

پودمان ۵

تکمیل نهایی



شایستگی‌های فنی

بسیاری از خواص خوب پارچه، پس از تولید پارچه در آن وجود ندارد و باید به آن افزوده شود که در تکمیل نهایی این کار انجام می‌گیرد. این خواص ممکن است از طریق عملیات شیمیایی به پارچه افزوده گردد. شامل (ضد چروک - ضد آتش - ضد باکتری - ضد حشره بید - ضد آب) ولی بعضی از خواص از طریق عملیات فیزیکی به پارچه افزوده می‌شود. شامل (پرزهای پتو از طریق خارزنی - صافی سطح پارچه از طریق پرزسوزی و پرز تراشی - صاف شدن لبه پارچه از طریق عملیات تثبیت ابعادی نهایی - آب نرفتن پارچه از طریق عملیات ضد آبگرفتگی) و ... انجام می‌گردد. پارچه‌ها پس از این عملیات بسته‌بندی می‌شوند.

استاندارد عملکرد

این پودمان شامل دو گروه تکمیل نهایی است. تکمیل نهایی که در آن خواص ظاهری بهبود می‌یابد مانند خارزنی و یا تراش پرزها و سنباده‌زنی سطح پارچه. این گروه از ماشین‌آلات به خاطر استفاده از گرما و سطوح خاردار و سیستم‌های که نیاز به چرخش دارند، به حفاظت فردی در مقابل گرما و سطوح تیز نیاز دارند. گروه دوم تکمیل نهایی را تکمیل شیمیایی می‌گویند. در این گروه مواد خاصی روی پارچه اعمال می‌گردد. مواد مورد نیاز در حوضچه‌ها ریخته می‌شود و از طریق سیستم پد فولاد به پارچه نفوذ می‌کند. در این ماشین‌ها علاوه بر خطر چرخش قطعات، خطر مواد شیمیایی نیز وجود دارد. رعایت اصول بهداشت فردی و حفظ محیط زیست به عنوان یک اصل نیز همواره مورد تأکید می‌باشد.

واحد یادگیری تکمیل نساجی پارچه

تکمیل نهایی پارچه

نیز دستخوش تغییرات قرار می‌گیرد. یک مثال دیگر در تکمیل ثابت عمل تکمیلی مرسرئاسیون پنبه می‌باشد که علاوه بر درخشندگی و شفافیت پارچه، سطح مقطع عرضی پنبه نیز از حالت لوبیایی شکل به دایره‌ای شکل تبدیل می‌گردد.

در عملیات تکمیلی نهایی پارچه جهت دستیابی به نتایج قابل قبول و مناسب، لازم است به جنس الیاف، خواص و ویژگی‌های الیاف، میزان حساسیت الیاف به مواد شیمیایی به کار رفته در تکمیل و ساختمان بافت پارچه توجه شود. به عنوان مثال کالای پشمی در برابر قلیایی قوی و آب جوش حساس و آسیب پذیر می‌باشد و قابلیت نمدی کردن دارد.

در تکمیل نهایی پارچه‌ها توجه به این نکته ضروری می‌باشد که بر روی هر پارچه، تمامی عملیات تکمیلی صورت نمی‌گیرد بلکه با توجه به نوع سفارش مشتری و مصرف نهایی پارچه ممکن است یک یا چند نوع عملیات تکمیلی بر روی پارچه مورد نظر انجام شود. برخی از عملیات تکمیل نهایی که بر روی پارچه‌های سلولزی، پشمی، فاستونی و مصنوعی انجام می‌شود، عبارت‌اند از: الف) عملیات تکمیلی بر روی پارچه‌های پنبه‌ای شامل، تراش، نرم کردن، عریض کردن و تثبیت ابعادی، ضدچروک کردن، ضدآب کردن، ضدآتش کردن، ضدباکتری کردن، کالندر کردن، پر کردن زیردست پارچه، سخت کردن و... ب) عملیات تکمیل نهایی بر روی پارچه‌های پشمی شامل نمدی کردن، ضدنمدی کردن، تراش، خارزنی، پرس کردن، برس زدن، ضدحشره و باکتری کردن، سانفوریزه کردن، اتوکردن، ضدالکتریسیته ساکن، تثبیت یا پایدار ساختن و... ج) عملیات تکمیلی بر روی پارچه فاستونی شامل تثبیت نهایی (دکوتایزینگ)، تراش، ضدنمدی کردن، پرس، برس، ضدباکتری و حشره و...

عملیات تکمیل نهایی منسوجات با روش‌های مکانیکی (تکمیل خشک) و شیمیایی (تکمیل تر) یا تلفیقی از هر دو روش جهت افزایش نرمی، زیبایی، درخشندگی، دوام، شکل پذیری، افزایش و بهبود کیفیت و مرغوبیت، افزایش ارزش تجاری، اتوپذیری آسان، آبرفت گیری، تغییر کاربری، تثبیت ابعادی، ایجاد قابلیت و کاربردهای ویژه و... بر روی پارچه انجام می‌شود. جهت دستیابی به اهداف یادشده از عملیات و دستگاه‌های مخصوص نظیر ماشین‌های کالندر، والک، خارزنی، سوپر فینیش، تیغ پارچه، تراش پارچه، ضدآبرفت کامپکتور یا سانفوریزه، استرچ، شرینگ، هیت ست و ترموست، سنباده‌زنی، سنگ‌شویی پارچه و کرایینگ، دکاتایزینگ، پاتینگ، پولیش پارچه، فلت کردن پارچه، پرس پارچه، استنتر، انواع خشک‌کن پارچه و انواع آبگیر پارچه استفاده می‌شود. از مواد تکمیلی نظیر نرم‌کننده‌ها، مواد ضدچروک، مواد ضدحشره و باکتری، مواد ضدآب و آتش و روغن، مواد ضدچرک، مواد ضدالکتریسیته ساکن، مواد ضدنمدی کردن، مواد پرکننده و سنگین‌کننده، و... نیز، بنابر ضرورت جهت انجام عملیات تکمیل نهایی استفاده می‌شود.

عملیات تکمیلی مختلفی که بر روی پارچه انجام می‌شود از نظر ثبات، دوام و ماندگاری به سه دسته موقت، دائم و ثابت تقسیم می‌شود. اثر تکمیل موقت پارچه نظیر استفاده از نرم‌کن‌ها و واکس‌ها و کالندر کردن که با شست‌وشو از بین می‌رود ولی اثر تکمیل دائم نظیر تراش دادن، نمدی کردن و خارزدن پارچه اگرچه ساختار الیاف را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد ولی تا زمانی که پارچه حالت خود را از دست ندهد با شست‌وشوی مکرر هم از بین نمی‌رود. تکمیل ثابت نظیر ضدنمدی کردن پشم با پلیمریزه کردن منومری در سطح پشم نیز نوعی تکمیل دائمی می‌باشد که در آن ساختار و سطح مقطع الیاف



د) عملیات تکمیلی بر روی پارچه‌های مصنوعی شامل تثبیت نهایی، ضدچروک، ضدآب، ضدالکتریسیته ساکن، ضدباکتری، نرم کردن، ضدپرزدهی، افزایش جلا، افزایش جذب رطوبت و... در ادامه پودمان ۵ به اجمال با برخی از مهم‌ترین انواع عملیات و ماشین‌های مخصوص تکمیل نهایی آشنا می‌شوید.

هنرجوی عزیز، به کمک مربی خود فهرستی از عملیات تکمیل نهایی که ممکن است بر روی لباس و منسوجات پیرامون شما انجام شده باشد را جمع‌آوری کنید و به بحث و تبادل نظر بپردازید.

تثبیت ابعادی نهایی پارچه

عملیات تثبیت ابعادی یا ست کردن پارچه با کنترل عرض یا بدون کنترل عرض پارچه همواره قبل، بعد یا هم‌زمان با عملیات رنگرزی و چاپ پارچه انجام می‌شود. این عملیات می‌تواند از هرگونه آب رفتگی و جمع شدگی و چروک پارچه در مراحل بعدی و دماهای بالا جلوگیری کند به طوری که این پارچه در عملیات شست‌وشو و خشک کردن‌های بعدی شکل، اندازه و تراکم خود را حفظ می‌کند. تثبیت ابعادی پارچه با استفاده از دو روش دمای خشک یا بخار اشباع شده و دمای مرطوب یا بخار حرارت دیده انجام می‌شود. این عملیات توسط استنتر، اشعه مادون قرمز، خشک کن سیلندری، ترموزول، ریلکس درایر، آب یا بخار داغ (سوپر هیت)، بخار تحت فشار (اتوکلاو)، امواج رادیویی فرکانس بالا و... انجام می‌شود.

اهمیت تثبیت حرارتی پارچه تار-پودی در استنتر و هیت ستینگ پارچه‌های کشاف در استنتر سوزنی، با اهمیت ضدچروک و ضدآب رفتن کالای پنبه‌ای برابری می‌کند. در مورد پارچه‌های کشاف پارچه با طول بین ۱۰ درصد کشش اضافی و ۳۰ درصد تغذیه اضافی متغیر وارد استنتر سوزنی می‌شوند. هرگاه یک کالای ترموپلاست را تحت شرایطی با حرارت زیاد شکل دهند و سپس سرد کنند، در این صورت کالا تثبیت حرارتی به خود می‌گیرد. این عملیات از طریق هوای گرم، اشعه IR، سیلندر داغ، بخار داغ، آب داغ و... امکان پذیر می‌باشد. عملیات تثبیت حرارتی بر روی برخی پارچه‌ها بعد از شست‌وشوی مواد افزودنی و روان کننده پارچه در مراحل تولید پارچه، انجام می‌شود. پس از آنکه مواد افزودنی و روان کننده نظیر روغن و واکس از پارچه جدا گردید، پارچه وارد دستگاه استنتر می‌شود که در این ماشین پارچه در یک محیط داغ با درجه حرارت و زمان معین تحت عمل کشش قرار می‌گیرد و ابعاد آن پس از خنک شدن تثبیت می‌گردد. در این مکانیزم مولکول‌های الیاف در جهت محور الیاف آرایش می‌یابند و تحت تأثیر حرارت تثبیت می‌شوند. در ادامه به تثبیت برخی از کالاهای نساجی پرداخته می‌شود.

تثبیت پشم: هدف از تثبیت کالای پشمی، مقاوم ساختن پارچه در مقابل تغییر فرم و چروک در عملیات بعدی می‌باشد. به عنوان مثال اگر پارچه پشمی تثبیت نشود در رنگرزی به روشی تغییر فرم می‌دهد که دیگر قابل اصلاح نمی‌باشد. تثبیت ابعادی کالای پشمی به دو صورت ناپایدار (موقت) و پایدار (دائمی) انجام می‌شود. در روش تثبیت ناپایدار پارچه پشمی در داخل آب سرد تحت کشش یا ازدیاد طول کم قرار می‌گیرد و سپس خشک می‌شود. این نوع تکمیل موقت می‌باشد و تا دمای ۹۰ درجه سانتی گراد پایدار می‌باشد. اگر عملیات کشش یا ازدیاد طول پارچه پشمی در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد انجام شود، پارچه حالت تثبیت ابعادی بهتری به خود می‌گیرد.

در تثبیت ابعادی پایدار، پارچه پشمی در آب گرم، آب جوش یا بخار آب تحت عمل کشش یا ازدیاد طول و استراحت بعدی قرار می‌گیرد که در این عملیات، پیوندهای گوگردی موجود در پشم شکسته می‌شود و در مکان‌های جدید

پیوند ایجاد می کنند. چون پارچه فاستونی از دو جزء پشم و پلی استر تشکیل شده است؛ بنابراین باید علاوه بر تثبیت جزء پشمی، جزء پلی استری آن به مدت ۳۰ ثانیه در دمای ۲۰۰-۱۸۰ درجه سانتی گراد در حرارت خشک تثبیت شود. عملیات تثبیت دائمی پشم به سه روش کرایینگ، دکاتایزینگ و پاتینگ انجام می شود.

فعالیت عملی



تثبیت کالای پشمی با روش های کرایینگ، دکاتایزینگ، پاتینگ

روش کرایینگ: پارچه را با عرض باز از حمام محتوی آب نرم و گرم ۷۰ درجه سانتی گراد و قلیایی رقیق عبور دهید. پس از گرفته شدن آب اضافی آن، پارچه را در خشک کن پالمرو دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد خشک کنید. پارچه را روی یک غلتک بپیچید و صبر کنید تا پارچه در هوای آزاد خنک شود و فرم تثبیت شده به خود بگیرد. مقدار ۲ تا ۳ گرم قلیا در لیتر کربنات سدیم یا بی سولفیت سدیم جهت تأمین $PH=9/2$ در حمام کرایینگ ضروری می باشد. مواد کمکی دیگر شامل ۱ گرم در لیتر صابون، دترجنت یا مرطوب کننده می باشد. جهت جلوگیری از آسیب دیدن و زرد شدن پارچه پشمی بهتر است PH محلول را در حدود ۷ تنظیم کنید و در پایان پشم را با محلول رقیق آب و اسید شست و شو دهید.

روش دکاتایزینگ: اساس این روش تثبیت دائم پارچه فاستونی (مخلوط الیاف پشم ظریف و پلی استر) بر مبنای عبور بخار آب با فشار زیاد از میان لایه های پارچه پشمی پیچیده شده بر روی یک غلتک مشبک می باشد. پارچه فاستونی را به همراه یک لایه پارچه آستری پنبه ای با یک کشش یکنواخت و معین به دور یک غلتک مشبک بپیچید. روی پارچه را هم با یک پارچه پنبه ای آستری پیچی کنید. سپس این غلتک را در داخل یک محفظه ای تحت فشار ۲ اتمسفر قرار دهید و به مدت ۳۰-۲۰ دقیقه از داخل غلتک مشبک به لایه های پارچه پشمی بخار آب تزریق کنید. جهت یکنواختی عمل دکاتایزینگ یک بار دیگر پارچه را از انتها به دور غلتک مشبک بپیچید و عمل دکاتایزینگ را تکرار کنید تا کل پارچه تحت کشش ثابتی تثبیت شود. در صورتی که به هر دلیلی در لایه لای پارچه، بخار تزریق شده به آب تبدیل شود، بر سطح پارچه لکه ایجاد می شود؛ بنابراین در ابتدای فرایند بخاردهی، محفظه را گرم کنید و آب همراه با بخار را از تله بخار (تراپ) عبور دهید تا آب موجود در لوله ها تخلیه و بخار خالص و اشباع جایگزین شود زیرا پارچه آستری پنبه ای، قطرات احتمالی آب تشکیل شده از بخار حاصل را جذب می کند تا بر روی پارچه لکه ای به وجود نیاید. در پایان پارچه را روی سیلندر به حال خود بگذارید تا به آرامی سرد شود. مزایای عمل دکاتایزینگ شامل: تثبیت دائمی کالای پشمی، افزایش برق و جلای پارچه، نرم شدن زیر دست پارچه، از بین رفتن چروک سطحی پارچه، پفکی شدن پارچه و کاهش آویزش پارچه می باشد.

روش پاتینگ: کالای پشمی را به دور یک استوانه مشبک به طول ۱ تا ۱/۵ متر بپیچید. روی استوانه مشبک را ابتدا با یک پارچه آستر پنبه ای پوشش دهید. سپس پارچه پشمی را با کشش یکسانی به دور استوانه بپیچید. روی پارچه را هم با یک پارچه پنبه ای آستری پیچی کنید. در ادامه غلتک مشبک حامل پارچه را به صورت عمودی در داخل یک ظرف حاوی آب نرم ۸۰-۶۰ درجه سانتی گراد و کمی قلیایی جهت تأمین $PH=8-9$ به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه قرار دهید. جهت یکنواختی عمل یک بار دیگر پارچه را از انتها به دور غلتک مشبک بپیچید و این عمل را تکرار کنید تا کل پارچه پشمی تحت کشش ثابتی، تثبیت شود. سپس پارچه را از روی غلتک باز کنید و عمل شست و شو و خنثی سازی قلیا را از روی پارچه با محلول رقیق آب و اسید انجام دهید.

تثبیت نایلون: عملیات تثبیت نایلون به دو روش خشک و مرطوب انجام می‌شود. در روش خشک که پس از شست‌وشو و رنگرزی انجام می‌شود از دستگاه استنتر استفاده می‌شود. در این روش زیردست کالا خشک و خالی می‌گردد. زمان و دمای مورد نیاز برای ست کردن سه نوع نایلون پر مصرف در استنتر در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- دما و زمان مورد نیاز جهت تثبیت نایلون

نام نایلون	دمای تثبیت نایلون (درجه سانتی گراد)	زمان تثبیت نایلون (ثانیه)
نایلون ۶	۱۹۰-۱۹۳	۱۵-۲۰
نایلون ۶۶	۲۰۰-۲۳۰	۱۵-۲۰
نایلون ۱۱	۱۵۰	۱۵-۲۰

درجه تثبیت نایلون بیشتر به دما وابسته می‌باشد و علاوه بر تثبیت به روش گرمای خشک می‌توان از روش مرطوب با بخار داغ (سوپر هیت) و دمای ۱۹۰ تا ۲۳۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵ تا ۲۰ ثانیه به تثبیت نایلون پرداخت. در این روش زیردست کالا پر و نرم می‌گردد. یکی دیگر از روش‌های تثبیت نایلون استفاده از فناوری اشعه مادون قرمز می‌باشد. در این روش، تأمین حرارت در استنتر به کمک اشعه مادون قرمز حاصل می‌شود و دمای ایجاد شده بر سطح پارچه ۱۹۰ تا ۲۱۵ درجه سانتی گراد در مدت ۸ تا ۱۵ ثانیه می‌باشد.

در روش تثبیت کالای نایلونی با غلتک‌های داغ از سیلندرهای حاوی روغن داغ و مناسب جهت تأمین دمای مورد نیاز استفاده می‌شود. دمای غلتک‌های ابتدایی و انتهایی اغلب کمتر از دمای مورد نیاز می‌باشد و دمای مورد نیاز جهت سیلندرهای میانی تأمین می‌شود که این دما جهت انواع نایلون بین ۱۹۰ تا ۲۱۵ درجه سانتی گراد به مدت ۸ تا ۱۵ ثانیه می‌باشد. در انتهای دستگاه یک صفحه مشبک وجود دارد که از طرفین آن یک هوای سرد به پارچه دمیده می‌شود که با ایجاد یک شوک بر روی پارچه باعث تثبیت کالا می‌گردد.

در تثبیت نایلون با هوای داغ، روغن داغ و مخصوص در درون رادیاتور جریان می‌یابد. توسط دمیده شدن هوا توسط فن، گرمای حاصل از رادیاتورها به کالا منتقل می‌شود. حرارت این روش از سیلندر داغ کمتر می‌باشد؛ بنابراین لازم است زمان بیشتری کالا در این محیط قرار گیرد. برای این منظور کالا از روی غلتک‌های متعددی که در بالا و پایین پارچه قرار دارد، عبور می‌کند.

در روش تثبیت حرارتی نایلون با بخار تحت فشار از یک دستگاه اتوکلاو استفاده می‌شود. در این روش ابتدا هوای داخل اتوکلاو تخلیه می‌شود. سپس کالای نایلونی در فشار حدود ۲ اتمسفر و دمای ۱۳۰ تا ۱۳۲ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ دقیقه در این ماشین تثبیت می‌شود. بعد از اتمام ۳۰ دقیقه، کالا به مدت ۵ دقیقه سرد می‌شود. احتمال تشکیل موآره (رگه‌های موجی شکل بر سطح کالا) روی سطح کالا موجود می‌باشد.

در روش تثبیت نایلون با آب داغ، پارچه نایلونی با کمک آب داغ و حرارت ۱۲۸ تا ۱۳۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۵ دقیقه در اتوکلاو یا ماشین مشابه دیگر تثبیت می‌شود. در این روش زیردست کالا پرت‌تر و نرم‌تر خواهد شد.

تثبیت اکریلیک: پارچه اکریلیک اغلب قبل از رنگرزی تثبیت گرمایی می‌شود. به علت پایین بودن دمای شیشه‌ای اکریلیک (۸۵ درجه سانتی گراد) برخلاف سایر پارچه‌های مصنوعی، تثبیت انجام شده بر روی اکریلیک پایدار

نمی‌باشد و در رنگریزی از بین می‌رود. عملیات تثبیت گرمایی اکریلیک قبل از رنگریزی از چروک شدن پارچه در برخی ماشین‌های رنگریزی نظیر وینچ، جلوگیری می‌کند. عملیات تثبیت حرارتی اکریلیک در حالت آزاد و در ماشین استنتر انجام می‌شود به طوری که پارچه پس از خروج از استنتر در هیچ جهتی تنش ندارد و در حالت استراحت قرار می‌گیرد. دمای تثبیت اکریلیک ۱۷۰ تا ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ تا ۶۰ ثانیه در استنتر می‌باشد.

نکته



الیاف اکریلیک چون ترموپلاست می‌باشند، پس از پایان رنگریزی یا تثبیت باید به تدریج و در مدت زمان ۴۰ دقیقه از دمای ۱۰۲ به ۶۰ درجه سانتی‌گراد برسد. در غیر این صورت، خنک کردن سریع حمام رنگریزی یا تثبیت کالا، فرم و شکل نخ و پارچه را تغییر می‌دهد و زیردست کالا را زیر و خشک می‌کند و شکل شکننده‌ای پیدا می‌کند.

تثبیت پلی‌استر: جهت جلوگیری از جمع‌شدگی و دگرگونی بی‌رویه پارچه پلی‌استر، مقاومت در برابر چروک، برقراری ثبات ابعادی، ست کردن کالا پیش از رنگریزی یا هم‌زمان با رنگریزی انجام می‌شود. عملیات ست کردن پلی‌استر با نقاط کریستالی و منظم زیاد در دستگاه استنتر در دمای بالاتر از دمای تبدیل شیشه‌ای (دمای شروع به نرم شدن پارچه) و کمتر از نقطه ذوب پلی‌استر در محدوده دمایی ۱۵۰ تا ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ تا ۴۵ ثانیه انجام می‌شود. (دمای حدود ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد جهت پارچه‌های تاری پودی و ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد جهت پارچه‌های حلقوی)

پارچه‌های پلی‌استر قبل یا بعد از رنگریزی تثبیت می‌شوند. البته در صورت رنگریزی پلی‌استر یا مخلوط آن با پنبه یا ویسکوز به روش ترموزول، تثبیت ماده رنگ‌زای دیسپرس و تثبیت حرارتی کالا به طور هم‌زمان قابل انجام می‌باشد. در این روش پارچه پس از پد و برداشت معین در حرارت ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد خشک می‌شود و پس از ورود به قسمت ترموزول در حرارت ۱۸۰ تا ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ تا ۶۰ ثانیه عمل تثبیت ماده رنگ‌زا و تثبیت حرارتی پارچه انجام می‌شود. عمل تثبیت حرارتی پلی‌استر به کمک حرارت خشک در ماشین استنتر انجام می‌شود. در تثبیت حرارتی پلی‌استر، پارچه تحت کشش قرار می‌گیرد و دمای آن تا بالاتر از دمای تبدیل شیشه‌ای و کمتر از دمای ذوب پلی‌استر افزایش می‌یابد. در اثر این حرارت پیوندهای تحت تنش شکسته و آزاد می‌شوند و مولکول‌های شکسته‌شده در مواضع جدید بدون تنش هم‌زمان با سردنمودن تثبیت می‌شوند.

برای جبران کاهش ضخامت و استحکام حاصل از کشش پارچه در زمان تثبیت در جهت طول پارچه یک تغذیه اضافی همواره به ماشین تغذیه می‌شود. به این ترتیب مقدار پارچه تغذیه شده به ماشین بیشتر از مقداری است که از ماشین خارج می‌شود. تثبیت حرارتی پارچه بدون کنترل عرض پارچه در روی ماشین خشک‌کن سیلندری انجام می‌شود. امکان تثبیت حرارتی با بخار داغ (سوپر هیت) نیز امکان‌پذیر می‌باشد. با افزایش دما و مدت زمان تثبیت زیردست کالا سخت‌تر می‌شود. اثر تثبیت و خواص رنگریزی به زمان، دما و کشش در زمان تثبیت کالا بستگی دارد و لازم است این سه عامل در طول تثبیت بدون تغییر باقی بمانند. از آنجایی که پارچه مرطوب به طور یکنواخت خشک نمی‌شود، تثبیت کالا به صورت مرطوب باعث تثبیت نایکنواخت می‌گردد؛ بنابراین لازم است قبل از تثبیت پارچه به طور کامل خشک شود.



