیدکننده ها را در زیر شرح می دهیم.

۱-۶-۱۳- آب اکسیژنه: آب اکسیژنه مایعی بی بو و پایدار است، لذا در طول مدت انبار شدن تجزیه نمی شود و در نتیجه سفیدگری به راحتی کنترل می شود. مزیت مهم آب اکسیژنه این است که چون با ناخالصی های پنبه واکنش نمی دهد، در نتیجه، می توان بدون انجام عمل شست و شو عمل سفیدگری را با آن انجام داد. این موضوع از این جهت مهم است که انجام عمل پخت و شست و شو مقاومت الیاف پنبه را کاهش می دهد. بنابراین سفیدگری بدون شست و شو و پخت (با آب اکسیژنه) پارچه های محکم تری خواهیم داشت. وجود فلزاتی نظیر آهن و مس و جیوه باعث تجزیه ی آب اکسیژنه می شوند، لذا بایستی مطمئن شد که مقدار این فلزات در آب مصرفی از یک میلی گرم در لیتر کم تر باشد. آب اکسیژنه در حضور یک فعال کننده مانند سیلیکات سدیم اثر قوی تری خواهد داشت. در این عملیات از کاستیک سودا (NaOH) برای تأمین pH مناسب (در حدود ۱۲) استفاده می شود.

۲-۶-۱۳- کلریت سدیم: این ماده به دو صورت، پودر کریستال ۸۰ درصد و محلول ۵۰-۳۰ درصد، وجود دارد که ثبات پودر آن بیش تر از محلول است. pH سفیدگری با کلریت سدیم ۴/۵-۳ است و هرچه محیط اسیدی تر باشد، به علت ایجاد ماده ای به نام کلرات سدیم (NaO_2Cl)، به الیاف آسیب بیش تری وارد می گردد. می توان با افزودن دی فسفات سدیم از اسیدی تر شدن محلول جلوگیری کرد. در عمل عموماً pH را از حدود ۵-۱ شروع می کنند تا به آرامی اسید تولید شود و pH به حد مناسب برسد. از اشکالات این ماده قدرت خوردگی فلزات است که می توان با افزودن نیترات سدیم تا حدی این مشکل را کاهش داد. برای افزایش جذب مواد سفیدگری می توان از مواد خیس کننده استفاده کرد. این مواد علاوه بر تسریع سفیدگری کیفیت سفیدگری را نیز بهبود می بخشند.

۳-۶-۱۳- هیپوکلریت سدیم (آب ژاول): در اوایل از هیپوکلریت کلسیم، که به صورت پودر سفید رنگی است، استفاده می شد. ولی چون این ماده در آب محلول نیست و از طرفی کلسیم موجود در آن با یون های منفی موجود در بعضی مواد مورد استفاده، مثلاً صابون ها، رسوب ایجاد می کند، استفاده از آن منسوخ شده است.

هیپوکلریت سدیم مقداری ناپایدار است، به خصوص وقتی که برای مدت طولانی انبار شود و یا در مجاورت نور و حرارت باشد بیش تر تجزیه می گردد. به همین دلیل قبل از استفاده ی این ماده بایستی مقدار فعالیت آن را اندازه گیری نمود. در حقیقت می توان مقدار کلر موجود در هیپوکلریت سدیم را اندازه گیری کرد و سپس براساس آن محاسبات سفیدگری را انجام داد. مقدار کلر در محلول تجارتي هیپوکلریت سدیم ۱۵-۱۴ درصد وزنی می باشد. pH سفیدگری بایستی حدود ۹ تا ۱۱ باشد و چون کاهش pH می تواند هیپوکلریت سدیم را به شدت تجزیه نماید، به طوری که در pH حدود ۷-۶ مقدار بسیار زیادی از هیپوکلریت تجزیه می گردد، در نتیجه بایستی pH سفیدگری را در مقدار ۹ تا ۱۱ ثابت نگه داشت. این کار را می توان با کمک کربنات سدیم انجام داد.

درجه حرارت بایستی حداکثر 27°C باشد، زیرا درجه حرارت بیش از این باعث تبدیل هیپوکلریت سدیم (NaOCl) به کلرات سدیم (NaO_2Cl) می گردد که این ماده نه تنها قادر به سفیدگری نیست بلکه به پارچه نیز آسیب وارد می کند.

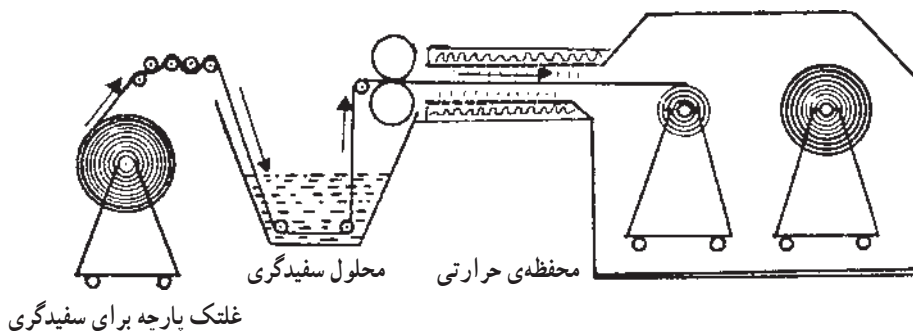
۴-۶-۱۳- ماشین آلات سفیدگری: ماشین هایی که برای عمل سفیدگری استفاده می شوند به سه صورت غیرمداوم، نیمه مداوم و یا مداوم کار می کنند؛ در زیر به شرح هریک می پردازیم:

— ماشین های غیرمداوم: ماشین های ژیگر، وینچ، اتوکلایو، کی یر به صورت غیرمداوم کار می کنند که از این میان سفیدگری در ماشین کی یر مناسب تر می باشد. ساختمان ماشین کی یر در قسمت شست و شو شرح داده شد. آن سطوحی از ماشین که با ماده ی سفیدکننده، مانند آب اکسیژنه، در تماس است بایستی از جنس فولاد ضدزنگ باشد در غیر این صورت، یعنی اگر از فولاد معمولی باشد باید سطح آن را با ماده ای که در مقابل آب اکسیژنه مقاوم است پوشانید که برای این کار مخلوطی از Ferrocrete، که یک سیمان فوری است، و سیلیکات سدیم مناسب است. برای سفیدگری در کی یر نسخه ی زیر مناسب است:

سولفات منیزیم	۶۵ گرم در لیتر
سیلیکات سدیم	۳-۲٪
سود سوزآور	(۸/۰ - ۳/۰)٪
کربنات سدیم	(۱۱/۰ - ۶/۰)٪
آب اکسیژنه ۳۵٪	(۵-۳)٪
یا آب اکسیژنه ۵۰٪	(۴۲/۵ - ۲/۵)٪
ماده ی مرطوب کننده	(۵/۰ - ۱/۰)٪ (تمام درصدها برحسب وزن پارچه است)

سفیدگری در دمای جوش و به مدت ۱ تا ۳ ساعت انجام می‌گیرد. چون وجود هوا باعث نایکخواختی در سفیدگری می‌شود با ساکن نگه داشتن محلول به مدت ۱۰ دقیقه و یا با مکش، کلیه ی حباب‌های هوا را خارج می‌کنیم.

— ماشین‌های نیمه‌مداوم: یکی از انواع ماشین‌های نیمه‌مداوم پد — رل است. این ماشین تشکیل شده است از یک مخزن محلول سفیدگری، غلتک‌های فشاردهنده‌ی فولارد و محفظه‌ی حرارتی. طرز کار ماشین پد — رل همان‌طور که در شکل ۱۲-۳ دیده می‌شود به این شکل است که پارچه از روی غلتک حامل پارچه باز می‌شود و پس از عبور از غلتک‌های راهنما وارد مخزنی که حاوی محلول سفیدگری است می‌گردد. پارچه در مخزن به محلول آغشته شده و پس از خارج شدن از مخزن از بین غلتک‌های فولارد عبور می‌کند تا محلول اضافی از آن جدا گردد؛ آن‌گاه وارد مخزن حرارتی شده و روی غلتک‌های مخصوصی پیچیده می‌شوند و برای مدت معینی در مخزن می‌ماند. حرارت محفظه قابل تنظیم می‌باشد و بسته به نوع سفیدگری حرارت محفظه را تغییر می‌دهند. غلتک‌های پارچه در محفظه‌ی حرارتی توسط یک الکتروموتور به آهستگی می‌چرخد تا از جمع شدن مواد سفیدگری در یک نقطه و ایجاد لکه جلوگیری به عمل آورد.



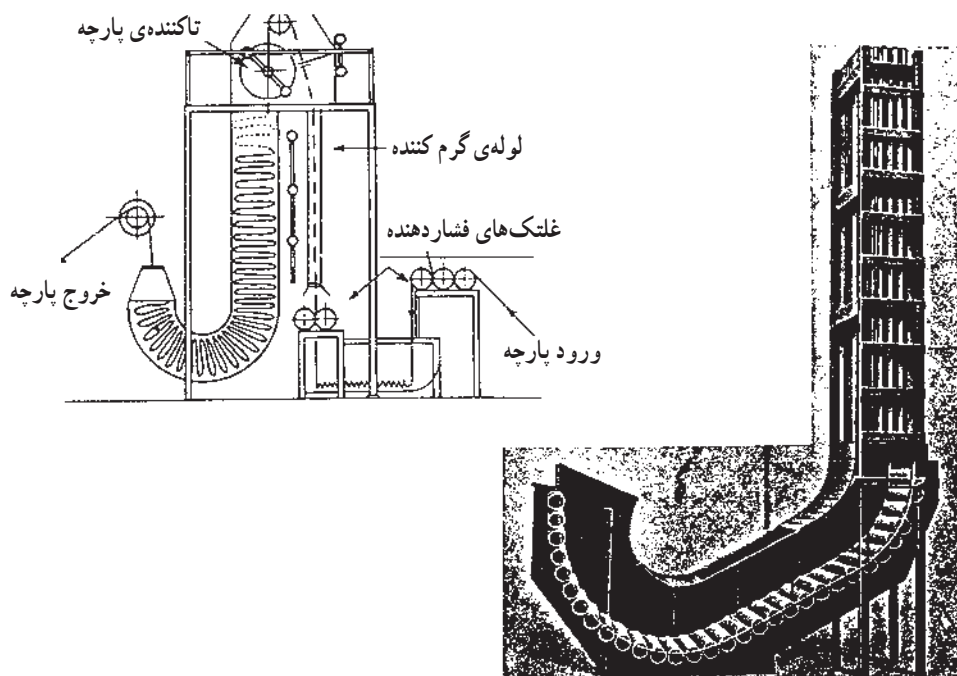
شکل ۱۲-۱۳- نموداری از ماشین سفیدگری نیمه‌مداوم

ماشین‌های سفیدگری مداوم: در این نوع ماشین‌ها سرعت عمل بسیار بالاتر از ماشین‌های دیگر است و کنترل سفیدگری در هر مرحله نیز امکان‌پذیر می‌باشد. به این ماشین به علت دارا بودن مخزن پارچه‌ای که به شکل J انگلیسی است ماشین (J - box) نیز می‌گویند.

در این ماشین، پارچه بعد از آغشته شدن به محلول سفیدکننده از میان یک جفت غلتک فشاردهنده عبور می‌کند تا مواد اضافی آن گرفته شود، سپس از داخل یک لوله‌ی حرارتی که با بخار گرم می‌شود گذشته و وارد جی باکس می‌گردد. پارچه در مخزن جی باکس برای مدت معینی می‌ماند. پس از پایان زمان لازم پارچه از دماغه‌ی مخزن خارج شده و با گذشتن از بین دو غلتک وارد قسمت

شست و شو می شود و سرانجام جهت خشک شدن آماده می گردد. در کنار ماشین مخزن های مخصوصی جهت آماده کردن مواد سفیدگری کار گذاشته شده است که محلول از آن جا به طرف مخزن ماشین هدایت می شود.

شکل ۱۳-۱۳ دیاگرام یک ماشین جی باکس و مخزن جمع شدن پارچه که به شکل (J) می باشد را در این ماشین نشان می دهد.



شکل ۱۳-۱۳- نموداری از یک ماشین جی باکس و مخزن آن

۱۳-۷- سانفوریزه کردن (Sanforising)

یک نقص مهم در کالای نساجی، از نظر مصرف کننده، تمایل پارچه به جمع شدن (آب رفتگی) در شست و شو می باشد. این مقدار آب رفتگی، که حداکثر به ۱ الی ۲۰ درصد می رسد در مورد لباس های دوخته شده مشکل جدی ایجاد خواهد کرد، زیرا اندازه ی آن ها را تغییر می دهد. به طور کلی در طول مراحل مختلف تولید، مثل ریسندگی، بافندگی و تکمیل، الیاف نخ و پارچه تحت کشش قرار می گیرند، ولی در شست و شو موقعیتی پیدا می کنند تا از این کشش ها رهایی یابند؛ لذا به کمک عمل سانفوریزه می توان ترتیبی اتخاذ کرد تا پارچه قبل از رسیدن به دست مصرف کننده جمع شدگی نهایی خود را به دست آورد.

برای این منظور پارچه را بدون هیچگونه کششی و با چین خوردگی‌های ریزی که در آن ایجاد می‌کنند بر روی سطح صاف، به‌طور آزاد قرار می‌دهند. در اثر گذشت زمان الیاف از کشیدگی‌هایی که در مراحل ریسندگی و بافندگی در آن‌ها به‌وجود آمده است رهایی می‌یابند و به طول اولیه‌ی خود بازمی‌گردند. چین خوردگی‌های ریز در پارچه به‌وسیله‌ی ماشین‌های مخصوصی به‌وجود می‌آید. بازگشت الیاف به طول اولیه‌ی خود در اثر استراحت دادن به الیاف را سانفوریزه کردن می‌گویند. ماشین آلات مختلفی برای این عمل وجود دارد که اجزا و طرز کار یکی از این ماشین‌ها را شرح می‌دهیم:

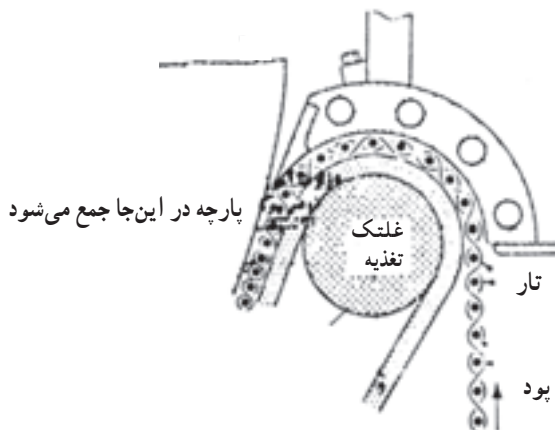
- ۱- غلتک‌های تغذیه، که پارچه را به مقدار دلخواه و مناسب به ماشین تغذیه می‌کند.
- ۲- سیستم مرطوب‌کننده، که پارچه را با آب مرطوب می‌کند.
- ۳- اتاقک بخار، که پارچه با عبور از چند غلتک، مدتی در آن می‌ماند.
- ۴- سیلندر حرارتی، که به نفوذ بهتر رطوبت در لایه‌لای الیاف کمک می‌کند.
- ۵- کشش‌دهنده‌ی عرضی، که از دو نوار نقاله که بر روی آن‌ها گیره‌هایی قرار دارد تشکیل می‌شود و ضمن تنظیم عرض پارچه آن را به قسمت اصلی ماشین انتقال می‌دهد.
- ۶- سیلندر اصلی و نوار لاستیکی حلقه‌ای، که مهم‌ترین بخش ماشین است. نوار لاستیکی حلقه‌ای ۶۷ میلی‌متر ضخامت دارد و به دور بیش از نیمی از محیط سیلندر که قطر آن حدود ۶۰۰ میلی‌متر می‌باشد قرار گرفته است. سیلندر اصلی حرارت داده می‌شود و فشار بین نوار و سیلندر اصلی در ورود پارچه به این قسمت توسط غلتک تغذیه و همچنین نگه‌دارنده‌ی نوار قابل تنظیم می‌باشد. با افزایش فشار سطح نوار لاستیکی به مقدار بیش‌تری کشیده می‌شود و پس از اتمام تماس با غلتک دوباره به طول اولیه برمی‌گردد. پارچه نیز به دنبال جمع شدن سطح نوار لاستیکی جمع خواهد شد.

مقدار جمع‌شدگی با تنظیم فشار بین غلتک تغذیه و سیلندر اصلی تغییر می‌کند. حداکثر مقدار جمع‌شدگی حدود ۳۰ درصد است. جهت کاهش فرسودگی نوار لاستیکی آن را با آب سرد می‌کنند.

- ۷- سیلندر خشک‌کن، که پارچه را بعد از جمع‌شدن بین خود و یک نوار نقاله‌ی نمدی خشک می‌کند.

۸- سیلندر خشک‌کن نوار نقاله‌ی نمدی

شکل ۱۴-۱۳ دیاگرام ماشین سانفوریزه را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴-۱۳- دیاگرام یک نوع ماشین سانفوریزه

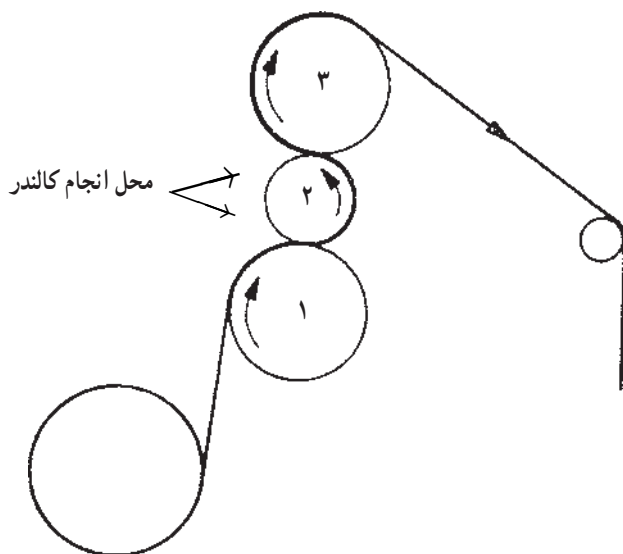
۸-۱۳- عریض کردن پارچه

هدف از این عمل افزایش عرض پارچه است و روش عمل بدین صورت است که ابتدا لبه‌های پارچه توسط سوزن‌ها و یا گیره‌های موجود روی ریل دستگاه استنتر گرفته می‌شود که در نتیجه‌ی آن، یعنی با فاصله گرفتن دو ریل از یکدیگر، پارچه نیز عریض می‌شود. البته این افزایش عرض در این حالت ثابت نمی‌ماند و باید برای تثبیت آن معمولاً ابتدا پارچه را مرطوب نموده و سپس تحت کشش قرار داد و در نهایت پارچه را در دمای مناسبی تثبیت کرد. دمای تثبیت برای پارچه‌های مختلف متفاوت است که در مباحث بعدی شرح داده می‌شود.