تثبیت ابعادی یا گرمایی پارچه مصنوعی با استنتر آزمایشگاهی

پارچه و لباس‌های تهیه‌شده از الیاف مصنوعی نظیر نایلون، اکریلیک و پلی‌استر هنگام شست‌وشو تاحدی جمع می‌شوند. تمام الیاف مصنوعی در مراحل تولید و در حالت سرد و گرم تا چندین برابر طول اولیه کشیده می‌شوند. این کشش فوق‌العاده سبب افزایش آرایش یافتگی مولکول‌های الیاف در راستای محور اصلی الیاف و افزایش قدرت لیف می‌گردد.

مقدار افزایش طول در نایلون ۴ برابر و در مورد اکریلیک تا ۱۲ برابر می‌باشد. ثبات طول الیاف مصنوعی مورد اطمینان نمی‌باشد و با عملیات شست‌وشویی یا حرارتی دچار آبرفت و جمع‌شدگی می‌شوند. خوشبختانه اگر الیاف مصنوعی را تا نزدیکی نقطه نرم‌شدن آن گرم کنید و در حالت کشیده برای مدتی نگه دارید، تنش‌های داخلی الیاف از بین می‌رود و الیاف در همان حالت استراحت، تثبیت می‌شوند.

روش کار:

پارچه‌های خام و سفید نایلونی و اکریلیکی و پلی‌استری به ابعاد 50×50 سانتی‌متر آماده کنید. بر اساس عرض استنتر آزمایشگاهی از هر جنس به ترتیب یکی از پارچه‌ها را از جهت تاری، بدون هیچ کشش اضافی و در حالت عادی و بدون چروک به دستگاه استنتر آزمایشگاهی هوای گرم و بدون رطوبت تغذیه کنید. دما و زمان تثبیت کالا در استنتر آزمایشگاهی را بر طبق جدول ۱ تنظیم کنید. در شکل ۱ تصویر یک استنتر آزمایشگاهی مشاهده می‌شود.

جدول ۲- دما و زمان مورد نیاز جهت تثبیت ابعادی

جنس پارچه	دمای تثبیت (درجه سانتی‌گراد)	زمان تثبیت (ثانیه)
نایلون ۶	۱۶۰-۱۸۰	۱۵-۴۰
نایلون ۶۶	۱۷۰-۲۱۰	۱۵-۴۰
نایلون ۱۱	۱۵۰	۱۵-۴۰
اکریلیک	۱۶۰-۱۹۰	۱۵-۴۰
پلی‌استر	۱۷۰-۲۱۰	۱۵-۵۰
تری‌استات	۱۶۰-۱۸۰	۱۵-۴۰



شکل ۱- تصویر استنتر آزمایشگاهی

روش کار:

۱ بعد از کنترل و سرویس تمام بخش‌های ماشین، کلید اصلی دستگاه را از روی تابلوی برق اصلی دستگاه وصل کنید.

۲ رگولاتور درجه حرارت دستگاه را بر روی دمای مورد نیاز جهت تثبیت ابعادی مطابق جدول تنظیم کنید.

۳ کلیدهای موتور فن و گرم‌کن‌های دستگاه را روشن کنید تا داخل اتاقک آن گرم شود. رساندن دمای ماشین به درجه حرارت‌های بالا اغلب مستلزم وقت زیادی می‌باشد. از این رو جهت کاهش زمان گرم شدن دستگاه از چند گرم‌کن در ماشین استفاده می‌گردد که هر کدام دارای یک کلید جداگانه در تابلوی برق می‌باشند. یک مدل گرم‌کن آزمایشگاهی دارای قدرت ۲ تا ۴ وات می‌باشند که گرم‌کن ۴ کیلووات قادر است دما را به حدود ۸۰ تا ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد برساند. اگر گرم‌کن ۳ کیلووات نیز روشن شود، دما به محدوده ۱۱۰ تا ۱۶۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. در صورتی که هر سه گرم‌کن با هم روشن شود، دمای ماشین می‌تواند به محدوده ۱۵۰ تا ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد برسد. اغلب برای دماهای متفاوت در ابتدا هر سه گرم‌کن را روشن می‌کنند تا زمان رسیدن به دمای مطلوب و نهایی کاهش یابد. پس از رسیدن به دمای مطلوب نهایی، برخی گرم‌کن‌ها را خاموش می‌کنند.

۴ عرض زنجیر حامل سوزن را با عرض کار یا پارچه تنظیم کنید. این عمل هنگام توقف زنجیر توسط اهرم تنظیم‌کننده، صورت می‌گیرد. لبه‌های پارچه را در هر دو طرف، بر روی سوزن‌ها قرار دهید و سپس غلتک برسی را به سمت پایین بکشید.

۵ زمان تثبیت حرارتی را بر طبق جدول تنظیم کنید. در یک مدل ماشین خشک‌کن استنتر آزمایشگاهی، عمل تنظیم زمان، با یک اهرم کلاچ دو مرحله‌ای و اهرم دستی در محدوده ۳۰ تا ۳۶۰ ثانیه که متغیر می‌باشد، انجام می‌شود. برای تنظیم دقیق زمان تثبیت، سرعت زمان واقعی مورد نیاز را از هنگام ورود تا خروج از ناحیه تثبیت به دست آورید. هنگامی که اهرم کلاچ در حالت تند باشد، فرمان توسط اهرم دستی از ۳۰ تا ۱۲۰ ثانیه متغیر می‌باشد و اگر اهرم کلاچ در حالت کند باشد، زمان توسط اهرم دستی از ۹۰ تا ۳۶۰ ثانیه متغیر می‌باشد.

جهت تست اثر تثبیت ابعادی پارچه در استنتر، بعد از سرد شدن پارچه‌های تثبیت شده، تک تک پارچه‌های خام تثبیت شده و تثبیت نشده را به طور جداگانه و به آرامی در آب بجوشانید و بعد از آبگیری، خشک کنید. بعد از خشک شدن پارچه‌ها هر جنس را دو به دو با یکدیگر مقایسه کنید و میزان تغییر ابعاد هر جفت پارچه را گزارش و نتیجه‌گیری کنید.

مقایسه و
استدلال



در مورد روش و ماشین‌های تثبیت ابعادی پارچه‌های صنعتی و گردباف بغل بسته (کیسه‌ای)، به روش‌های Heat Setting، تثبیت سیلندری، کالندر لوله‌ای، اتوکلاو و... تحقیق کنید و در کلاس درس گزارش دهید.

تحقیق کنید



عملیات ضد آبرفت یا جمع شدگی پارچه گردباف و تاری - پودی

به جمع شدگی و تغییر اندازه هر پارچه پس از عملیات شست و شو، آبرفت یا جمع شدگی پارچه گفته می شود. آبرفت یا جمع شدگی در هر پارچه تحت تأثیر عواملی نظیر استراحت پارچه، نمدی شدن پارچه پشمی یا فاستونی، تورم الیاف و نخ در پارچه، حرارت یا اتوی داغ امکان پذیر می باشد.

در زمان ریسندگی، بافت و تکمیل پارچه، الیاف و نخ ها به ویژه نخ های تار به شدت تحت کشش قرار می گیرند. برخی از تولید کنندگان سعی می کنند که پارچه را تحت کشش و با متراژ بالاتری به فروش برسانند. بعد از برداشت پارچه از روی ماشین تمایل پارچه به جبران ازدیاد طول ایجاد شده، افزایش می یابد. مقداری از این تنش ها در زمان استراحت و شست و شوی پارچه کاهش می یابد. اگر پارچه خیس یا شسته شود و روی یک سطح صاف پهن و خشک شود، پایداری ابعادی بیشتری در پارچه ایجاد می شود. یک ایراد جدی در پارچه تاری - پودی از نقطه نظر مصرف کنندگان، تمایل پارچه به جمع شدن (آبرفتگی) پارچه در شست و شو و اتوزدن می باشد. مقدار آبرفتگی بین ۱ تا ۲۰ درصد می باشد و بدون تردید این پدیده، مشکلاتی را جهت مصرف کننده ایجاد می کند. بیشترین میزان آبرفت و جمع شدگی در اثر شست و شو در پارچه های پنبه ای رخ می دهد زیرا در اثر جذب رطوبت، تورم در الیاف بیشتر می شود و لذا قطر نخ ها افزایش می یابد. با افزایش قطر نخ ها، نخ های بافت به همدیگر نزدیک تر می شوند و ابعاد پارچه بیشتر در جهت طول کاهش می یابد. میزان آبرفتگی پارچه ها به میزان جذب رطوبت، تورم الیاف و تراکم پارچه وابسته می باشد. در پارچه های تاری - پودی با تراکم بافت کم به دلیل فضای بیشتر در میان نخ ها، میزان تورم در نخ ها بیشتر می شود و لذا میزان آبرفتگی افزایش می یابد. شدت این جمع شدگی در پارچه های سلولزی پنبه ای بیشتر می باشد. جمع شدگی در پارچه های تهیه شده از الیاف مصنوعی در دمای بیشتر از ۲۰ درجه سانتی گراد ایجاد می شود. با انجام عملیات تثبیت حرارتی بر روی نخ ها و پارچه های تهیه شده از الیاف مصنوعی می توان از ایجاد جمع شدگی پارچه در زمان مصرف جلوگیری کرد. قابلیت آبرفت پارچه از نظر استاندارد کشورهای اروپایی ۴ درصد در دو جهت تاری و پودی پارچه می باشد.

پارچه های تاری - پودی را با روش های مکانیکی، شیمیایی یا تلفیقی از این دو روش در برابر جمع شدگی مقاوم می کنند. روش های استنتری و تراکمی نظیر سانفوریزه کردن از روش های مکانیکی مقاوم کردن پارچه در برابر جمع شدگی می باشند. در روش استنتری، تغذیه بیش از اندازه پارچه مرطوب به ماشین استنتر سوزنی و افزایش سرعت تغذیه پارچه نسبت به سرعت خطی استنتر، سبب تراکم طولی پارچه و ضد جمع شدگی بعدی آن می شود.

تفاوت پارچه های گردباف با دیگر پارچه های تاری - پودی، در تنش کاذبی می باشد که به دلیل ازدیاد طول حلقه ها در اثر گذر از دستگاه های مختلف ایجاد می گردد و همین امر عاملی است تا تمام دستگاه های موجود از مرحله بافت تا مرحله ضد آبرفت کامپکت به گونه ای طراحی شود که تنش ایجاد نکنند یا میزان تنش وارده و به دنبال آن ازدیاد طول را به حداقل برسانند.

فعالیت عملی

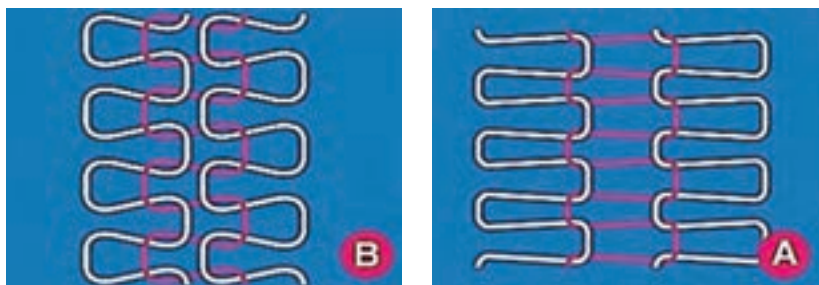


اندازه گیری میزان آبرفت یا جمع شدگی پارچه تاری پودی

جهت اندازه گیری میزان آبرفت، یک پارچه خام را به اندازه ۳۰×۳۰ سانتی متر به شکل مربع در جهت تار و پود برش بزنید. علامت هایی به فاصله ۲۵ سانتی متر از یکدیگر و ۲/۵ سانتی متر از لبه پارچه بزنید. پس از شست و شوی نمونه ها با آب گرم، علامت های روی پارچه را اندازه گیری کنید و با مقایسه طول اولیه با طول ثانویه پارچه میزان آبرفت پارچه را مشخص و گزارش کنید.

ماشین تکمیل کامپکت

کامپکت یک تکمیل برای پارچه‌های گردباف بغل باز و بغل بسته لوله‌ای است. پس از مرحله خشک کن ریلکس درایر، تکمیل ضدآبرفت پارچه با دستگاه کامپکت می‌باشد. در هنگام شست‌وشو، پارچه گردباف در جهت طول کشیده می‌شود و حلقه‌های بافت در جهت طول کشیده می‌شوند. این عمل باعث کاهش عرض پارچه (کاهش قطر کیسه پارچه) می‌گردد. طی عمل کامپکت، عرض و طول پارچه به حالت اول بازخود گشت. این دستگاه عملیات یکنواخت‌کنندگی و تثبیت عرض پارچه حلقوی پودی با عرض باز و بسته (لوله یا کیسه‌ای) را توسط بخار و ماشین اتوی غلتکی انجام می‌دهد. در این مرحله از تکمیل، حلقه‌های بافتی که تحت کشش‌های وارد شده در مراحل قبل از یکدیگر فاصله گرفته‌اند، تحت عملیات فیزیکی و مکانیکی و با کمک بخار و سیلندر یا اتوی داغ به یکدیگر فشرده، نزدیک و چفت می‌شوند و سپس در موقعیت جدید تثبیت می‌شوند. به عنوان مثال اگر عرض تکمیل قبل از دستگاه کامپکت حدود ۱۰۰ سانتی‌متر باشد لازم است به ۹۷ سانتی‌متر تقلیل یابد. شکل ۲ تصویر بافت حلقوی قبل (A) و بعد از عمل کامپکت (B) نشان داده شده است.



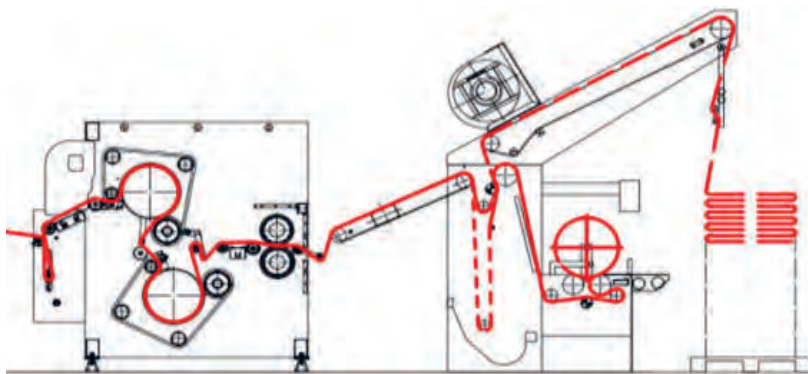
بعد از عمل کامپکت (B)

تصویر بافت پارچه حلقوی قبل (A)

شکل ۲

این ماشین دارای یک سری رینگ‌های عرضی قابل تنظیم می‌باشد که تنظیمات اندازه رینگ‌ها برای حصول به عرض مشخص پارچه انجام می‌شود. با مراجعه به کاتالوگ دستگاه و جداول خاص، مقادیر مربوطه تعیین می‌شود. تنظیمات رینگ‌ها نسبت به هم جهت رسیدن به عرض پارچه تکمیل‌شده نهایی مطابق درخواست مشتری و به صورت تجربی انجام می‌شود. دستگاه کامپکتور حالت بخارده و اتوزنی دارد که در آن هوای ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد به پارچه دمیده می‌شود. مکانیزم کار به این صورت می‌باشد که پارچه از بین غلتک‌ها و تسمه‌هایی که از جنس الیاف کولار (الیاف با مقاومت حرارتی خیلی بالا) می‌باشد عبور می‌کند و پس از اعمال بخاردهی و اتوزنی بر روی آن به صورت رول شده در انتهای ماشین جمع‌آوری می‌شود. سرعت این ماشین بین ۱۵ تا ۲۰ متر در دقیقه می‌باشد. این عملیات سبب می‌شود در زمان مصرف که پارچه تحت عملیات شست‌وشو قرار می‌گیرد، از کوتاه شدن و در نتیجه میزان آبرفتگی پارچه کاسته شود. دستگاه‌های کامپکت دارای سیستم‌های حرارتی روغن داغ، بخار یا المنت و روغن می‌باشند که در سیستم حرارتی بخار به دلیل عدم کنترل یکنواخت بخار در ابتدا و انتهای سیلندر، افت حرارتی وجود دارد و از طرفی این سیستم حرارتی با محدودیت افزایش دما مواجه می‌باشد، به گونه‌ای که دما حداکثر تا ۱۶۰ درجه سانتی‌گراد قابل افزایش می‌باشد. بنابراین این سیستم حرارتی مناسب پارچه‌های مخلوط پنبه- پلی‌استر نمی‌باشد. سیستم حرارتی روغن با دو نوع افت حرارتی موجود می‌باشد. افت حرارتی اول به دلیل فاصله منبع تأمین روغن تا دستگاه و افت حرارتی دوم به دلیل چرخش روغن

در محفظه و بازگشت آن به دیگ روغن رخ می‌دهد. بنابراین همانند سیستم حرارتی بخار با افت دما و محدودیت افزایش دما مواجه می‌باشد. سیستم حرارتی المنت و روغن داغ در یک محفظه کاملاً در بسته در خلأ انجام می‌شود، بنابراین بر خلاف دو سیستم حرارتی ذکر شده قبلی افت حرارتی ندارد و حرارت بسیار دقیق و بالایی را ایجاد و تأمین می‌کند. این سیستم حرارتی بهترین سیستم حرارتی جهت ماشین کامپکت پارچه می‌باشد که در آن کناره‌های پارچه لول نمی‌شود و بهترین تثبیت پارچه در این سیستم حرارتی انجام می‌شود. در شکل ۳ تصویر دیاگرام مسیر پارچه و نحوه اورفید را در ماشین کامپکت را مشاهده می‌کنید.



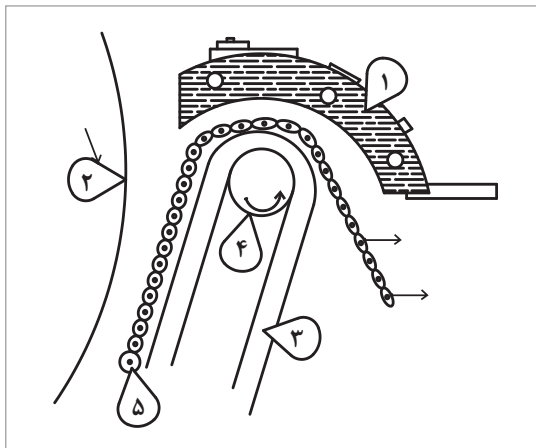
شکل ۳- تصویر مسیر پارچه در ماشین کامپکت

ماشین تکمیل سانفوریزه

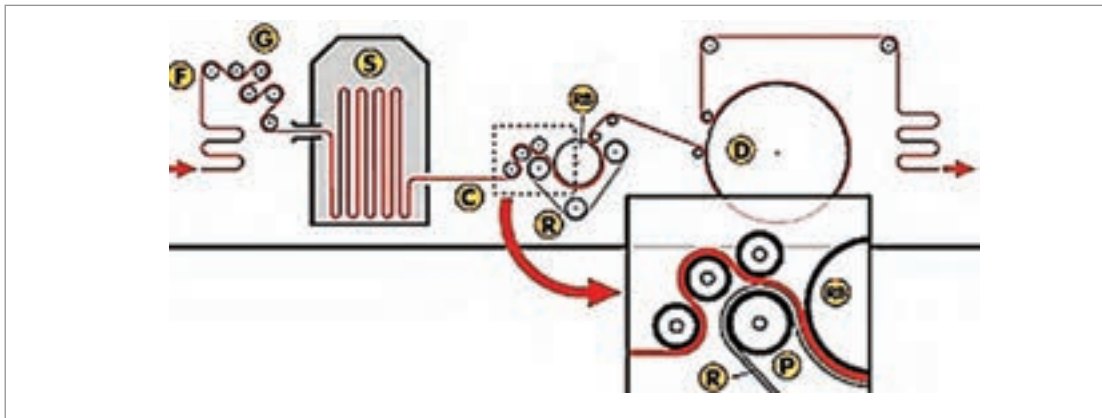
ماشین سانفوریزه یا کمپرس پارچه توانایی گرفتن آبرفت پارچه تار-پودی را تا حد بسیار بالایی دارا می‌باشد و قادر است جمع‌شدگی بعدی پارچه را تا میزان نزدیک به صفر تقلیل دهد. سیستم غلتک پالمر در این دستگاه آبرفت حاصل را تثبیت می‌کند و زیردستی لخت و لطیف بر روی پارچه فراهم می‌سازد به‌طوری‌که در زمان استفاده و شست‌وشوی لباس، هیچ گونه آبرفتی به وجود نمی‌آید.

این ماشین پارچه را در جهت طول خود تحت فشار کمپرس قرار می‌دهد و پارچه را وادار به آب رفتن قابل کنترل می‌کند. اغلب قبل از انجام عملیات، ظرفیت جمع‌شدگی پارچه در (طول و عرض) با کمک آزمایش استاندارد، تعیین می‌شود و ماشین طوری تنظیم می‌شود که بتوان پارچه را به همین مقدار جمع‌شدگی وادار کند.

غلتک‌های تغذیه پارچه به ماشین، سیستم مرطوب‌کننده پارچه، اتاقک بخار، سیلندر حرارتی گرم، کشش‌دهنده عرضی و سیلندر اصلی مهم‌ترین قسمت‌های اصلی ماشین می‌باشد به‌طوری‌که یک نوار لاستیکی حلقوی با درجه سختی (Shore) ۴۰ و با ضخامت حدود ۷ سانتی‌متر به دور بیش از نیمی از محیط سیلندر اصلی به قطر حدود ۶۰ سانتی‌متر، قرار گرفته است. سیلندر اصلی حرارت داده می‌شود. فشار بین نوار لاستیکی و سیلندر اصلی در ورودی پارچه به این قسمت، توسط غلتک تغذیه و همچنین نگه‌دارنده نوار قابل تنظیم می‌باشد. با افزایش فشار، سطح نوار لاستیکی به مقدار بیشتری کشیده می‌شود و پس از تمام‌شدن تماس با غلتک تغذیه، نوار دوباره به حالت و طول اولیه خود بر می‌گردد. پارچه از قسمت کشیده‌شده نوار، تغذیه می‌شود و سپس پارچه در ادامه، ناچار به دنبال کردن کاهش طولی سطح نوار می‌شود. در نتیجه پارچه مرطوب در طول خود بین لاستیک و سطح صاف و داغ سیلندر فشرده شده و جمع می‌شود. مقدار جمع‌شدگی توسط فشار بین غلتک تغذیه و سیلندر اصلی قابل تنظیم می‌باشد. به این ترتیب که در اثر فشار بیشتر روی سطح نوار مقدار بیشتری پارچه



به ماشین تغذیه شده (اصل سانفوریزه کردن) و در نتیجه مقدار جمع شدگی پارچه افزایش پیدا می کند. مقدار آب رفتگی تا ۳۰ درصد بر روی این ماشین قابل تنظیم می باشد. جهت کاهش فرسودگی اغلب نوار لاستیکی حلقوی همراه با آب سرد گردش می کند. شکل مقابل تصویر مسیر حرکت پارچه در ماشین سانفوریزه را نشان می دهد. در شکل ۴ اسامی اجزای مشخص شده شماره به شرح زیر می باشد: ۱- کفشک حرارتی، عدد ۲- سیلندر خشک کن پالمر، عدد ۳- نوار لاستیکی، ۴- غلتک تغذیه و ۵- پارچه تار-پودی.



شکل ۴- تصویر مسیر حرکت پارچه در ماشین سانفوریزه

کار با ماشین های ضد آبرفت پارچه کامپکت و سانفوریزه

- ۱ تمام سیستم های برقی، حرکتی، غلتک ها، موتور ها، تابلوی برق، حرارت غلتک ها، رینگ ها، نوار لاستیکی، فشار روی پارچه، سیستم مرطوب کننده پارچه، اتاقک های بخار، سیستم های حرارتی، کشش دهنده عرضی، تسمه ها و پروگرامر (صفحه کنترل ماشین) و... را از ابتدا تا انتهای کار کنترل و در صورت لزوم تنظیم کنید.
- ۲ در صورت نیاز هر گونه روغن کاری، گریس کاری، سرویس کاری و نظافت در زمان خاموش بودن ماشین انجام شود.
- ۳ در زمان کار با ماشین از تماس لباس کار و اعضای بدن با غلتک ها خودداری کنید.
- ۴ از هر گونه دستکاری در تنظیمات مکانیکی و برقی و تابلوی برق دستگاه اجتناب کنید.
- ۵ فشار بین نوار لاستیکی و سیلندر اصلی در ورودی پارچه به این قسمت را توسط غلتک تغذیه و همچنین نگه دارنده نوار را تنظیم کنید.
- ۶ کلیه موارد انضباطی، ایمنی، حفاظتی و زیست محیطی و بهداشتی را در کار با ماشین رعایت کنید.

فعالیت عملی



عملیات ضدالکتریسته ساکن

در زمان مصرف اغلب منسوجات نساجی به ویژه کالای تولیدشده از الیاف مصنوعی آب گریز، منسوج در اثر مالش و تماس با بدن و اشیای دیگر الکترون‌ها از یک جزء به جزء دیگر منتقل می‌شود و الکتریسته ساکن در کالا شارژ و ایجاد می‌شود که در این حالت پارچه ممکن است به بدن بچسبد یا از بدن دور شود. به علاوه اینکه جرقه حاصل از تخلیه بار الکتریکی الیاف باعث ایجاد شوک در اشخاص می‌گردد که ناخوشایند و نگران‌کننده می‌باشد. همه الیاف مصنوعی بعد از خروج از رشته‌ساز، با یک روغن روان‌ساز تکمیلی ریسندگی و مواد آنتی‌استاتیک عمل می‌شوند. مکانیزم اصلی در تکمیل ضدالکتریسته ساکن، افزایش هدایت سطحی لیف و کاهش نیروهای اصطکاکی از طریق روغن‌کاری می‌باشد. جهت کاهش الکتریسته ساکن ایجادشده در پوشاک مناسب‌ترین روش استفاده از مواد آنتی‌استاتیک می‌باشد. هرچند استفاده از تکمیل ضدالکتریسته ساکن در الیاف آب‌گریز بسیار متداول می‌باشد اما پارچه‌های بازیافته سلولزی، پنبه‌ای، پشمی و همچنین انواع کفپوش‌ها، پارچه‌های مبلمان، کیسه هوای اتومبیل، تسمه نقاله‌ها، فیلترها، چتر نجات، منسوجات اتاق عمل و... نیز متناسب با کاربرد نهایی آن آنتی‌استاتیک می‌شوند. مواد ضدالکتریسته ساکن مصرفی بر روی پوشاک لازم است که تغییری در زیردست پارچه و خواص الیاف ایجاد نکند. همچنین این مواد نباید باعث تغییر در شید رنگ و تجزیه الیاف گردد. مکانیزم عمل مواد آنتی‌استاتیک بر سه اصل کاهش اصطکاک بین الیاف، کاهش الکتریسته ساکن بین الیاف و افزایش قابلیت هدایت الکتریکی الیاف استوار می‌باشد.

فعالیت عملی



عملیات آنتی‌استاتیک (ضدالکتریسته ساکن) کردن الیاف پلی‌استر

مهم‌ترین موادی که برای آنتی‌استاتیک کردن منسوجات مصرف می‌شود استفاده از مواد سطح فعال با ساختار شیمیایی نظیر صابون می‌باشد که دارای دو سر که یکی آب‌دوست و دیگری آب‌گریز می‌باشند. بخش آب‌دوست یا هیدروفیل آن در آب و بخش آب‌گریز یا هیدروفوب آن در روغن حل می‌شود. در واقع این مواد سطح فعال کاتیونی یا آنیونی با ایجاد لایه‌ای منظم بر روی الیاف باعث می‌شود تا الکتریسته ساکن ایجاد نشود.

الیاف مصنوعی را می‌توان با محلول ۴ درصد پلی‌اتیلن گلیکول اکریلیک اسید آغشته کرد و در حرارت ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت چند دقیقه عمل نمود. ماده دیگر پلی‌آمین می‌باشد که قادر به ضدالکتریسته کردن برخی الیاف می‌باشد.

مواد، کالا، وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

پارچه پلی‌استر یا نایلون، بشر ۲۵۰ سی‌سی، همزن شیشه‌ای، فولارد آزمایشگاهی، آون حرارتی، میله فلزی، لاستیکی یا پلاستیکی، پلی‌اتیلن گلیکول اکریلیک اسید

روش کار:

یک حمام حاوی محلول آنتی‌استاتیک با غلظت ۴ درصد آماده کنید. یک پارچه خام پلی‌استر یا نایلون به ابعاد ۵۰*۵۰ سانتی‌متر که حاوی الکتریسته ساکن می‌باشد، آماده کنید. مقدار مایع حاوی محلول

آنتی استاتیک پلی اتیلن گلیکول اکریلیک اسید را در داخل یک بشر ۲۵۰ سی سی بریزید و خوب به هم بزنید. پارچه را بعد از شست و شو در داخل بشر بیندازید تا محتویات داخل بشر جذب پارچه شود. بعد از چند دقیقه پارچه را از بشر خارج کنید و آن را از یک ماشین فولارد آزمایشگاهی که بر اساس میزان برداشت یا پیک آپ ۸۰-۶۰ درصد تنظیم شده است، عبور دهید. پارچه فولارد شده را در داخل آون یا استنتر آزمایشگاهی قرار دهید و به مدت چند دقیقه در دمای ۱۲۰ درجه سانتی گراد ماده آنتی استاتیک آغشته شده به کالا را بر سطح کالا تثبیت کنید.

جهت تست پارچه آنتی استاتیک شده با پارچه خام با الکتريسيته ساکن بالا با دو میله فلزی یا پلاستیکی مشابه به طور جداگانه هر دو پارچه را مالش دهید و عکس العمل هر دو میله فلزی یا پلاستیکی یا لاستیکی را در مواجهه با ذرات ریز کاغذ بررسی کنید و نتیجه کار را گزارش کنید.

مقایسه و
استدلال



نرم کردن پارچه با نرم کن ها

بهبود کیفیت زبردست در منسوجات، یکی از فرایندهای مهم در تکمیل کالای نساجی می باشد. نرم کننده ها موادی هستند که باعث نرم و لطیف شدن و انتشار بوی مطبوع در پارچه ها می گردد و همچنین باعث کاهش اصطکاک و الکتريسيته ساکن در بین الیاف می گردند. این مواد همچنین موجب تغییر در زبردست از قبیل پری و لیزی در سطح پارچه را نیز می شوند. از آنجایی که واکس و چربی طبیعی الیاف تا حد زیادی در اثر عملیات بعد از بافندگی از بین می رود، بنابراین پارچه دچار کاهش انعطاف، سختی و زبری در زبردست آن می شود. نرم کننده ها سبب نرمی، صافی و انعطاف پذیری و قابلیت خمش یا آویزش بهتر در نخ یا پارچه می شوند. زردشدگی کالای سفید، تغییر فام کالای رنگ شده و لغزش ساختار پارچه از جمله معایب ناشی از به کارگیری نرم کننده ها می باشد. ترکیباتی که به عنوان مواد نرم کننده در صنعت نساجی به کار می رود شامل صابون ها، ترکیبات سولفونه و سولفات شده، امولسیون روغن، چربی، واکس، ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی، محمولات کندانه شده اسید چرب، گلیسرین و گلیکول ها و... می باشد. نرم کننده ها از نظر ساختار یونی به گروه های اصلی آنیونی، کاتیونی، غیر یونی، آمفوتر (خنثی)، سیلیکونی، راکتیو (فعال) و سیلیکونی تقسیم بندی می کنند.

نرم کن های کاتیونیک

این نرم کن ها به صورت نمک های آمونیوم چهار ظرفیتی موجود می باشند و خاصیت نرم کنندگی عالی و ثبات شست و شویی خوب بر روی اکثر الیاف را دارا می باشد. از این نرم کننده می توان جهت تمام الیاف مختلف، حتی اگر رنگریزی شده باشد، استفاده کرد. این مواد را به آسانی در حمام شامل کمی اسید استیک به روش رمق کشی با L:R بالا برای تمامی الیاف به کار می برند. از نرم کننده های کاتیونی جهت بهبود خواص ثباتی مواد رنگزا نیز استفاده می شود. به دلیل جذب روغن توسط نرم کننده های کاتیونی، امکان زردشدن کالا در دمای بالا وجود دارد که این عیب می تواند بر ثبات نوری مواد رنگ زاهای مستقیم و راکتیو اثر نامطلوبی داشته باشد.



به علت سمی بودن و زیست تخریب بودن برخی نرم کننده های کاتیونی، لازم است باقی مانده نرم کننده در پساب از طریق جذب سطحی یا ته نشین کردن آنها توسط ترکیبات آنیونی از پساب حذف شود.

نرم کن های آنیونی اسیدهای چرب

این گروه از نرم کن ها شامل روغن ها و چربی های سولفونه شده نظیر روغن قرمز ترک می باشد که به پارچه زبردست پری می دهند. این نرم کننده ها در دماهای متداول فرایندهای نساجی، دارای ثبات حرارتی بالایی می باشند و با سایر ترکیبات موجود در حمام رنگرزی و سفیدگری سازگار می باشد. از محاسن دیگر این نرم کننده می توان به اثرات قوی ضدالکتریسیته ساکن این نرم کننده ها اشاره نمود.

نرم کن های سیلیکونی (نانو - میکرو - ماکرو)

نرم کننده های سیلیکونی جزء پر مصرف ترین نرم کننده های پارچه می باشند که به طور ذاتی دافع آب می باشند و دارای قدرت و پایداری خوبی در برابر شست و شو می باشند. نرم کننده های امولسیون سیلیکونی جزء نرم کننده های غیر یونی و کاتیونی می باشند که در اندازه های مولکولی ماکرو و میکرو به طور معمول در مرحله تکمیل استفاده می شوند. امولسیون سیلیکونی نانو در سال های اخیر در صنعت نساجی مطرح شده است. نرم کننده های سیلیکونی بر روی پارچه های مصنوعی با درصد جذب رطوبت باز یافتی کم نظیر پلی استر باعث ایجاد حس مطلوبی در پارچه می شوند و مقاومت پارچه در برابر چروک شدن، سایش و لکه شدن را بهبود می بخشند و علاوه بر افزایش استحکام و کشش پارچه تا حد پارگی، مقدار پرزدهی و آتش پذیری پارچه را کاهش می دهند. از محاسن دیگر این نرم کننده ها، نرمی بسیار بالا، زبردست ویژه و منحصر به فرد، روان کنندگی بالا، قابلیت کشسانی خوب، مقاومت و پایداری حرارتی بالا و ایجاد قابلیت دوزندگی خوب در کالا می باشد. از عیوب این نرم کننده ایجاد تیرگی و تغییر رنگ یا شید رنگ روی پارچه در مجاورت محیط های اسیدی یا قلیایی می باشد. همچنین پارچه های سفیدی که با این نرم کننده ها تکمیل می شود، اگر تحت تأثیر حرارت قرار گیرند، لکه های زردی بر روی پارچه ایجاد می کنند. نرم کننده های سیلیکونی باعث کاهش جذب رطوبت در الیاف می گردند که البته این عیب در نرم کننده سیلیکونی نانو کمتر مشهود می باشد.



علت زرد شدن پارچه های سفید رنگ نشده بعد از فرایند تکمیلی افزودن برخی نرم کننده ها چیست؟ چه راهکاری پیشنهاد می کنید؟

نرم کن های غیر یونی بر پایه پارافین و پلی اتیلن

در سال های اخیر استفاده از امولسیون های پلی اتیلن بسیار رواج یافته است. این نرم کننده ها از طریق کاهش اصطکاک سطحی، نرمی و روان کنندگی بالایی در کالا ایجاد می کنند که در pH بسیار بالا، حرارت های بالا و معمول فرایندهای نساجی پایدار می باشند و با اغلب مواد شیمیایی نساجی سازگار می باشند. برخی نرم کن های پلی اتیلنی مانند Asumin PE برای پارچه های مناسب شلوار و لباس کار و کاپشن به کار می رود.

نرم‌کن‌های آمفوتری (خنثی)

از جمله خواص نرم‌کننده‌های خنثی می‌توان به اثر نرم‌کنندگی خوب، دوام کم در شست‌وشو و خصوصیات ضدالکتریسیته ساکن مطلوب اشاره کرد. این نرم‌کننده‌ها نسبت به نرم‌کننده‌های کاتیونی مشکلات زیست‌محیطی کمتر دارند.

فعالیت عملی



عمل نرم‌کردن پارچه پیچ اسکن پلی‌استری با نرم‌کن کاتیونیک به روش رمق‌کشی
نرم‌کننده‌هایی که در روش رمق‌کشی مورد مصرف قرار می‌گیرند یا به همراه رنگریزی به‌دستگاه اضافه می‌شوند، با پایان یافتن رنگریزی، عملیات نرم‌کنندگی نیز به پایان می‌رسد. در مواردی در پایان رنگریزی و بعد از کاهش دما این نرم‌کن‌ها اضافه می‌شود. در برخی موارد طبق توصیه شرکت سازنده نرم‌کن، لازم است جهت افزایش خاصیت نرم‌کنندگی، نرم‌کن پس از پایان عملیات رنگریزی در یک حمام جداگانه به پارچه اضافه شود.

مواد، کالا، وسایل و تجهیزات مورد نیاز:
اسید استیک، نرم‌کننده کاتیونیک، بشر ۱۰۰۰ میلی‌لیتری، پیپت ۱۰ میلی‌لیتری، همزن شیشه‌ای، آون، دماسنج

روش کار:

یک حمام حاوی مواد ذکرشده در جدول ۲ را آماده کنید. وزن پارچه ۱۰ گرم و $L:R=40:1$ می‌باشد.

جدول ۳- مواد مورد نیاز عملیات نرم‌کنندگی پلی‌استر

مقدار	مواد
PH=۵-۶	اسید استیک
۳ درصد نسبت به وزن کالا	نرم‌کن کاتیونیک

محاسبات را انجام دهید و مقدار آب و مواد مورد نیاز را در یک بشر ۱۰۰۰ سی‌سی آماده کنید. اگر نرم‌کن جامد می‌باشد آن را با مقدار مشخصی از مایع گرم‌شده به فرم محلول تبدیل کنید. میزان PH حمام را با کاغذ PH تنظیم کنید.
دمای حمام را در ۴۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم کنید و کالای پلی‌استر شسته‌شده را در درون بشر بیندازید. ضمن هم‌زدن محلول و پارچه، عملیات را ۳۰ دقیقه ادامه دهید. بعد پارچه را از حمام خارج کنید و بعد از گرفتن آب اضافی آن، پارچه را در آون قرار دهید و در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد آن را خشک کنید.

جهت بررسی اثر نرم‌کنندگی این نرم‌کن بر روی پارچه، زیردست آن را با پارچه قبل از عملیات نرم‌کنندگی مقایسه کنید و نتایج را گزارش دهید.

مقایسه و استدلال





نرم‌کنندگی کالای نساجی با نرم‌کن‌های ماکرو و میکرو و نانو سیلیکونی

یک بشر ۱۰۰۰ سی‌سی حاوی ۵ تا ۲۰ گرم در لیتر امولسیون نرم‌کننده سیلیکونی (مطابق دستور شرکت سازنده) آماده کنید. PH حمام را توسط اسید استیک در محدوده ۶ تا ۷ تنظیم کنید. یک تکه پارچه سفید ۵۰×۵۰ سانتی‌متری پلی‌استر را بعد از شست‌وشو و آبگیری در درون این حمام قرار دهید و بعد از جذب محلول نرم‌کننده، پارچه را از یک ماشین فولارد آزمایشگاهی با برداشت یا پیک آپ ۷۰ درصد عبور دهید. پارچه را بعد از خروج از ماشین فولارد، ابتدا به مدت ۳ دقیقه در دمای ۱۱۰ درجه در آون خشک کنید و سپس در دمای ۱۶۰ درجه سانتی‌گراد نرم‌کن را بر روی کالا تثبیت کنید. در ضمن سرعت حرکت پارچه در سیستم مداوم پد فولارد ۳۰ تا ۴۰ متر بر دقیقه می‌باشد.

نرم‌کننده سیلیکونی نانو Nanosoft جهت پارچه پلی‌استر که در شرکت‌های ایرانی نیز تولید می‌شود را تهیه کنید. از اسیداستیک جهت تأمین $\text{pH}=5$ استفاده کنید. قبل از عملیات نرم‌کردن، پارچه را با شوینده غیر یونی ۱ درصد برای ۳۰ دقیقه در درجه حرارت ۵۰ درجه سانتی‌گراد در حمامی با نسبت ۴۰:۱ شست‌وشو دهید. پارچه پلی‌استر با ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر را با ۳۰ گرم در لیتر در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد برای ۶۰ دقیقه پوشش دهید. سپس پارچه را در دمای ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ دقیقه تثبیت کنید.



پارچه را بعد از پایان عملیات با پارچه خام از نظر کیفیت زیردست مقایسه کرده و نتیجه را گزارش کنید.



نرم‌کنندگی کالای پلی‌استری با نرم‌کن‌های آنیونی یا اسید چرب

یک حمام ۱۰۰۰ سی‌سی حاوی ۵ تا ۲۰ گرم در لیتر امولسیون نرم‌کننده آنیونی (حسب دستور شرکت سازنده) آماده کنید. pH حمام را توسط اسیداستیک در محدوده ۶ تا ۷ تنظیم کنید. یک تکه پارچه سفید ۵۰×۵۰ سانتی‌متری پلی‌استر را بعد از شست‌وشو و آبگیری در درون این حمام قرار دهید و بعد از جذب محلول نرم‌کننده، پارچه را از یک ماشین فولارد آزمایشگاهی با برداشت یا پیک آپ ۸۰ درصد عبور دهید. پارچه را بعد از خروج از ماشین فولارد، ابتدا به مدت ۲ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک کنید و سپس در دمای ۱۵۰ سانتی‌گراد درجه نرم‌کن را بر روی کالا تثبیت کنید. در ضمن سرعت حرکت پارچه در سیستم مداوم پد فولارد ۲۰ تا ۴۰ متر بر دقیقه می‌باشد.



پارچه را بعد از پایان عملیات با پارچه خام از نظر کیفیت زیردست مقایسه کنید و نتیجه را گزارش کنید.

عمق دهنده های رنگ

یک عیب جدی الیاف مصنوعی خصوصاً الیاف پلی استر آن است که عمق رنگ حاصل از رنگرزی آنها در مقایسه با الیاف طبیعی (نظیر ابریشم و پشم) پایین تر است. بر طبق تحقیقات مشخص شده است که وقتی یک پارچه با رزین تکمیلی که دارای ضریب شکست پایین می باشد، عمل شود، همانند زمانی که پارچه با آب (با ضریب شکست نور ۱/۳۳) خیس می شود، عمق رنگ پارچه می تواند افزایش یابد. علت این افزایش عمق رنگ، کاهش انعکاس سطحی از سطح پارچه گزارش شده است. تشکیل یک لایه دارای ضریب شکست مناسب روی سطح الیاف پلی استر در کاهش انعکاس سطحی مؤثر است و میزان نور ورودی به الیاف را افزایش می دهد تا رنگ موردنظر عمیق تر دیده شود.

مواد رزینی عمق دهنده رنگ به دو روش روی الیاف به کار می برند.

۱ فروبردن الیاف در محلول یا امولسیون با دمای بالا

۲ اسپری کردن امولسیون یا محلول روی الیاف و سپس عملیات حرارتی خشک یا گرم

در روش اول اگر دمای حمام بالا نباشد فیلم روی الیاف به سختی تشکیل می شود. پس مقادیر زیادی از محلول باید تا دمای بالا گرم شود. در نتیجه هزینه انرژی مصرفی بالا می باشد. در روش دوم نیز عملیات خطرناک و پر زحمتی نیاز است، علاوه بر این پارچه ممکن است لکه لکه شود. عمل کردن یک عمق دهنده روی مواد لیفی شکل شامل دو مرحله می باشد.

در مرحله تشکیل فیلم، اجزای عمق دهنده رنگ که روی لیف جذب سطحی شده اند، طی مرحله خشک کردن با هم ترکیب می شوند تا یک فیلم تشکیل دهند. این فیلم بین رنگ پارچه و چشم ما قرار می گیرد و رنگ عمیق تر دیده می شود.

نکته



- ۱ وقتی در عمل رنگرزی حصول شیده های تیره مدنظر باشد، ولی به کمک رنگرزی افزایش عمق بیش تر میسر نباشد از عمق دهنده استفاده می کنیم. با این مواد تا ۳۰ درصد به عمق رنگ افزوده می شود.
- ۲ در هنگام فولارد کردن، برابر بودن فشار غلتک و در هنگام استنت کردن، برابر بودن دما در عرض استنتر بسیار مهم است و باعث یکنواختی در رنگ می شود.

فعالیت عملی



عمیق کردن عمق رنگ پارچه پلی استر رنگرزی شده با مواد رنگزای دیسپرس

عمق دهنده با فروبردن الیاف رنگرزی شده یا پد کردن محلول آبی از عمق دهنده به طور یکنواخت روی سطح لیف جذب می شود و با حرارت دادن و خشک کردن الیاف عمل می شود و رزین عمق دهنده روی الیاف فیکس می شود تا رنگ الیاف رنگرزی شده عمیق تر و واضح تر شود و خواص لمسی و ثبات رنگ نیز بهبود یابد. عمق دهنده ها را می توان در یک عملیات جذبی، در شرایط معمولی بعد از فرایند رنگرزی به کار برد. وقتی خصوصیت یونی عمق دهنده با خصوصیت یونی رنگزای مصرفی یکسان باشد، برخی از عمق دهنده را می توان همراه با رنگزا در مرحله رنگرزی به کار برد. عمق دهنده را قبل از عملیات رنگرزی نیز می توان به کار برد.

یک پارچه پلی استر رنگری شده با رنگزای دیسپرس تهیه کنید و آن را در درون محلول امولسیون عمق دهنده رنگ کانیونی با دمای بالا فرو ببرید تا یک فیلم نازک و یکنواختی بر سطح پارچه ایجاد شود. بعد از پد و فولارد پارچه با برداشت ۸۰ درصد، پارچه را در استنتر آزمایشگاهی بدون کشش و در حالت عادی خشک و تثبیت کنید. دما و زمان مورد نیاز را بر طبق کاتالوگ شرکت سازنده تنظیم کنید.

ضد آتش کردن پارچه

عملیات تکمیل ضد آتش کردن بیشتر بر روی منسوجات مصرفی آتش نشانان، پرسنل اورژانس، کفپوش ها، مبلمان ها و پرده های ساختمان های عمومی، صنایع هواپیمایی و نظامی و... انجام می شود. مواد ضد آتش کننده منسوجات، موادی نظیر املاح آمونیوم، نمک های آلومینیوم، بور، ازت، برم، ترکیبات فسفردار و برم دار و کلردار، ترکیبات آلی کلردار مثل پارافین کلردار، کائوچوی کلردار، پلی وینیل کلراید، اکسید و یا اکسیدهای نامحلول آنتیموان و قلع و تیتان، ترکیبات اسید فسفریک دار و... می باشند که مقاومت و قدرت و نقطه اشتعال پارچه را در برابر آتش گرفتن افزایش می دهد، به طوری که حتی اگر منسوج شروع به سوختن کند، طول شعله حاصل از سوختن کم می شود و با حذف منبع آتش، الیاف به سوختن خود ادامه نمی دهند و سرعت حرکت آتش بر روی کالا کند می شود.