۹-۳- کالندر کردن (Calendering)

معمولاً پارچه پس از طی مراحل تکمیل شفافیت خود را به مقدار زیادی از دست می‌دهد زیرا الیاف پیچ و تاب بیش‌تری پیدا می‌کنند و در نتیجه سطوح پارچه ناصاف می‌شود. برای جبران کاهش شفافیت از عمل کالندر کردن استفاده می‌شود. در عمل کالندر کردن پارچه از بین دو غلتک صاف تحت فشار عبور می‌کند. در این کار اگر پارچه گرم و مرطوب باشد عمل بهتر انجام می‌گیرد که به همین دلیل غلتک‌ها را در این ماشین گرم می‌کنند. حداقل یک جفت غلتک برای این ماشین مورد نیاز می‌باشد ولی در بعضی ماشین‌ها تعداد غلتک‌ها بیش‌تر است. جنس غلتک‌ها می‌تواند فولاد ضدزنگ، کاغذ فشرده، پنبه‌ی فشرده، چوب و یا لاستیک باشد که در هر صورت باید جنس یکی از غلتک‌ها نرم‌تر از دیگری باشد تا در صورت وجود هرگونه نایکنواختی و گره در اثر فشار زیاد پارچه آسیب نبیند. در مواردی که از کالندر گرم استفاده می‌شود، غلتک لاستیکی مناسب نیست. افزایش

درخشندگی به خاطر این است که سطح مقطع نخ از حالت دایره‌ای به بیضی تغییر می‌یابد که باعث بازتابش نور به صورت منظم‌تر می‌شود. در صورتی که سرعت محیطی غلتک‌ها کمی با هم متفاوت باشد درخشندگی بیش‌تری حاصل می‌گردد. این روش به کالندر سایشی معروف است زیرا به علت سایش غلتک روی پارچه، نخ‌ها به سمت جلو فشرده می‌شوند و بافت پارچه زیاد نمایان نیست. از نظر افزایش درخشندگی عمل کالندر کردن و مرسریزه کردن بسیار شبیه یکدیگرند. هرچند جلای پارچه در اثر کالندر کردن کم‌تر است ولی هزینه‌ی آن کم‌تر بوده و ماشین‌آلات آن از پیچیدگی و حجم زیادی برخوردار نیست. در صورتی که جلای بیش‌تری موردنظر باشد می‌توان یکی از غلتک‌ها را با شیارهای ریزی پوشاند. تعداد این شیارها 25° تا 35° شیار در اینچ است. این عمل که به نام شراینینگ (Schreinarung) شهرت دارد در دمای حدود 15°C انجام می‌گیرد. در شکل ۱۵-۱۳ نموداری از ماشین کالندر را ملاحظه می‌کنید. در ماشین‌های کالندر دوغلتکی، عمل کالندر در یک نقطه انجام می‌گیرد ولی در ماشین‌های سه غلتکی، با یک بار عبور پارچه دو بار عمل کالندر صورت می‌گیرد.



شکل ۱۵-۱۳- نموداری از مسیر عبور پارچه بین غلتک‌های ماشین کالندر

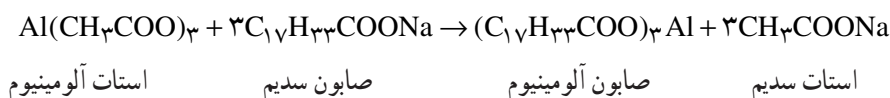
۱۰-۱۳- ضدآب کردن

الیاف پنبه دارای قدرت جذب آب بسیار خوبی است؛ به خصوص وقتی ناخالصی‌های پنبه گرفته می‌شود خاصیت جذب آب آن افزایش می‌یابد. در مواردی لازم می‌شود که الیاف پنبه آب جذب نکنند و یا کم‌تر جذب کنند، در این صورت تحت عملیات ضدآب کردن قرار می‌گیرند.

در تکمیل ضدآب دو روش کلی وجود دارد. روش ضدآب و روش دافع آب. در روش اول کل سطح پارچه را با ماده‌ای که اصلاً به خود آب جذب نمی‌کند می‌پوشانند. در این روش تمامی منافذ پارچه مسدود می‌گردد تا جایی که از عبور هوا نیز جلوگیری می‌کند. این روش برای پارچه‌های لباسی مناسب نیست ولی برای تهیه‌ی پارچه‌های خیمه و چادر ماشین مناسب است. این روش را ضدآب کردن می‌گویند. در روش دوم که به نام دورکننده یا دافع آب شهرت دارد الیاف از مواد ضدآب پوشیده می‌شود و در نتیجه فضای بین الیاف و نخ‌ها باز می‌ماند و امکان انتقال گرما و عرق بدن و تنفس پوست وجود دارد. این روش برای پارچه‌های لباسی مثل مانتویی، بارانی و غیره مناسب است. در این روش آب بعد از مدت طولانی نفوذ خواهد کرد و هرچه ظرافت الیاف بیش‌تر باشد خاصیت دفع آب نیز افزایش می‌یابد. در این جا بعضی از روش‌های مرسوم در دفع آب را بیش‌تر توضیح خواهیم داد.

۱-۱۰-۱۳- کاربرد نمک فلزی استات آلومینیوم: در این روش پارچه را از حمام حاوی استات آلومینیوم عبور می‌دهند و سپس آن را بدون فشردن روی یک غلتک می‌پیچند و این عمل را چندین بار تکرار می‌کنند. سپس پارچه را روی یک سطح صاف تا می‌کنند تا آب آن خارج گردد و بعد در دمای حرارت متوسط $10^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$ خشک می‌کنند. این روش ارزان قیمت است اما زیردست پارچه زیر شده و ثبات شست و شویی خوبی ندارد.

۲-۱۰-۱۳- استفاده از صابون آلومینیوم: در صورتی که به جای سدیم یک صابون، فلز آلومینیوم را جایگزین کنیم صابون آلومینیوم به دست می‌آید. در این روش که دو حمامی می‌باشد ابتدا کالا را به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در حمامی شامل ۱/۲۵٪ صابون سدیم و در درجه حرارت 35°C وارد می‌کنند و سپس آن را وارد حمام دوم که شامل محلول ۲٪ استات آلومینیوم است می‌نمایند و پس از گرفتن مایع اضافی کالا را خشک می‌کنند، در این حالت صابون آلومینیوم ایجاد می‌شود. معادله‌ی واکنش به صورت زیر است.



روش یک حمامی صابون آلومینیوم به صورت زیر است.

ابتدا کالا را با پارافین و یک امولسیون واکس آغشته می‌کنند. در این امولسیون مقداری آلومینیوم نیز وجود دارد. پس از فولارد و خشک کردن، صابون آلومینیوم تولید می‌شود. این ماده نیز ثبات شست و شویی بالایی ندارد.

۳-۱۰-۱۳- استفاده از ترکیبات مصنوعی کاتیونی با وزن مولکولی زیاد: عملکرد این مواد بدین صورت است که ابتدا ترکیبات کاتیونی مناسب را بر روی پارچه رسوب می‌دهند. این

ترکیبات با الیاف پنبه واکنش داده و باعث دفع آب از پارچه می گردند. نمونه ای از این مواد Velan PF (استئار و متیل پیریدینیوم کلراید) است که پارچه بعد از آغشته سازی به روش فولارد و یا رمق کشی با این ماده خشک می شود و پس از آن به مدت ۳ الی ۵ دقیقه در دمای $15^{\circ}\text{C} - 120^{\circ}\text{C}$ قرار می گیرد. این ماده از ثبات شست و شویی خوبی برخوردار است.

۴-۱۰-۱۳- استفاده از مواد سیلیکونی: یکی از مهم ترین پیشرفت ها در تکمیل دفع آب در سال های اخیر استفاده از مواد سیلیکونی است. مواد سیلیکونی قادرند پارچه های تهیه شده از الیاف طبیعی و مصنوعی را ضدآب کنند، علاوه بر این که زیردست پارچه را نیز نرم می کنند. مولکول این مواد از تعداد متفاوتی از واحدهای سیلیکونی ساخته می شود. به طور کلی مزایای استفاده از سیلیکون ها عبارت است از:

– ایجاد زیردست نرم و مطلوب؛

– دفع آب خوب؛

– ثبات خاصیت دفع آب، در مقابل شست و شو و خشک شویی؛

– افزایش دوام و عمر پارچه.

۱۳۶۹ Poly - Silicon (پلی سیلیکون ۱۳۶۹) و poly - Silicon K (پلی سیلیکون K) نام

تجارتی دو ماده از این گروه می باشد.

۱۱-۱۳- ضدآتش کردن پارچه

با توجه به این که الیاف از جمله مواد قابل اشتعال می باشند و هر سال خسارات مالی و جانی زیادی در اثر آتش گرفتن منسوجات به وجود می آید، لازم است در بعضی موارد کالای ضدآتش تولید شود. در عمل ضدآتش کردن هرگز نمی توان پارچه را به صورتی درآورد که اصلاً آتش نگیرد، لذا اهدافی که در این کار موردنظر است عبارت اند از:

۱- نقطه ی اشتعال الیاف بالاتر برود، بدین معنی که دمای بیش تری لازم باشد تا الیاف شروع به سوختن کنند.

۲- طول شعله ای که در اثر سوختن حاصل می شود کم شود.

۳- با حذف منبع آتش، الیاف به سوختن ادامه ندهند.

۴- سرعت حرکت آتش بر روی کالا کاهش یابد.

در صورتی که اهداف بالا محقق گردد کالا دیرتر آتش می گیرد و سرعت انتقال آتش کاهش می یابد و فرصت بیش تری برای مهار آتش ایجاد می گردد.

روش هایی که توسط آن ها می توانیم کالای نساجی را ضدآتش کنیم عبارت اند از :

۱- کاهش درجه حرارت آتش به وسیله ی مواد جاذب الرطوبه ؛ مثلاً استفاده از نمک های معدنی

۲- پوشاندن کالا با یک ماده ی غیرقابل اشتعال ؛

۳- تولید خاکستر غیرقابل اشتعال در اثر ترکیب ماده با کالا ؛

۴- آزاد شدن گاز خاموش کننده ی آتش در اثر سوختن الیاف ؛

۵- تغییر تجزیه ی شیمیایی الیاف در اثر حرارت به طوری که پس از تجزیه قابلیت اشتعال

کمتری داشته باشد. در طبقه بندی الیاف از نظر میزان سرعت اشتعال مشخص می گردد که خواص اشتعال پذیری الیاف اکریلیک، سلولز (پنبه)، پلی آمید، پلی استر و پشم به ترتیب از زیاد به کم تغییر می کند بنابراین پنبه از نظر اشتعال مقام دوم را دارا می باشد.

برای ضدآتش کردن الیاف سلولزی روش های مختلفی وجود دارد که برخی از آن ها شرح داده

می شود.

۱-۱۱-۱۳- استفاده از املاح آمونیم: سولفات یا فسفات آمونیوم را به صورت محلول

۳۰-۱۵ درصد بر روی کالا افشانه (اسپری) می کنند و یا کالا را به روش فولارد آغشته می کنند. این مواد در اثر حرارت آمونیاک و اسید آزاد می کنند و چون اسید باعث تجزیه ی پنبه می شود باعث کاهش خاصیت آتش گیری پنبه شده و از انتشار آتش جلوگیری به عمل می آورد. این تکمیل در مقابل شست و شو پایدار نیست.

۲-۱۱-۱۳- استفاده از اکسیدهای نامحلول قلع، آنتیموان و تیتان: این مواد را به

کمک قلیا روی الیاف رسوب می دهند که سبب می شود دمای اشتعال الیاف پنبه بالا برود. این مواد در مقابل شست و شو مقاوم اند. نام تجاری چند ماده ی ضدآتش عبارت است از :

Pyroratex - ۳۸۸۷

ترکیبات برم دار آلی با نام تجاری

Pyroratex - ep

ترکیبات فسفردار آلی با نام تجاری

Pyroset

ترکیبات فسفر و کلردار با نام تجاری

Fyrol - ۷۶

ترکیبات اسید فسفریک دار با نام تجاری

از جمله مواد تجاری ضدآتش کننده Calex F است. این ماده مخلوطی از نمک های آمونیوم

به همراه یک ماده ی نرم کننده می باشد که علاوه بر ضدآتش کردن باعث نرمی زیر دست نیز می گردد. این ماده را همراه با هیدروکسید آمونیوم و از طریق فولارد به پارچه منتقل و سپس کالا را خشک می کنند. دمای خشک کردن بایستی در حدود 100°C - 90°C باشد. فولارد و رمق کشی آغشته سازی مواد ضدآتش به سه روش افشانه یا اسپری کردن، فولارد و رمق کشی صورت می گیرد. در روش اسپری

ابتدا مواد را در آب حل کرده، سپس محلول به دست آمده را با وسایل افشاننده بر روی کالا می‌پاشند، آن‌گاه کالا را در دمای مناسب خشک می‌کنند. در روش رmq کشی کالا را مانند رنگریزی در محلول قرار می‌دهند، و در روش فولارد، کالا پس از عبور از حمام، پد می‌شود و سپس خشک می‌گردد.

۱۲-۱۳- ضدچروک کردن پنبه

از جمله خواص نامطلوب پنبه خاصیت چروک پذیری آن است. الیاف پنبه هنگامی که در محیط مرطوب قرار گیرند پیچ و تاب و تنش‌های خود را آزاد می‌کنند و در نتیجه پارچه حالت چروک به خود می‌گیرد. برای رفع این مشکل در ریسندگی الیاف پنبه را با مقدار مناسبی الیاف پلی‌استر مخلوط می‌کنند. این عمل باعث بهبود خواص پارچه می‌شود؛ ولی در صورتی که لازم باشد از الیاف پنبه به صورت خالص استفاده شود بایستی از عملیات ویژه‌ای برای ضدچروک کردن بهره گرفت. در بین کلیه‌ی الیاف، چروک‌پذیری کتان و پنبه بسیار زیاد است و بعد از آن به ترتیب الیاف ویسکوز، استات سلولز، الیاف مصنوعی، ابریشم طبیعی و پشم قرار دارند. در این عملیات علاوه بر کاهش چروک، پارچه راحت‌تر شسته و سریع‌تر خشک می‌شود، حالت و شکل منسوج بهتر حفظ می‌شود، چرک کم‌تری را جذب می‌کند و آن را راحت‌تر از دست می‌دهد.

ضدچروک کردن یا از طریق ایجاد پیوند بین مولکولی و یا از طریق پوشاندن الیاف با قشر نازکی از یک پلی‌مر امکان‌پذیر است.

ضدچروک کردن به روش‌های مختلفی انجام می‌گیرد که تعدادی از آن‌ها را شرح می‌دهیم.

۱-۱۲-۱۳- استفاده از رزین‌های فرم‌آلدئید: اوره، دی‌هیدروکسی اتیلن اوره، پروپیلن اوره، اتیلن اوره و ملامین از جمله موادی هستند که می‌توانند همراه با فرم‌آلدئید ($O = CH_2$) تولید پلی‌مر کنند که در عمل ضدچروک کردن به صورت لایه‌ی نازکی بر روی الیاف قرار می‌گیرند و خواص ضدچروک به پارچه می‌دهند. این پلی‌مرها اغلب پایداری خوبی ندارند و در مقابل شست‌و شو ثبات آن‌ها ضعیف تا متوسط است، لذا باید با افزودن موادی ثبات آن‌ها را افزایش داد. اسید استیک، اسید تارتاریک، کلریت سدیم، نیترات سدیم و کربنات سدیم از جمله موادی می‌باشند که می‌توانند برای این افزایش ثبات مورد استفاده قرار گیرند.

۲-۱۲-۱۳- استفاده از مواد واکنش‌دهنده با سلولز: این مواد از طریق ایجاد پیوند بین مولکول‌های سلولز، اثر ضدچروک به الیاف پنبه‌ای می‌دهند. اگر از هر ۲۰ واحد گلوکز موجود در سلولز یک واحد در پیوند شرکت کند اثر ضدچروک مناسبی به دست می‌آید.

دی‌متیلول اتیل اوره از جمله‌ی این مواد است: این ماده در مجاورت یک کاتالیزور مناسب،

مانند کلرید منگنز، و در حرارت 15°C - 14°C و در مدت حدود ۳ دقیقه پلی مره می شود. از عیوب مهم این ماده اثر منفی بر ثبات مواد رنگزای راکتیو است. با به کار بردن دی متیلول هیدروکسی اتیلن اوره می توان تا حدودی این عیب را از بین برد.

۱۲-۱۳-۳ اتوی دائمی (ضدچروک دائمی لباس و پرده): هدف از این نوع ضدچروک ایجاد پارچه و یا لباس هایی است که در اثر شست و شو و یا مصرف زیاد، حالت خود را به هیچ وجه از دست ندهد. اتوی دائمی را به دو روش پس پخت و پیش پخت انجام می دهند.

(الف) روش پس پخت: در این روش ابتدا پارچه را با مواد تکمیلی و کاتالیزور مناسب پد و خشک می کنند و پس از دوخت پارچه آن را به کمک اتو حرارت می دهند تا عمل پلی مریزاسیون انجام شود.

دی متیلول - دی هیدروکسی اتیلن اوره برای این روش مناسب است و ثبات شست و شویی بسیار خوبی دارد. در هنگام خشک کردن پارچه پس از پد کردن با این ماده درجه حرارت نباید از 11°C بیش تر باشد. زیرا امکان ایجاد پلی مر، قبل از دوخت وجود دارد و اتوی پس از دوخت را مشکل می کند.

(ب) روش پیش پخت: در این روش پارچه را قبل از برش و دوخت با مواد کمکی و کاتالیزور مناسب پد و خشک می کنند و سپس آن را حرارت می دهند تا پلی مریزاسیون انجام گیرد. سرانجام پس از دوخت با اتوهای مخصوصی لباس را اتو می کنند. این اتوها درجه حرارت 22°C - 160°C تولید می کنند و با فشار زیادتری بر روی کالا قرار می گیرند. روش پیش پخت، در مقایسه با پس پخت، سطح صاف تر و خطوط اتوی تیزتری را ایجاد می کند.

۱۳-۱۳-۱ نرم کننده ها (Softening agent)

در طی عملیاتی که بر روی پارچه انجام می شود زیردست پارچه زبر و خشن می شود. برای جبران این زبری از موادی به نام نرم کننده استفاده می کنند. این مواد، سبب نرمی، انعطاف پذیری و صافی نخ و پارچه می شوند. مواد نرم کننده از نظر شیمیایی به چهار گروه تقسیم می شوند:

(الف) نرم کننده ی آنیونی: این گروه شامل روغن ها و چربی های سولفونه شده، مانند روغن قرمز ترکی می باشند. این مواد به طور کلی به پارچه زیردست پری می دهند. نرم کننده، چنانچه همراه با مواد رزینی به کار رود باید در مقابل گرما مقاوم باشد، در حالی که روغن ها و چربی های سولفونه شده در مقابل گرما مقاوم نیستند. این مواد در مقایسه با دیگر نرم کننده ها اثر نرمی کمتری باقی می گذارند. اکثر این مواد در محیط قلیایی و pH حدود ۹ ثبات دارند و ثبات آن ها در محلول اسیدی کم تر است. از طرفی چون در الیاف پنبه سفیدگرهای نوری مصرف می شوند که اکثراً آنیونی می باشند در نتیجه فقط نرم کننده ی آنیونی و غیر یونی قابل مصرف خواهد بود. زیرا نرم کننده ی کاتیونی با ماده ی سفیدگر

نوری پیوند یونی برقرار کرده و رسوب خواهد کرد.