جهت ضد آتش کردن کالای نساجی مکانیزم هایی به کار گرفته می شود که در ادامه به برخی از آنها پرداخته می شود:

(الف) کاهش درجه حرارت آتش توسط مواد جاذب الرطوبه مثل استفاده از نمک های معدنی

(ب) پوشاندن سطح کالا با یک ماده غیر قابل اشتعال

(ج) تولید خاکستر غیر قابل اشتعال در اثر ترکیب ماده با کالا

(د) آزاد شدن گاز خاموش کننده آتش در اثر سوختن الیاف

(هـ) کاهش قابلیت اشتعال الیاف با تغییر در تجزیه شیمیایی الیاف در اثر حرارت

تحقیقات نشان می دهد که میزان سرعت اشتعال الیاف آکریلیک، سلولزی (پنبه)، پلی آمید، پلی استر و پشم به ترتیب از زیاد به کم مرتب شده است. بنابراین پنبه از نظر اشتعال پذیری در مقام دوم قرار دارد. جهت ضد آتش کردن کالای سلولزی نظیر پنبه روش های مختلفی وجود دارد که روش های قدیمی استفاده از نمک های معدنی حلال در آب می باشد. در روش های جدیدتر از رزین هایی به همراه نمک های معدنی استفاده می شود. نمک های محلول معدنی که نقطه ذوب پایینی دارند یک لایه شیشه ای مانند بر روی کالا تشکیل می دهند که این لایه در برابر اشتعال مقاوم می باشد.

در زمان استفاده از املاح آمونیوم، سولفات یا فسفات آمونیوم را به صورت محلول ۱۵ تا ۳۰ درصد بر روی کالا اسپری یا پد-فولارد می گردد. در اثر حرارت بالا آمونیاک و اسید از این مواد متصاعد می شود که باعث کاهش آتش گیری پنبه می شود و از انتشار آتش جلوگیری می کند. اکسیدهای نامحلول قلع، آنتیموان و تیتان را به کمک قلیا بر روی الیاف رسوب می دهند که سبب افزایش دمای اشتعال الیاف پنبه می شود.

از مواد تجاری ضد آتش کننده دیگر Calex F می باشد که این ماده مخلوطی از نمک های آمونیوم به همراه یک ماده نرم کننده می باشد که علاوه بر ضد آتش کردن باعث نرمی زیر دست پارچه می گردد. این ماده را به همراه

هیدروکسید آمونیوم و از طریق فولارد به پارچه منتقل می‌کند و کالا را در دمای ۹۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد خشک می‌کند.

تکمیل‌های استفاده شده برای ضدآتش کردن کالای سلولزی از نظر دوام به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) تکمیل‌های بدون دوام یا یک بار مصرف: نمک‌های معدنی مثل مخلوط بوراکس و سولفات آمونیوم می‌توانند کالا را در مقابل آتش مقاوم کنند. این نوع تکمیل جهت کالاهایی استفاده می‌شود که در معرض آب یا رطوبت قرار نمی‌گیرند. استفاده از نمک‌های آمونیوم به همراه یک اسید قوی نظیر اسید فسفریک جهت کاهش سرعت اشتعال در کالای سلولزی به کار می‌رود.

ب) تکمیل‌های پایدار ضدآتش: ترکیباتی بر پایه فسفر و نیتروژن با الیاف واکنش داده و پیوند قوی و پایدار کووالانسی برقرار می‌کنند. ترکیب اسید فسفریک و اوره و ترکیب تتراکیس فوسفونیوم کلراید (THPC) نیز از این قابلیت برخوردار است.

جهت ضدآتش کردن پلی‌استر به روش تجاری سه روش موجود می‌باشد:

۱ استفاده از مواد افزودنی به همراه مواد مذاب پلیمری در هنگام تولید لیف

۲ کوپلیمرهای ضدآتش

۳ تکمیل‌های موضعی.

در دو روش ذکر شده از ترکیبات فسفر یا برم به عنوان مواد ضدآتش فعال استفاده می‌شود. یکی از معروف‌ترین این مواد ضدآتش برای پلی‌استر مخلوط فسفات/فسفونات‌های حلقوی به کار رفته در فرایند پد-خشک-تثبیت حرارتی می‌باشد. دمای ۱۹۰ تا ۲۱۰ درجه سانتی‌گراد و زمان ۵/۰ تا ۲ دقیقه به عنوان شرایط تثبیت حرارتی در نظر گرفته می‌شود. با به کار بردن ۳ تا ۴ درصد از این مواد نسبت به وزن کالا می‌توان اثر ضدآتش پایدار در منسوجات پلی‌استری به وجود آورد.

در روش دیگر تکمیل ضدآتش پلی‌استر استفاده از مواد شیمیایی حاوی برم نظیر هگزا برموسیکلو دودکان می‌باشد. جهت دستیابی به اثر ضدآتش پایدار پارچه، لازم است مقدار ۸ درصد از دیسپرسیون این ماده نامحلول در آب در دمای ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده شود تا لایه‌ای از ماده ضدآتش بر سطح منسوج تشکیل شود.



ضدآتش کردن پارچه سلولزی

مواد، کالا، وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

بوراکس، اسید بوریک، فسفات آمونیوم، کلرید آمونیوم، بشر ۵۰۰ میلی‌لیتری، استوانه مدرج ۱۰۰ میلی‌لیتری، کرنومتر یا ساعت، ترازو، استنتر آزمایشگاهی، دستگاه حمام بنماری، میخ ۲ گرمی، قیچی، چراغ گاز آزمایشگاه

روش کار:

پارچه‌هایی که ضدآتش می‌شوند پس از دور شدن از شعله از پارچه به سوختن ادامه نمی‌دهند. در صورت آتش گرفتن این نوع پارچه‌ها، گسترش آتش و حجم و بزرگی شعله کاهش می‌یابد. عمل ضدآتش کردن پارچه با روش‌های مختلفی انجام می‌شود که اکثر این روش‌ها ثابت بالایی در برابر شست‌وشو ندارند. روشی که در این آزمایش به کار می‌رود، استفاده از نمک‌های معدنی قابل حل در آب می‌باشد که ثابت شست‌وشویی خوبی ندارند. این روش برای پارچه‌هایی که کمتر در معرض شست‌وشو قرار می‌گیرند، استفاده می‌شود.

روش اول: ۵ گرم بوراکس و ۲۰ گرم اسید بوریک را در ۴۰۰ میلی لیتر آب تصفیه شده حل کنید. کالا را به مدت ۲۰ دقیقه در دمای جوش در این محلول قرار دهید. سپس کالا را خارج کنید و آب اضافی آن را بگیرید. کالا را در دمای ۸۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی گراد خشک کنید.

روش دوم: ۲۰ گرم فسفات آمونیوم و ۴۰ گرم کلرید آمونیوم را در ۳۰۰ میلی لیتر آب حل کنید. کالای خیس شده را در این محلول قرار دهید و در دمای جوش به مدت ۲۰ دقیقه عمل کنید. سپس کالا را از حمام خارج کنید و بعد از خروج آب اضافی آن، پارچه را در دمای ۸۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی گراد خشک کنید.

مشاهدات: مشاهدات خود را از نحوه سوختن نمونه ها بیان کنید.

تست، مقایسه و استدلال: برای تعیین میزان اثر ضدآتش ابتدا یک نوار باریک از پارچه (نوارهای پارچه در جهت تار یا پود برش زده شود) به ابعاد ۱۵×۲ سانتی متر را با قیچی برش بزنید. به فاصله ۱۰ سانتی متری طول پارچه یک علامت بزنید. سپس پارچه را از یک جهت طولی به یک گیره متصل کنید و در دو گوشه سمت دیگر پارچه ۲ عدد میخ ۲ گرمی فرو کنید به طوری که مزاحم رسیدن شعله به پارچه نباشد. چراغ گاز آزمایشگاه را روشن کنید و دریچه هوا را طوری تنظیم کنید که مخروطی وسط شعله آبی رنگ شود. شعله را به زیر پارچه ببرید به طوری که نوک مخروطی آبی رنگ با لبه انتهایی نوار پارچه مماس شود و زمان را از لحظه ای که چراغ در جای خود قرار می گیرد تا زمانی که علامتی که در روی پارچه مشخص کرده اید، در اثر سوختن سیاه شود، یادداشت کنید. عملیات مذکور را تا سه مرتبه تکرار کنید و میانگین زمان حاصل را ملاک قرار دهید.

لازم است به این نکته توجه شود که در هنگام تست کردن میزان ضدآتش شدن پارچه تمامی شرایط و عوامل برای نمونه ها یکسان باشد. در ضمن عملیات تست کردن را برای سه نمونه پارچه شامل یک نمونه قبل از عملیات ضدآتش کردن پارچه، یک نمونه عمل شده با روش اول و یک نمونه عمل شده با روش دوم انجام دهید و نتایج حاصل را با همدیگر مقایسه و تحلیل کنید.

پرسش: الف) به نظر شما هدف از قرار دادن میخ ها در پایین نوار پارچه چیست؟ ب) چرا نوار پارچه را بهتر است در جهت نخ های تار یا پود پارچه برش بزنید.

ضدآب و دفع آب کردن پارچه

پارچه های پنبه ای و سلولزی، آب دوست (هیدروفیل) می باشند و مقدار زیادی آب را به خود جذب می کنند و در اصطلاح خیس می شوند. مقدار جذب آب در مواردی که این کالاها در مراحل بعد از بافندگی تحت عملیات پخت و شست و شوهای مکرر قرار می گیرد، بیشتر می شود. البته عوامل دیگری از قبیل میزان ظرافت پارچه، میزان تاب نخ های مصرفی، تراکم پارچه، نوع بافت و... نیز بر میزان جذب آب بر روی پارچه تأثیر گذار می باشد. تکمیل ضدآب به عملیات تکمیلی بر روی کالا اطلاق می شود که به واسطه آن عمل، جذب آب از سطح کالا به داخل منسوج به حداقل یا صفر می رسد و قطرات آب بر روی سطح آن منسوج به صورت قطراتی باقی می ماند. مکانیزم ضدآب به این گونه است که انرژی سطحی کالا توسط مواد ضدآب به حدی کاهش می یابد

که انرژی سطحی بحرانی آب به شدت کم می‌شود و در این حالت آب تمایل به جذب کالا را از دست می‌دهد و به صورت قطراتی بر روی کالا جمع می‌شود. به بیان دیگر، زمانی که قطره‌ای روی کالا قرار می‌گیرد یک تعادل مابین نیروهای جاذب بین قطره و کالا، قطره و هوا، کالا و هوا به وجود می‌آید. حال اگر انرژی سطحی کالا را به شدت کاهش دهید، کشش مابین قطره و هوا افزایش می‌یابد و تمایل قطره به ماندن و پخش شدن بر روی سطح کالا کم می‌شود و به شکل قطرات آب بر سطح کالا جاری می‌شوند.

برای ضدآب یا دافع آب کردن پارچه چهار روش کلی موجود می‌باشد:

(الف) روش ضدآب کردن با استفاده از ماده‌ای با سطح انرژی پایین نظیر امولسیون‌های پارافین

(ب) روش ایجاد یک لایه دفع کننده آب بر سطح کالا مثل مواد فلورو کربنی و سیلیکون

(ج) استفاده از مواد با سطح انرژی پایین مثل رزین‌هایی بر پایه اسیدهای چرب

(د) پوشاندن کامل سطح کالا با یک لایه یا فیلمی از موادی نظیر پلی تترافلورو اتیلن یا هیدرو فیلک پلی استر در روش‌های ضدآب کردن، سطح پارچه با ماده هیدرو فوپ (آب گریز) نظیر لاستیک، پلی ونیل کلراید، واکس، موم، پارافین، رزین و... پوشانده می‌شود به طوری که تمام منافذ پارچه در برابر آب و هوا مسدود می‌گردد. اگرچه این روش برای پارچه لباسی مناسب نمی‌باشد ولی از این روش در تهیه پارچه‌های خیمه و انواع چادر ماشین به وفور استفاده می‌شود.

در روش‌های دفع آب سطح پارچه با مواد دفع کننده آب پوشانده می‌شود به طوری که فضای بین منافذ الیاف و نخ به طور کلی مسدود نمی‌شود و امکان انتقال هوا، گرما و رطوبت بدن و تنفس پوست وجود دارد. پارچه‌هایی که با این روش تهیه می‌شوند به علت جذب و نفوذ کم آب در تهیه لباس‌های بارانی، مانتویی و کار مناسب می‌باشند. در ادامه به برخی از روش‌های مرسوم در دفع آب پرداخته می‌شود:

دفع آب با استفاده از نمک‌های آلومینیوم

در این روش پارچه چندبار از حمام حاوی استات آلومینیوم یا سولفات آلومینیوم عبور داده می‌شود و در هر پاساژ، پارچه بدون عملیات فولارد یا فشردن، روی یک غلتک پیچیده می‌شود. در ادامه پارچه را روی یک سطح صاف تا می‌کنند تا آب آن خارج شود. در پایان پارچه در دمای ۶۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد خشک می‌گردد. سطح پارچه با لایه‌ای از اکسید آلومینیوم پوشانده می‌شود که این ماده دافع آب می‌باشد. هر چند این روش ارزان قیمت می‌باشد ولی زبردست پارچه زبر می‌شود و مواد مصرفی با چندبار شست‌وشو یا خشک‌شویی از بین می‌روند.

دفع آب با استفاده از صابون‌های فلزی

در این روش ابتدا پارچه به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه در حمام حاوی ۱ تا ۵ درصد محلول صابون سدیم ۳۰ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد آغشته یا پد می‌گردد. سپس این پارچه را در حمام حاوی ۲ تا ۳ درصد سولفات آلومینیوم یا استات آلومینیوم ۶۰ درجه وارد می‌کنند و پس از گرفتن مایع اضافی (برداشت ۸۰ درصد) آن را در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد خشک می‌کنند. در این روش یون فلز آلومینیوم جایگزین یون سدیم صابون می‌گردد و صابون حاصله به کالا متصل شده و دافع آب می‌گردد. صابون آلومینیوم نامحلول متصل شده بر سطح پارچه دافع آب می‌باشد و پس از چند بار شست‌وشو از بین می‌رود.

دفع آب با استفاده از ترکیبات کاتیونی

در این روش پارچه به روش فولارد یا رمق کشی با ترکیبات کاتیونی نظیر Velane PF یا Velane-Nw I.C.I. آغشته و خشک می‌شود و به مدت ۳ تا ۵ دقیقه در دمای ۱۲۰ تا ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد تثبیت یا فیکس می‌گردد. در پایان پارچه را در محلول صابون و کربنات سدیم شست‌وشو می‌دهند. مواد کاتیونی که بر سطح پارچه رسوب می‌کند، دارای ثبات شست‌وشویی خوبی می‌باشند.

دفع آب با استفاده از مواد سیلیکونی

استفاده از ترکیبات سیلیکونی نظیر پلی‌سیلیکون K و ۱۳۶۹ (نام تجاری) یکی از پیشرفته‌ترین روش‌های دفع آب پارچه‌های سلولزی و مصنوعی می‌باشد. هرچند سیلیکون‌ها از گروه‌های آب‌گریز طولیلی برخوردار نیستند ولی به علت داشتن گروه‌هایی نظیر متیل به سطح پارچه خاصیت آب‌گریزی می‌دهد. در زمان استفاده از ترکیبات سیلیکونی استفاده از کاتالیزورهایی نظیر ترکیبات فلزی روی، قلع و... ضروری می‌باشد. امولسیون ترکیبات سیلیکونی در دمای ۱۵۰ تا ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد بر روی پارچه پلیمریزه می‌گردد. سیلیکون‌ها قادرند با الیاف پیوند هیدروژنی برقرار کنند و قدرت ضدآب‌کنندگی بالاتر از پارافین‌ها ایجاد کنند. از مزایای مواد ضدآب‌کننده سیلیکونی می‌توان به ایجاد زبردست نرم و مطلوب پارچه، دفع خوب آب، ثبات شست‌وشویی و خشک‌شویی بالا و افزایش دوام و عمر پارچه اشاره کرد. امروزه ترکیبات شیمیایی فلوروکربن‌ها متداول شده‌اند که از انرژی و کشش سطحی کمی برخوردارند و خاصیت دفع آب و روغن قوی دارند.

فعالیت عملی



ضد آب کردن پارچه پنبه‌ای با استفاده از صابون آلومینیوم

مواد، کالا، وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

۲ عدد پارچه پنبه‌ای سفیدگری شده به جرم ۱۰ گرم، استات آلومینیوم، صابون جامد، بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری، بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری، استوانه مدرج ۱۰۰ میلی‌لیتری، پیپت ساده ۱ میلی‌لیتری، دماسنج، کرنومتر یا ساعت، ترازو، استنتر آزمایشگاهی، دستگاه حمام بنماری، دستکش، قیچی، چسب نواری یا کش

روش کار:

۵/۵ گرم صابون را در ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد حل کنید. کالای پنبه‌ای سفیدگری شده را به مدت ۵ دقیقه در محلول غوطه‌ور کنید و بعد از ۵ دقیقه کالا را از حمام خارج کنید و آب اضافی آن را خارج کنید. پارچه آبگیری شده را به مدت ۱۰ دقیقه در یک بشر حاوی ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۵/۵ درصد استات آلومینیوم غوطه‌ور کنید. بار دیگر کالا را از این محلول نیز خارج کنید و آب اضافی آن را بگیرید. کالا را در نهایت در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد در درون استنتر آزمایشگاهی یا یک آون خشک کنید.



جهت تست عمل ضدآب کردن پارچه روش‌های استاندارد وجود دارد که در ادامه یک روش ساده بیان می‌شود. پارچه تکمیل ضدآب شده را به صورت کاملاً صاف بر روی دهانه یک بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری قرار دهید. بهتر است پارچه را توسط چسب نواری، کش یا نخ در قسمت بالای بشر محکم کنید. ۱ میلی‌لیتر آب را به آرامی روی پارچه قرار دهید و مدت زمانی که طول می‌کشد تا آب در پارچه نفوذ کند و پخش شود را یادداشت کنید. همین کارها را جهت پارچه سفیدگری شده دوم که عملیات تکمیل ضدآب بر روی آن انجام نشده است، تکرار کنید و نتیجه را گزارش کنید.



وضعیت ظاهری پارچه از قبیل زبردست پارچه، رنگ پارچه و انعطاف‌پذیری پارچه چه تغییراتی می‌کند؟

ضدچروک کردن پارچه

تکمیل ضدچروک کردن پارچه، بیشتر جهت پارچه‌های چروک‌پذیر نظیر پارچه‌های پنبه‌ای، کتان، ویسکوز و استات سلولز به کار می‌رود. این پارچه‌ها به علت کم بودن خاصیت الاستیسیته یا برگشت‌پذیری کم در ساختار الیاف آنها، تمایل به چروک‌پذیری بیشتری دارند. با مخلوط کردن الیاف مصنوعی نظیر پلی‌استر با پنبه تا حدودی این مشکل حل می‌شود ولی در زمان استفاده از پارچه‌های تک جنس چروک‌پذیر استفاده از مواد ضدچروک توصیه می‌شود. عملیات ضدچروک کردن پارچه علاوه بر کاهش چروک در پارچه باعث شست‌وشو و خشک شدن راحت‌تر پارچه، مقاومت در برابر جذب چرک و خروج راحت‌تر چرک، حفظ حالت و شکل پارچه، می‌شود. ضدچروک کردن پارچه با دو روش کلی ایجاد پیوندهای بین مولکولی و پوشاندن الیاف با قشر نازکی از پلیمر رسوبی انجام می‌شود. از متداول‌ترین رزین‌ها و مواد ضدچروک می‌توان به رزین‌های ملامین-فرمالدئید، اتیلن‌اوره-فرمالدئید، پروپیلن‌اوره-فرمالدئید، هیدروکسیل اتیلن‌اوره-فرمالدئید، دی هیدروکسیل‌اوره-فرمالدئید و... اشاره کرد. در ادامه به برخی از روش‌های معمول ضدچروک کردن پارچه اشاره می‌گردد:

ضدچروک کردن پارچه با استفاده از رزین‌های فرم آلدئید

موادی نظیر اوره، دی هیدروکسی اتیلن‌اوره، پروپیلن‌اوره، اتیلن‌اوره و ملامین و... از جمله موادی می‌باشند که به همراه فرم آلدئید تولید لایه‌ای از پلیمر در سطح الیاف می‌کنند و به پارچه خاصیت ضدچروک می‌دهد. جهت افزایش ثبات این پلیمرها اغلب از موادی نظیر اسید استیک، اسید تارتاریک، کلریت سدیم، نیترات سدیم و کربنات سدیم استفاده می‌گردد.

ضدچروک کردن پارچه با استفاده از مواد واکنش دهنده با سلولز

موادی نظیر دی متیلول اتیل اوره در مجاورت یک کاتالیزور مناسب مثل کلرید منگنز در حرارت ۱۴۰ تا ۱۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۳ دقیقه روی سطح الیاف پلیمریزه می گردد. در مورد کالای رنگ شده با مواد رنگزای راکتیو از دی متیلول هیدروکسی اتیلن اوره استفاده می شود.

ضدچروک کردن دائمی لباس و پرده

با عملیات ضدچروک دائمی (اتوی دائمی) به برخی لباس ها و پرده ها با روش های پس پخت و پیش پخت می توان کاری کرد که به هیچ وجه این منسوجات در اثر شست و شو و مصرف زیاد، حالت خود را از دست ندهند. در روش پس پخت ابتدا پارچه با موادی نظیر دی متیلول- دی هیدروکسی اتیلن اوره و در حضور کاتالیزور مناسب پد و خشک می شود (دمای کمتر از ۱۱۰ درجه سانتی گراد) و پس از دوخت پارچه آن را به کمک اتو حرارت می دهند تا عمل پلیمریزاسیون انجام شود.

نکته



در هنگام خشک کردن پارچه پس از پد کردن نباید دمای خشک کن از ۱۱۰ درجه سانتی گراد فراتر رود؛ زیرا این عمل سبب ایجاد پلیمر قبل از دوخت می شود که اتوی پس از دوخت را با مشکل مواجه می کند.

در روش پیش پخت، پارچه قبل از برش و دوخت با مواد کمکی و کاتالیزور مناسب پد و خشک می شود. سپس پارچه را حرارت می دهند تا عمل پلیمریزاسیون انجام شود. در پایان پس از دوخت پارچه، آنها را با فشار و حرارت ۱۶۰ تا ۲۲۰ درجه سانتی گراد اتو می کنند. در این روش سطح پارچه صاف تر و خط اتوی تیزتری ایجاد می گردد.

فعالیت عملی



ضدچروک کردن پارچه پنبه ای با استفاده از رزین ملامین - فرمالدئید

وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

۲ قطعه پارچه پنبه ای به ابعاد ۲۰×۱۰ سانتی متر Beetle Resin BT.۳۰۹ (الیگومر ملامین فرمالدئید)، نیتрат روی، صابون، کربنات سدیم، بشر ۲۵۰ میلی لیتری، استوانه مدرج ۱۰۰ میلی لیتری، پیت ساده ۱۰ میلی لیتری، کرنومتر یا ساعت، دماسنج، ترازو، استنتر آزمایشگاهی، نقاله، دستگاه فولارد آزمایشگاهی، دستکش، آون حرارتی، قیچی

روش کار:

۱۰ گرم Beetle Resin BT.۳۰۹ (الیگومر ملامین فرمالدئید) را در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری بریزید. سپس ۱۰ میلی لیتر آب تصفیه شده به آن اضافه کنید و خوب هم بزنید. با افزودن ۴۰ میلی لیتر آب تصفیه شده، هم زدن را ادامه دهید. پس از مدتی ۴۰ میلی لیتر از آبی را که قبلاً در آن ۱ گرم Teepe حل شده است، به این محلول اضافه کنید و هم زدن را به آرامی ادامه دهید. در نهایت ۲ گرم از نیترات روی که در اینجا نقش کاتالیزور دارد، به محلول حاصل اضافه کنید.

یک قطعه پارچه پنبه‌ای به ابعاد 10×20 سانتی متر مربع را به مدت ۵ دقیقه در محلولی که ساخته‌اید، قرار دهید. بعد از ۵ دقیقه پارچه را با دستکش از داخل حمام خارج کنید و پارچه را به صورت عرض باز یک بار از یک فولارد آزمایشگاهی با برداشت بالاتر از ۸۰ درصد عبور دهید. کالای فولارد شده را در دمای ۸۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی گراد در درون یک آون حرارتی خشک کنید.

جهت تثبیت و فیکسه شدن مواد تکمیلی ضدچروک بر روی پارچه، آن را به مدت ۵ دقیقه در دمای ۱۴۰ درجه سانتی گراد و یا ۳۰ دقیقه در دمای ۱۲۰ درجه سانتی گراد در درون یک آون حرارتی قرار دهید تا مواد بر روی پارچه پلیمریزه شوند. پس از اتمام عملیات جهت جداسازی مواد پلیمریزه نشده و مواد اضافی دیگر، پارچه را شست‌وشو و آبکشی کنید. جهت شست‌وشوی پارچه تکمیل شده، $0/4$ گرم صابون و $0/4$ گرم کربنات سدیم را در ۲۰۰ میلی لیتر آب حل کنید و دمای محلول را در دمای ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی گراد تنظیم کنید و عمل شست‌وشو را در این محلول انجام دهید. کالای شست‌وشو و آبکشی شده را در یک سطح صاف قرار دهید تا خشک شود.

مقایسه و
استدلال



جهت تعیین کیفیت عمل ضدچروک کردن پارچه پنبه‌ای از وسایل، دستگاه‌ها و ابزارهای خاصی استفاده می‌شود. در ادامه یک روش ساده آزمایشگاهی را جهت بررسی و مقایسه پارچه عادی و ضدچروک شده انجام دهید. از پارچه‌ای که عملیات ضدچروک بر روی آن انجام شده است، ۳ نمونه به ابعاد 3×6 سانتی متر ببرید به طوری که یک نمونه در جهت نخ‌های تار، یک نمونه در جهت نخ‌های پود و یک نمونه مورب تحت زاویه ۴۵ درجه نسبت به تارها و پودها با دقت برش زده شود. هر سه نمونه برش زده شده را از وسط تا بزنید و یک وزنه ۵۰ گرمی را بر روی هر نمونه تا شده به مدت ۱ دقیقه قرار دهید. پس از برداشتن وزنه‌ها، پارچه‌ها شروع به باز شدن تار خوردگی می‌کنند. معدل زاویه باز شدن تار این سه نمونه را برای پارچه خام و پارچه ضدچروک شده با همدیگر مقایسه و نتیجه‌گیری کنید. نمونه‌های آزمایش شده را به گزارش کار الصاق کنید.

پرسش



آیا در ظاهر پارچه از قبیل رنگ و زبردست آن هم تغییری احساس می‌کنید؟

ضدباکتری کردن پارچه

منسوجات شرایط ایده‌آلی را برای فعالیت و رشد میکروارگانیسم‌ها (میکروب بسیار ریز بیماری‌زا) فراهم می‌کنند. جهت جلوگیری از انتقال و گسترش عوامل بیماری‌زا و حفظ سلامت مصرف‌کنندگان نیاز به تکمیل‌های ضدباکتری و ضد میکروبی در برخی موارد لازم می‌باشد. تماس میکروارگانیسم‌ها با منسوجات نساجی هم برای مصرف‌کننده و هم برای خود پارچه می‌تواند اثرات زیانباری از قبیل ایجاد بوی ناشی از عرق پا و بدن، ایجاد آلودگی، انتشار بیماری، فساد و تخریب منسوجات، کاهش کیفیت و استحکام منسوجات و... داشته باشد. حضور میکروارگانیسم‌ها در منسوجات تحت تأثیر نوع و شرایط محیطی و فیزیکی الیاف مصرفی متغیر می‌باشند. به عنوان مثال در الیاف مصنوعی میکروارگانیسم‌هایی که ایجاد بو می‌کنند، بیشتر حضور دارند. این باکتری‌های بیماری‌زا از طریق مایعات، رطوبت و گرد و غبار انتقال می‌یابند. همچنین نوع میکروارگانیسم‌ها در قسمت‌های مختلف بدن مثل پاها، زیر بغل و سایر قسمت‌های دیگر بدن متفاوت می‌باشد. مواد ضدباکتری، مولکول‌های طبیعی یا مصنوعی با وزن مولکولی کم می‌باشند که موجب توقف رشد باکتری یا از بین رفتن آنها می‌شوند. مواد ضدباکتری به سه گروه معدنی، آلی و طبیعی تقسیم می‌شوند. نقره از جمله فلزات معدنی طبیعی متداول و غیرسمی می‌باشد که قادر به جلوگیری از رشد اکثر میکروارگانیسم‌ها و از بین بردن آنها در بدن انسان می‌باشد. امروزه نقره به شکل‌های مختلفی مثل نانوذرات فلزی، نانوذرات اکسید نقره، نمک‌های محلول و نیمه‌محلول نقره و... در عملیات ضدباکتری کردن منسوجات خانگی و بیمارستانی، انواع کاغذ و لوازم منزل، بسته‌بندی‌های لوازم بهداشتی و مواد غذایی و... به کار می‌رود.

برخی از مواد ضدباکتری با اثربخشی بسیار زیاد در مهار میکروب‌ها شامل فلزات و نمک‌های فلزی، تری‌کلوسان، کیتوسان، پلی‌هگزامتیلن بیگوآنید و برخی از مواد رنگزاهای طبیعی و مصنوعی نظیر بربرین و مواد رنگزای فلز کمپلکس و... می‌باشد که پاره‌ای از آنها به دلیل داشتن قدرت مهارکنندگی بالا، عوارض جانبی و زیست‌محیطی، عوارض بر سلامتی سازندگان و مصرف‌کنندگان، تغییر شید رنگ، کاهش کیفیت منسوج و... بهتر است که کمتر استفاده شوند.

نکات
زیست‌محیطی



عملیات ضدباکتری با کاربرد مواد شیمیایی ضدباکتری در مرحله تکمیل کالای نساجی یا حین عملیات ریسندگی شیمیایی الیاف مصنوعی انجام می‌شود. پلی‌هگزامتیلن بیگوآنید یک ضدباکتری تجاری مقرون به صرفه و با پایداری شیمیایی بالا جهت کالای پشمی می‌باشد که با کمترین میزان سمیت در طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های ضدباکتری کاربرد دارد. با توجه به رشد بسیار سریع میکروب‌ها، مواد ضد میکروبی لازم است سریع عمل کند تا مؤثر واقع شود. شرایط ایده‌آل مواد ضدباکتری که بر روی پارچه استفاده قرار می‌گیرد، مطابق با شرایط جدول ۴ می‌باشد.

جدول ۴- شرایط ایده‌آل یک ضدباکتری پارچه

ثبت شست‌وشویی و سایشی بالا	سازگار با سایر مواد تکمیلی روی پارچه	سمی نبودن
سازگار با محیط زیست	کاربرد آسان	کنترل مؤثر باکتری‌ها



عملیات ضدباکتری کردن منسوجات نساجی

هنرجوی گرامی با تحقیق و پژوهش در حوزه تکمیل کالای نساجی روش ضدباکتری کردن منسوجات نساجی از قبیل خاب فرش ماشینی، نخ‌های بخیه، باند و گاز، لباس اتاق عمل و... که در برخی کارخانجات ایران انجام می‌شود را در کلاس گزارش کنید. لازم به ذکر می‌باشد که نام تجاری، روش و شرایط کار و روش تست محصول نیز در گزارش قید شود.

نمدی کردن یا والک کردن پارچه پشمی

الیاف پشم به علت داشتن فلس روی سطح الیاف تمایل بسیار زیادی به نمدی شدن دارند. عمل نمدی شدن پشم در اثر مالش و فشاری که تحت شرایط خاصی بر پشم وارد می‌شود، باعث می‌شود که الیاف پشم در همدیگر فرو روند و با افزایش تعداد الیاف فر و موج‌دار و پیچ‌خورده و الیافی که در اثر مالش حالت فنریّت به خود گرفته‌اند، عمل نمدی شدن انجام می‌شود. جمع‌شدگی در پارچه‌های پشمی ناشی از وجود فلس در سطح الیاف آن می‌باشد. در اثر رطوبت، حرارت و فشار فلس‌ها از سطح لیف پشم بلند می‌شوند. در این حالت اگر پشم در معرض مالش یا فشار قرار گیرد، فلس‌ها در درون یکدیگر می‌روند و گره می‌خورند به‌طوری‌که پشم حالت نمدی به خود می‌گیرد. نمدی کردن پارچه پشمی نظیر پالتو، باعث نرمی زیردست پارچه، افزایش ضخامت و وزن در مترمربع پارچه، محو عیوب جزئی و بافت پارچه، جمع‌شدن‌های لازم و کافی، حذف تنش‌های داخلی، یکنواختی رنگ پارچه و... می‌گردد.

نکته



هرچه نخ‌های بافت پارچه پرتاب‌تر و بافت پارچه ساده‌تر (مثل بافت تافته)، ریزتر، متراکم‌تر باشد، میزان آبرفتگی یا جمع‌شدگی آن پارچه در عملیات بعدی و در زمان مصرف کمتر می‌شود.

نمدی کردن پشم با مواد قلیایی

در این روش که به روش چرب معروف می‌باشد و از روش‌های دیگر ارزان‌تر است، پارچه خشک پشمی وارد حمام حاوی ۳ درصد کربنات سدیم با $pH=8-9$ و $L:R=1:5$ و دمای $40^{\circ}C$ درجه سانتی‌گراد می‌شود. قلیا و چربی موجود در پارچه با هم ترکیب می‌شوند و تولید صابون می‌کنند. صابون تولید شده علاوه بر تمیز کردن بیشتر پشم، باعث نمدی شدن پارچه پشمی نیز می‌گردد. در پایان عملیات نمدی کردن پارچه پشمی لازم است که پارچه خوب شسته شود تا هیچ‌گونه قلیایی باقی نماند. افزودن قدری آمونیاک به آب، عملیات شست‌وشو را تسهیل می‌کند و سبب خروج بهتر قلیا و افزایش برق و جلای سطح پارچه می‌گردد. در برخی موارد جهت کمک به عملیات نمدی کردن مقداری صابون نیز به حمام قلیا اضافه می‌شود.

نمدی کردن پشم با اسید

در این روش پس از شست و شوی کامل پارچه یا پتوی پشمی، پارچه را با اسید آغشته می کنند و عمل نمدی کردن را انجام می دهند. عمل آغشته کردن پارچه پشمی به اسید در حمام شست و شو یا توسط ماشین والک انجام می شود. مقدار اسید سولفوریک مصرفی ۲ درصد نسبت به وزن کالا می باشد. برای این کار پارچه پشمی به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه در حمام اسید آماده شده در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد و $\text{pH}=3-4$ عمل می کنند. در ادامه پارچه را از حمام خارج می کنند و توسط دستگاه سانتریفیوژ آبگیری می کنند و آن را وارد ماشین والک می کنند و عملیات نمدی کردن را بر روی آن انجام می دهند.

نمدی کردن پشم با صابون

در این روش ابتدا پارچه شسته می شود و بعد از یک آبگیری جزئی وارد ماشین والک می شود. محلول صابون با $\text{PH}=7$ و دمای ۴۰ درجه سانتی گراد و با غلظت حدود ۱۰ درصد در حین گردش پارچه در ماشین والک اضافه می گردد. پس از آغشته شدن کامل، غلظت صابون در پارچه حدود ۲ درصد نسبت به وزن پارچه می گردد. بعد از زمان ۳۰ دقیقه از عمل والک جهت تسهیل در شست و شوی پشم، پارچه را با آب گرم و کمی آمونیاک شست و شو می دهند تا صابون و هرگونه قلیایی احتمالی از پارچه خارج شود.

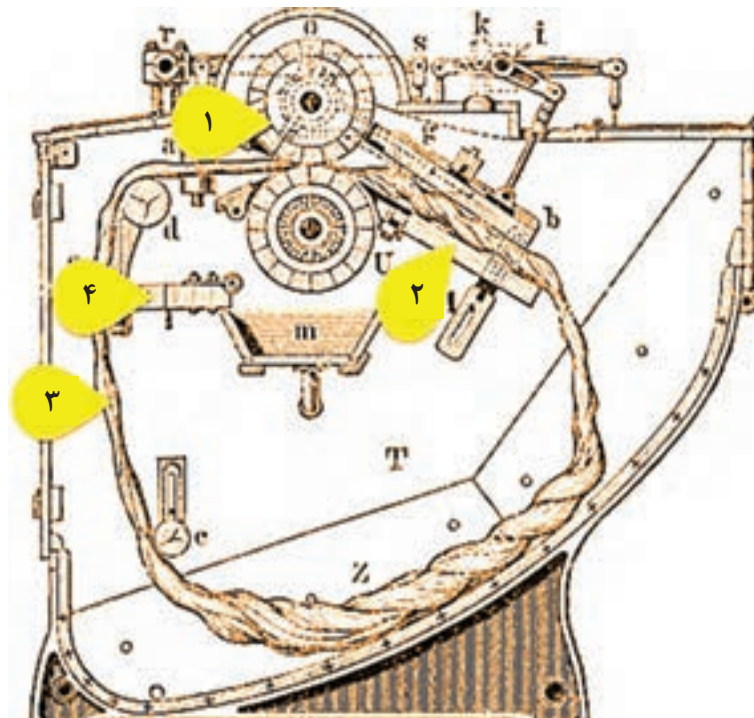
مقایسه روش های مهم نمدی کردن

امروزه نمدی کردن پارچه پشمی با سه روش قلیایی، اسیدی و صابونی معمول تر می باشد. از بین این سه روش، روش قلیایی از روش های دیگر ارزان تر می باشد و درصد جمع شدگی نهایی کمتر از دو روش دیگر می باشد و زبردست پارچه کمی زیر می شود. نمدی به روش قلیایی قبل از نمدی کردن نیاز به شست و شو ندارد. نمدی کردن پارچه پشمی به روش اسیدی نسبت به روش قلیا گران تر می باشد ولی سرعت جمع شدن پارچه بیشتر می باشد. اغلب پارچه های ضخیم و یونیفورم های نظامی و انتظامی با روش اسیدی نمدی می شوند. نمدی کردن پارچه پشمی به روش صابون از دو روش اسیدی و قلیایی گران تر می باشد. بالاترین حسن استفاده از صابون این است که پارچه پشمی بعد از نمدی شدن یک زبردست نرم و توپر برای پارچه حاصل می شود. استفاده از صابون در نمدی کردن پارچه های گران قیمت فاستونی و پشم ظریف معمول می باشد. عمل نمدی کردن پشم در نقطه ایزوالکتریک پشم (نقطه ای که بار مثبت و منفی پشم برابر می باشد)؛ یعنی $\text{PH}=4/8-4/9$ به حداقل ممکن می رسد.

ماشین والک (روتاری) یا ماشین نمدی کردن

در روش نمدی کردن پارچه پشمی با ماشین والک یا روتاری، پارچه ابتدا با مواد کمی آغشته می شود و سر و ته پارچه را به هم می دوزند. در ماشین والک دو سیلندر متحرک پارچه را به داخل یک ناودانی هدایت می کند و تحت تأثیر فشار و مالش و رطوبت از سمت دیگر ناودانی که تنگ تر است، خارج می کند. با تکرار این عمل پارچه پشمی در ماشین والک، نمدی تر و پرتر می شود. ماشین والک شامل بخش های اصلی سیلندرها، اصلی حرکت دهنده پارچه، تخته جداکننده (عینکی) لایه های پارچه، غلتک های راهنما، میله های عمودی کنترل عرض پارچه، ناودانی عقب و جلو جهت عمل نمدی کردن می باشد. فشار و سرعت سیلندرها بایستی طوری تنظیم شود که پارچه سر نخورد و خط و برق و سایشی بر روی پارچه نیفتد. سرعت بالای سیلندرها (سرعت

ماشین) باعث می شود که پارچه توخالی نمدی شود. سرعت غلتک ها بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ دور در دقیقه تنظیم می شود. مقدار مایع لازم برای والک کردن در سطح پارچه حدود ۱ تا ۱/۵ برابر وزن پارچه می باشد. شکل ۵ تصویر مسیر حرکت پارچه در ماشین والک را نشان می دهد. در این شکل ۱- سیلندرهای اصلی، ۲- ناودانی، ۳- پارچه پشمی و ۴- تخته جداکننده می باشد.



شکل ۵- تصویر مسیر حرکت پارچه در ماشین والک



محاسبه میزان آب رفتگی کالای پشمی با نمدی کردن آن در محیط های اسیدی

۲ عدد پارچه پشمی به ابعاد 30×30 سانتی متر آماده کنید. پس از شستن پارچه ها با آب تصفیه شده و بدون سختی، آب اضافی آنها را با ماشین فولارد آزمایشگاهی بگیرید. پارچه ها را روی یک سطح صاف پهن کنید و ابعاد آن را اندازه گیری و یادداشت کنید. یک حمام اسیدی به حجم ۱۰۰۰ سی سی شامل اسید سولفوریک مصرفی ۲ درصد نسبت به وزن کالا و $pH=4$ دردمای ۷۰ درجه سانتی گراد آماده کنید. پارچه پشمی شسته شده را به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه در حمام اسید آماده شده در $pH=4$ قرار دهید و با دستکش عمل نمدی کردن (نمدمالی با دست از طریق فشردن، مالش و ضربه زدن به آن) را بر روی آن انجام دهید. شما می توانید این کار را در طول یک ساعت چندین بار انجام دهید تا آب رفتگی پارچه به حدود ۳۰ درصد برسد. در ادامه پارچه را از حمام خارج و خشک کنید و با مقایسه با پارچه نمدی نشده میزان درصد جمع شدگی پارچه را محاسبه و گزارش کنید.

ضدندمی کردن پارچه پشمی

هرچند در مواردی از خاصیت ضدندمی شدن پشم در مصارف خاصی بهره گرفته می‌شود ولی ضدندمی شدن و آزاد شدن تنش‌های پشم باعث جمع‌شدگی و تغییر در ظاهر و زیردست پارچه پشمی می‌گردد که این موضوع برای پارچه‌های لباسی عیب محسوب می‌شود. پارچه‌های فاستونی تهیه شده از الیاف پشم ظریف در صورتی که بر روی آنها عمل ضدندمی کردن انجام نشود، ظاهر نامناسبی پیدا می‌کنند. جهت ضدندمی کردن پشم، فلس‌های موجود بر روی الیاف پشم تحت عملیات و مواد شیمیایی خاص از بین می‌رود یا با پوشش مناسبی اثرات این فلس‌ها در ضدندمی شدن را خنثی می‌کنند به طوری که این الیاف دیگر تمایلی به ضدندمی شدن ندارند. در مواردی جهت جلوگیری از اثرات نامطلوب ضدندمی شدن، کالای نساجی را می‌توان ضدندمی کرد. یکی از روش‌های اقتصادی ضدندمی کردن پشم استفاده از روش کلرینه کردن پشم (کلریناسیون پشم) در محیط اسیدی یا قلیایی می‌باشد که علاوه بر ضدندمی کردن پشم بر جلا، شفافیت، درخشندگی و جذب pH مواد رنگ‌زا نیز افزوده می‌شود ولی مقداری از استحکام الیاف کاسته می‌شود. در این روش پشم ویژگی ضدندمی شدن و جمع‌شدگی خود را از دست می‌دهد.

در عمل ضدندمی کردن پشم به روش کلرینه کردن، میزان کلر فعال در حدود ۳ درصد نسبت به وزن کالا می‌باشد و مناسب‌ترین pH بین ۳-۴ می‌باشد. در روش کلریناسیون پشم از اسیداستیک یا اسیدبوریک، اسیدسولفوریک و هیپوکلریت سدیم یا هیپوکلریت کلسیم استفاده می‌شود. در کلرینه کردن پشم ابتدا پارچه را خیس می‌کنند و بعد محلول اسید را داخل حمام اضافه می‌کنند که محیط اسیدی ایجاد شده مانع از زرد شدن پشم می‌گردد. جهت آزاد شدن کلر فعال، محلول هیپوکلریت سدیم به حمام اضافه می‌شود. کلر آزاد شده فعال که به آرامی آزاد می‌گردد، فلس‌های سطح الیاف را از بین می‌برد.

آزاد شدن گاز کلر در محیط کارگاه برای تنفس مضر و نامطلوب می‌باشد. استفاده از ماسک ضد گاز و انجام سایر اقدامات پیشگیرانه و ایمنی توصیه می‌شود.

نکات ایمنی
و بهداشت



در روش دیگر ضدندمی کردن پشم، پوشش مناسبی و نازکی بر سطح الیاف پشم ایجاد می‌شود. در این روش منومرهای مناسبی را به الیاف پشم اضافه می‌کنند و سپس شرایط انجام عمل پلیمریزاسیون را ایجاد می‌کنند. در طی عمل پلیمریزاسیون یک پوشش نازکی بر روی فلس‌های الیاف پشم ایجاد می‌شود. یکی از عیوب این روش، کاهش انعطاف‌پذیری الیاف پشم و زیر و سخت شدن زیردست پارچه حاصل می‌باشد.



ضدندمدی کردن الیاف پشم به روش کلرینه کردن

مواد، کالا، وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

هیپوکلریت سدیم، اسیدسولفوریک، گلاسیسین A، کاغذ آغشته به یدور پتاسیم، بشر ۲۵۰ میلی لیتر، پیپت ۱۰ میلی لیتری، استوانه مدرج ۱۰۰ میلی لیتری، دماسنج، میکروسکوپ

روش کار:

یک عدد بشر ۲۵۰ میلی لیتری بردارید و مواد مورد نیاز را بر طبق جدول ۵ به آن اضافه کنید. وزن الیاف پشم ۵ گرم و مقدار $L:R = 4:1$ می باشد.

جدول ۵- مواد مورد نیاز برای کلرینه کردن پشم

مواد	مقدار
هیپوکلریت سدیم	۶ سی سی بر لیتر
اسیدسولفوریک	۶ گرم بر لیتر
گلاسیسین A	۴/۰ گرم بر لیتر

کالا را در دمای اتاق (۲۵-۳۰ درجه سانتی گراد) و به مدت حدود ۹۰ دقیقه در محلول داخل بشر قرار دهید. جهت اطمینان از پایان عمل کلرینه شدن پشم، کاغذ آغشته به یدور پتاسیم را در محلول فرو کنید. اگر رنگ کاغذ قهوه ای شود، عمل کلرینه کردن تکمیل شده است. در غیر این صورت عملیات کلرینه کردن را به مدت ۱۵ تا ۳۰ دقیقه دیگر ادامه دهید. در پایان آزمایش جهت حذف کلرهای اضافی روی الیاف، از محلول ۱ تا ۲ درصد بی سولفیت سدیم به مدت ۱۵ دقیقه استفاده کنید تا الیاف آسیب نبینند. استفاده از گلاسیسین در حمام باعث کاهش جذب کلر بر روی الیاف می شود. اگر به دلیلی از این ماده استفاده نشود، سرعت عملیات کلرینه کردن حدود ۱۰ برابر افزایش می یابد که نایکخواختی کلرینه شدن پشم را به همراه خواهد داشت.



در زمان مصرف اسیدهای قوی نظیر اسید سولفوریک به هیچ وجه آب را به اسید اضافه نکنید بلکه لازم است اسید را به آرامی به آب اضافه کنید.



پس از پایان آزمایش نمای طولی و سطح الیاف کلرینه شده و الیاف خام را در زیر میکروسکوپ با یکدیگر مقایسه کنید.