(ب) نرم کننده‌ی کاتیونی: این مواد به صورت نمک‌های آمونیوم چهار ظرفیتی وجود دارند و اثر نرم کنندگی آن‌ها عالی است و برای همه‌ی الیاف نیز قابل استفاده‌اند به طوری که می‌توان برای تکمیل پارچه‌ی رنگرزی شده نیز از آن‌ها استفاده کرد. این مواد را می‌توان به راحتی و در حمام شامل کمی اسید استیک مصرف کرد.

(ج) نرم کننده‌ی غیر یونی: علاوه بر پارافین و امولسیون‌های چرب، از موادی چون پلی گلیکول‌اترها، پلی گلیکول استرها نیز استفاده می‌شود. اگرچه نرم کننده‌های غیر یونی اثر نرم کنندگی کم‌تری نسبت به کاتیونی دارند ولی عدم وابستگی به pH محیط و آب سخت و مقاومت در مقابل گرما (به جز در مورد چربی‌ها) از مزایای مهم این گروه می‌باشد.

نرم کننده‌های غیر یونی را می‌توان در موارد زیر استفاده کرد :

(الف) در تکمیل اتوی دائمی (برای جبران زبری ایجاد شده توسط اتو)

(ب) نرم کردن زیر دست پارچه‌های مخملی و پرده‌ای

(ج) نرم کردن نخ‌های تهیه شده از الیاف مصنوعی

۴- نرم کننده‌های واکنشی (راکتیو): نرم کننده‌های واکنشی به علت ساختمان ویژه‌ی شیمیایی خود قادرند با الیاف سلولز واکنش داده و یک پیوند کوالانسی ایجاد نمایند. بدین ترتیب ثبات شست و شویی این مواد نرم کننده افزایش قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت. نرم کننده‌های واکنشی علاوه بر خاصیت نرم کنندگی دارای خاصیت ضدآب نیز می‌باشد. اسامی تجارتي تعدادی از مواد نرم کننده در زیر آمده است :

Avivan 99 - Sandozol FWS - Viscosil S

این گروه مواد از سولفوناسیون روغن کرچک به دست می‌آید.

ماده‌ی دیگر Fixanol CI است. این ماده متیل پیریدینیوم برماید است و در اصل یک افزایش دهنده‌ی ثبات ماده‌ی رنگرزی مستقیم می‌باشد. این ماده در آب گرم محلول است و بایستی در دمای حدود 40°C استفاده شود. مقدار مصرف آن $5/0$ تا یک درصد می‌باشد. این ماده با لیف نساجی پیوند یونی ایجاد می‌کند و بنابراین خواص نرمی آن نسبتاً با ثبات است.

پرسش‌های فصل سیزدهم

- ۱- انواع تکمیل‌هایی را که بر روی الیاف سلولزی انجام می‌شود نام ببرید.
- ۲- اهداف تراش پارچه را نام ببرید.
- ۳- نمودار یک ماشین تراش را رسم کنید.
- ۴- قطعات یک ماشین تراش را نام برده و توضیح دهید.
- ۵- یک واحد تراش را رسم کرده و مختصراً توضیح دهید.
- ۶- چگونه می‌توان با ماشین تراش بر روی پارچه نقش ایجاد کرد؟
- ۷- انواع ماشین‌های پرزسوزی را نام برده و شرح دهید.
- ۸- نمودار یک ماشین پرزسوزی گازی را رسم کنید.
- ۹- علت آهار زدن نخ را بنویسید.
- ۱۰- ویژگی‌های آهار خوب را نام ببرید.
- ۱۱- موادی را که برای آهار زدن مناسب‌اند نام ببرید.
- ۱۲- انواع نشاسته را نام برده و درجه حرارت ویسکوز شدن را شرح دهید.
- ۱۳- موادی را که به همراه آهار مصرف می‌شوند نام برده و علت مصرف آن‌ها را بنویسید.
- ۱۴- وجود آهار در پارچه باعث بروز چه مشکلاتی می‌شود؟
- ۱۵- آهارگیری با اسیدها را شرح دهید.
- ۱۶- آهارگیری با روش تخمیر را شرح دهید.
- ۱۷- مواد آهارگیر با روش اکسیدکننده‌ها را نام برده و هرکدام را شرح دهید.
- ۱۸- آهارگیری به روش آنزیم را شرح دهید.
- ۱۹- اهداف شست و شوی پنبه را بنویسید.
- ۲۰- ماشین شست و شوی کی‌یر را شرح دهید.
- ۲۱- نحوه‌ی قرارگیری پارچه در ماشین کی‌یر چه اهمیتی دارد؟
- ۲۲- ماشین شست و شوی مداوم پارچه‌ی پنبه‌ای را شرح دهید.
- ۲۳- عمل مرسرزاسیون بر روی الیاف پنبه‌ای چه اثری دارد؟
- ۲۴- عوامل مؤثر در مرسرزاسیون را توضیح دهید.
- ۲۵- در عمل مرسرزاسیون چه موادی مصرف می‌شوند؟ نقش آن‌ها چیست؟
- ۲۶- ماشین مرسرزاسیون غلتکی را شرح دهید.
- ۲۷- ماشین مرسرزاسیون زنجیری را شرح دهید.

- ۲۸- ماشین مرسرزاسیون زنجیری و غلتکی را مقایسه کنید.
- ۲۹- علت انجام عمل سفیدگری بر روی پنبه چیست؟ در چه پارچه‌هایی سفیدگری از اهمیت بیش‌تری برخوردار است؟ چرا؟
- ۳۰- سفیدکننده‌ی نوری را شرح دهید.
- ۳۱- مقدار جذب سفیدکننده‌ی نوری به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۳۲- مواد سفیدکننده‌ی اکسیداسیونی را نام ببرید.
- ۳۳- سفیدگری پنبه با آب اکسیژنه را شرح دهید.
- ۳۴- سفیدگری پنبه با کلریت سدیم را توضیح دهید.
- ۳۵- سفیدگری پنبه با هیپوکلریت سدیم را شرح دهید.
- ۳۶- در سفیدگری پنبه با هیپوکلریت سدیم، تنظیم pH و درجه حرارت چه اهمیتی دارد؟
- ۳۷- ساختمان ماشین کی‌یر سفیدگری را شرح دهید.
- ۳۸- نسخه‌ی سفیدگری در ماشین کی‌یر را بنویسید.
- ۳۹- ماشین سفیدگری نیمه مداوم را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۴۰- ماشین سفیدگری مداوم را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۴۱- علت آب‌رفتگی پارچه چیست؟
- ۴۲- روش کار یک ماشین سانفوریزه را شرح دهید.
- ۴۳- عریض کردن پارچه را توضیح دهید.
- ۴۴- علت کالندر کردن چیست؟
- ۴۵- روش انجام عمل کالندر کردن را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۴۶- عمل شراینرینگ را شرح دهید.
- ۴۷- ضدآب کردن و دافع آب کردن پارچه را شرح دهید.
- ۴۸- روش‌های دفع آب را نام ببرید.
- ۴۹- استفاده از صابون آلومینیوم را در دفع آب شرح دهید.
- ۵۰- مزایای استفاده از مواد سیلیکونی در دفع آب چیست؟
- ۵۱- اهداف ضدآتش کردن پارچه چیست؟
- ۵۲- با چه روش‌هایی کالای نساجی ضدآتش می‌شود؟
- ۵۳- موادی را که در ضدآتش کردن پارچه به کار می‌رود نام ببرید.
- ۵۴- روش استفاده از املاح آمونیوم در ضدآتش کردن را توضیح دهید.

- ۵۵- ماده‌ی ضدآتش کننده‌ی کالکس F را شرح دهید.
- ۵۶- روش‌های آغشته‌سازی مواد ضدآتش کننده به کالا را نام ببرید.
- ۵۷- اهداف ضدچروک کردن را نام ببرید.
- ۵۸- از نظر کلی ضدچروک کردن چگونه انجام می‌شود؟
- ۵۹- ضدچروک با روش رزین‌های فرم‌آلیدید را بنویسید.
- ۶۰- ضدچروک با روش استفاده از مواد واکنشی را شرح دهید.
- ۶۱- روش‌های انجام عمل اتوی دائمی را شرح دهید.
- ۶۲- نرم‌کننده‌های آنیونی را شرح دهید.
- ۶۳- نرم‌کننده‌های کاتیونی را توضیح دهید.
- ۶۴- نرم‌کننده‌های غیریونی را شرح دهید.
- ۶۵- نرم‌کننده‌های واکنشی را شرح دهید.

عملیات تکمیلی بر روی پشم و فاستونی

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

- ۱- شست و شوی پشم و فاستونی را شرح دهد.
- ۲- تثبیت پشم و فاستونی را شرح دهد.
- ۳- سفیدگری و کرینزه کردن را توضیح دهد.
- ۴- تراش دادن، پرس کردن و برس زدن را شرح دهد.
- ۵- ضدنمدی کردن را شرح دهد.
- ۶- ضدید کردن را شرح دهد.

۱۴- عملیات تکمیلی بر روی پشم و فاستونی

عملیات تکمیلی که بر روی پشم به صورت الیاف نرشته، نخ و پارچه انجام می‌گردد. چون پارچه‌های فاستونی از مخلوط پلی‌استر و پشم ساخته می‌شود بنابراین اغلب عملیات تکمیل پشمی و فاستونی شبیه یکدیگرند. تعدادی از این عملیات عبارت‌اند از:

- ۱- شست و شو و تثبیت پشم و فاستونی
- ۲- سفیدگری
- ۳- کرینزه کردن
- ۴- نمدی کردن
- ۵- خارزنی
- ۶- تراش دادن
- ۷- پرس کردن
- ۸- ضدنمدی کردن
- ۹- برس زدن

۱۰- ضدبید کردن

۱۱- ضد میکروب و ضد پوسیدگی کردن

۱۲- سانفوریزه کردن

۱۳- اتوکردن

در این جا تعدادی از این عملیات را شرح می دهیم.

۱-۱۴- شست و شوی پشم

پشم را به سه صورت پشم خام، نخ، و پارچه شست و شو می دهند. در زیر هریک از این سه را شرح می دهیم.

۱-۱-۱۴- شست و شوی پشم خام: به الیاف پشمی که از بدن گوسفند چیده شده باشد و هیچ گونه عملی روی آن انجام نگرفته باشد پشم خام می گویند. ناخالصی های موجود در این الیاف عبارت اند از واکس های طبیعی پشم که ۲۰ الی ۶۰ درصد وزن پشم را تشکیل می دهند، عرق بدن گوسفند، مواد سلولزی مانند علوفه، خار و خاشاک و دیگر موادی که معمولاً به پشم گوسفند می چسبند. شست و شوی این الیاف به دو صورت کلی انجام می شود.

شست و شوی پشم با صابون: در این روش از موادی چون صابون و کربنات سدیم استفاده می گردد. در این روش یک سری حوضچه وجود دارد که بر روی این حوضچه ها چنگک های فلزی تعبیه شده است که از آن ها برای حرکت دادن الیاف و انتقال آن ها به حوضچه ی بعدی استفاده می شود.

در نوع دیگری از این دستگاه شست و شو یک نوار نقاله ی لاستیکی عریض وجود دارد که الیاف را بر روی آن قرار می دهند. نوار نقاله الیاف را به ترتیب به هر حوضچه، انتقال می دهد و الیاف ضمن تماس با محلول شست و شو و آب، شسته می شوند.

جدول ۱-۱۴ اطلاعات لازم در خصوص شست و شوی پشم خام در یک ماشین پنج حوضچه ای و با استفاده از صابون نساجی را نشان می دهد.

مقدار قلیای مصرفی باید طوری باشد که pH حمام از ۱۰ بالاتر نرود؛ همچنین در طی عملیات، به علت مصرف این مواد در طی عمل شست و شو، باید به تناوب با افزودن صابون و قلیا غلظت محلول را تقریباً ثابت نگه داشت. حداکثر درجه حرارت حوضچه ها به علت وجود قلیا نباید از ۵۲°C بالاتر رود ولی در صورتی که قلیا نداشته باشیم تا ۷۰°C هم مانعی ندارد.

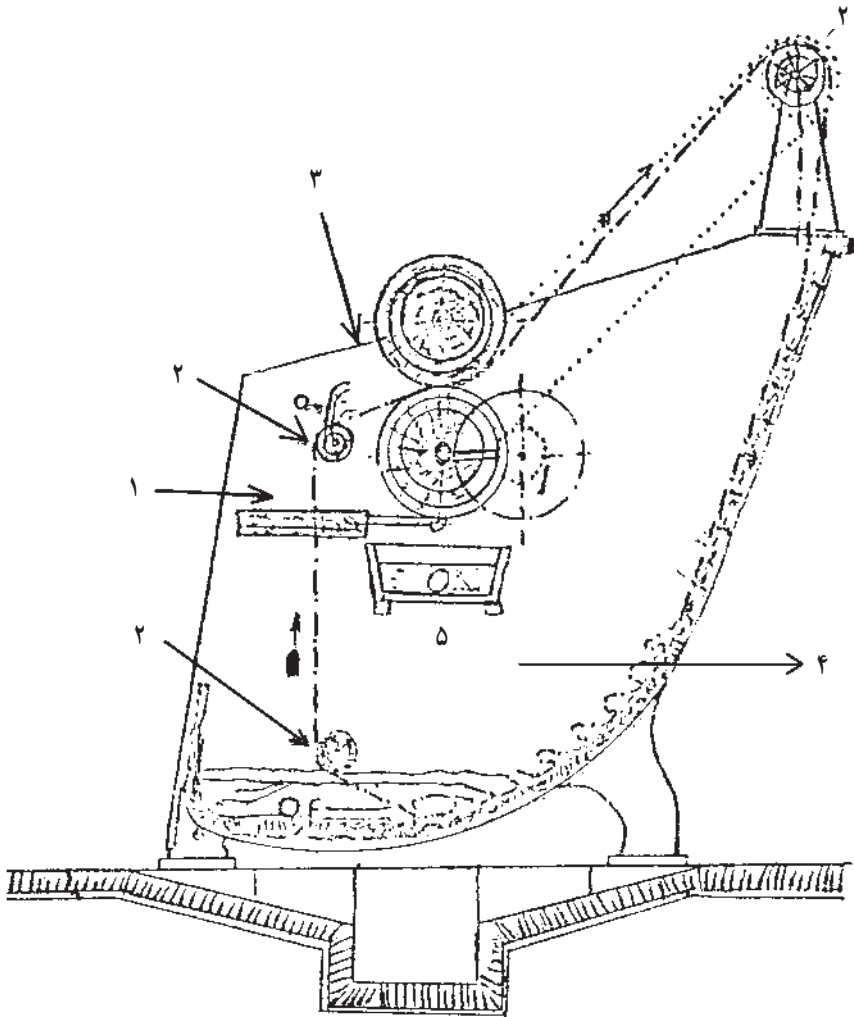
جدول ۱-۱۴- مواد مصرفی، دما و زمان شست و شو در یک ماشین پنج حوضچه‌ای

زمان (دقیقه)	درجه حرارت (°C)	درصد کربنات سدیم	درصد صابون	حوضچه
۳/۵-۴	۳۰-۳۵	آب خالص	آب خالص	اول
۲/۵-۳/۰	۵۰ حداکثر	۰/۲-۰/۲۵	۰/۷۵-۰/۸	دوم
۲/۰-۲/۵	۴۵-۵۰	۰/۱	۰/۴-۰/۵	سوم
۲	۴۰-۴۵	۰/۱	۰/۲۵-۰/۳۵	چهارم
۱/۵	۴۰	آب خالص	آب خالص	پنجم

شست و شوی پشم با حلال: چربی‌ها و واکس‌ها و بعضی ناخالصی‌های دیگر موجود در الیاف پشم در بعضی حلال‌ها مانند تراکلرید کربن (CCl_4) - کلروفرم (CHCl_3) و بنزن (C_6H_6) حل می‌گردد. ماشین‌هایی که با این روش عمل می‌کنند معمولاً سر بسته‌اند تا حلال به محیط اطراف سرایت نکند. پس از استفاده از حلال آن را دوباره بازیابی می‌کنند. حلال را که در طی این عمل به ناخالصی آغشته می‌گردد؛ ابتدا تبخیر می‌کنند و سپس با سرد کردن به حالت اول تبدیل می‌نمایند. در انتخاب حلال به ارزانی، سهولت بازیابی و رعایت اصول بهداشتی توجه می‌شود. در این روش الیاف پشم از لابه‌لای غلتک‌های مشبکی عبور می‌کند و حلال به صورت اسپری روی پشم پاشیده می‌شود و یک پمپ حلال‌هایی را که به ته ظرف می‌رود دوباره بر روی الیاف اسپری می‌کند. در انتها با فشار غلتک مقدار حلال در الیاف پشم به ۴۵ درصد، در سانتی‌فیوژ به ۱۰ درصد و با هوای گرم به صفر می‌رسد. مهم‌ترین مزایای روش حلال عدم بروز اثرات نامطلوب در استحکام و ساختمان پشم، عدم وجود خطرات ناشی از نمدی شدن ناخواسته، و عدم وجود خطرات نامطلوب قلیا می‌باشد. در این روش به علت جدا نشدن گرد و غبار و عرق بدن گوسفند بایستی پس از شست و شو با حلال کالا را با آب گرم نیز شست و شو داد. چربی‌ها و واکس جدا شده از الیاف در صنایع دیگری مانند صنایع آرایشی قابل استفاده است.

نخ‌های پشمی را به دو صورت کلاف و بوین شست و شو می‌دهند. در شست و شوی نخ نیز از درجنت و کربنات سدیم استفاده می‌شود.

۱-۲-۱۴- شست و شوی پارچه: پارچه‌ی پشمی را به دو صورت با عرض باز و طنابی شست و شو می‌دهند. ماشین شست و شوی طنابی متداول‌ترین ماشین از نوع ماشین‌های شست و شوی پارچه‌پشمی می‌باشد. در این ماشین چندین طاقه پارچه در کنار هم شست و شو داده می‌شوند. در شکل



در شکل ۱-۱۴ یک ماشین شست و شوی طنابی دیده می شود. حرکت پارچه در ماشین و حمام آن به صورت فلش مشاهده می گردد.

۱-۱۴ یک ماشین شست و شوی طنابی را مشاهده می کنید. اجزای مهم این نوع ماشین ها عبارت اند از:

۱- تخته‌ی جداکننده یا عینکی: این تخته به شکل یک چارچوب است و طوری ساخته شده که توسط میله‌های چوبی یا فلزی به چند قسمت تقسیم می گردد. هر طاقه پارچه از وسط یکی از قسمت‌های آن عبور می کند و بدین ترتیب می توان چند طاقه را با هم در ماشین شست و شو داد و تخته‌ی جداکننده آن‌ها را از هم جدا نگاه می دارد.