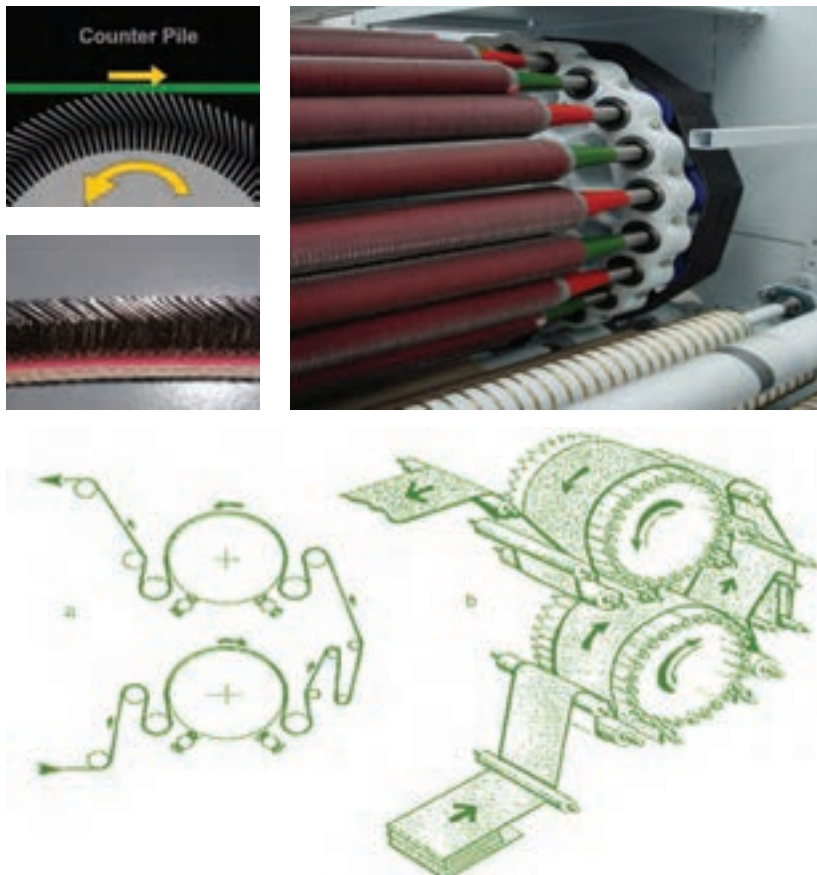
منظور از خارزنی پارچه، بیرون آوردن انتهای الیاف از نخ‌های پارچه و کرک‌دار و پرزدار کردن پشت و روی پارچه توسط سوزن‌های نواری‌های خاردار می‌باشد. به این ترتیب انتهای الیاف سطح پارچه را پوشش می‌دهد که علاوه بر نرم کردن زیردست پارچه، مقداری هوا در لابه لای الیاف سطح پارچه محبوس می‌شود که عایق‌بندی گرمایی پارچه را به مقدار قابل توجهی افزایش می‌دهد. برخی از عیوب سطحی پارچه از قبیل خطوط تار و پودی در اثر خارزنی پوشیده می‌شود و رنگ پارچه تا حدودی یکنواخت‌تر و ملایم‌تر می‌گردد. پارچه‌هایی که برای خارزنی در نظر گرفته می‌شود بهتر است از نخ‌های کم‌تاب باشد، کم‌بودن تاب نخ باعث خروج آسان‌تر الیاف از ساختار پارچه می‌گردد. اغلب پارچه‌هایی که خار زده می‌شود از جنس پشم، آکرلیک می‌باشد، ولی پارچه‌های پنبه‌ای، نایلونی و پلی‌استری را نیز خار می‌زنند تا سطحی پرزدار و شبیه پتو ایجاد کنند، تا انتهای الیاف به آسانی خارج شوند. وجود کمی روغن همراه نخ‌ها، خارزنی را آسان‌تر می‌کند. پارچه را از یک‌رو یا دورو خارزنی می‌کنند. پارچه‌های پشمی نسبت به فاستونی بیشتر خارزنی می‌شوند.

ماشین خارزنی پارچه

ماشین خارزنی از یک سیلندر اصلی تشکیل شده است که دور آن را غلتک‌های کوچکی با طول و فاصله مساوی با سیلندر اصلی، در بر گرفته‌اند. برخی از ماشین‌های خارزنی نظیر ماشین menshner آلمان مجهز به ۲۴ تا ۳۰ عدد غلتک خاردار با سطح سوزنی نواری ویژه می‌باشند که عبور پارچه از میان این غلتک‌ها سبب ایجاد سطحی پرزدار شبیه پتو می‌گردد. معمولاً از این غلتک‌ها، خارزن (ضدخاب) و در جهت پارچه عمل می‌کنند و نیم دیگر، خاب و در خلاف جهت گردش پارچه عمل می‌کنند. کنترل سرعت و کشش اعمال شده بر پارچه و اندازه ایجاد پرز توسط یک کامپیوتر مرکزی کنترل می‌گردد.

ماشین‌های خارزنی به دو صورت تک و دوبله موجود می‌باشد. در نوع تک، جهت حرکت سیلندر با پارچه و غلتک‌های خارزن مخالف هم و جهت نوک سوزن‌های سیلندر در جهت حرکت غلتک خارزن می‌باشد. در نوع دوبله جهت حرکت سیلندر و پارچه با غلتک‌های خارزن مخالف می‌باشد و جهت نوک سوزن‌های غلتک‌های خارزن به صورت یک در میان موافق و مخالف جهت حرکت سیلندر می‌باشد که دارای شدت عمل بیشتری بوده و برای خارزنی پارچه پشمی و پتو مناسب می‌باشد.

روش بستن غلتک‌های دستگاه خارزنی بسته به خواصی که از پارچه انتظار می‌باشد، به سه صورت یک در میان خاب و خار، همه‌خاب و همه‌خار (ضدخاب) می‌باشد. اگر جهت نوک سوزن‌های خار و جهت حرکت سیلندر و پارچه یکی باشد، غلتک خاب می‌باشد و اگر این جهت عکس باشد، غلتک‌ها ضدخاب یا خار می‌باشند. اگر بخواهید پیوستگی و تراکم پودی و شدت نمدی شدن پارچه در مراحل بعدی افزایش یابد، پوشش غلتک‌ها باید به صورت خار باشد و جهت حرکت غلتک مخالف حرکت پارچه باشد. شکل ۶ تصویر مسیر حرکت پارچه در یک ماشین خارزنی دوطرفه پارچه را نشان می‌دهد.



شکل ۶- تصویر مسیر حرکت پارچه در یک ماشین خارزنی دوطرفه پارچه

کار با ماشین خارزنی پارچه

- ۱ تمام سیستم‌های برقی، حرکتی، سرعت غلتک‌ها، موتورها، فلزیاب، تابلوی برق، و پروگرامر (صفحه کنترل ماشین) و... را از ابتدا تا انتهای کار کنترل و در صورت لزوم تنظیم کنید.
- ۲ روغن کاری، گریس کاری، سرویس کاری و نظافت ماشین‌ها در صورت نیاز انجام شود.
- ۳ پارچه راهنما را از ماشین عبور دهید و پارچه را به صورت عرض باز به انتهای آن بدوزید.
- ۴ قبل از شروع خارزنی از خارزنی یک طرفه یا دوطرفه پارچه اطمینان حاصل کنید.
- ۵ حرکت سیلندر و نوک سوزن‌های آن و غلتک‌های خارزن را متناسب با نوع خارزنی پارچه مشخص کنید.
- ۶ همواره زمانی که ماشین خاموش می‌باشد، آن را نظافت و سرویس و عیب‌یابی کنید.
- ۷ در زمان کار با ماشین از تماس لباس کار و اعضای بدن با غلتک‌ها و سوزن‌ها خودداری کنید.
- ۸ میزان کشیدگی پارچه یا پتو در ماشین به گونه‌ای نباشد که به کالا آسیب برسد.
- ۹ از هرگونه دستکاری در تنظیمات مکانیکی و برقی دستگاه‌ها اجتناب کنید.
- ۱۰ کلیه موارد انضباطی، ایمنی، حفاظتی و زیست‌محیطی و بهداشتی را در کار با ماشین رعایت کنید.

فعالیت عملی



تراش یا شیرینگ پارچه

عملیات تراش یا شیرینگ در پارچه‌های سلولزی، پشمی، فرش و پتو و... جهت صاف، نرم و لطیف شدن سطح کالا، نمایان و برجسته شدن نقش و نگار سطح کالا، افزایش جلا و بهبود کیفیت ظاهری آن، با انجام اعمالی از قبیل تراشیدن و از بین بردن الیاف و پرزهای برجسته سطحی کالا، یکنواخت کردن ارتفاع پرزها، حذف گره و سر نخ اضافی از سطح پارچه و... انجام می‌شود.

ماشین تیغ یا تراش (شیرینگ) پارچه

در ماشین تراش عمل اصلی تراش توسط گردش سیلندر فولادی تراش دوار با پوشش تیغه‌های مارپیچ بر روی تیغه زیرین انجام می‌شود. تیغه زیرین دستگاه بر روی یک پایه ثابت می‌باشد و لبه تیز آن مقابل لبه‌های تیز تیغه‌های سیلندر دوار می‌باشد و سطح کالا پس از عبور از حدفاصل این دو تیغه، تراش داده می‌شود. کالا



شکل ۷- تصویر تیغه مارپیچی و ماشین تراش پارچه

در زمان تراش از روی تکیه‌گاه یا میز تراش قابل تنظیم عبور می‌کند که هرچه فاصله این میز تا تیغه ثابت پایینی بیشتر شود، ارتفاع پرز یا سطح کالا زیادتر می‌شود.

در ماشین‌های تراشی که جهت ایجاد نقش برجسته بر روی کالا موجود می‌باشد، به جای تکیه‌گاه ثابت و صاف از یک غلتک یا تسمه حکاکی شده برجسته بر طبق نقشه طرح استفاده می‌شود که برجستگی‌های غلتک یا تسمه باعث اختلاف سطح پارچه در زیر تیغه تراش می‌شود و نقشه طرح بر سطح کالا ایجاد می‌شود. در ضمن جهت استفاده از این ماشین تراش، ابتدا کالا را از یک دستگاه خارزنی و غلتک تمیزکننده عبور می‌دهند و تنها یک‌بار عمل تراش را بر روی کالا انجام می‌دهند.

جهت تمیز کردن پشت و روی پارچه از پرز، نخ و مواد خارجی و جلوگیری از سوراخ شدن پارچه در اثر مواد خارجی و همچنین بلند کردن پرزهای سطحی پارچه، غلتک‌های برسی تمیزکننده پشت و روی پارچه در ماشین تراش نصب شده است. پس از تراش سطح کالا غلتک برسی مویی تمیزکننده نهایی، سطح پارچه را از پرزهای به‌جامانده از عملیات تراش پاکسازی می‌کند. ماشین‌های تراش مجهز به بخش‌های کنترلی از قبیل فلزیاب و بخش جلوگیری از پارگی در اثر چروک می‌باشد. فلزیاب در جلوی دستگاه می‌باشد که پشت و روی پارچه را کنترل می‌کند و مانع از ورود اشیای فلزی به قسمت تیغه‌ها و آسیب دیدن آنها می‌شود. شکل ۷ تصویر تیغه مارپیچی و ماشین تراش پارچه را نشان می‌دهد.



کار با ماشین تراش پارچه

- ۱ تمام سیستم‌های برقی، حرکتی، غلتک‌ها، موتورها، تابلوی برق، تیغه‌ها، جک‌ها، ونتیلاتورهای مکنده، تکیه‌گاه تراش، فلزیاب، برس‌ها، کنترل چشمی پارچه، پروگرامر (صفحه کنترل ماشین) و... را از ابتدا تا انتهای کار کنترل و در صورت لزوم تنظیم کنید.
- ۲ روغن کاری، گریس کاری، سرویس کاری و نظافت ماشین‌ها، سنگ‌زدن تیغه‌های ماشین در صورت نیاز انجام شود.
- ۳ فاصله میز تراش تا تکیه‌گاه را تنظیم کنید.
- ۴ همواره زمانی که ماشین خاموش می‌باشد، آن را نظافت و سرویس و عیب‌یابی کنید.
- ۵ در زمان کار با ماشین از تماس لباس کار و اعضای بدن با غلتک‌ها و تیغه‌ها خودداری کنید.
- ۶ از هرگونه دستکاری در تنظیمات مکانیکی و برقی دستگاه‌ها اجتناب کنید.
- ۷ کلیه موارد انضباطی، ایمنی، حفاظتی و زیست‌محیطی و بهداشتی را در کار با ماشین رعایت کنید.

کالندر و پرس پارچه

یکی از قدیمی‌ترین روش‌های تکمیل نهایی پارچه عمل مکانیکی کالندر کردن پارچه می‌باشد. عمل کالندرینگ با هدف ایجاد سطحی براق یا مات، زیردستی نرم و انعطاف‌پذیر بر روی پارچه‌های رنگرزی یا چاپ شده انجام می‌شود. در اثر عمل کالندر کردن، همانند روش مرسریزه کردن پارچه، جلا، روشنایی، شفافیت و درخشندگی، صافی و نرمی پارچه بیشتر می‌شود. افزایش روشنایی و درخشندگی و نرمی پارچه به خاطر تغییر سطح مقطع نخ از حالت دایره‌ای به حالت بیضی شکل و له و صاف شدن سطح الیاف و از بین رفتن پستی و بلندی در آن نقطه می‌باشد که این تغییرات سبب بازتاب منظم‌تر نور از سطح پارچه می‌گردد. جلای پارچه در اثر کالندر کردن کمتر از عمل مرسریزاسیون می‌باشد که با استفاده از غلتک‌هایی با شیارهای ریز (۲۵۰ تا ۳۵۰ شیار در اینچ) و دمای ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد می‌توان بر جلای پارچه افزود (عمل شرایزینگ). البته جلای ایجاد شده دائمی نمی‌باشد و در اثر شست‌وشو از بین می‌رود، بنابراین لازم است که این عملیات بعد از پایان عملیات رنگرزی و چاپ انجام شود. البته امروزه با استفاده از رزین‌های مخصوصی مدت درخشندگی حاصل از کالندر کردن را تا مدت بیشتری در زمان مصرف حفظ می‌کنند.

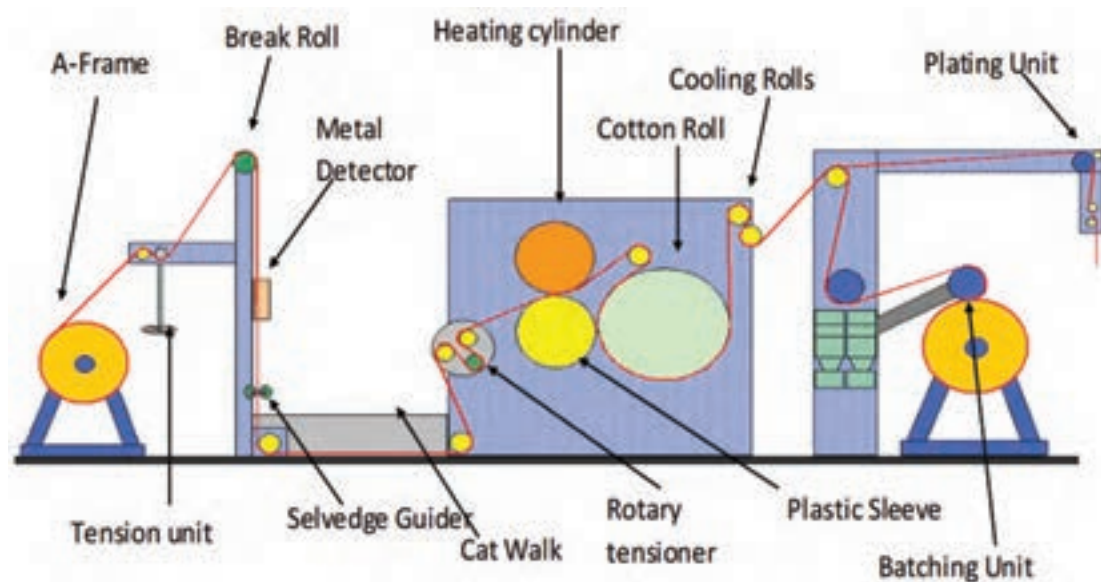
نوع غلتک‌های فشاردهنده، پوشش غلتک‌ها، فشار مختلف غلتک‌ها، میزان رطوبت پارچه، میزان حرارت، غلتک‌ها، نوع بافت و جنس پارچه، سرعت خطی غلتک‌ها و... از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر عمل کالندر پارچه می‌باشد. به عنوان مثال با افزایش ۳۰ درصدی سرعت غلتک فولادی نسبت به سرعت پارچه و اعمال حرارت ۱۲۵ تا ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد سبب می‌شود که غلتک فولادی با حرارت زیاد و مدت طولانی‌تر از غلتک فیبری با پارچه در تماس باشد که هم‌زمان با اختلاف کم سرعت خطی غلتک‌ها و سایش غلتک‌ها بر روی سطح پارچه بر درخشندگی، صافی و براقی سطح پارچه افزوده می‌شود (کالندر سایشی یا اصطکاکی). سرعت کالندر کردن با ماشین‌های جدید افزون بر ۲۰۰ متر در دقیقه می‌باشد.

هدف از عمل پرس کردن پارچه مشابه کالندر کردن پنبه، تولید یک سطح صاف، بدون چروک و براق در پارچه می‌باشد. این عمل بیشتر بر روی کالای پشمی و فاستونی انجام می‌شود. در عمل پرس کردن با افزایش درجه حرارت، فشار و رطوبت، سطح پارچه صاف‌تر، شفاف‌تر و براق‌تر می‌شود و زیردست آن نرم‌تر و نازک‌تر می‌گردد. در پارچه‌های فاستونی به علت اینکه در مخلوط آن، پلی استر نیز موجود می‌باشد؛ بنابراین تأثیر پرس و ماندگاری آن از پارچه پشمی خالص بیشتر می‌باشد.

ماشین‌های کالندر و پرس پارچه

در ماشین کالندر پارچه‌های سلولزی از بین یک یا چند جفت (حداکثر ۸ جفت) غلتک صاف و سنگین به طول ۹۰ تا ۳۴۰ سانتی‌متر عبور می‌کنند به‌طوری که این جفت غلتک‌ها با حرارت و فشار معینی (۳۰ تا ۶۰ تن) به هم فشرده شده‌اند و قابلیت کم کردن و جدا کردن غلتک‌ها در مواقع لزوم وجود دارد. هر چه قدر تعداد جفت غلتک‌ها بیشتر شود میزان عمل کالندر افزایش می‌یابد.

غلتک‌های کالندر در دو نوع فلزی و غیرفلزی می‌باشند که پوشش غلتک‌های فلزی از فولاد ضدزنگ صیقلی‌شده یا چدن می‌باشد که حرارت آن توسط روغن داغ تأمین می‌شود. ولی پوشش غلتک‌های غیر فلزی از فیبر، کاغذ یا پنبه فشرده، چوب، لاستیک و پارچه می‌باشد. در هر حال لازم است جنس یکی از جفت غلتک‌ها در ماشین کالندر نرم‌تر از دیگری باشد تا در صورت وجود هرگونه نایک‌خواختی و گره در اثر فشار زیاد به پارچه و غلتک‌ها آسیب نرسد. شکل ۸ مسیر حرکت پارچه در یک ماشین کالندر را نشان می‌دهد.



شکل ۸- مسیر حرکت پارچه در یک ماشین کالندر



به همراه مربی خود و ترجمه اصطلاحات فنی مسیر حرکت پارچه را تشریح کنید.

جهت عمل پرس پارچه پشمی از ماشین‌های پرس غلتکی، مقوایی یا تخت استفاده می‌شود. در پرس غلتکی پارچه بدون چروک در زمان معین از بین یک سیلندر گرم و یک صفحه صاف و صیقلی شده تحت فشار معین عبور می‌کند. در پرس مقوایی پارچه صاف و بدون چروک توسط دستگاه تغذیه در بین صفحات مقوایی سخت، صاف، براق و صیقلی شده با حرارت کم به مدت طولانی (۱ تا ۴ روز) و تحت فشار قرار می‌گیرد. در پرس تخت ابتدا طول معینی از پارچه به مدت کوتاهی در بین دو سطح تحت فشار قرار می‌گیرد و پس از اتوشدن، صفحات از همدیگر جدا می‌شوند و پارچه به صورت متناوب سمت جلو حرکت می‌کند تا بخش بعدی پارچه اتو شود. هرچند سرعت پرس غلتکی زیاد می‌باشد ولی در اثر فشار و حرارت زیاد پارچه را بیش از حد برق می‌اندازد و ضخامت پارچه را بیش از اندازه کم می‌کند. در پرس مقوایی هرچند روند پرس کردن طولانی مدت می‌باشد ولی پارچه آسیب کمتری می‌بیند. سرعت تثبیت پرس تخت از مقوایی بیشتر ولی از پرس غلتکی کمتر می‌باشد و براقت مطلوبی بر سطح پارچه ایجاد می‌کند.



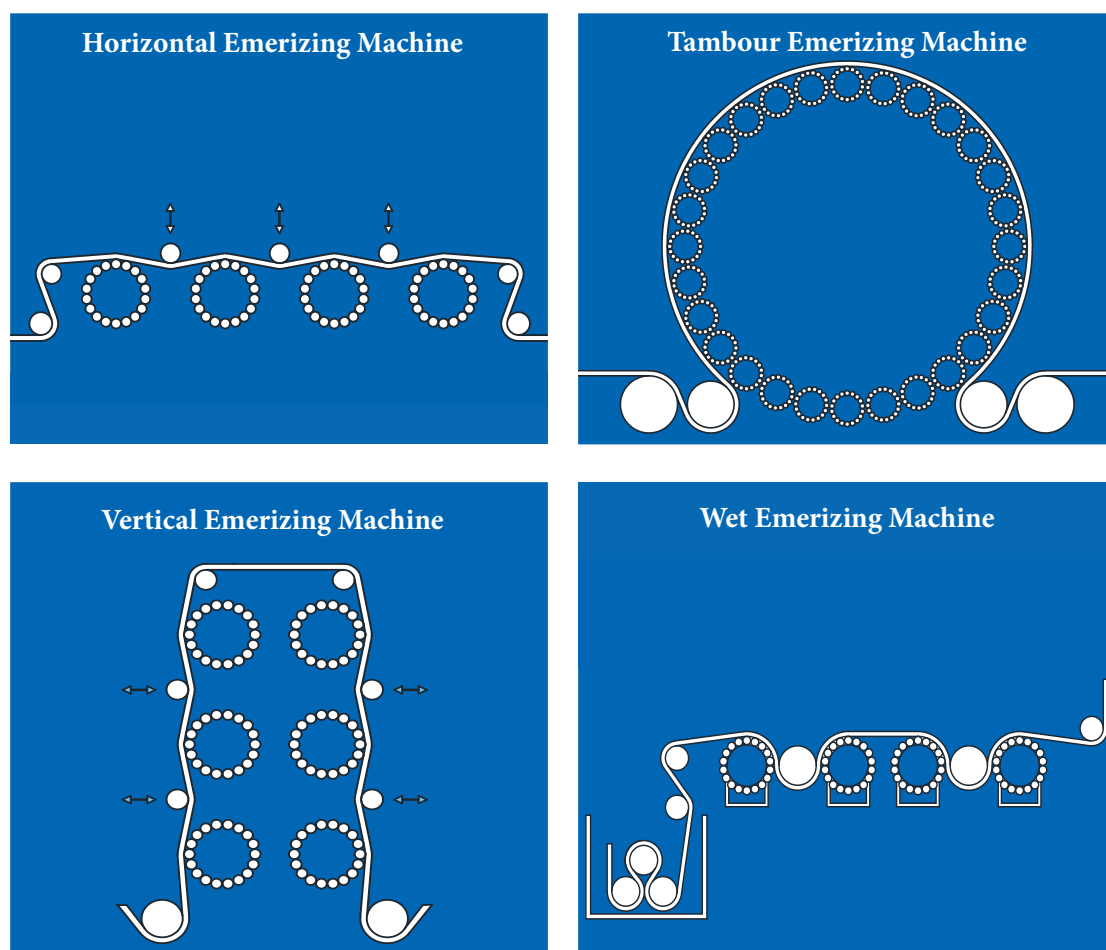
کار با ماشین کالندر و پرس پارچه

- ۱ تمام سیستم‌های برقی، حرکتی، غلتک‌ها، موتورها، تابلوی برق، حرارت غلتک‌ها، جک‌ها، ونتیلاتورهای مکنده، فلزیاب، پروگرامر (صفحه کنترل ماشین) و... را از ابتدا تا انتهای کار کنترل و در صورت لزوم تنظیم کنید.
- ۲ روغن کاری، گریس کاری، سرویس کاری و نظافت ماشین‌ها، در صورت نیاز انجام شود.
- ۳ در زمان خاموش بودن ماشین، فشار و حرارت را از روی غلتک‌ها و صفحات بردارید.
- ۴ همواره زمانی که ماشین خاموش می‌باشد، آن را نظافت و سرویس و عیب‌یابی کنید.
- ۵ در زمان کار با ماشین از تماس لباس کار و اعضای بدن با غلتک‌ها خودداری کنید.
- ۶ از هرگونه دستکاری در تنظیمات مکانیکی و برقی دستگاه‌ها اجتناب کنید.
- ۷ کلیه موارد انضباطی، ایمنی، حفاظتی و زیست‌محیطی و بهداشتی را در کار با ماشین رعایت کنید.
- ۸ غلتک‌ها و صفحات ماشین کالندر و پرس دارای سطح حساس و صیقلی و غیر قابل انعطاف می‌باشند که در ضمن کار و بعد از خاتمه کار، لازم است مراقبت شود تا اجسامی نظیر سوزن، سنجاق، میخ، مواد آهاری، گره نخ و... وارد سطح غلتک‌ها نشود.
- ۹ جهت تمیز کردن غلتک‌ها و صفحات به هیچ وجه از دستمال و وسایلی که پرز بر سطح غلتک منتقل می‌کنند، استفاده نکنید. استفاده از ابر تمیز توصیه می‌شود.
- ۱۰ بسته به نوع کالندر و پرس سرعت غلتک‌ها را تنظیم کنید.