تخته‌ی جداکننده طوری ساخته شده که در صورت گیر کردن یا گره خوردن پارچه‌ها به یکدیگر حول محوری گردش کرده و بالا می‌آید. بالا آمدن تخته‌ی جداکننده باعث می‌شود که ماشین توسط وسایل مکانیکی برقی یا دستگاه‌هایی که با فشار هوا کار می‌کنند، متوقف شده و از پاره شدن پارچه و یا آسیب دیدن ماشین جلوگیری به عمل آید.

۲- غلتک‌های راهنما: این غلتک‌ها هدایت پارچه را به قسمت‌های مختلف ماشین به عهده دارند. تعداد این غلتک‌ها بسته به نوع ماشین و کارخانه‌ی سازنده متفاوت است.

۳- سیلندرهای اصلی: اغلب ماشین‌های شست‌وشوی طنابی یک جفت سیلندر دارند این سیلندرها دو کار انجام می‌دهند. اول آن که پارچه را به جلو می‌کشند و در حقیقت حرکت پارچه را در ماشین تأمین می‌کنند، و دیگر آن که پارچه را فشار داده و آب اضافی آن را می‌گیرند. این دو سیلندر روی یکدیگر قرار دارند. محور سیلندر پایینی در ماشین ثابت است و فقط می‌تواند حول محور خود گردش کند. محور سیلندر بالایی روی یک اهرم یا پایه نصب شده است. این پایه با حرکت خود به طرف بالا و پایین می‌تواند به پارچه فشار وارد کند.

جنس سیلندرهای اصلی بر حسب نوع ماشین و سازنده‌ی آن فرق می‌کند و معمولاً یا از چوب و یا از فلزی که سطح خارجی آن از لاستیک پوشانیده شده ساخته می‌شود. در بعضی از انواع ماشین‌های شست‌وشو سیلندرهایی از حلقه‌های پلاستیکی چسبیده به هم و نظایر آن دیده شده است.

۴- حمام شست‌وشو: حمام شست‌وشو پارچه را از بالا به پایین و به جلوی ماشین هدایت می‌کند. پارچه با وارد شدن در حمام کاملاً خیس شده و مواد شست‌وشو به داخل آن نفوذ می‌کند. جنس حمام‌های شست‌وشو بر حسب نوع ماشین متفاوت بوده و معمولاً از چوب یا فولاد ضدزنگ ساخته شده‌اند. در بعضی از انواع ماشین شست‌وشو نیمی از حمام با چوب و نیم دیگر آن با چدن یا فولاد ضدزنگ ساخته می‌شود. چنانچه در ساختمان حمام شست‌وشو، آهن، چدن (یا فلزات دیگر که در مجاورت آب زنگ می‌زنند) به کار رفته باشد روی این قسمت را رنگ می‌زنند تا از نفوذ رطوبت به قسمت‌های فلزی جلوگیری کند.

۵- مخزن کوچک زیر سیلندرها: معمولاً در زیر سیلندرهای اصلی ماشین شست‌وشو یک مخزن یا ظرف پیش‌بینی شده است. آب اضافی پارچه که در اثر عبور از وسط سیلندرهای اصلی گرفته می‌شود به پایین ریخته و داخل این مخزن کوچک می‌گردد.

این ظرف دارای دو مجرای خروجی است که مایع درون آن را می‌توان هم به داخل حمام شست‌وشو هدایت کرد و هم به خارج ماشین و داخل فاضلاب. هنگام شست‌وشوی پارچه بر حسب مراحل مختلف شست‌وشو آب‌کشی یکی از این دو مجرای خروجی را باز می‌کنند. در بعضی از

ماشین‌های شست‌وشو در این مخزن وسایل گرم‌کننده تعبیه شده است که در حین عمل از سرد شدن ماشین و پارچه جلوگیری کرده یا در مواقع لزوم حرارت ماشین یا پارچه را بالا می‌برند. وسایل گرم‌کننده از لوله‌های بخار به‌طور مستقیم یا لوله‌های گرم‌کننده بخار غیرمستقیم تشکیل می‌شوند.

۶- لوله‌های آب‌پاش: در ماشین‌های شست‌وشو لوله‌ها و مجاری ورود آب پیش‌بینی شده که آبراه هنگام آب‌کشی بر روی پارچه آب‌پاشیده می‌شود تا مواد شست‌وشو آلودگی‌های دیگر را از پارچه دور کند.

ماشین شست‌وشو و شوی با عرض باز: در ماشین شست‌وشو و شوی طنابی به علت فشار غلتک‌ها بر روی پارچه احتمال نمدی شدن، البته به مقدار کم، وجود دارد. برای جلوگیری از این پدیده از ماشین شست‌وشو و شوی پارچه با عرض باز استفاده می‌شود. اجزای مهم این ماشین عبارت‌اند از:

۱- وسایل رفع چروک: چون در ماشین شست‌وشو و شوی باز پارچه باید با تمام عرض خود بدون چین‌خوردگی در ماشین گردش کند، وسایلی در آن پیش‌بینی شده که در صورت وجود چین و چروک در پارچه آن را باز می‌کنند. این وسایل یا به صورت غلتک و یا قاب ساخته شده‌اند. در سطح خارجی این نوع قاب‌ها شیارهایی ایجاد شده که پارچه در ضمن عبور از آن با حالت تمایل به جهت عرض کشیده می‌شود و همین کشش عامل باز شدن چروک‌های پارچه است.

۲- میزان‌کننده‌ی پارچه در وسط ماشین: این قسمت شامل دو غلتک کوچک است که در وسط آن دو، یک غلتک یا صفحه‌ی ثابت قرار دارد. این مجموعه حول یک محور مشترک که در وسط آن قرار دارد به کندی گردش می‌کند. چنانچه پارچه در عبور از وسط ماشین به‌سویی منحرف و متمایل شود با این مجموعه خودبه‌خود در حول محور خود به حرکت درمی‌آید و همین گردش مختصر کافی است که پارچه مجدداً به وسط ماشین کشیده شود.

۳- سیلندرهای اصلی: سیلندرهای اصلی ماشین شست‌وشو عبارت از یک جفت غلتک فشاردهنده است و پارچه در دو مرحله بین سیلندرهای اصلی فشرده می‌شود.

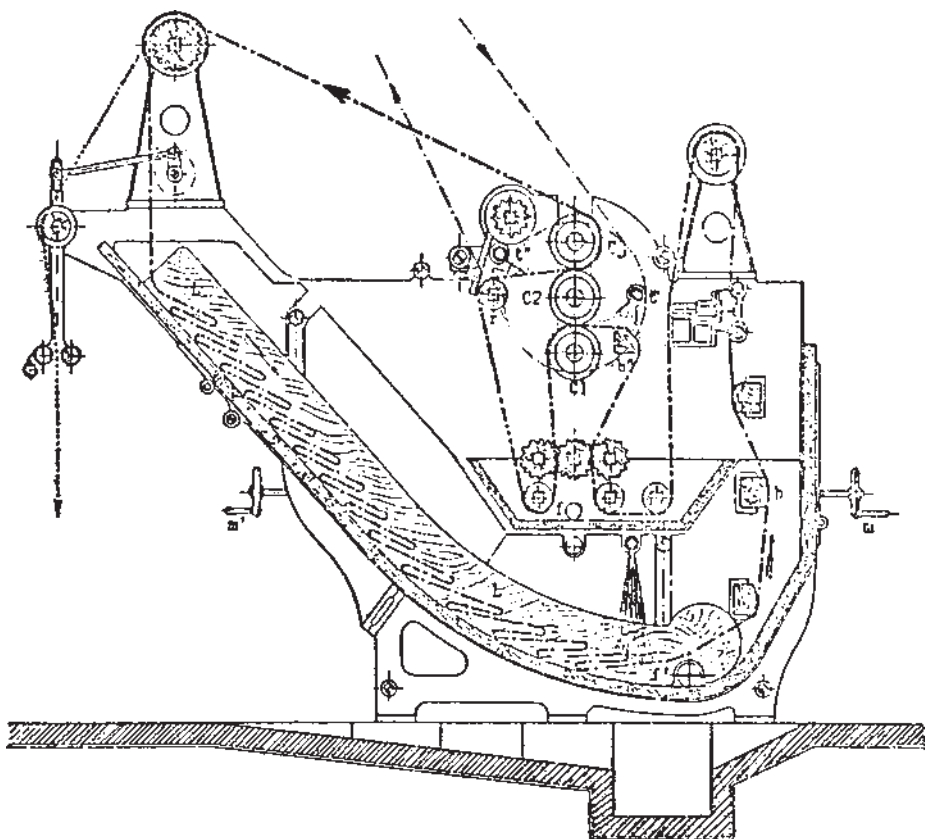
۴- غلتک‌های راهنما: این غلتک‌ها هدایت پارچه را به قسمت‌های مختلف ماشین به‌عهده دارند.

تعداد این غلتک‌ها برحسب نوع ماشین و کارخانه‌ی سازنده متفاوت است.

۵- حمام شست‌وشو: شکل ظاهری حمام شست‌وشو در ماشین باز با ماشین شست‌وشو و شوی طنابی مشابه و یکسان است با این تفاوت که برای جلوگیری از لغزش و انحراف پارچه به طرفین، راهنماها و غلتک‌هایی در آن تعبیه شده‌اند.

در شکل ۱۴-۲ نمایی از ماشین شست و شوی باز نشان داده شده است.

ماشین‌های شست و شوی مداوم: در این نوع ماشین پارچه از یک طرف وارد شده و پس از شست و شو از طرف دیگر ماشین خارج می‌گردد. این ماشین به دو صورت طنابی و با عرض باز وجود دارد. تعداد زیادی حوضچه و غلتک راهنما در این ماشین‌ها وجود دارد. در شکل ۱۴-۳ مسیر حرکت پارچه در یکی از این ماشین‌ها مشاهده می‌شود. طول این ماشین‌ها ممکن است به بیش از ۵۰ متر هم برسد و سرعت شست و شو در آن‌ها بسیار بالاست.



شکل ۱۴-۲- ماشین شست و شوی باز که در آن حرکت پارچه به صورت خط و نقطه چین مشخص شده است.



شکل ۱۴-۳- ماشین شست و شوی مداوم

۲-۱۴- سفیدگری پشم

چون کالاهای پشمی اغلب به صورت رنگی عرضه می‌شوند. سفیدگری پشم به اندازه‌ی سفیدگری پنبه اهمیت ندارد. در قدیم سفیدگری پشم به کمک اکسید گوگرد (SO_2) انجام می‌گرفت، به این صورت که کالا را به صورت مرطوب در اتاقک‌هایی که در آن‌ها اکسید گوگرد از طریق سوزاندن گوگرد تولید می‌شد، قرار می‌دادند. مقدار گوگرد لازم ۶ درصد وزن کالا می‌باشد. در این عمل اکسید گوگرد با مواد رنگزای طبیعی پشم ترکیب می‌شود و ماده‌ای تولید می‌کند که بایستی پس از عمل سفیدگری با شست‌و شو از روی کالا جدا گردد. اکسید گوگرد را می‌توان در آب حل نمود و کالا را به مدت ۳۰ دقیقه در آن قرار داد. مواد سفید کننده‌ای که در ساختمان آن‌ها کلر وجود داشته باشد برای پشم مناسب نیستند زیرا به پشم آسیب می‌زنند. بهترین ماده‌ای که از آن برای سفیدگری پشم استفاده می‌شود آب اکسیژنه (H_2O_2) است. این ماده حتی بر مواد رنگزای طبیعی موجود در مو و الیاف پشم اثر می‌کند و آن را از بین می‌برد.

برای سفیدگری با آب اکسیژنه باید محیط عمل توسط آمونیاک قلیایی گردد. اگر pH در حدود ۸-۱۰ باشد صدمات وارد به پشم به حداقل می‌رسد. درجه حرارت سفیدگری ۴۰ تا ۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است.

از سیلیکات سدیم به عنوان پایدارکننده استفاده می‌شود ولی پیروفسفات سدیم عملکرد بهتری را نشان می‌دهد.

از آنجا که محیط قلیایی برای پشم چندان مناسب نیست اخیراً آب اکسیژنه را به کمک مواد ویژه‌ای فعال می‌کنند. مزیت این مواد در این است که آب اکسیژنه قادر خواهد بود در محیط اسیدی نیز عمل سفیدگری را انجام دهد.

۳-۱۴- کربنیزه کردن (Carbonising)

کربنیزه کردن پشم به منظور از بین بردن ناخالصی‌های گیاهی مثل خاشاک، که گوسفند در زمان چرا به خود گرفته، و یا ناخالصی‌های دیگر که منشأ سلولزی دارند انجام می‌شود. این ناخالصی‌ها در رنگرزی ماده‌ی رنگزا را به خود جذب نکرده و علاوه بر اثر منفی بر زیردست از زیبایی ظاهر پارچه می‌کاهند. جداسازی ناخالصی‌های همراه پشم ممکن است در مراحل مختلف و به صورت مکانیکی و یا شیمیایی انجام شود که این بستگی به مقدار ناخالصی‌های موجود در پشم دارد. مثلاً اگر مقدار ناخالصی کم باشد پشم به صورت باز از بین غلتک‌هایی که به یکدیگر فشرده می‌شوند عبور نموده و خاشاک خرد می‌گردد. در مرحله‌ی شانه بیش‌تر ناخالصی‌ها جدا می‌گردند و اصولاً پشم‌هایی که شانه

می‌شوند کم‌تر کربنیزه می‌گردند، ولی چنانچه پشم مقدار زیادی ناخالصی به همراه داشته باشد این ناخالصی‌ها را باید ناچار با کربنیزاسیون از پشم زدود. در کربنیزاسیون ناخالصی‌های سلولزی همراه پشم توسط اسید تجزیه گردیده و سپس به کمک یک عمل مکانیکی از پشم زدوده می‌شوند. با توجه به مقاومت پشم در مقابل اسید، در کربنیزاسیون خود پشم ممکن است به مقدار خیلی کمی تحت تأثیر قرار گیرد. چنانچه به غلظت اسید، زمان و دما توجه کافی مبذول گردد اسید سولفوریک صدمه‌ی کم‌تری را در مقایسه با اسید کلریدریک به پشم وارد می‌کند.

۱-۳-۱۴- کربنیزاسیون با اسید سولفوریک: در کربنیزاسیون به کمک اسید سولفوریک پارچه در محلول ۴/۵ تا ۶/۵ درصد اسید در دمای اتاق به مدت ۵/۰ تا ۳ ساعت (با توجه به وضعیت الیاف) قرار می‌گیرد. غلظت اسید را می‌توان، در صورت به کار گرفتن یک خیس‌کننده^۱ مقاوم در مقابل اسید، به ۳ تا ۳/۵ درصد کاهش داد، که در این صورت به زمان کم‌تری نیز احتیاج می‌باشد. بعد از مدت زمان لازم، محلول اضافی اسید از پارچه جدا شده و سپس پخت انجام می‌شود. عمل پخت در یک خشک‌کن در 100°C صورت می‌گیرد. در پخت ناخالصی‌های سلولزی توسط اسید و گرما تجزیه و نابود می‌گردند. کالای پشمی سپس از بین غلتک‌های خردکننده گذشته و ناخالصی‌ها به پودر تبدیل می‌شوند. در آخر روی پارچه عملیات شست‌وشو، خنثی و آب‌کشی انجام می‌گیرد. (چنانچه پارچه به شدت خارزنی گردد به خردکردن ناخالصی‌ها احتیاجی نمی‌باشد).

در صورتی که الیاف به صورت باز کربنیزه شده باشند ناخالصی‌ها روی ماشین تکان‌دهنده (Shaker) به پودر تبدیل شده و از الیاف جدا می‌گردند. کربنیزاسیون پارچه را می‌توان روی ماشین وینچ انجام داد. چنانچه کربنیزاسیون قبل از رنگری انجام شود باید در یک‌نواخت صورت گرفتن آن کوشش زیادی شود. چون کربنیزاسیون بر میل جذبی ماده‌ی رنگزا اثر گذاشته و نایک‌نواخت بودن آن نایک‌نواخت شدن رنگری را باعث می‌گردد. لازم است که پارچه در مرحله‌ی پخت یک‌نواخت خشک گردد.

۲-۳-۱۴- کربنیزاسیون با اسیدکلریدریک (کربنیزه‌ی خشک): از آنجایی که اسید کلریدریک به صورت محلول آبی باعث صدمه دیدن پشم می‌گردد لذا کربنیزاسیون با اسید کلریدریک

۱- مواد خیس‌کننده‌ی مورد استفاده بایستی در اسید مقاوم باشد اسامی تجارتي بعضی از این موارد عبارت‌اند از :

Leonil SB
Nekonil SBS
Pesolin NC
Invadin C
Oranit SKN

به کمک بخار آن انجام می‌شود با این روش عمل کربنیزه سریع‌تر انجام گرفته و بر رنگ پارچه‌های رنگرزی شده نیز اثری ندارد، به علاوه هزینه‌ی آن کم‌تر است.

۳-۳-۱۴- کربنیزاسیون با کلرید آلومینیوم: در این روش پارچه‌ی پشمی در محلول ۶ تا ۸ درصد کلرید آلومینیوم قرار می‌گیرد سپس سانتی‌فوز و در حرارت ۸۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد پخت می‌شود و در آخر شست‌وشو، خنثی و آب‌کشی می‌شود. در این روش اسید کلریدریک روی الیاف تشکیل می‌گردد و رنگ الیاف تغییری پیدا نمی‌کند. به جای کلرید آلومینیوم می‌توان همچنین از محلول ۸ تا ۹ درصد کلرید منگنز استفاده نمود. این مواد گران‌قیمت بوده و بهتر است برای کربنیزه کردن کالای درجه یک مورد استفاده قرار گیرد.

بهترین زمان برای کربنیزه کردن پشم، بعد از شست‌وشو و قبل از والک^۱ می‌باشد. عده‌ای عقیده دارند که کربنیزه کردن، اثر منفی روی نتیجه‌ی والک داشته و هر نایک‌نواختی خود را در رنگرزی ظاهر می‌سازد. از طرف دیگر چنانچه کربنیزه کردن بعد از والک و رنگرزی انجام شود نفوذ محلول در آن سخت می‌باشد. همچنین مواد رنگرزی انتخاب شده باید در مقابل کربنیزاسیون مقاوم باشند.

۴-۱۴- نمدی کردن الیاف پشمی یا والک کردن (Milling)

الیاف پشم به علت دارا بودن فلس در سطح خود نمدی می‌شوند. عمل نمدی شدن در اثر مالش و فشاری که در شرایط خاص بر پشم وارد می‌شود باعث می‌گردد که الیاف درهم فرو برود و با افزایش تعداد الیاف فرو پیچ خورده و یا الیافی که در اثر مالش حالت فنر به خود می‌گیرند نمدی شدن انجام شود. این عمل را در ایران والک کردن می‌گویند.

۱-۴-۱۴- روش‌های نمدی کردن:

نمدی کردن با خاک رس: در این روش خاک رس کاملاً نرم را به آب اضافه کرده و خوب هم می‌زنند؛ سپس این مخلوط را به پارچه‌ی پشمی اضافه نموده و عملیات نمدی کردن را روی آن انجام می‌دهند.

نمدی کردن با روغن مایع: ابتدا پارچه را با روغنی که حتماً بایستی مایع باشد فولارد و پد می‌کنند و سپس آن را از محلول کربنات سدیم عبور می‌دهند. در اثر حرارت و طی زمان مناسب روغن و کربنات سدیم به صابون تبدیل می‌شود.

نمدی کردن با قلیا: این روش ارزان‌تر از همه است و طرز کار آن این است که پارچه‌ی خام و خشک را وارد ماشین می‌کنند. مقدار کربنات سدیم لازم ۳٪ نسبت به وزن کالا می‌باشد و pH در

۱- والک کردن نام دیگر نمدی کردن می‌باشد و از زبان آلمانی گرفته شده است.

حدود ۸-۹ و L:R در حدود ۱/۵ : ۱ مناسب است.

قلیا و چربی موجود در پارچه با هم ترکیب شده و تولید صابون می کنند که سبب تمیز شدن و نمدی شدن پارچه می شود. باید توجه داشت که در پایان کار پارچه خوب شسته شود تا قلیا از آن خارج شود. اضافه کردن آمونیاک به آب شست و شو را آسان می کند و موجب می گردد تا قلیا بهتر خارج گردد، ضمناً جلای پارچه را زیاد می کند.

در بعضی موارد برای کمک به عمل والک مقداری صابون هم به قلیا اضافه می کنند. نمدی کردن با اسید: در این روش پس از شست و شوی کامل پارچه آن را با اسید آغشته نموده و عمل والک را انجام می دهند. آغشته کردن به اسید ممکن است در حمام شست و شو و یا ماشین والک انجام شود. در این صورت استفاده از اسید سولفوریک برای این عمل مناسب است که مقدار آن ۲٪ نسبت به وزن کالا باید باشد. برای این کار اسید را به پارچه پشمی اضافه می کنند. پارچه را در این محلول به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه گردش داده سپس خارج می نمایند. آن گاه آن را توسط سانتریفوژ آب گیری کرده و وارد ماشین والک می نمایند. در صورت کم بودن محلول باید توسط آب پاش مقداری محلول حاوی اسید با همان غلظت روی پارچه ریخته شود و سپس عمل والک انجام شود. اگر بخواهیم پارچه را در ماشین والک با اسید آغشته نماییم باید غلظت اسیدی بیش تر باشد. در روش اسیدی باید جنس ماشین شست و شو و والک از فولاد ضد زنگ باشد، چون اسید روی چوب اثر می گذارد.

نمدی کردن با صابون: در این روش نیز باید پارچه را قبلاً بشویم ولی آب کشی خیلی دقیق و کامل مثل روش اسیدی لازم نیست. پس از شست و شو پارچه را از حمام شست و شو خارج کرده، آب گیری نموده و وارد ماشین والک می کنند. محلول صابون به غلظت حدود ۱۰٪ را در حین گردش پارچه در ماشین روی آن می ریزند. معمولاً پس از آغشته شدن کامل، غلظت صابون در پارچه حدود ۲٪ می شود. بعد از عمل والک باید پارچه را کاملاً آب کشی کرد تا صابون از آن خارج شود. نمدی کردن به سه روش آخر امروزه اهمیت بیشتری دارد.

۲-۴-۱۴- مقایسه‌ی روش‌های مهم نمدی کردن: از بین این سه روش، روش قلیایی ارزان تر از دو روش دیگر است ولی درصد جمع شدگی نهایی کم تر از دو روش دیگر می باشد و در ضمن زبردست پارچه را نیز کمی زیر می کند، لذا از این روش بیش تر برای والک پارچه‌های ارزان استفاده می شود؛ از طرفی قبل از والک کردن به شست و شو احتیاج نیست.

روش اسیدی نسبت به روش قلیا گران تر است ولی سرعت جمع شدن پارچه بیش تر است. از این روش برای والک پارچه‌های سنگین و پوشاک ارتش و پلیس استفاده می شود، مخصوصاً پارچه‌هایی

که از الیاف کوتاه پشم ساخته شده باشد.

روش استفاده از صابون گران تر از دو روش دیگر است ولی حسن آن این است که زیردست پارچه را نرم و توپر می کند و برای پارچه های گران قیمت تری چون فاستونی و پشمی ظریف متداول است.

۳-۴-۱۴- طرز کار ماشین های نمدی کردن: عمل نمدی کردن پشم با فشردن و یا ضربه زدن و مالش دادن الیاف انجام می شود. این اعمال را به کمک دست نیز می توان انجام داد، چنان که در بیش تر شهرهای کشورمان، نمدمالی به همین شیوه انجام می شود. اما در روش نمدی کردن با ماشین، بایستی پارچه را با مواد کمکی نمدی شدن آغشته کرده و سپس سرو ته پارچه دوخته شود. در ماشین والک دو غلتک پارچه را به داخل یک ناودانی می فرستد تا تحت فشار و مالش از سمت دیگر ناودانی که تنگ تر است خارج شود. با تکرار این عمل پارچه نمدی می شود. اجزای مهم یک ماشین والک عبارتند از:

تخته ی جداکننده: این تخته لایه های پارچه را از هم جدا می کند و به این صورت که اگر پارچه گره بخورد بالا آمده و توسط دستگاه های مکانیکی یا الکتریکی ماشین را متوقف می سازد. در بعضی کارخانه ها به آن عینکی می گویند.

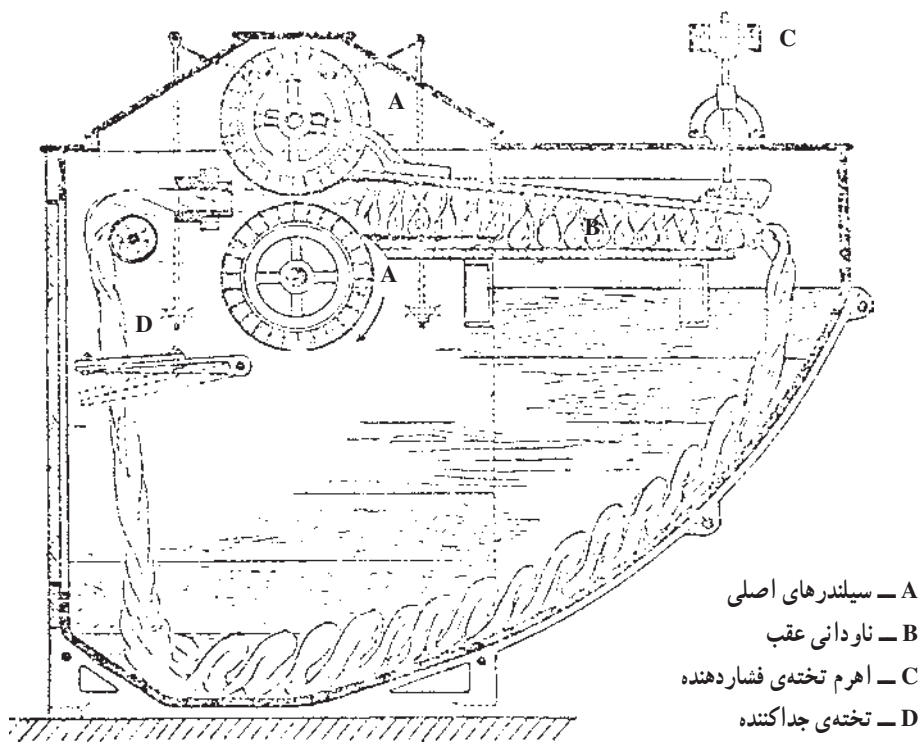
غلتک های راهنما: معمولاً در هر ماشین دو غلتک راهنما وجود دارد که یکی در پایین و دیگری در بالا تقریباً هم سطح وسط سیلندرهای اصلی قرار دارد.

غلتک یا میله های عمودی: فاصله ی این غلتک ها قابل تنظیم است و برای کنترل عرض پارچه (مقدار کاهش عرض پارچه) از آن ها استفاده می شود. بنابراین می توانیم آن ها را غلتک ها یا میله های کنترل عرض بنامیم. با نزدیک کردن این غلتک ها به یکدیگر سرعت کم شدن عرض پارچه بیش تر می شود.

سیلندرهای اصلی: سیلندرهای اصلی عمل اصلی حرکت پارچه را در ماشین انجام می دهند. جنس آن ها از چوب یا مواد پلاستیکی است، لذا ضریب اصطکاک خوبی دارند و پارچه روی آن ها سر نمی خورد.

ناودان عقب: ناودان عقب را در بعضی کارخانجات، کانال می نامند و قسمت عمده ی عمل والک در این ناحیه صورت می گیرد. این قسمت به صورت یک ناودان ساخته شده که یک تخته ی فشاردهنده روی آن قرار دارد. جنس ناودان از چوب یا فولاد ضدزنگ است. لبه ی ناودان و تخته ی فشاردهنده معمولاً فلزی است. این لبه ها باید طوری تنظیم شوند که ضمن آن که کم ترین فاصله را نسبت به سیلندرهای اصلی دارند با آن ها تماس و ساییدگی نداشته باشند. معمولاً در مورد پارچه های سبک این فاصله حدود یک میلی متر و در پارچه های سنگین قدری بیش تر است.

با تغییر فشار تخته‌ی فشاردهنده روی ناودان می‌توان تغییرات طول را کنترل نمود و با افزایش فشار، کاهش طول سریع‌تر انجام می‌شود.
در شکل ۴-۱۴ نحوه‌ی عملکرد یک ماشین والک نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۴- مسیر حرکت پارچه در ماشین نمدی کردن

۴-۴-۱۴- عوامل مؤثر در عملیات نمدی شدن پشم:

فشار سیلندرهاى اصلی: فشار سیلندرهاى اصلی باید به اندازه‌ای باشد که از لغزیدن آن روی پارچه جلوگیری به عمل آید. فشار زیاد باعث می‌شود که خطوطی در پارچه ایجاد شود.
سرعت: سرعت ماشین بستگی کامل به سرعت سیلندرهاى اصلی دارد. سرعت زیاد باعث می‌شود که سرعت عمل والک زیاد شود ولی در عوض پارچه توخالی می‌گردد.
pH محیط عمل: نمدی شدن در $pH = 7$ و یا محیط کمی اسیدی سرعت کمی دارد. در $pH = 4/9 - 4/8$ که نقطه‌ی ایزوالکتریک^۱ پشم می‌باشد به حداقل ممکن می‌رسد؛ بنابراین هنگام والک با اسید باید حتی‌الامکان pH محیط خارج از این حد باشد.

۱- Isoelectric point، مقدار pH محیط می‌باشد که در آن بارهای یونی مثبت و منفی ناشی از $-COO^-$ و $-NH_3^+$

مواد تعاونی مورد مصرف: پشم را می‌توان در سه محیط اسیدی، قلیایی و صابونی نمودی کرد. اسید مورد استفاده در والک اسیدسولفوریک یا استیک است و قلیای مورد مصرف کربنات سدیم یا پتاسیم می‌باشد.

نسبت حجم محلول به وزن کالا: مقدار مایع لازم برای والک باید در حدی باشد که پارچه را کاملاً خیس کند ولی مایع از آن چکه نکند، مقدار تقریبی مایع معمولاً ۱ الی ۱/۵ برابر وزن پارچه است. کم بودن این نسبت باعث سست شدن پارچه شده و زیاد بودن آن سبب می‌شود که عمل والک در سطح پارچه انجام گیرد.

درجه حرارت: هرچه درجه حرارت بالا رود سرعت عمل بیش‌تر خواهد شد. به هنگام استفاده از قلیا درجه حرارت باید کم باشد، چون قلیا به پشم آسیب می‌رساند. در عمل والک با صابون یا قلیا درجه حرارت را حدود 40°C و در والک اسیدی حدود 70°C انتخاب می‌کنند.

۵-۴-۱۴- تأثیر نمودی شدن بر روی پارچه:

- ۱- زیردست پارچه نرم می‌شود.
- ۲- تراکم پارچه افزایش می‌یابد.
- ۳- ضخامت پارچه افزایش می‌یابد.
- ۴- وزن در متر، به علت کاهش ابعاد پارچه افزایش می‌یابد.
- ۵- بافت پارچه محو می‌شود.
- ۶- معایب کوچک پارچه پوشیده می‌شود.
- ۷- رنگ پارچه یک‌نواخت‌تر می‌شود.
- ۸- مواد سلولزی سوخته شده در اثر عمل کرینیزاسیون از پارچه خارج می‌شود. عیوبی که در اثر عمل نمودی کردن به وجود می‌آید عبارت است از:
 - ۱- خطوطی که، در اثر فشار غلتک و عبور از ناودانی، در پارچه ایجاد می‌شود.
 - ۲- در صورتی که پرزها و یا الیافی در ماشین از قبل باقی مانده باشد در پارچه‌ی جدید داخل می‌شود.
 - ۳- در صورت عدم کنترل ممکن است طول یا عرض پارچه بیش از اندازه کاهش یابد.
 - ۴- کناره‌های پارچه لوله می‌شود، که با دوختن پارچه به صورت کیسه‌ای این مشکل حل می‌گردد.
 - ۵- در صورت تمیز نبودن ماشین روی پارچه لکه‌های گوناگون باقی می‌ماند.

۵-۱۴- خارزنی (Raising)

منظور از خارزنی بیرون آوردن انتهای الیاف از نخ‌های تشکیل دهنده‌ی پارچه و پرزدار کردن سطح پارچه می‌باشد. خارزدن سبب می‌شود که انتهای الیاف، سطح پارچه را پوشش دهد که این علاوه بر نرم‌تر کردن زیر دست پارچه، مقدار هوایی را که در پارچه حبس می‌شود افزایش می‌دهد که موجب خواهد شد عایق‌بندی گرمایی پارچه به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد. بنابراین، اهداف خارزدن عبارت‌اند از:

۱- زیاد کردن کرک‌های سطح پارچه برای آن که ضخامت پارچه زیاد شده و در نتیجه خاصیت عایق بودن در مقابل حرارت افزایش یابد مثل پتو.

۲- برای تغییر دادن ساختمان پارچه و تولید نقش‌های مخصوص در آن.

۳- برای آماده کردن پارچه برای عملیات دیگر مانند تراش، خوابانیدن کرک پارچه و یا گلوله‌ای کردن سطح پارچه.

۴- نرم‌تر کردن پارچه (سطحی نرم و لطیف)

۵- محو کردن خطوط تاری، پودی و خرابی‌های دیگر.

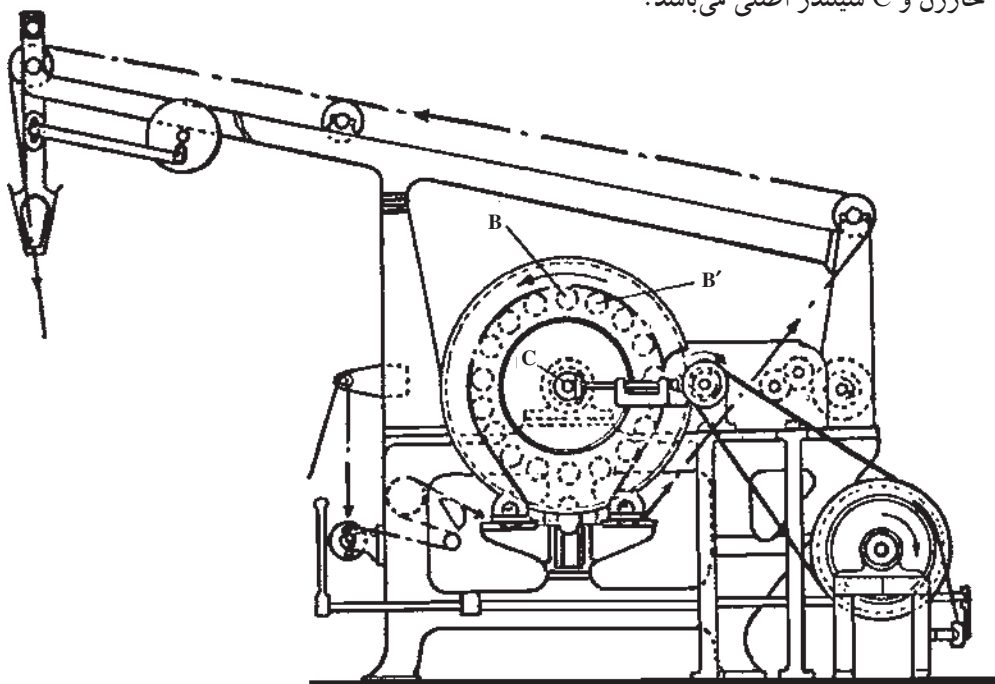
۶- یک‌نواخت کردن رنگ پارچه

پارچه‌هایی که برای خارزنی در نظر گرفته می‌شوند باید از نخ‌هایی بافته شده باشند که تاب کمی داشته باشند تا انتهای الیاف با نیروی کمی بیرون آورده شوند. وجود کمی روغن همراه نخ‌ها به آسان کردن خارزنی کمک می‌کند. پارچه را می‌توان از یک و یا دورو خارزد. ماشین خارزنی از یک سیلندر اصلی تشکیل شده است که دور آن را غلتک‌های کوچکی با طول مساوی با سیلندر اصلی و با فاصله‌ی مساوی، احاطه کرده‌اند. تعداد این غلتک‌ها ممکن است از ۲۴ تا ۳۰ عدد تغییر کند. در گذشته سطح غلتک‌های خارزن از بوته‌های خار پوشانده می‌شد ولی در ماشین‌های جدیدتر سوزن‌های ویژه جانشین بوته‌های خار گردیده است.

در این ماشین‌ها بر روی سطح جانبی یک سیلندر اصلی بزرگ، تعدادی غلتک پوشیده از سوزن وجود دارد. با حرکت سیلندر اصلی غلتک‌های خارزن نیز می‌چرخند و با تماس با سطح پارچه، خارزدن انجام می‌گیرد. سیلندر اصلی حرکت خود را از موتور الکتریکی می‌گیرد ولی غلتک‌های خارزن به وسیله‌ی تسمه‌هایی که با دوطرف محور غلتک‌ها در تماس‌اند به حرکت درمی‌آیند.

پوشش سطح غلتک‌های خارزن، معمولاً نوارهایی است به عرض یک اینچ که با دقت بر روی غلتک پیچیده می‌شود. تعداد سوزن این نوارها از ۱۶۴ عدد تا ۲۴۶ عدد در اینچ مربع متغیر است.

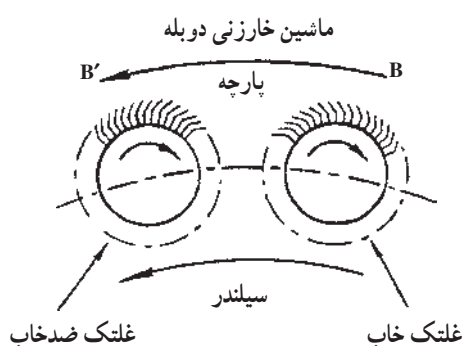
در شکل ۵-۱۴ نمونه‌ای از ماشین خارزنی مشاهده می‌شود که در آن B و B' غلتک‌های خارزن و C سیلندر اصلی می‌باشد.