ماشین سناده‌زنی پارچه

ماشین سناده‌زنی دارای شش عدد غلتک سناده می‌باشد که در دو نوع افقی و عمودی موجود می‌باشد. این ماشین ضمن حرکت دورانی با سرعت بالا هم‌زمان حرکت عرضی انجام می‌دهد و در آن پارچه با عرض باز از بین غلتک‌های سناده‌ای عبور می‌کند و با عمل سایش الیاف که بر سطح پارچه انجام می‌دهد سبب پوسته‌پوسته شدن الیاف و ایجاد یک سطح پرزدار یکنواخت در عرض پارچه شبیه مخمل می‌شوند. وجود هواکش‌های مناسب بر روی غلتک‌های سناده از ایجاد پرزهای مزاحم بر روی پارچه و محیط اطراف جلوگیری می‌کند. در نهایت سطحی با پرز خیلی ملایم، یکنواخت، نرم و لطیف و مطابق با خواسته مشتری بر روی انواع پارچه ایجاد می‌گردد. سناده‌های روی غلتک‌ها دارای نمره می‌باشند که این نمره‌گذاری براساس تعداد دندان‌های سناده در یک سانتی‌متر مربع تعیین می‌شود. هرچه نمره سناده بیشتر باشد، سطح سناده ریزتر می‌شود و شدت عملیات سناده‌زنی افزایش می‌یابد.

در شکل ۹ انواع دیاگرام مسیر حرکت پارچه در ماشین سناده‌زنی نشان داده شده است.



شکل ۹- انواع دیاگرام مسیر حرکت پارچه در ماشین سناده‌زنی



کار با ماشین سنباده زنی پارچه

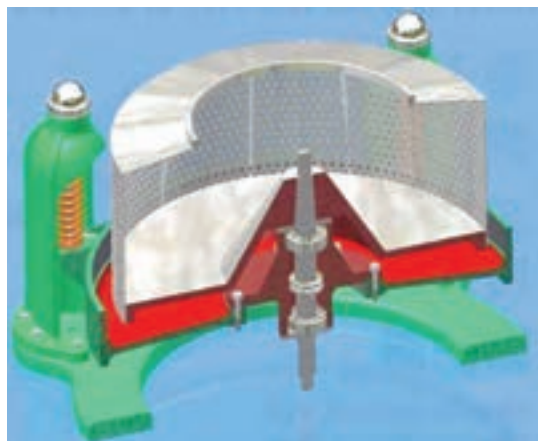
- ۱ تمام سیستم‌های برقی، حرکتی، غلتک‌ها، موتورها، تابلوی برق، حرارت غلتک‌ها، هواکش‌ها، فلزیاب، پروگرامر (صفحه کنترل ماشین) و... را از ابتدا تا انتهای کار کنترل و در صورت لزوم تنظیم کنید.
- ۲ روغن کاری، گریس کاری، سرویس کاری و نظافت ماشین‌ها، در صورت نیاز انجام شود.
- ۳ همواره زمانی که ماشین خاموش می‌باشد، آن را نظافت و سرویس و عیب‌یابی کنید.
- ۴ در زمان کار با ماشین از تماس لباس کار و اعضای بدن با غلتک‌ها خودداری کنید.
- ۵ از هرگونه دستکاری در تنظیمات مکانیکی و برقی دستگاه‌ها اجتناب کنید.
- ۶ کلیه موارد انضباطی، ایمنی، حفاظتی و زیست‌محیطی و بهداشتی را در کار با ماشین رعایت کنید.
- ۷ نمره سنباده‌ها را بر اساس شدت سنباده‌زنی انتخاب کنید.

آبگیری پارچه

انواع ماشین‌های آبگیر کالای نساجی در صنعت نساجی وجود دارد که با توجه به خصوصیات کالای نساجی و قابلیت‌های ماشین، جهت آبگیری کالا استفاده می‌گردد. مهم‌ترین ماشین‌های آبگیری پارچه در صنعت نساجی ماشین‌های آبگیر پارچه از نوع غلتکی، ماشین سانتریفیوژ و آبگیر مکنده می‌باشد. در ادامه این بخش به معرفی ماشین آبگیر سانتریفیوژ پرداخته می‌شود.

ماشین‌های آبگیر سانتریفیوژ

دستگاه آبگیر سانتریفیوژ از یک استوانه مشبک فلزی تشکیل شده است که این استوانه با یک قاب و در فولادی محکم محفوظ می‌شود و عملکرد آن مثل آبگیر ماشین‌های لباسشویی جدید می‌باشد که توانایی آبگیری تمامی کالاهای نساجی (الیاف، نخ، کلاف و پارچه) را در زمان ۵ تا ۷ دقیقه دارا می‌باشد. ظرفیت این ماشین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم پارچه طنابی شکل یا سایر کالاهای نساجی می‌باشد. سبد استوانه‌ای مشبک دارای یک محور مرکزی می‌باشد که توسط یک الکتروموتور در حول محور خود با سرعت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ دور در دقیقه گردش می‌کند. جهت راه‌اندازی دستگاه پارچه طنابی شکل را در داخل سبد مشبک قرار می‌دهند و درهای سبد مشبک و قاب محافظ سبد به صورت دستی یا برقی بسته می‌شود. در اثر گردش زیاد سبد مشبک و تحت نیروی گریز از مرکز ایجاد شده، کالا به دیواره سبد فشرده می‌شود و مقدار زیادی از آب پارچه خارج می‌گردد. این دستگاه همچنین مجهز به تجهیزاتی از قبیل تایمر، ترمز دستی، تابلوی برق، لوله تخلیه آب، کلید دستی برق ستاره - مثلث، دورسنج موتور، جک‌های پنوماتیک یا هیدرولیک درها، قفل درها، قطع کن دستی و خودکار برق دستگاه، چراغ اخطار تنظیم نبودن یا سنگین بودن وزن کالا و... می‌باشد. باز نکردن پیچ و تاب پارچه و احتمال آسیب دیدن پارچه و شکستگی در پارچه از معایب این آبگیر می‌باشد. در شکل ۱۰ تصویر ماشین آبگیر سانتریفیوژ و برشی از اجزای داخلی آن مشاهده می‌گردد.



شکل ۱۰- تصویر ماشین آبگیر سانتریفیوژ و برشی از اجزای داخلی آن

ماشین‌های آبگیر مکش هوا

در این دستگاه پارچه با عرض باز از روی یک لوله شکاف‌دار عبور می‌کند و به وسیله تخلیه کردن هوا از داخل لوله توسط پمپ تخلیه هوا، حدود ۳۰ درصد آب داخل پارچه مکیده می‌شود. شکاف این لوله که با یک توری پوشیده شده است برای پارچه‌های گوناگون با عرض‌های مختلف قابل تنظیم می‌باشد. این دستگاه جهت آبگیری پارچه‌های پشمی، ضخیم و چروک‌پذیر بسیار مناسب می‌باشد. پارچه‌های نازک ممکن است در زمان مکش هوا به داخل شکاف کشیده شده و پاره شوند. از معایب این ماشین سرعت پایین ماشین، راندمان کم و گران قیمت بودن این روش می‌باشد. عدم آسیب به پارچه از محاسن این ماشین می‌باشد.

ماشین‌های آبگیر مادون قرمز

در برخی از استنترها در قسمت اتاقک‌های خشک‌کن و در بخش بالایی این دستگاه از فناوری تولید نور ماورای مادون قرمز (Infra Red) جهت پیش خشک‌کن یا تثبیت رنگزا یا تثبیت حرارتی کالا استفاده می‌شود. از مزایای استفاده از این فناوری، جلوگیری از آسیب به پارچه در صورت توقف ماشین می‌باشد. در این فناوری امواج با طول موج ۰/۷ تا ۱۴ میکرون توسط لامپ‌های ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ وات تولید می‌شود که هرچه میزان طول موج افزایش می‌یابد، میزان حرارت و نفوذ حرارت در پارچه بیشتر می‌شود. استفاده از روش خشک‌کن مادون قرمز مقرون به صرفه نمی‌باشد و تنها در بخش خشک‌کن چاپ و پیش خشک‌کن رنگرزی پیشنهاد می‌شود.

ماشین‌های آبگیر و تاب‌گیر بالونی

پارچه‌های بغل بسته گردباف پس از خروج از خط تولید با فندگی به ترتیب وارد مراحل پرس‌سوزی، مرسریزاسیون، رنگرزی، آبگیر-تاب‌گیر (rope opener)، خشک‌کن و کامپکت می‌شود. البته برخی از پارچه‌های گردباف از قبیل پلی‌استر، ریبون و پارچه‌های شامل لاکرا (کش‌سان) که نیاز به تثبیت قبل از رنگرزی دارند بعد از ماشین آبگیر-تاب‌گیر وارد استنتر می‌شوند. بعد از رنگرزی پارچه وارد ماشین آبگیر-تاب‌گیر می‌شود و پس از برش،

توسط فولارد آگیری می‌شود و به پارچه با عرض باز تبدیل می‌شود. در پایان جهت خشک کردن پارچه آن را از استنتر با دمای مشخص عبور می‌دهند. ماشین آگیر و تاب‌گیر بالونی می‌تواند علاوه بر باز نمودن پیچ و تاب پارچه طنابی شکل، عمل آگیری آن پارچه را نیز انجام دهد. استفاده از فولاردهای قوی در این دستگاه آگیری بهتر پارچه را تسهیل می‌کند. جهت باز کردن پارچه‌های بغل بسته از برش دهنده‌ای که مجهز به چشم الکترونیکی

است، استفاده می‌شود. این چشمی خط سوزن افتاده روی پارچه را پیدا کرده و از همان ناحیه برش را انجام می‌دهد و این دستگاه پارچه را آماده ورود به دستگاه کامپکست می‌کند، آن را از حالت پارچه بغل بسته به پارچه با عرض باز تبدیل می‌نماید. در شکل ۱۱ تصویر یک آگیر-تاب‌گیر بالونی مشاهده می‌شود.



شکل ۱۱- تصویر یک آگیر - تاب‌گیر بالونی

ماشین آگیر غلتکی یا منگل

در این ماشین پارچه طنابی شکل با عبور از بین دو غلتک استوانه‌ای فولادی یا لاستیکی ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر، آب اضافی آن گرفته می‌شود. غلتک پایینی توسط یک الکتروموتور حرکت می‌کند و غلتک بالایی همانند غلتک‌های فولارد تحت تأثیر فشاری که بر روی آن می‌باشد و در تماس با غلتک پایینی حرکت می‌کند. فشاری که از طریق غلتک بالایی بر پارچه اعمال می‌شود از طریق فنر، اهرم یا فشار هیدرولیک تأمین می‌شود. امروزه با بهره‌گیری از فناوری غلتک‌های فشاری شناور از توزیع فشار نامتعادل در عرض پارچه در زمان آگیری جلوگیری می‌شود.

خشک کردن پارچه

کالاهای نساجی بعد از هر فرایند تر نظیر رنگریزی، چاپ و تکمیل، احتیاج به خشک کردن معین و استاندارد دارند. خشک کردن بیش از حد کالای نساجی و افزایش دفعات خشک کردن باعث خروج رطوبت بازیافتی و طبیعی موجود در کالا می‌گردد که این امر منجر به کاهش لطافت و انعطاف‌پذیری کالا می‌گردد و زبردست کالا خشک و خشن می‌گردد. عملیات خشک کردن کالای نساجی بر حسب ویژگی‌های متفاوت کالا و زمان انجام عملیات در ماشین‌آلات مختلف انجام می‌شود. در صنعت جهت خشک کردن پارچه از ماشین‌های خشک‌کن متنوعی مثل غلتکی یا سیلندری، استنتر، آویخته، مکنده، جریان هوای گرم و... استفاده می‌گردد که هر کدام دارای ویژگی‌ها و قابلیت‌های زیادی می‌باشند. در ادامه این بخش به بررسی برخی از این ماشین‌های خشک‌کن پارچه پرداخته می‌شود.

ماشین‌های خشک‌کن سیلندری یا غلتکی

ماشین‌های خشک‌کن سیلندری به دو صورت افقی و عمودی موجود می‌باشند. پارچه در این ماشین‌ها با عرض باز و بدون چروک در تماس مستقیم با استوانه‌ها خشک می‌شود. سیلندرهای این ماشین‌ها از جنس فولاد ضدزنگ یا استیل می‌باشد که قطری در حدود ۷۵ سانتی‌متر دارند. سیستم گرمایشی سیلندرهای این نوع خشک‌کن، بخار داغ می‌باشد که از یک طرف محور استوانه‌ها وارد و پس از میعان شدن، آب گرم از طرف دیگر خارج می‌شود. این ماشین شامل تعداد زیادی استوانه تو خالی در کنار هم می‌باشد که در داخل آنها بخار داغ در جریان می‌باشد و پارچه‌ها در اثر تماس مستقیم با این استوانه‌ها خشک می‌شوند. در خشک‌کن پارچه غلتکی، یک سری غلتک‌های استوانه‌ای (تا ۶۰ عدد) به حالت افقی یا عمودی در دو ردیف در کنار هم قرار گرفته



شکل ۱۴- تصویر خشک‌کن سیلندری یا غلتکی عمودی

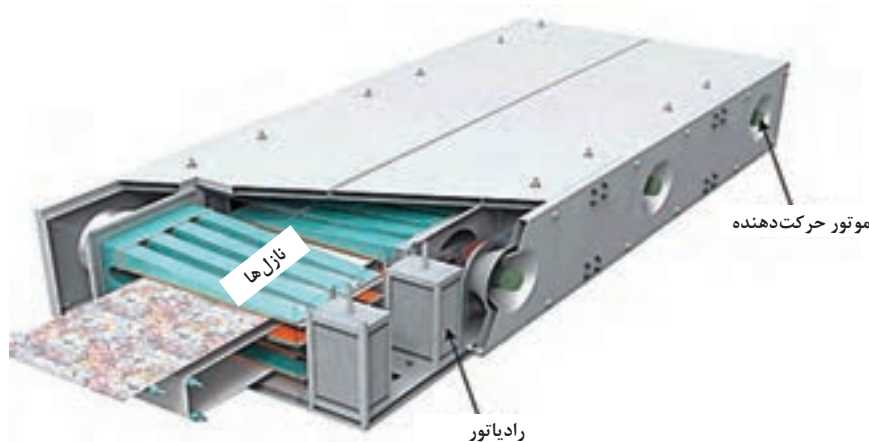
است که با عبور پارچه با سرعت یکسان و در حدود ۲۰۰ متر بر دقیقه از بین این غلتک‌ها، آب آن تبخیر می‌گردد. از مزایای این خشک‌کن سادگی، سرعت بالا و ارزان بودن این روش می‌باشد. از معایب این خشک‌کن، کنترل ضعیف روی ابعاد پارچه، راندمان حرارتی کم و زبر شدن زیردست کالا، خشک شدن بیش از اندازه پارچه و ایجاد کشش به پارچه می‌باشد که چون فرصت برگشت به پارچه داده نمی‌شود، در زمان شست‌وشو پارچه آب می‌رود و کوتاه می‌گردد. این ماشین در فرایندهای مداوم بخش تکمیل کاربرد زیادی دارد. در شکل ۱۴ تصویر خشک‌کن سیلندری یا غلتکی عمودی و مسیر حرکت آن را مشاهده می‌کنید.

ماشین‌های خشک‌کن چاپ پارچه

پس از آنکه پارچه از ماشین چاپ خارج می‌شود لازم است مواد رنگرزی یا رنگینه‌های منتقل شده به پارچه در مرحله چاپ بر سطح پارچه خشک و سپس تثبیت شود. از آنجایی که بر یک سطح پارچه عملیات چاپ انجام می‌شود، بنابراین چیدمان غلتک‌های داخل اتاقک‌های خشک‌کن طوری می‌باشد که در زمان حرکت کالا سطح روبی پارچه چاپ شده با غلتک‌ها در تماس نمی‌باشد. در ادامه به معرفی یک ماشین خشک‌کن پارچه چاپ شده پرداخته می‌شود.

ماشین خشک‌کن چاپ روتاری: مناسب‌ترین خشک‌کن برای ماشین چاپ شابلون روتاری، خشک‌کن جت می‌باشد. خشک‌کن جت با وجود قدرت تبخیر زیاد و ظرفیت کافی، جای کمی را در فضای کارگاه اشغال می‌کند. بزرگ‌ترین مزیت خشک‌کن جت، عبور پارچه از این خشک‌کن بدون کشش می‌باشد. این خشک‌کن به یک نوار نقاله مجهز می‌باشد که از ابتدا تا انتهای خشک‌کن را طی می‌کند. پارچه در تمام مدت عملیات خشک شدن بر روی یک آستری می‌باشد و از نوار نقاله جدا نمی‌شود؛ بنابراین توسط این خشک‌کن انواع پارچه‌های خیلی ظریف و نازک تا خیلی ضخیم بدون هرگونه عیب یا اشکالی خشک می‌شود.

در این ماشین، پارچه پس از خروج از آخرین واحد چاپ و جداسدن از نوار چاپ، بلافاصله بدون هیچ گونه کششی به طور عمودی روی نوار نقاله خشک کن قرار می گیرد. فاصله بین نوار چاپ و نوار نقاله خشک کن خیلی کوتاه می باشد و این فاصله هیچ گونه ایرادی برای پارچه ایجاد نمی کند. پارچه چاپ شده در خشک کن جت از طریق نوار نقاله از میان جریان هوای گرم عبور می کند و تا انتهای ماشین خشک کن پارچه با هیچ غلتکی تماس نمی گیرد؛ بنابراین امکان ایجاد هیچ گونه خط و لکه بر روی پارچه چاپ شده وجود ندارد. این ماشین خشک کن در خروجی ماشین به یک تاکن مجهز یا واحد پیچش پارچه با سرعت پیچش یا تازن یکنواخت و هماهنگ با چاپ مجهز می باشد. پارچه چاپ شده پس از خروج از خشک کن به صورت تاشده درون ارابه جمع می شود یا دور یک غلتک پیچیده می شود. پس از پر شدن ارابه یا غلتک بلافاصله بدون توقف ماشین، جای آن را با ارابه یا غلتک خالی عوض می کنند. در شکل ۱۵ نمایی از یک عدد ماشین خشک کن چاپ روتاری مجهز به گرم کن رادیاتوری رادیاتوری نشان داده شده است که در آن موتورهای دمنده؛ رادیاتور و نازل ها مشاهده می شود.



شکل ۱۵- تصویر ماشین خشک کن چاپ روتاری مجهز به گرم کن رادیاتوری

پارچه را همواره از سر درزها جدا می کنند. اگر حدود ۴۰ تا ۵۰ متر پارچه (جهت طاقه ۴۰ یا ۵۰ متری) بعد از سردرز قبلی دور غلتک پیچیده شده باشد، برش پارچه اشکالی ندارد.

آیا می دانید



قدرت تبخیر زیاد خشک کن جت به علت گردش شدید هوای گرم توسط پروانه یا فن های قوی می باشد. وقتی جریان هوای گرم با پارچه تماس پیدا می کند، تبادل انرژی حرارتی بین هوا و پارچه انجام می شود و رطوبت موجود در پارچه از آن خارج می شود. هواکش های قوی هوای مرطوب را به طور مداوم به خارج از محوطه خشک کن هدایت می کنند؛ زیرا رطوبت اشباع در خشک کن منجر به تشکیل قطرات آب و چکیدن روی سطح پارچه می شود. این عمل باعث پخش شدن رنگ و ایجاد لکه می گردد. حرارت ماشین خشک کن جت توسط بخار اشباع شده، آب داغ، روغن داغ یا مشعل های گازی تأمین می شود. ژنراتوری که با جریان برق مستقیم کار می کند وظیفه جابه جایی نوار نقاله خشک کن را متناسب و منطبق با سرعت حرکت نوار چاپ بر عهده دارد.

هرگونه افزایش یا کاهش سرعت حرکت نوار خشک کن تابع سرعت نوار چاپ می باشد. عمل تنظیم سرعت نوار نقاله توسط یک سلول فتوالکتریک انجام می شود. این سلول در ابتدای خشک کن قرار دارد و زمانی که ماشین چاپ متوقف می شود، سلول فتوالکتریک به طور خودکار تسمه نقاله را متوقف می کند. ماشین خشک کن جت دارای چندین در می باشد که تعمیرات داخلی خشک کن را تسهیل می کند.

ماشین خشک کن موشکی: ماشین خشک کن موشکی بیشتر جهت پارچه های بغل بسته گردباف استفاده می شود که با عبور عمودی هوای داغ از سوراخ های تعبیه شده در این دستگاه، پارچه خشک می شود و قادر به حذف هیچ تنشی نمی باشد. چون راندمان ماشین کم می باشد بنابراین در اکثر کارخانجات خشک کن ریلکس درایر جایگزین این خشک کن شده است.

ماشین های خشک کن معمولی جریان هوای گرم: این ماشین ها دارای اتاقک هایی می باشند که در قسمت بالایی و پایینی آنها تعداد زیادی غلتک به گردش در می آید. پارچه ای که وارد این ماشین می شود از روی این غلتک ها، چندین بار به طرف پایین و بالای اتاقک هدایت می شود و به صورت لایه های موازی تا انتهای اتاقک پیش می روند. گرمای ایجاد شده در رادیاتورهای بخار آب توسط ونتیلاتورها (پنکه های صنعتی) به طور مداوم در داخل اتاقک ها جریان می یابد و پارچه را خشک می کند.

ماشین استنتر خشک کن و تثبیت کننده ابعادی پارچه: ماشین خشک کن استنتر یکی از مهم ترین ماشین آلات نساجی در زمینه تکمیل و رنگرزی کالای نساجی می باشد. در قسمت رنگرزی و تکمیل از این ماشین جهت خشک کردن و تثبیت حرارتی و تثبیت مواد رنگزا استفاده می شود. علاوه بر خشک کردن پارچه از این ماشین جهت تنظیم کشش پارچه، تثبیت حرارتی و ابعادی (طول و عرض) پارچه و تکمیل های شیمیایی استفاده می شود. در مدل های قدیمی استنتر بر روی دو ریل موازی ماشین سوزن هایی نصب شده بود که ابتدای کار لبه پارچه را بر روی این سوزن ها قرار می دادند. در مدل های جدید به جای ریل های سوزنی از زنجیرهای مخصوصی استفاده می شود که سوزن ها یا کلیپس ها یا گیره های فولادی در فواصل منظمی بر روی این زنجیرها نصب شده اند.