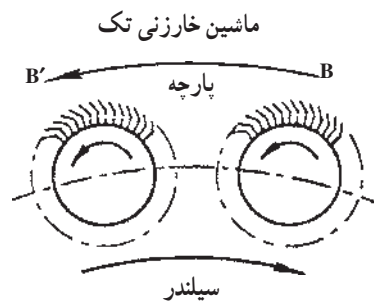
شکل ۵-۱۴- نمایی از یک ماشین خارزنی

پارچه‌های پشمی در مقایسه با پارچه‌های فاستونی بیش‌تر خارزده می‌شوند. ماشین‌های خارزنی ممکن است از نوع تک و یا دوبله باشد. در ماشین‌های از نوع تک (شکل ۶-۱۴) جهت حرکت غلتک‌های خارزن مخالف جهت حرکت سیلندر اصلی است، در ضمن جهت نوک سوزن‌ها در جهت حرکت غلتک خارزن می‌باشد. شدت خارزنی بستگی به سرعت‌های نسبی سیلندر، پارچه و غلتک‌های خارزن دارد و برای این‌که عمل خارزدن انجام شود باید سرعت خطی غلتک‌های خارزن بیش از سرعت پارچه باشد. با ازدیاد سرعت خطی غلتک‌های خارزن، شدت خارزدن هم افزایش می‌یابد. اختلاف در سرعت‌های نسبی سیلندر، پارچه و غلتک‌های خارزن، مهم بوده و به‌طور کلی راندمان خارزنی به این عوامل بستگی دارد. برخلاف ماشین تک که در آن جهت حرکت پارچه مخالف حرکت سیلندر اصلی است، در ماشین دوبله (شکل ۷-۱۴)، که همچنین برای خارزنی پارچه‌های پشمی و مخصوصاً پتویی مورد استفاده قرار می‌گیرد، پارچه و سیلندر اصلی دارای جهت حرکت مشابه بوده و جهت حرکت آن‌ها مخالف غلتک‌های خارزن می‌باشد. در این ماشین، جهت نوک سوزن غلتک‌های خارزن به صورت یک در میان موافق و مخالف جهت حرکت سیلندر می‌باشد.

غلطک‌هایی که جهت نوک سوزن‌های آن‌ها در جهت حرکت پارچه و سیلندر می‌باشد، غلطک‌های خاب^۱ و غلطک‌هایی که جهت نوک سوزن‌های آن‌ها مخالف جهت سیلندر و پارچه می‌باشد، غلطک‌های ضدخاب نام دارند. مقدار حداکثر خارزنی وقتی حاصل می‌شود که غلطک‌های خاب به آهستگی و غلطک‌های ضدخاب با سرعت زیاد دوران کنند. خارزنی دوبله دارای شدت عمل بیش‌تری نسبت به خارزنی تک می‌باشد. در ماشین خارزنی تک غلطک ضدخاب وجود ندارد. پرزهای حاصل از ماشین خارزنی دوبله عمودی‌تر و برجسته‌تر از پرزهای حاصل از ماشین خارزنی تک می‌باشد که حالت افقی‌تر دارند.



شکل ۷-۱۴- جهت حرکت سیلندر پارچه و غلطک‌های خارزن در ماشین خارزنی از نوع دوبله



شکل ۶-۱۴- جهت حرکت سیلندر پارچه و غلطک‌های خارزن در ماشین خارزنی از نوع تک

اثر کسب شده از خارزنی به ترکیب و ساختمان پارچه و شرایط خارزنی بستگی دارد و به‌طور کلی پارچه‌های کم‌تراکم راحت‌تر خارزده می‌شوند. به هر حال نخ‌های باتاب بیش‌تر و همچنین نخ‌های دولا تاییده شده، نسبت به نخ‌های کم‌تاب‌تر و نخ‌های یک‌لا سخت‌تر خار زده می‌شوند. پارچه‌های تهیه شده از پشم با طول کوتاه دارای پرز کوتاه و متراکم بوده، در حالی که پارچه‌های تهیه شده از پشم‌های ضخیم و طویل تر ظاهر مویی‌تری را دارا می‌باشند. پارچه‌های بافت ساده و یا سرزده کم‌تراکم با پودهای کم‌تاب معمولاً برای خارزنی ترجیح داده می‌شوند.

کاربرد خارزنی عموماً برای پتو، پارچه‌های پالتویی پشمی، پارچه‌های لباس‌های زیر (برای نرم‌تر شدن) و لباس پنبه‌ای می‌باشد. خارزنی باعث کاهش عرض پارچه می‌گردد. هرچه تعداد دورهای چرخش پارچه در ماشین زیادتر شود عرض پارچه کاهش بیش‌تری خواهد یافت.

۱- خاب: جهت قرارگرفتن پرزهای قالی و پتو روی هم‌دیگر می‌باشد.

۱۴-۶- تراش پشم

پارچه‌های پشمی را نیز می‌توان تراش داد. بیش‌ترین موارد تراش در پشم، تراش سطح قالی‌های ماشینی پشمی و پتوی پشمی است.

در این نوع تراش، پرزهای روی پارچه به‌طور یکسان تراشیده می‌شود تا سطح صاف و زیباتری به‌وجود آید. معمولاً بر روی ماشین‌های فرش بافی و پتوبافی وسایلی مانند برس وجود دارد که باعث برجسته کردن پرزها می‌شود. این پرزها توسط قسمت تراش به‌طور یک‌نواخت تراشیده و کوتاه‌تر می‌شود.

۱۴-۷- تثبیت پشم

پشم و دیگر الیاف پروتئینی این خاصیت را دارند که می‌توانند در محیط‌های مرطوب فرم جدیدی به خود بگیرند. این تغییر فرم در صورت وجود زمان کافی برای تأثیر عامل تغییر فرم (آب و یا بخار آب) دائمی خواهد شد؛ به این ترتیب که، پیوندهای نمکی (یونی) و ئیدروژنی در بخار آب و یا آب داغ گسیخته شده و در موضع جدیدی جای می‌گیرد. سپس با دور شدن رطوبت و گرما، قبل از رهایی کالا از نیروهای به‌وجود آورنده‌ی تغییر فرم، پیوندها در مواضع جدید تثبیت می‌گردند. تثبیت به کمک رطوبت و یا آب را تثبیت آبی می‌نامند.

در مورد پارچه‌های پشمی، اصولاً هدف از تثبیت، مقاوم ساختن پارچه در مقابل تغییر فرم و چروک در عملیات بعدی می‌باشد. درجه‌ی تثبیت لازم به عملیات بعدی بستگی دارد. مثلاً پارچه‌ای که فقط شست و شو می‌شود در مقایسه با پارچه‌ای که رنگرزی می‌شود به درجه‌ی تثبیت کم‌تری احتیاج دارد. تثبیت برای بیش‌تر پارچه‌های پشمی ضروری است چنانچه پارچه‌های پشمی تثبیت نگردد در مراحل رنگرزی به‌نحوی تغییر فرم می‌دهد که دیگر نمی‌توان آن را به کار گرفت.

برای انجام عمل تثبیت روی پشم می‌توان از آب جوش و یا بخار آب استفاده کرد. پارچه بر روی غلتک مشبکی که نصف آن در آب جوش قرار دارد پیچیده می‌شود، سپس عمل پیچیدن عکس می‌شود تا پارچه چندین بار در آب جوش چرخش کند؛ پس از آن پارچه را وارد آب سرد می‌کنند. در صورتی که درجه‌ی تثبیت کم‌تری مورد نیاز باشد می‌توان از آب گرم به‌جای آب جوش استفاده کرد. در روش بخار ابتدا پارچه را بر روی یک غلتک مشبک به‌طوری که توسط یک آستری پوشیده شده باشد می‌پیچند، سپس به مدت کوتاهی آن را بخار می‌دهند و در نهایت هوای سرد به پارچه داده می‌شود.

۸-۱۴ پرس کردن (Pressing)

هدف از پرس کردن، تولید یک سطح صاف، بدون چروک و براق در پارچه است. عمل پرس کردن برای پارچه‌هایی از جنس دیگر غیر از پشم نیز قابل استفاده می‌باشد. برای این عمل از ۳ روش می‌توان استفاده کرد.

پرس غلتکی (Rotary Press): در این روش پارچه از بین یک سیلندر گرم و یک صفحه‌ی صیقلی شده عبور می‌کند. قبل از ورود پارچه به منطقه‌ی فشار، بایستی چروک پارچه کاملاً باز شود؛ برای این منظور وسایلی در ماشین وجود دارد. فشار وارد آمده بر پارچه باعث باز شدن چروک‌های کوچک و ایجاد یک سطح صاف و صیقلی می‌شود زیرا سطح مقطع الیاف از دایره‌ای به بیضی تبدیل می‌شود که نور را منظم‌تر انعکاس خواهد داد.

در این ماشین زمان تماس بین غلتک گرم و پارچه بسیار کم است بنابراین نقش فشار و حرارت بسیار مهم است.

پرس مقوایی (Paper Press): در این روش پارچه را بین صفحات صیقلی مقوایی قرار داده و برای مدت طولانی (حدود یک روز) تحت فشار قرار می‌دهند. حرارت محیط عمل از روش اول خیلی کم‌تر ولی مدت عمل بیش‌تر است. برای قرار دادن پارچه بین صفحات می‌توان از دستگاه تغذیه استفاده کرد. مقوای مورد استفاده باید دارای طولی بزرگ‌تر از عرض پارچه باشد. جنس این مقواها سخت بوده و سطحی براق و صاف دارند. پارچه را لایه‌لای مقواها طوری قرار می‌دهند که صاف و بدون چروک بوده و تقریباً در وسط مقوا قرار گیرد. پس از قرار دادن چند مقوا، برای تأمین حرارت، بین پارچه یک ورق که در وسط آن مقاومت الکتریکی وجود دارد قرار می‌دهند.

برای تنظیم مقدار حرارت زمان اتصال این مقاومت الکتریکی به برق را تغییر می‌دهند. در بعضی از کارخانجات قدیمی به‌جای استفاده از صفحه‌ی مقوایی گرم‌کننده از صفحات فلزی که قبلاً در کوره‌ی مخصوصی گرم شده‌اند استفاده می‌شود. درجه حرارت مورد نیاز، بسته به حرارت کوره و فاصله‌ی صفحات از یک‌دیگر، قابل تغییر و تنظیم است.

پس از قرار دادن پارچه بین صفحات مقوایی، آن را به قسمت پرس‌کننده هدایت می‌کنند. در این قسمت پارچه تحت فشار قرار می‌گیرد. پس از گذشتن مدت زمانی که در کارخانه‌های مختلف فرق می‌کند پارچه را برمی‌گردانند به‌طوری که قسمتی از پارچه که با کناره‌های مقوا تماس پیدا کرده و پرس نشده بود این بار در وسط قرار می‌گیرد.

پس از این دو مرحله عمل پرس کردن تمام شده و پارچه را از لای مقواها بیرون می‌کشند. **پرس تخت (Flat Press):** در این نوع ماشین پارچه به‌طور متناوب پرس می‌شود؛ بدین ترتیب

که ابتدا طول معینی از پارچه به مدت کوتاهی در بین دو سطح تحت فشار قرار می‌گیرد و پس از اتوشدن صفحات از هم جدا شده و پارچه به جلو حرکت می‌کند تا بخش بعدی پارچه اتو شود. این عمل به‌طور مکرر انجام می‌شود.

مقایسه‌ی روش‌های مختلف پرس کردن: در روش غلتکی سرعت عمل بسیار بالاست ولی عیب این روش این است که در اثر فشار و حرارت پارچه را به شدت براق کرده و ضخامت آن را نیز بیش‌تر از دو روش دیگر کاهش می‌دهد. در روش مقوایی زمان عمل بسیار طولانی (بین ۱ تا ۴ روز) است ولی به علت حرارت پایین‌تر صدمه‌ی کم‌تری به پارچه وارد می‌شود. در روش پرس تخت سرعت تثبیت به روش پرس مقوایی بیش‌تر ولی از روش پرس غلتکی کم‌تر است و برایت مناسب‌تری را ایجاد می‌کند.

۱-۸-۱۴ عوامل مؤثر در پرس کردن:

درجه حرارت: هرچه درجه حرارت بالاتر باشد پارچه براق‌تر می‌شود.
فشار: با افزایش فشار سطح پارچه صاف‌تر و براق‌تر شده و ضخامت پارچه نیز کاهش می‌یابد.
رطوبت: افزایش رطوبت باعث نرم‌تر شدن زیردست می‌شود.
مساوی بودن عرض پارچه: این موضوع در خصوص پرس مقوایی مهم است زیرا وقتی پارچه‌های با عرض مختلف با هم اتو شوند فشار به‌طور یکنواخت به پارچه‌ها وارد نخواهد شد.

۹-۱۴- شست و شوی پارچه‌ی فاستونی

عمل شست و شو را می‌توان همانند پارچه‌های پشمی با ماشین عرض باز و یا طنابی انجام داد. ماشین‌های طنابی عمل شست و شو را مؤثرتر انجام می‌دهند ولی احتمال چروک شدن پارچه وجود دارد که برای جلوگیری از آن دو لبه‌ی پارچه را به هم دوخته و یا فشار غلتک‌ها را کاهش می‌دهند. شست و شو به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه، در دمای ۴۰ الی ۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد انجام می‌گیرد و برای آن از دترجنت و آمونیاک و کربنات سدیم در pH حدود ۸ تا ۹ استفاده می‌شود پس از اتمام شست و شو و آب‌کشی به کمک اسیدفرمیک و با اسیداستیک عمل خشی سازی انجام می‌گیرد. در صورتی که کالا بیش از حد کثیف باشد عمل شست و شو تکرار می‌شود.

۱۰-۱۴- تثبیت پارچه‌های فاستونی

چون پارچه‌ی فاستونی از دو جزء پشم و پلی‌استر تشکیل شده است بنابراین بایستی هر دو جزء را تثبیت نمود. برای تثبیت پشم مطابق آنچه گفته شد عمل می‌کنیم، ولی برای تثبیت پلی‌استر که با گرمای خشک تثبیت می‌گردد عمل کردن پارچه به مدت حدود ۳۰ ثانیه در دمای 20°C - 180°C لازم است. در صورت افزایش دما و یا زمان عملیات زیردست پارچه نامطلوب می‌شود.

۱۱-۱۴- ضدنمدی کردن

معمولاً پارچه‌های فاستونی با نمدی شدن ظاهر نامناسبی پیدا می‌کنند. بنابراین بایستی از نمدی شدن آن‌ها جلوگیری کرد، و چون عامل نمدی شدن فلس پشم است بنابراین در ضدنمدی کردن بایستی یا فلس را از بین برد و یا این که با پوشش مناسبی آن را بی‌اثر کرد.

برای از بین بردن فلس می‌توان پشم را کلرینه کرد. در این روش پارچه را در مخلوطی از هیپوکلریت سدیم یا کلسیم و اسید کلریدریک یا اسیدبوریک قرار می‌دهند. مقدار کلر فعال ۳ درصد وزن کالا می‌باشد. پارچه را ابتدا خیس نموده و سپس به آرامی اسید و در آخر هیپوکلریت سدیم به حمام اضافه می‌کنند تا به آهستگی و به‌طور یک‌نواخت کلر آزاد گردد. این کلر جذب پشم شده و فلس‌ها را از بین می‌برد. pH مناسب ۳ تا ۴ است. محیط اسیدی از زرد شدن پشم نیز جلوگیری می‌نماید.

در روش دیگر می‌توان بر روی پشم پوشش مناسبی به‌وجود آورد. معمولاً منومرهای مناسبی را به الیاف پشم اضافه می‌کنند و سپس شرایط انجام عمل پلی‌مریزاسیون را ایجاد می‌کنند. در طی عمل پلی‌مریزاسیون یک پوشش نازک بر روی پشم ایجاد می‌گردد.

در روش اول استحکام الیاف کاهش ولی جذب رطوبت الیاف افزایش می‌یابد. درحالی که در روش دوم انعطاف‌پذیری الیاف کم شده و الیاف سخت‌تر می‌شوند ولی تغییر خواص در جذب رطوبت به نوع پلی‌مر بستگی دارد که در هر صورت مقداری کاهش را نشان خواهد داد.

۱۲-۱۴- تراش پارچه‌ی فاستونی

در پارچه‌های فاستونی هدف از عمل تراش از بین بردن پرزهای موجود بر روی سطح پارچه است. با از بین رفتن پرزهای سطح پارچه علاوه بر جلای بهتر پارچه، سطح پارچه زیباتر و نقش و طرح پارچه نیز نمایان‌تر خواهد شد.

به علت قیمت بالای پارچه‌های فاستونی عمل تراش باید با دقت بیش‌تری انجام گیرد. قبل از ورود پارچه به قسمت تراش، پارچه برس زده می‌شود تا هرگونه موادی که به پارچه چسبیده شده است جدا شود. موادی که از طریق برس جدا می‌شود به کمک مکش هوا به فیلترهایی هدایت می‌گردد. چون وجود تکه‌های آهن علاوه بر خراب کردن قسمت‌های تراش دستگاه به پارچه نیز آسیب می‌رساند وسایلی بر روی ماشین قرار دارد تا در صورت وجود آهن حرکت پارچه را متوقف کند.

عمل پرزسوزی بافت پارچه را بهتر نمایان می‌کند ولی به علت ذوب شدن پرزهای پلی‌استری زیردست پارچه کمی زبر می‌شود. بنابراین برای به‌دست آوردن زیردستی کاملاً نرم فقط از تراش استفاده می‌شود. عمل تراش ممکن است تا حصول نتیجه‌ی مناسب چندین بار تکرار شود. ولی برای

به دست آوردن زیر دست کمی زیر و خشن ولی پارچه ای صاف با بافت و طرح کاملاً نمایان، علاوه بر تراش از پرزسوزی نیز استفاده می گردد.

۱۳-۱۴- تثبیت نهایی پارچه ی فاستونی (دکاتایزینگ)

این تکمیل یکی از آخرین عملیاتی است که بر روی فاستونی انجام می گیرد. هدف از این عمل بالا بردن جلا و درخشندگی پارچه می باشد. در طی این عمل پارچه ی فاستونی را همراه با یک آستری پنبه ای و نرم و با سطح صاف بر روی یک غلتک مشبک و با فشار می پیچند. سپس آن را وارد یک محفظه ی مخصوص می کنند و بخار را از سمت داخل به خارج استوانه و برعکس به پارچه می دهند. در صورتی که به هر دلیلی در لایه ی پارچه، بخار به آب تبدیل شود بر روی سطح پارچه لکه هایی به وجود می آید. بنابراین، بایستی در ابتدای شروع بخار دادن محفظه را کاملاً گرم کرد و به کمک دستگاه تله بخار که آب موجود در بخار را از لوله ها خارج می کند. بخار مناسب را تولید کرد. بر روی سطح غلتک مشبک چند دور آستری و در انتها نیز چند دور آستری اضافی بر روی پارچه ها قرار می دهند تا آب های احتمالی جذب آستری پنبه ای شود.

۱۴-۱۴- پرس کردن پارچه ی فاستونی

پرس کردن فاستونی تفاوت زیادی با پشم ندارد ولی چون در پارچه های فاستونی، پلی استر وجود دارد تأثیر پرس کردن بسیار بیش تر است و اثر آن تا مدت نسبتاً زیادی باقی می ماند.

۱۵-۱۴- بُرس زدن

با برس زدن موادی از قبیل پرز، نخ های آزاد و قطعات کوچک دیگری را که ممکن است به پارچه چسبیده باشد از آن جدا می کنند. در این عمل پارچه به صورت عرض باز وارد ماشین می شود و از زیر یک غلتک برس دار پلاستیکی عبور می کند. در بعضی از ماشین های برس دو غلتک مویی وجود دارد که پشت و روی پارچه را برس می زنند. مواد چسبیده به غلتک مویی از طریق مکش هوا جدا می شود.

۱۶-۱۴- ضدبید کردن (Moth Proofing)

بید حشره ای است که در تاریکی رشد و نمو می یابد و به سرعت تکثیر می شود و تنها حشره ای است که می تواند پشم را بخورد و آن را هضم نماید و از بین ببرد. سالیانه خسارات بسیار زیادی توسط این حشره در سراسر دنیا به بار می آید. بنابراین لازم است با این حشره مبارزه شود.

۱۶-۱۴-۱ انواع بیدها: بیدها انواع بسیار زیادی دارند که دو نمونه‌ی آن را در اینجا

بررسی می‌کنیم.

بید لباس (Moth clothe): این حشره عموماً در گنج‌های لباس و چمدان‌ها رشد و نمو می‌یابد. قطر تخم‌های آن یک میلی‌متر و طول حشره‌ی بالغ که به‌صورت پروانه درمی‌آید حدود یک سانتی‌متر است.



لارو بید لباس

پروانه‌ی بید لباس

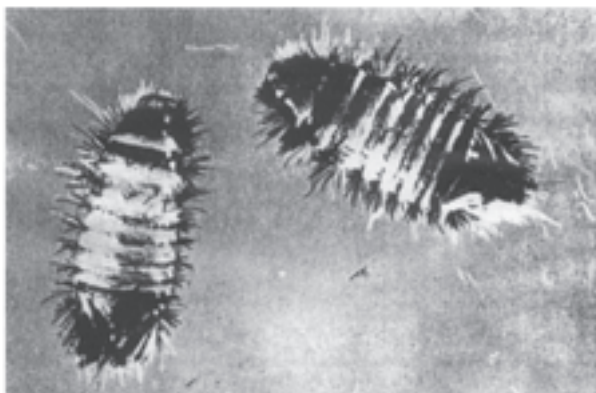
شکل ۸-۱۴- بید لباس

سوسک سیاه فرش (Carpet beetle): این حشره - که به پروانه تبدیل نمی‌شود - وقتی از

تخم خارج می‌شود به لارو تبدیل می‌گردد. لارو بید اشت‌های سیری‌ناپذیری دارد و بیش‌ترین آسیب را به فرش وارد می‌آورد. لارو بید سرانجام به سوسک تبدیل می‌شود (شکل ۹-۱۴).



لارو سوسک سیاه فرش



حشره‌ی بالغ سوسک سیاه فرش

شکل ۹-۱۴- سوسک سیاه فرش

اندازه‌ی تخم سوسک سیاه فرش زیر یک میلی‌متر و طول لارو بین ۸ تا ۱۰ میلی‌متر است؛ طول سوسک بالغ نیز بین ۳ تا ۴ میلی‌متر است.

۱۶-۱۴-۲ روش‌های مبارزه با بید: چون این حشره در محل‌های تاریک رشد و نمو بیش‌تری دارد بنابراین قرار دادن کالای پشمی در محل‌های روشن و نورانی از فعالیت حشره جلوگیری می‌کند. مواد جامد فرار مانند نفتالین، تنفس حشره را مشکل می‌کند لذا برای جلوگیری از بیدخوردگی مؤثر است.

برای ضد بید کردن کالا از سموم گوناگونی استفاده می‌شود. مثلاً D.D.T که یک حشره‌کش قوی است قادر به از بین بردن بید می‌باشد البته به علت مشکلات زیست‌محیطی که D.D.T ایجاد می‌کند، مصرف این ماده ممنوع شده است. مواد مهم ضد بیدکننده عبارت‌اند از:

۱- دیلدرین: این ماده خاصیت ضدبیدکنندگی خوبی دارد ولی به علت ایجاد حساسیت‌های پوستی مصرف آن تقریباً منسوخ شده است.

مواد زیر از نظر صنعتی بسیار مهم و پر مصرف می‌باشد. این مواد علاوه بر آسان بودن کاربردها، سمیت^۱ بسیار کمی داشته و از نظر زیست‌محیطی نیز مشکلات مهمی را به وجود نمی‌آورند.

۲- ایولان یو ۳۳ (EULAN. U.33): این ماده دارای ثبات کافی در برابر شست و شو و سایر عملیات رنگرزی و سفیدگری است. ترکیبات شیمیایی آن از مشتقات سولفونامیدهای حلقوی و آنیونیک می‌باشد. رنگ آن قهوه‌ای کم‌رنگ و به صورت مایع است و وزن مخصوص آن ۱/۲ می‌باشد. این ماده به هر نسبتی در آب حل می‌شود و در برابر آب‌های سخت و مواد اکسیدکننده و احیاکننده مقاوم است، لذا برای غالب کارخانه‌های پشم بافی یا قالی بافی که دارای آب‌های سخت هستند، قابل توجه می‌باشد.

ایولان یو ۳۳ را می‌توان در حمام‌های رنگرزی، همراه با مواد اسیدی، به کار برد. این ماده برای از بین بردن پروانه، بید و سوسک‌های قالی و لارو آن مناسب است. درجه حرارت برای کاربرد آن ۳۵ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد و مقدار مصرف ۱ تا ۲ گرم در لیتر می‌باشد.

۳- ایولان دبلو جدید (EULAN.W.NEW): ثبات این ماده‌ی تعاونی به اندازه‌ی ایولان یو ۳۳ نیست ولی کاربرد آن ساده‌تر است.

ایولان دبلو از ترکیبات سولفانیلید و آنیونیک است. در بازار به صورت مایع، دارای رنگ قهوه‌ای روشن و وزن مخصوص ۱/۱۵ موجود است. همچنین در آب قابل حل بوده در برابر آب‌های سخت، مواد احیاکننده و مواد اکسیدکننده مقاوم می‌باشد.

در حمام رنگریزی، بعد از رنگریزی، می‌توان آن را مصرف و در هر درجه حرارتی استفاده کرد.
۴- می‌تین اف اف (MITIN.F.F) : می‌تین به صورت پودر سفیدرنگ بدون بو می‌باشد.

اگر در آب مقطر آن را حل کنند عکس العمل آنیونیک دارد.

حلالیت این ماده در آب بسیار خوب است. در ۴۰ تا ۵۰ برابر حجم خودش در آب حل می‌شود اگر در آب و یا حمام رنگ الکترولیت‌هایی از سولفات سدیم یا کلرید سدیم وجود داشته باشد از حلالیت آن کم می‌شود. می‌تین در برابر شست و شو و نور با ثبات است، این ماده برای الیاف موی بز و اسب و انواع پوست‌ها مناسب است.

می‌تین اف اف را می‌توان همراه با اغلب مواد رنگزا و مواد تعاونی که در رنگریزی و تکمیل پشم استفاده می‌شود، به کار برد.

پرسش‌های فصل چهاردهم

- ۱- انواع عملیات تکمیل روی پشم را نام ببرید.
- ۲- شست و شوی پشم خام با روش صابون را شرح دهید.
- ۳- ماشین آلات شست و شوی پشم با روش حلال را توضیح دهید.
- ۴- مزایای شست و شوی پشم با حلال را بنویسید.
- ۵- ماشین شست و شوی طنابی پارچه‌ی پشمی را بنویسید.
- ۶- ماشین شست و شوی با عرض باز پارچه پشمی را توضیح دهید.
- ۷- سفیدگری پشم را توضیح دهید.
- ۸- کرینزه کردن چیست؟
- ۹- کرینزه کردن با اسیدسولفوریک را شرح دهید.
- ۱۰- کرینزه کردن با اسیدکلریدریک را شرح دهید.
- ۱۱- چرا پشم نمدی می‌شود؟
- ۱۲- روش‌های نمدی کردن را نام برده و هرکدام را شرح دهید.
- ۱۳- روش‌های نمدی کردن را با هم مقایسه کنید.
- ۱۴- روش کار ماشین نمدی کردن را توضیح دهید.
- ۱۵- عوامل مؤثر در نمدی کردن پشم را نام ببرید.
- ۱۶- اثرات نمدی شدن بر روی پارچه را نام ببرید.
- ۱۷- در اثر عمل نمدی شدن چه عیوبی ممکن است در پارچه به وجود آید؟
- ۱۸- اهداف عمل خارزدن را نام ببرید.
- ۱۹- طرز کار یک ماشین خارزن را شرح دهید.
- ۲۰- انواع ماشین‌های خارزن را نام ببرید.
- ۲۱- ماشین خارزنی دویل و تک را از نظر ساختمان ماشین با هم مقایسه کنید.
- ۲۲- پارچه‌ی خارزده شده با ماشین خارزنی دویل و تک چه تفاوتی باهم دارند؟
- ۲۳- چرا و چگونه پشم را تثبیت می‌کنند؟
- ۲۴- پرس غلتکی را شرح دهید.
- ۲۵- پرس مقوایی را توضیح دهید.
- ۲۶- پرس تخت را شرح دهید.
- ۲۷- عوامل مؤثر در پرس کردن را نام ببرید.

- ۲۸- نحوه‌ی شست و شوی پارچه‌ی فاستونی را بنویسید.
- ۲۹- تثبیت پارچه‌ی فاستونی را شرح دهید.
- ۳۰- در چه مواقعی پشم را ضدنمدی می‌کنند؟
- ۳۱- روش‌های ضدنمدی کردن پشم را شرح دهید.
- ۳۲- تراش پارچه‌ی فاستونی را توضیح دهید.
- ۳۳- نحوه‌ی عمل تثبیت نهایی فاستونی را شرح دهید.
- ۳۴- چرا پارچه‌ی فاستونی را برس می‌زنند؟
- ۳۵- انواع بیدها را نام ببرید.
- ۳۶- روش‌های مبارزه با بید را مختصراً شرح دهید.

عملیات تکمیلی بر روی الیاف مصنوعی

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

- ۱- انواع تکمیل‌هایی را که روی الیاف مصنوعی انجام می‌شود نام ببرد.
- ۲- شست‌وشو و تثبیت الیاف نایلون را شرح دهد.
- ۳- شست‌وشو و تثبیت الیاف پلی‌اکریلیک را شرح دهد.
- ۴- شست‌وشو و تثبیت الیاف پلی‌استر را شرح دهد.
- ۵- مواد ضدالکتریسیته‌ی ساکن را شرح دهد.

۱۵- عملیات تکمیلی بر روی الیاف مصنوعی

بر روی الیاف مصنوعی تکمیل‌های گوناگونی انجام می‌گیرد که تعدادی از آن‌ها عبارت‌اند از شست‌وشو، تثبیت، سفیدگری، افزایش جذب رطوبت، افزایش جلا، تراش، ضدپرزدهی و ضدالکتریسیته‌ی ساکن که در این‌جا شست‌وشو و تثبیت و ضدالکتریسیته‌ی ساکن در مورد الیاف نایلون اکریلیک و پلی‌استر را شرح می‌دهیم.

۱۵-۱- شست‌وشو و شوی نایلون

جهت کسب نتایج خوب در مرحله‌ی رنگرزی و تکمیل عالی کالای نایلونی، لازم است که ابتدا کالا به‌صورت مؤثر شست‌وشو شود تا روغن‌های اضافه شده، چرک و نیز روغن‌هایی که احیاناً در ضمن تولید کالا جذب آن گردیده است از کالا زدوده شود. در شست‌وشو لازم است از آب نرم که آهن و مس ندارد استفاده نمود، در غیر این صورت ناخالصی‌هایی روی پارچه رسوب می‌کند که علاوه بر مشکل ساختن شست‌وشو بر نتیجه‌ی عملیات بعدی اثر منفی خواهد داشت.

شست‌وشو را می‌توان با یکی از نسخه‌های زیر انجام داد :

نسخه‌ی ۱:

$$L:R = ۱:۱$$

$$L:R = ۴۰:۱$$

۳-۴ g/L Kieralon B دترجنت

۲ g/L

۲ g/L Soda ash کربنات سدیم

۱-۲ g/L

مدت شست و شو در دمای ۷۰ تا ۹۵ درجه‌ی سانتی‌گراد ۳۰ دقیقه است.

نسخه‌ی ۲:

$$L:R = ۱:۱$$

$$L:R = ۴۰:۱$$

۵/۰ g/L Nekamil 910 دترجنت

۲۵/۰ g/L

۱ g/L ۲۵٪ Ammonia آمونیاک

۵/۰ g/L

مدت شست و شو در دمای ۶۰ تا ۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد ۳۰ دقیقه است.

۱۵-۲- تثبیت نایلون

تثبیت کالای نایلونی به آن ثبات ابعادی می‌بخشد. این تثبیت را می‌توان به روش‌های مختلف

انجام داد:

تثبیت کالا با استنتر (گرمای خشک): زمان و دمای لازم برای تثبیت کالاهای نایلونی

مختلف به قرار زیر می‌باشد:

نایلون ۶ ۱۹۰-۱۹۳°C ثانیه ۱۵-۲۰

نایلون ۶۶ ۲۰۰-۲۳۰°C ثانیه ۱۵-۲۰

نایلون ۱۱ ۱۵۰°C ثانیه ۱۵-۲۰

درجه‌ی تثبیت نایلون بیش‌تر به دما و کم‌تر به زمان بستگی دارد. برای تثبیت علاوه بر گرمای

خشک می‌توان از بخار داغ (سوپر هیت) هم استفاده نمود. در صورت استفاده از بخار داغ مدت زمان

لازم برای تثبیت کالایش‌تر از مدت زمان لازم برای تثبیت با گرمای خشک می‌باشد.

تثبیت کالا با اشعه‌ی مادون قرمز: در این روش ازدیاد دمای کالا به کمک اشعه‌ی مادون

قرمز حاصل می‌گردد. زمان و درجه حرارت تقریبی به صورت زیر است:

نایلون ۶ ۱۹۰-۱۹۲°C ثانیه ۸-۱۵

نایلون ۶۶ ۲۰۵-۲۱۵°C ثانیه ۸-۱۵

تثبیت کالا با غلتک‌های داغ: غلتک‌های داغ گرمای کالا را سریعاً افزایش داده و از نظر

اقتصادی با صرفه‌اند، ولی طول و عرض پارچه در طی تثبیت تحت کنترل نمی‌باشد. بعضی از پارچه‌هایی

که روی استنتر تثبیت شده‌اند ممکن است جهت با ثبات نمودن لبه‌ها به کمک کالندر دوباره تثبیت شوند. زمان و دمای لازم به صورت زیر است:

مدت زمان عمل	دما	نوع نایلون
ثانیه ۸-۱۵	۱۹۰-۱۹۲°C	نایلون ۶
ثانیه ۸-۱۵	۲۰۵-۲۱۵°C	نایلون ۶۶

تثبیت با بخار تحت فشار: در این روش ابتدا هوای داخل اتوکلاو خالی گردیده و سپس کالای نایلونی در فشار ۱/۸ تا ۲ اتمسفر (دمای تقریبی ۱۳۰ تا ۱۳۲ درجه‌ی سانتی‌گراد) به مدت ۳۰ دقیقه تثبیت می‌گردند. بعد از بخار، کالا به مدت ۵ دقیقه سرد می‌گردد، احتمال تشکیل عیب مواره (Moire) روی کالا با این روش تثبیت زیاد می‌باشد، منظور از مواره تشکیل رگه‌های موجی شکل روی سطح کالا است.

تثبیت کالا با آب داغ: در این روش کالای نایلونی به کمک آب داغ و حرارت ۱۲۸ تا ۱۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در اتوکلاو و یا ماشین‌های مشابه تثبیت می‌گردد. مدت زمان تثبیت در حدود ۴۵ دقیقه است و آب می‌تواند ساکن و یا در جریان باشد. روش‌های مختلف تثبیت بر روی زیردست کالا اثر می‌گذارد. تثبیت با حرارت خشک زیردست را نسبتاً خالی و خشک می‌کند ولی در آب داغ و بخار زیردست پرتو و نرم‌تری خواهیم داشت.

۳-۱۵- شست و شوی آکریلیک

کالای آکریلیک ممکن است علاوه بر روغن‌هایی که در مرحله‌ی تولید، جهت آسان‌تر نمودن ریسندگی، به آن اضافه می‌گردد مقداری چرک و لکه‌های روغنی نیز به همراه داشته باشد. از آنجا که این مواد رنگرزی را نایک‌نواخت می‌سازد، شست و شوی مؤثر قبل از رنگرزی ضروری می‌باشد. شست و شو را ممکن است در محیط اسیدی (در صورت کثیف بودن کالا به مقدار زیاد) و یا در محیط قلیایی ضعیف انجام داد. در صورت انجام شست و شوی قلیایی لازم است که در مرحله‌ی آب‌کشی مقدار کافی اسیداستیک به حمام اضافه گردد تا قلیای حاضر روی کالا کاملاً خنثی گردد. نمونه‌ای از نسخه‌های شست و شو برای پارچه‌های آکریلیک به صورت زیر است:

نسخه‌ی ۱- شست و شوی اسیدی

L:R = ۱۰:۱	L:R = ۴۰:۱
۱-۵/۵ (g/L) ۹۱۴ Nekasil W درجنت	۰/۲۵ - ۰/۵
اسید استیک ۳۵٪	۲-۳ (cc/L) ۲/۳

نسخه‌ی ۲- شست و شوی قلیایی ضعیف

	L:R = ۱۰: ۱	L:R = ۴۰: ۱
Nekanil LN دترجنت (g/L)	۰/۵	۰/۲۵
۲۵٪ آمونیاک (cc/L)	۰/۵-۱	۰/۵-۱
Soda ash (g/L) کربنات سدیم	۰/۵	۰/۵

نسخه‌ی ۳- شست و شوی قلیایی

	L:R = ۱۰: ۱	L:R = ۴۰: ۱
Nekanil B دترجنت (g/L)	۱/۵-۲	۱
۹۱۴ Nekanil دترجنت (cc/L)	۱-۱/۵	۱
Soda ash (g/L) کربنات سدیم	۱-۲	۱-۲

زمان لازم برای هر سه شست و شو در دمای ۵۰ تا ۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد حدود ۳۰ دقیقه است.

۴-۱۵- تثبیت آکرلیک

پارچه‌های آکرلیک اکثراً قبل از رنگ‌ریزی تثبیت گرمایی می‌شوند. باید دانست که اثر تثبیت انجام شده روی پارچه‌های آکرلیک، برخلاف پارچه‌های نایلونی، پلی‌استر و تری‌استات، ناپایدار بوده و در رنگ‌ریزی از بین می‌رود. علت این امر را نرم شدن سریع الیاف آکرلیک بعد از گذشتن از دمای تبدیل شیشه‌ای می‌دانند. تجربه نشان داده است که تثبیت گرمایی پارچه از چروک شدن آن مخصوصاً در رنگ‌ریزی با وینچ جلوگیری می‌کند.