هر ماشین استنتر از دو بخش اصلی اتاقک های خشک کن و زنجیرهای هدایت پارچه تشکیل شده است. ماشین استنتر دارای طولی در حدود ۳۰ متر و عرض حدود ۳/۵ متر می باشد. این دستگاه دارای بخش های مختلف می باشد که قسمت ورودی ماشین شامل بخش کشش، غلتک های کشش و فشار می باشد که پارچه با عرض باز و توسط دو غلتک برسی، از دو طرف با سوزن ها یا کلیپس یا گیره هایی که بر روی زنجیر قرار گرفته اند، درگیر می شود. در این ناحیه صاف و مستقیم شده و به داخل ماشین هدایت می شود. فاصله بین دو زنجیر را که در واقع همان عرض پارچه می باشد می توان برحسب سفارش تنظیم کرد. غلتک های بالایی دستگاه نقش مهمی در تغذیه پارچه به صورت یکنواخت در سراسر ماشین ایفا می کنند. ۴ عدد غلتک ماهلو قبل از ورود پارچه به تونل، عرض پارچه را تقسیم می کنند و هرگونه سرکجی و انحراف در پودها را برطرف می کنند. در ناحیه دوم، مخزن مواد رنگزا، مواد شیمیایی و تکمیلی و غلتک های فولارد قرار دارند که عمل پد کردن با درصد برداشت یا پیک آپ معین انجام می شود و پارچه در این قسمت به مایعات مورد نیاز آغشته می شود و بعد از عبور از جفت غلتک فولارد، مواد اضافی به مخزن برمی گردد. در ناحیه سوم، که ناحیه تغذیه می باشد، کارگر ناظر تاحدی عرض پارچه و تراکم نخ ها را با افزایش یا کاهش سرعت غلتک ها تنظیم می کند. در ناحیه چهارم یا تثبیت، اتاقکی با

هوای داغ وجود دارد که هوای گرم از طریق مکنده و فن‌های قوی به‌طور یکنواخت به آن منتقل می‌شود و پارچه، مواد رنگزا یا مواد کمکی در آن خشک و تثبیت می‌شود. مهم‌ترین بخش دستگاه استنتر بخش اتافک‌های خشک‌کن می‌باشد که این بخش جهت خشک‌کردن پارچه و فیکسه یا تثبیت مواد تکمیلی بر روی پارچه می‌باشد. حرارت مورد نیاز استنتر توسط شعله‌های مستقیم یا روغن داغ تأمین می‌شود. شعله مورد نیاز توسط مشعل‌هایی شبیه مشعل‌های شوفاژ تأمین می‌شود. در این حالت مشعل‌ها در طرفین دستگاه قرار می‌گیرند و به‌طور مستقیم حرارت را به سمت صفحه فلزی مشبک زیر پارچه می‌فرستند. در نوع دیگر روغن توسط یک بویلر داغ می‌شود و در درون رادیاتورهای دستگاه جریان می‌یابند. پشت هر رادیاتور فن‌های قوی می‌باشد که هوای گرم از طریق هوازن‌ها

به پارچه منتقل می‌شود. هوازن‌ها هوای گرم را از طریق رادیاتورها می‌مکند و آن را به داخل نازل‌ها می‌دمند و باعث خشک‌شدن پارچه می‌گردند. حرارت ایجادشده توسط روغن داغ یکنواخت و گران‌تر می‌باشد و دودی ایجاد نمی‌کند ولی در روش اول اگر مشعل‌ها تنظیم نباشد باعث خام‌سوزی سوخت و ایجاد دود و لکه بر روی پارچه می‌گردد.

تعداد ۸ تا ۱۰ عدد اتافک خشک‌کن (خانه) در ماشین استنتر وجود دارد که هر کدام ۳ متر طول دارند. پارچه بعد از خشک‌شدن و تثبیت وارد قسمت خنک‌کننده می‌شود و در آخر بر روی یک غلتک به‌صورت عرض باز پیچیده می‌شود. پارچه پس از تثبیت حرارتی، توسط دو تسمه لاستیکی به‌طور اتوماتیک از سوزن‌ها جدا می‌شود. در شکل ۱۶ تصویر یک عدد ماشین استنتر مشاهده می‌شود.

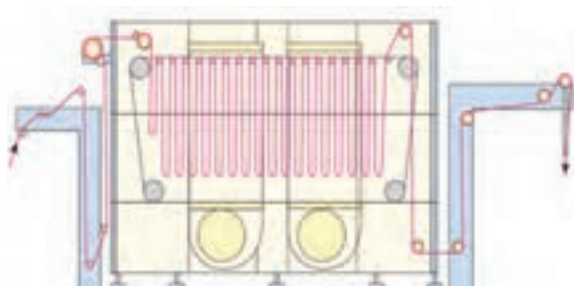


شکل ۱۶- تصویر یک عدد ماشین استنتر

ماشین‌های استنتر به سه شکل مستقیم، دوبله و چند طبقه در بازار موجود می‌باشد. در نوع مستقیم پارچه فقط یک بار طول ماشین را طی می‌کند. در نوع دوبله که طول آن از ماشین قبلی کوچک‌تر می‌باشد، پارچه پس از رسیدن به انتهای ماشین توسط غلتکی بر می‌گردد و در نزدیکی محل ورود از ماشین خارج می‌شود. در استنتر چند طبقه و ایستاده، اتافک‌هایی در چند طبقه وجود دارد که پارچه پس از گذشتن از هر اتافک توسط غلتکی وارد طبقه بعدی می‌گردد. در نهایت پارچه از طبقه آخر خارج می‌شود. این استنتر دارای کوتاه‌ترین طول و بلندترین ارتفاع می‌باشد. از توانایی‌های ماشین استنتر می‌توان به اصلاح انحرافات و سرکجی تار و پودی در پارچه اشاره کرد. گیربکس‌های p۱v در ورودی و خروجی دستگاه وظیفه ایجاد تنش یا کشش معین را بر روی پارچه میسر می‌سازند. از جمله توانایی‌های دیگر این ماشین انجام تکمیل‌های خاص از قبیل ضدآب، ضدروغن، ضدچروک، ضدآتش، ضدلک، ضدباکتریال، افزودن عمق‌دهنده‌های رنگ و مناسب کردن زیردست پارچه با افزودن نرم‌کن در این ماشین می‌باشد. یکی دیگر از بخش‌های دستگاه پود صاف‌کن می‌باشد که این بخش شامل دو قوسی و سه غلتک مورب می‌باشد

که نخ‌های پود را در پارچه صاف و موازی می‌کنند. سیستم تغذیه اضافی (اورفید) و تغذیه کم (آندرفید) پارچه به‌دستگاه بر روی جفت زنجیر مربوط به آن قرار داده شده است که قابل تنظیم می‌باشد. جهت تغذیه یکنواخت پارچه به سوزن یا گیره‌ها، در طرفین زنجیرها سنسورها یا حس‌کننده‌هایی وجود دارد که سبب تغذیه صحیح پارچه می‌شود. به محض اینکه اندازه فاصله زنجیرها بیشتر از عرض پارچه شود و نتواند به‌دستگاه تغذیه شود با فرمان الکتریکی یک موتور، فاصله زنجیرها کم می‌شود. نوع سیستم سوزنی طرفین پارچه‌ها را سوراخ می‌کند و جهت پارچه‌های ظریف مناسب نمی‌باشد. هرچند نوع گیره‌ای نیروی یکنواختی را در امتداد کناره‌های پارچه به آن وارد می‌کند و احتمال پارگی لبه‌ها کم می‌باشد ولی احتمال سرخوردگی و جداشدن پارچه از گیره‌ها وجود دارد. در طول دستگاه به طرف جلو کم‌کم فاصله بین جفت زنجیرها بیشتر می‌شود و پارچه در جهت عرض پارچه کشیده می‌شود. در یک سوم انتهایی فاصله بین جفت زنجیرها ثابت می‌باشد تا عرض پارچه در دمای مناسب تثبیت شود.

ماشین‌های خشک‌کن آویخته: در این ماشین خشک‌کن به جز وزن خود پارچه، هیچ‌گونه کشش دیگری به پارچه وارد نمی‌شود. این خشک‌کن شامل بخش‌هایی از قبیل اتاقک‌های خشک‌کن و دو زنجیر انتقال پارچه می‌باشد که هوای گرم توسط ونتیلاتورها از منبع حرارتی مکیده می‌شود و هوای داخل اتاقک را گرم می‌کند. طرز کار این ماشین به این گونه است که وقتی پارچه به ابتدای این ماشین هدایت می‌شود، روی اولین میله‌ای که به جلوی ماشین رسیده است، قرار می‌گیرد و بعد تا رسیدن به میله بعدی، مقداری پارچه به‌صورت آزاد و به طرف پایین اتاقک خشک‌کن، آویخته می‌شود تا میله‌ای دیگر آن را بگیرد. این عمل به‌طور مداوم تکرار می‌شود و پارچه به‌صورت چین‌های خیلی بلند و آویخته در سرتاسر اتاقک خشک‌کن پیش می‌رود تا از طرف دیگر ماشین خارج شود.



شکل ۱۷- تصویری از مسیر پارچه در یک خشک‌کن آویخته

اتاقک‌های این ماشین اغلب چندطبقه می‌باشد و در هر طبقه یک سری زنجیر و میله‌های انتقال‌دهنده در حرکت می‌باشد. پارچه پس از رسیدن به انتهای هر طبقه بر روی زنجیر طبقه پایین‌تر منتقل می‌شود و توسط میله‌ها تا انتهای این طبقه پیش می‌رود تا به پایین‌ترین طبقه ماشین برسد و از آن خارج شود. در شکل ۱۷ تصویری از مسیر پارچه در یک خشک‌کن آویخته نشان داده شده است.

ماشین خشک‌کن ریلکس درایر (Relax dryer): در این نوع خشک‌کن پارچه به حالت ریلکس (بدون هیچ‌گونه تنش و کشش) و با اورفید (تغذیه اضافی) مناسب خشک می‌شود. پارچه هنگام خروج به‌صورت عرض باز، نرم، صاف و یکنواخت خشک می‌شوند. این خشک‌کن پارچه اغلب قبل از عملیات کامپکتور پارچه گردباف انجام می‌شود. سیستم گرمایش خشک‌کن، ریلکس درایر توسط هوای داغ ایجاد شده از بخار، مشعل‌های گازی یا روغن داغ تأمین می‌شود. این دستگاه علاوه بر خروج رطوبت حاصل از عملیات رنگرزی از سطح پارچه و خشک کردن آن باعث کاهش تنش‌های روی پارچه می‌گردد. این دستگاه دارای توری‌های نقاله‌ای می‌باشد که به کاهش کشش کاذب اعمال شده به پارچه و رهایی تنش‌های وارد آمده کمک می‌کند. از طرف دیگر به دلیل آنکه پارچه نباید به هیچ عنوان تحت کشش قرار گیرد، بخشی از آب رفتگی پارچه در این خشک‌کن با رها شدن پارچه از کشش‌های کاذب به‌صورت فیزیکی انجام می‌شود. با رها شدن پارچه

از کشش‌های کاذب، حلقه‌های بافت به همدیگر نزدیک‌تر و فشرده‌تر می‌شوند. شکل ۱۸ تصویر ماشین خشک‌کن ریکشن درایر را نشان می‌دهد. این ماشین دارای یک صفحه لرزان می‌باشد که علاوه بر خشک کردن پارچه، کلیه تنش‌های موجود در پارچه را از بین می‌برد. در بسیاری از موارد بعد از این خشک‌کن به مرحله کامپکت پارچه نیازی نمی‌باشد.



شکل ۱۸- تصویر ماشین خشک‌کن ریکشن درایر

ضدید کردن کالای پشمی

بید چیست؟

بید، پروانه کوچکی به رنگ زرد و طول ۹ تا ۱۲ میلی‌متر می‌باشد که در دو نوع بید لباس (Moth) و بید قالی (Beetle) یا سوسک سیاه فرش موجود می‌باشد. بید لباس در تاریکی و محیط‌های مرطوب در دمای ۲۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد رشد و نمو می‌کند و به سرعت تکثیر می‌شود. پروانه‌های ماده در طول ۲ تا ۳ هفته از عمر خود در حدود ۱۰۰ تخم در منسوجات پشمی می‌گذارند. تخم‌های این پروانه در یکی از مراحل رشد خود به صورت «لارو» یا کرم نوزاد در می‌آیند که خسارت بسیار زیاد حاصل از بید روی پشم، توسط همین لاروها یا کرم‌ها صورت می‌گیرد. لاروها جهت رشد خود از پروتئین موجود در پشم تغذیه می‌کنند و پس از رشد، تبدیل به پروانه بید می‌گردند.

سوسک سیاه فرش دستباف یا بید فرش حشره‌ای به طول ۳ تا ۶ میلی‌متر می‌باشد که پس خروج از تخم حشره به لارو ۸ تا ۱۰ میلی‌متر تبدیل شده و از الیاف پشم قالی تغذیه می‌کند. لارو بید قالی پس از مدتی در اثر تغذیه زیاد از پشم قالی، بالغ شده و به سوسک سیاه قالی تبدیل می‌شود. در شکل ۱۹ تصاویری از پروانه و لارو بید لباس و حشره بالغ سوسک سیاه فرش و لارو آن نشان داده شده است.



شکل ۱۹- تصاویری از بید لباس و بید سوسک سیاه فرش به همراه لارو آنها

قرار دادن کالای پشمی در محل‌های روشن و نورانی یا عاری از هوا (اکسیژن) و گرم کردن و سرد کردن متوالی لاروها در دمای بین ۱۰ درجه سانتی‌گراد تا ۸- درجه سانتی‌گراد، باعث از بین رفتن بیدها و لاروها می‌شود. در گذشته جهت دفع بیدها، توتون و تنباکوی بدبو را در زیر فرش‌ها قرار می‌دادند. همچنین مقداری نفتالین بودار و کافور را در فرش لوله شده یا لابه‌لای لباس‌های پشمی قرار می‌دادند تا بخارات سمی متصاعد شده از این مواد، حشره بید و لاروها را از بین ببرد. در این روش، تخم‌های بید هیچ آسیبی نمی‌بینند.

در گذشته از حشره‌کش D.D.T، دیلدرین، پارا دی کلرو بنزن، سیانید هیدروژن و... به عنوان ضدبید استفاده می‌شده است که امروزه باید به‌علت مشکلات زیست‌محیطی و حساسیت‌های پوستی از مصرف آن جلوگیری کرد.

نکات
زیست‌محیطی



یکی دیگر از راهکارها جهت ضدبید کردن پشم، استفاده از برخی از مواد رنگزای طبیعی و شیمیایی ضدبید، مثل ماریس زرد (Martius yellow) می‌باشد پشم رنگریزی شده با این مواد رنگزا در برابر بیدزدگی بسیار مقاوم می‌شود. از مواد ضدبید سمی مؤثر با ثبات شست‌وشویی پایین و اثرات موقت می‌توان به فلورید کرم، سدیم فلوراید، آلومینیوم فلوراید، فلورید آنتیموان و یون برمید اشاره کرد.

اویلان ها (Eulan)

اویلان یو ۳۳ یک ترکیب آلی جدید ضدبید و لارو لباس و سوسک سیاه و لارو قالی می باشد. این ماده دارای ثبات کافی در برابر شست و شو و سایر عملیات رنگرزی و سفیدگری می باشد. رنگ این مایع قهوه ای می باشد و در آب های سخت نیز عمل می شود و در برابر مواد اکسید کننده و احیا کننده مقاوم می باشد. اویلان یو ۳۳ در حمام رنگرزی پشم همراه با مواد اسیدی به کار می رود. میزان مصرف این ماده ۱ تا ۲ گرم در لیتر نسبت به حجم کل مایع می باشد و دمای کاربرد آن ۳۵ تا ۴۵ درجه سانتی گراد می باشد.

ماده سمی اویلان (WA. New) همانند اویلان یو ۳۳ به صورت مایع و به رنگ قهوه ای روشن در بازار موجود می باشد که در برابر آب های سخت، مواد احیا کننده و اکسید کننده مقاوم می باشد. ثبات این ماده سمی از اویلان یو ۳۳ کمتر است ولی در عوض کاربرد آن سهل تر می باشد؛ به طوری که هم زمان با رنگرزی یا بعد از رنگرزی و هر درجه حرارتی می توان آن را بر روی کالای پشمی عمل کرد.

امروزه با پیشرفت فناوری های نانو در صنعت نساجی و استفاده از ضد میکروب ها و ترکیبات ضد باکتری هایی نظیر نانوذرات دی اکسید تیتانیوم و نانوذرات نقره، نانوکپسول های حاوی ترکیبات ضدبید و... می توان منسوجات پشمی را قبل از مصرف ضدبید کرد.

فعالیت عملی



ضدبید کردن کالای پشمی با می تین اف اف (Mitin.F.F)

مواد، کالا، وسایل و تجهیزات مورد نیاز:

۵ گرم پارچه پشمی، بشر ۲۵۰ سی سی، همزن شیشه ای، شعله گاز، پیپت ۱۰ سی سی، دماسنج، اسیداستیک ۸۰ درصد به میزان ۳ درصد، می تین اف اف ۱ درصد نسبت به وزن کالا و $L:R=40:1$

بعد از انجام محاسبات؛ ۵ گرم پارچه پشمی رنگرزی شده را در یک بشر حاوی ۱ درصد می تین اف اف در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد بیندازید. بعد از ۵ دقیقه ۳ درصد اسیداستیک ۸۰ درصد جهت تنظیم $pH=4-5$ به حمام اضافه کنید. عمل ضدبید کردن را به مدت ۳۰ دقیقه ادامه دهید. در پایان پارچه را با ۲ گرم در لیتر صابون در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد و با $L:R=40:1$ به مدت ۲۰ دقیقه شست و شو دهید.

نکته



جهت جلوگیری از صدمات حاصل از بید، می توان لابه لای فرش ها را صفحات روزنامه ای محتوی هیدروکربورهای نفتی قرار داد و ورقه های ضدبید را در لابه لای پتوها و یا در گوشه ای از کمد لباس قرار داد. بیدها سالانه تعداد زیادی از لباس ها و فرش های پشمی را غیر قابل استفاده می کنند.

ارزشیابی شایستگی پودمان ۵: تکمیل نهایی پارچه

شرح فعالیت

عملیات تکمیل نهایی برای بهبود خصوصیات پارچه

استاندارد عملکرد

کارکرد با ماشین آلات تکمیل نهایی و فراگیری نسخه ها و عملکردها

شاخص ها

آماده سازی پارچه پنبه ای و پشمی و دیگر انواع پارچه جهت عملیات خاص تکمیل نهایی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات

فضای کار: کارگاه چاپ و تکمیل

تجهیزات: ترازو - متر - خط کش - پهاش متر - ابزار آزمایشگاه شیمی - کامپکت - سانورایز - تراش - خارزنی - سیستم های پد فولارد - انواع آبگیر و خشک کن

مواد مصرفی: نخ و پارچه خام پنبه و نخ و پارچه خام پشم - مواد قلیایی و اسیدی و انواع مواد ضدبید - ضدالکتریسیته ساکن - نمودی کردن و کربنیزه کردن

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تثبیت ابعادی، کامپتینگ، سنفورایزینگ	۱	
۲	عملیات تر و پد فولارد (ضدآب - ضدآتش - ضدچروک)	۲	
۳	خارزنی و تراش	۱	
۴	کالندر - پرس آبگیری - خشک کردن	۱	
۵	ضدالکتریسیته ساکن - ضدبید کردن	۲	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲	
۱ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار			
۲ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی			
۳ تمیز کردن دستگاه و محیط کار			
۴ رعایت دقت و نظم			
میانگین نمرات			*

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

منابع چاپ و تکمیل نساجی

- ۱ چاپ در صنعت نساجی، دکتر حسین توانایی، ویرایش دوم، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، تابستان ۱۳۸۷
- ۲ تکنیک‌های چاپ در شیمی نساجی، دکتر حسین نجفی کوتنایی، دکتر ابوسعید رشیدی، جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر، چاپ دوم ۱۳۹۲
- ۳ چاپ سیلک اسکرین، علی ابراهیمی معتمد، مؤسسه انتشاراتی آزاداندیشان، چاپ سوم ۱۳۹۵
- ۴ چاپ و تکمیل نساجی، رشته صنایع نساجی، علی ابراهیمی معتمد، محمدجواد نعمتی شمس‌آباد، چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۴
- ۵ رنگرزی، رشته صنایع نساجی، کمال‌الدین قرنجیک، علی ابراهیمی معتمد، صابر رستاک، چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۴
- ۶ رنگرزی الیاف مصنوعی و استات سلولز، دکتر کمال‌الدین قرنجیک، دکتر علیرضا خسروی، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۷۴
- ۷ وب‌سایت مرجع تخصصی نساجی ایران به نشانی www.textiledb.com
- ۸ مهرداد حاجیلاری، اعظم طالبیان، حسین نجفی کوتنایی، سیما حبیبی، آزمایشگاه‌ها در شیمی نساجی، ۱۳۸۶
- ۹ میرهادی سید اصفهانی، تکمیل کالای نساجی جلد‌های ۱، ۲ و ۳، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر، ۱۳۸۹
- ۱۰ غلامحسین لطفی، سیدرضا آقا پورمقدم، محمدرضا قلاردی، آزمایشگاه شیمی، ۱۳۸۴
- ۱۱ مرتضی سهی‌زاده ابیان، تکمیل فرآورده‌های نساجی و رنگرزی، نشر آرون، ۱۳۸۴
- ۱۲ علی نظری، آشنایی با ماشین‌آلات نساجی، نشر دانشگاه آزاد اسلامی یزد، ۱۳۸۳
- ۱۳ عملیات آزمایشگاهی در صنایع شیمیایی، انتشارات آموزش و پرورش، ۱۳۹۵
- ۱۴ کمالی مقدم، سمیه صفی، سیدمجید مرتضوی، تکمیل شیمیایی منسوجات، نشر ارکان، ۱۳۸۹
- ۱۵ اکبر خدامی، منسوجات و تکمیل‌های نوین، نشر بهریار دلیجان، ۱۳۹۳
- ۱۶ میررضا طاهری اطاقسرا، اصول مواد و صنایع نساجی، نشر جهاد دانشگاهی امیرکبیر، ۱۳۹۵
- ۱۷ حسین توانایی، تکمیل در صنعت نساجی، نشر ارکان، اصفهان، ۱۳۷۵
- ۱۸ مقالات، جزوات دانشگاهی نساجی، صندوق کارآموزی و درسی نظام قدیم و جدید هنرستان نساجی
- ۱۹ کتب شیمی و آزمایشگاه، رشته‌های شیمی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و نظری، انتشارات آموزش و پرورش
- ۲۰ استانداردهای شغل، مهارت و آموزش گروه برنامه‌ریزی صنایع نساجی و سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای
- ۲۱ استانداردهای سازمان ملی استاندارد و استانداردهای بین‌المللی مرتبط با صنعت نساجی و رنگرزی
- ۲۲ مجلات نساجی و شبکه‌های مجازی نظیر کانال تخصصی کتاب @infotex، کارشناسان نساجی ایران و...
- ۲۳ سایت‌های اینترنتی داخلی، خارجی نظیر گیل تکس، پروجکت سرویس، فام ایران، textiledb.com و shadtex.ir و...
- ۲۴ Pietro Bellini, Reference Book For Finishing. ۲۰۰۲
- ۲۵ Hans Karl Rouette. Ency clopedia Of Textile Finishing. ۲۰۰۱
- ۲۶ Celanese Acetate . Complete Textile Glossery. ۲۰۰۱