تثبیت پارچه‌های آکرلیک معمولاً در حالت آزاد و به کمک استنتر انجام می‌شود به نحوی که پارچه پس از خروج از استنتر در هیچ جهت تحت تنش نباشد. بدین ترتیب تمام تنش‌هایی که در مراحل مختلف در پارچه انباشته شده‌اند رها شده و پارچه حالت استراحت خود را کسب می‌کند. دمای تثبیت در این مورد ۱۷۰ تا ۱۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد بوده و مدت زمان تثبیت حدود ۱۵ تا ۶۰ ثانیه است.

۵-۱۵- شست و شوی پلی‌استر

پارچه‌های پلی‌استر مثل کالاهای دیگر بعد از تولید مقداری روغن و ناخالصی‌های دیگر

به همراه دارند که باید قبل از انجام رنگرزی، چاپ و یا عملیات تکمیلی دیگر با عملیات شست و شو از آن‌ها زدوده شود. زمان لازم برای شست و شو در دمای ۶۰ تا ۶۵ درجه‌ی سانتی‌گراد حدود ۳۰ دقیقه است. در حمام شست و شو علاوه بر ماده‌ی پاک‌کننده می‌توان جهت قلیایی کردن محیط تا ۳ گرم در لیتر سود به حمام اضافه نمود. بعد از شست و شو، پارچه با آب گرم و سرد آب‌کشی شده و قلیا در صورت لزوم با اسیداستیک خنثی می‌گردد.

از آن‌جا که مواد کاتیونی در محیط‌های اسیدی راحتی‌تر شسته می‌شود، از این‌رو می‌توان شست و شو را با انتخاب صحیح مواد پاک‌کننده در محیط اسیدی ضعیف طبق دستور زیر انجام داد:

$$W(g/L) \text{ درجنت (لاوتین)} \quad ۵-۱/۰$$

$$\text{اسید استیک} \quad pH = 5 - 6$$

مدت زمان لازم برای شست و شو در حرارت $60^{\circ}C$ ، ۲۰ تا ۳۰ دقیقه است.

در صورت وجود ناخالصی‌هایی مثل آهن و یا اکسید آن می‌توان طبق نسخه‌ی زیر از اسید اگزالیک به جای اسیداستیک استفاده نمود:

$$W(g/L) \text{ درجنت (لاوتین)} \quad ۵-۱/۰$$

$$\text{اسید اگزالیک (g/L)} \quad ۱$$

مدت زمان لازم برای شست و شو در دمای $50^{\circ}C$ حدود ۳۰ دقیقه است.

۱۵-۶- تثبیت پلی‌استر

پلی‌استر را به کمک حرارت خشک تثبیت می‌کنند و آن را تثبیت گرمایی می‌گویند. تثبیت گرمایی می‌تواند در الیاف پلی‌استر و کالای تهیه شده از آن خواص ثبات ابعادی، جهندگی، انعطاف‌پذیری و مقاومت در مقابل چروک ایجاد کند. همچنین در رنگرزی و تکمیل اثرات یک‌نواخت‌کنندگی به همراه دارد. از این‌مهم‌تر تثبیت یکی از اساسی‌ترین مراحل مقدماتی تکمیل پارچه‌های تماماً پلی‌استر و یا مخلوط پلی‌استر با الیاف دیگر است و باعث تغییر در خواص مکانیکی و رنگرزی الیاف پلی‌استر می‌گردد. در تثبیت گرمایی، پارچه تحت کشش قرار گرفته و دمای آن به کم‌تر از دمای ذوب افزایش می‌یابد. انرژی گرمایی پیوندهای بین ماکرو مولکول‌های تحت تنش را شکسته و اجازه می‌دهد تا این مولکول‌ها در مواضع جدید که تحت تنش نمی‌باشند جای گیرند. سپس در هنگام سرد نمودن (گرفتن انرژی از الیاف) مواضع جدید پیوندها تثبیت می‌گردد.

پارچه‌های تثبیت نشده معمولاً در مراحل تکمیلی میل به تشکیل چروک دارند که صاف نمودن آن بسیار مشکل است. به علاوه زیردست پارچه‌های تثبیت نشده هم خوب نمی‌باشد. تثبیت گرمایی

کالای پلی استر معمولاً روی ماشین استنتر و به کمک گرمای خشک انجام می‌شود، عرض پارچه روی این نوع ماشین قابل انتخاب است.

جهت جبران کاهش ضخامت و استحکام که بر اثر کشش در ضمن تثبیت ایجاد می‌شود می‌توان در جهت طول، تغذیه‌ی اضافی داشت، به این ترتیب که مقدار پارچه‌ی تغذیه شده به ماشین بیش از مقداری است که ماشین را ترک می‌کند. تثبیت گرمایی بدون کنترل عرض را می‌توان روی ماشین‌های دیگر مثل خشک‌کن سیلندری انجام داد. تثبیت گرمایی همچنین با بخار داغ (super heat) هم امکان‌پذیر است. با افزایش دما و مدت زمان تثبیت زیر دست کالا سخت‌تر می‌گردد که معمولاً در عملیات تر بعدی نرم‌تر می‌شود. اثر تثبیت و خواص رنگرزی بستگی زیاد به زمان، دما و کشش در حین تثبیت دارد، از این رو لازم است که هریک از این سه عامل در طول انجام تثبیت بدون تغییر باقی بمانند. پارچه‌های پلی استر معمولاً در دمای $200^{\circ} - 180^{\circ}$ درجه‌ی سانتی‌گراد و به مدت $45 - 30$ ثانیه تثبیت می‌شوند.

از آنجا که پارچه‌های مرطوب به صورت یک‌نواخت خشک نمی‌شوند تثبیت کالا به صورت مرطوب باعث تثبیت نایک‌نواخت می‌گردد. از این رو لازم است که پارچه قبل از تثبیت کاملاً خشک شود و از تثبیت کالای مرطوب خودداری گردد. استفاده از کشش زیاد در تثبیت جهت افزایش عرض، اثرات منفی بر کیفیت کالا دارد.

پارچه‌های پلی استر به طور کلی قبل و بعد از رنگرزی تثبیت می‌گردند. در صورت رنگرزی به روش ترموزول تثبیت ماده‌ی رنگزای دیسپرس و تثبیت گرمایی را می‌توان هم‌زمان انجام داد. تثبیت گرمایی باید روی کالای کاملاً شسته شده انجام گیرد، در غیراین صورت ممکن است ناخالصی‌ها به کمک گرما سخت به کالا چسبیده و زدودن آن‌ها تقریباً غیرممکن می‌شود. تثبیت گرمایی قبل از رنگرزی از چروک شدن و آب‌رفتگی در مرحله‌ی رنگرزی به روش غیرمداوم جلوگیری می‌کند. در تثبیت گرمایی کاربر باقی مانده روی کالا هم از آن دور می‌گردد. در تثبیت بعد از رنگرزی باید ثبات تصعیدی مواد رنگزای دیسپرس در نظر گرفته شود و دمای تثبیت با توجه به آن انتخاب گردد.

۷-۱۵- الکتريسيته‌ی ساکن

در هنگام مالش و ساییده شدن دو جسم نامتجانس و یا دو جسم متجانس ولی با سطوح ناهم‌هنگ به یکدیگر الکترون‌ها از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شوند. در این حالت جسم اول بار مثبت پیدا می‌کند و در جسم دوم که الکترون دریافت کرده است بار منفی ایجاد می‌گردد. در صورتی که این دو جسم به اجسام رسانا متصل نباشند به تدریج مقدار تفاوت بار الکتریکی ایجاد شده در آن‌ها

بسیار زیاد شده و اختلاف پتانسیل زیادی بین دو جسم حاصل می شود. در این حالت جسم تنها از طریق تماس با جسم دیگر بار الکتریکی اضافی خود را از دست می دهد که این عمل با جرقه ی شدید و صدای زیادی همراه خواهد بود. ایجاد رعد و برق در هوا نیز بر همین اساس است. بدیهی است تولید الکتریسیته ساکن در کالا، در کارخانه ی نساجی، علاوه بر امکان آتش سوزی باعث بروز مشکلاتی نیز برای کارگران می شود.

مشکل مهم تر در هنگام ریسندگی، چسبیدن الیاف باردار به قطعات ماشین و یا دور شدن الیاف با بار همنام از یک دیگر می باشد. در هنگام مصرف پارچه های تولیدی نیز وقتی پارچه دارای الکتریسیته ی ساکن باشد ممکن است یا پارچه به شدت به بدن شخص بچسبد و یا این که از بدن او دور شود. علاوه بر این جرقه ی حاصل از تخلیه ی الکتریکی الیاف نیز مشکل ساز می باشد. برای رفع این مشکلات راه های مختلفی وجود دارد که در زیر شرح می دهیم :

۱- رطوبت: رطوبت به طور طبیعی قادر به از بین بردن و یا کاهش الکتریسیته ی ساکن است، بنابراین در کارخانه ها عمل رطوبت زایی انجام می شود.

۲- اتصال دستگاه ها به زمین: این عمل باعث می شود الکتریسیته ی ایجاد شده به سرعت از طریق زمین تخلیه شود.

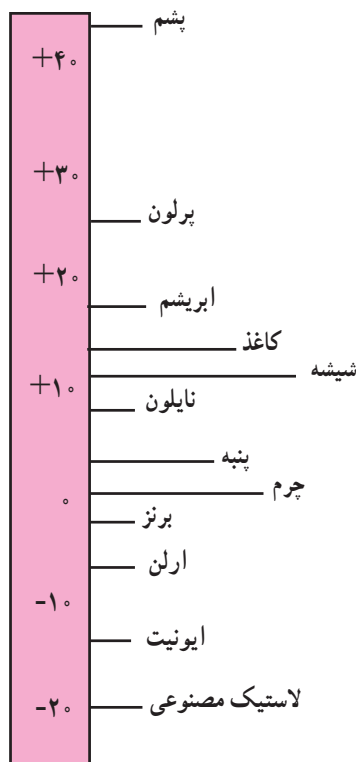
۳- انتخاب مناسب قطعاتی که در معرض مالش قرار می گیرند: روکش لاستیکی بر روی غلتک های کشش دهنده در ماشین های ریسندگی به کاهش الکتریسیته ی ساکن منجر می گردد.

۴- اعمال مواد آنتی استاتیک: ثابت شده است که هر جسمی، یا بار مثبت و یا بار منفی ایجاد می کند. از طرفی مقدار این بارها باهم متفاوت است. هرچه مقدار بار ایجاد شده زیادتر باشد الکتریسیته ی ساکن بیش تری ایجاد می شود، بنابراین برای ساختن قطعات ماشین لازم است که جنس این قطعات درست انتخاب شوند. مقدار و نوع بار الکتریکی ایجاد شده توسط اجسام مختلف در جدول ۱-۱۵ مشخص شده است.

طبق جدول ۱-۱۵ دو جسم پشم و لاستیک مصنوعی در صورت مالش بالاترین مقدار الکتریسیته ی ساکن را ایجاد می کنند. در صورتی که مالش پنبه به فلز برنز مقدار بسیار کمی الکتریسیته ی ساکن ایجاد می کند.

تذکر این نکته ضروری است که با این که اکثر الیاف در اثر مالش با لاستیک مصنوعی مقدار زیادی الکتریسیته ی ساکن ایجاد می کنند ولی چون در ماشین های ریسندگی وزن لاستیک های پوشش دهنده ی غلتک های کشش در مقابل مقدار الیاف ناچیز است، بنابراین الکتریسیته ی ساکن ایجاد شده نیز ناچیز خواهد بود.

جدول ۱-۱۵- مقدار و نوع بار الکتریکی ایجاد شده توسط مواد مختلف



۱-۷-۱۵- مواد آنتی استاتیک (Anti static agent) : برای کاهش دادن الکتریسیته‌ی

ساکن ایجاد شده بین الیاف مناسب‌ترین روش استفاده از مواد آنتی استاتیک است. در استفاده از این مواد بایستی به نکات زیر توجه نمود.

- ۱- تغییر مهمی در خصوصیات الیاف به وجود نیاورند.
- ۲- زبردست و خصوصیات اصطکاک الیاف تغییر نیابد.
- ۳- تغییر در رنگ و شید (درجه‌ی) رنگ به وجود نیاورند.
- ۴- مواد مصرفی باعث تجزیه‌ی الیاف نشوند.
- ۵- نرم شدن بیش از حد الیاف را باعث نشوند.
- ۶- به داخل الیاف نفوذ نکرده و تبخیر نشوند.
- ۷- چنانچه اثرات موقتی از آن‌ها خواسته شود به راحتی قابل شست‌وشو باشند.
- ۸- از مقاومت کافی نسبت به عملیات مکانیکی برخوردار باشند.
- ۹- حلالیت و قدرت جذب آن‌ها نسبت به الیاف مناسب باشد.

مکانیزم عمل مواد آنتی استاتیک به شرح زیر می باشد :

الف – کاهش اصطکاک بین الیاف: کاهش اصطکاک باعث خواهد گردید تا حرارت کمتری بین الیاف ایجاد شده و در نتیجه انتقال الکترن ها کاهش یافته و تولید بارهای الکتریکی به کندی انجام پذیرد.

ب – هادی کردن سطح: این مواد می توانند قابلیت هدایت الکتریکی الیاف را افزایش دهند. بنابراین تجمع بار که باعث ایجاد الکتریسیته ساکن می شود به علت هادی بودن آن ها امکان پذیر نخواهد بود.

ج – افزایش دی الکتریسیته ی بین الیاف: فضای بین الیاف به کمک این مواد از دی الکتریسیته ی بیش تری برخوردار خواهند گردید ؛ یعنی الیاف و سطوحی که با آن ها در تماس قرار خواهند گرفت به صورت خازن عمل می نمایند.

مهم ترین موادی که برای آنتی استاتیک مصرف می شود از نظر شیمیایی مانند صابون می باشند. مولکول این مواد دارای دو بخش است که یک بخش آن در آب و بخش دیگر در روغن حل می شود. در واقع این مواد با ایجاد یک لایه ی منظم بر روی الیاف باعث می شوند تا الکتریسیته ی ساکن ایجاد نشود. این مواد به صورت کاتیونی و آنیونی وجود دارد.

الیاف مصنوعی را می توان با محلول ۴ درصد پلی اتیلن گلیکول اکریلیک اسید آغشته نموده و در حرارت 120°C به مدت چند دقیقه عمل نمود.

مواد دیگر پلی آمین ها هستند. این مواد نیز قادر به ضد الکتریسیته ی ساکن کردن الیاف اند. اسامی تجارتي چند ماده آنتی استاتیک در اینجا ذکر می شود.

جدول ۲-۱۵ نام تجارتي، کارخانه ی سازنده و مورد مصرف تعدادی از مواد ضد الکتریسیته را نشان می دهد.

جدول ۲-۱۵ – اسامی تجارتي مواد ضد الکتریسیته ی ساکن

نام ماده	کارخانه	مورد مصرف
Alcamin AP	Allied colloids	ضد الکتریسیته ی ساکن و نرم کننده ی الیاف مصنوعی
Agent AC	Arkansas	ضد الکتریسیته ی ساکن برای ریسندگی الیاف مصنوعی
Avitex	Dupont	ضد الکتریسیته ی ساکن و نرم کننده برای الیاف مصنوعی
Dispert at WA	STEPHENSON	ضد الکتریسیته ی ساکن مخصوص فرش و البسه ی پشمی

پرسش‌های فصل پانزدهم

- ۱- چه عملیات تکمیلی بر روی الیاف مصنوعی انجام می‌شود؟
 - ۲- یک روش شست و شوی نایلون را بنویسید.
 - ۳- تثبیت نایلون به چند روش انجام می‌شود؟ نام ببرید.
 - ۴- تثبیت نایلون با غلتک داغ را شرح دهید.
 - ۵- تثبیت نایلون با بخار تحت فشار را شرح دهید.
 - ۶- تثبیت نایلون با آب داغ را شرح دهید.
 - ۷- روش‌های مختلف شست و شوی اکریلیک را توضیح دهید.
 - ۸- تثبیت اکریلیک چگونه انجام می‌شود؟
 - ۹- روش‌های شست و شوی پلی‌استر را شرح دهید.
 - ۱۰- چرا بایستی پلی‌استر را تثبیت کرد؟
 - ۱۱- تثبیت گرمایی پلی‌استر چگونه انجام می‌گیرد؟
 - ۱۲- الکتريسيته‌ی ساکن چیست و چگونه به وجود می‌آید؟
 - ۱۳- وجود الکتريسيته‌ی ساکن در الیاف چه مشکلاتی را ایجاد می‌کند؟
 - ۱۴- برای غلبه بر مشکل الکتريسيته‌ی ساکن چه روش‌هایی وجود دارد؟
 - ۱۵- با توجه به جدول ۱-۵ توضیح دهید :
- الف) چرا مالش پشم با لاستیک مصنوعی بیش‌ترین الکتريسيته‌ی ساکن را ایجاد می‌کند؟
- ب) مالش الیاف پشم به فلز برنز الکتريسيته‌ی ساکن بیش‌تری تولید می‌کند یا مالش لاستیک مصنوعی به فلز برنز؟ چرا؟

فهرست منابع

- ۱- خاویان مهدی، جزوات رایرت بندی و چاپ سیلک اسکرین دانشگاه الزهراء، ۱۳۷۰.
- ۲ - Mara Tim, Screen Printing, Thames And Hudson, 1983.
- ۳ - Wada Yoshiko. Rice Mary Kellogg, Barton Jane. SHIBORI The inventive Art of Japanese Shaped Resist Dyeing, Kodansha International / USA LTD, 1983.
- ۴ - L.W. Miles, Textile Printing, SDC, 1981.
- ۵ - Dahm Helumt, Bayer Farben Revue, Bayer, 1974.
- ۶- توانایی حسین، تکمیل در صنعت نساجی، گروه صنعتی رز، ۱۳۷۵.
- ۷- سیداصفهانى میرهادى، تکمیل کالای نساجی، جلد اول جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۷۷.
- ۸- سیداصفهانى میرهادى، تکمیل کالای نساجی، جلد دوم جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۷۷.
- ۹- سمی زاده ابیانه، تکمیل فرآورده‌های نساجی در رنگرزی، جلد دوم، ۱۳۷۳.
- ۱۰- موسوی کیانی، سیدمحمد، ماشین‌های رنگرزی و تکمیل سلولزی، سال دوم هنرستان ۱۳۶۶.
- ۱۱- موسوی کیانی، سیدمحمد، تئوری تکمیل، سال سوم هنرستان ۱۳۶۷.
- ۱۲- شیرزاد اصفهانى، اکبر، تئوری تکمیل، سال چهارم هنرستان ۱۳۶۷.
- ۱۳ - A.J. Hall, Textile Finishing, Heywood Book publisher 1966.
- ۱۴ - RR.Trotman, Textile Scouring and bleaching, Griffin publisher, 1968.
- ۱۵ - Merrow, The Mothproofing of wool, Merrow publishing Co., 1971.

