

## PREPARATION OF FABRIC BEFORE DYEING

آماده سازی پارچه قبل از رنگرزی

الیاف طبیعی و الیاف مصنوعی حاوی ناخالصی های اولیه ای هستند که به طور طبیعی وجود دارند و ناخالصی های ثانویه که در طی فرایند های ریسندگی، تولید پارچه های بافته شده و بافتنی (پارچه های بافتنی امنسوجاتی هستند که در آن یک مجموعه نخ به صورت حلقوی در هم بافته می شوند ولی در پارچه های بافته شده<sup>۲</sup> از دو دسته نخ که یکی در جهت محصول و دیگری در جهت عمود بر آن استفاده شده است.) اضافه می شوند. فرایند تکمیل مقدماتی نساجی شامل مجموعه ای از عملیات پاکسازی است. تمام ناخالصی هایی که باعث اثر نامطلوب هنگام رنگ آمیزی و چاپ می شوند، در فرآیند تکمیل مقدماتی حذف می شوند.



ماشین تکمیل مقدماتی

فرآیندهای تکمیل مقدماتی شامل اهارگیری، شست و شو و سفید کردن می باشد که فرآیندهای رنگرزی و نرم شدن در مراحل بعد را آسان می کنند. اهارزدایی، شستو شو و سفیدگری در فرآیند تکمیل مقدماتی ممکن است باعث افت شدید کیفیت محصولات فرآوری شده از جمله رنگ آمیزی نامطلوب و کاهش سرعت شود.

در این مقاله به فرایندهای زیر می پردازیم:

- ❖ پرزسوزی<sup>۳</sup>
- ❖ اهارزنی<sup>۴</sup>
- ❖ شست و شو<sup>۵</sup>
- ❖ سفیدگری<sup>۶</sup>
- ❖ مرسریزه کردن<sup>۷</sup>
- ❖ رنگرزی<sup>۸</sup>

1) Knitted 2) Weaving 3) Singeing 4) Desizing 5) Scouring 6) Bleaching 7) Mercerizing 8) Dyeing

### ۱) پرزسوزی:

عملیات پرزسوزی شامل سوزاندن الیافی نامقاوم می باشد که به طور محکم به نخ و یا ساختار پارچه متصل نیستند و یا سوزاندن الیافی است که از سطح پارچه بیرون زده اند. پرز سوزی بخش مهمی از مراحل پیش فرآوری است. پرزسوزی نامناسب باعث میشود پس از عملیات چاپ پرزهای باقیمانده روشن تر از سطح به نظر برسند و هم چنین باعث ایجاد سطوح خال دار میگردد که در نهایت زمانیکه پارچه برای چاپ بر روی غلتک قرار میگیرد مجموعه ی این عوامل باعث ایجاد الگو های نامشخص بر روی پارچه میگردد.



ماشین پرزسوزی

### ۱-۱) اهداف و مزایای پرزسوزی

- ❖ پرزسوزی پارچه به منظور بدست آوردن سطح تمیزی است که اجازه می دهد ساختار پارچه به وضوح دیده شود.
- ❖ پارچه های پرزسوزی شده نسبت به پارچه هایی که پرزسوزی نشده اند کمتر کثیف می شوند.
- ❖ احتمال خالدار شدن پارچه های مصنوعی پرزسوزی شده و مشتقات آنها پایین تر است
- ❖ پارچه های پرزسوزی شده امکان چاپ الگوهای پیچیده و ظریف با وضوح و جزئیات بالا را فراهم می کنند.
- ❖ در فرآیند رنگ رزی، خطر تشکیل سایه به وسیله رنگ های تیره را به طور قابل توجهی کاهش می دهد؛ زیرا الیاف برجسته ای که موجب بازتاب نور می شوند در پرزسوزی از بین خواهند رفت.

### ۱-۲) ضرورت پرزسوزی در نساجی:

پرزسوزی در نساجی ضرورت دارد زیرا:

- ❖ مواد پنبه ای براساس ظاهر صاف آنها ارزش گذاری می شود. پارچ بافته شده ابتدا ظاهری کرکی یا مودار دارد، بنابراین بر درخشندگی و صافی پنبه تأثیر می گذارد.
- ❖ پارچه های پرزسوزی شده کمتر کثیف میشوند
- ❖ الیاف بیرون زده مانع از روند رنگ آمیزی و چاپ بعدی می شوند
- ❖ کالاهایی که قرار است مرسریزه شوند برای به حداکثر رساندن جلوه و جلال پرزسوزی می شوند
- ❖ در پارچه هاییکه مخلوطی از پلی استر و فیبرهای سلولزی هستند پرزسوزی بهترین روش برای کنترل خالدار شدن است، بعضی اوقات برای به حداقل رساندن خالدار شدن، پرزسوزی دوبار انجام میشود.



پرزهای سطح پارچه و نخ قبل از پرزسوزی و بعد از پرزسوزی

### ۳-۱) فرایند پرزسوزی:

مراحل پرز سوزی به صورت زیر می باشند:

- ❖ برای تولید یک سطح صاف روی پارچه های ساخته شده از الیاف اصلی، ابتدا سطح پارچه را به آرامی برس می زنیم تا ضمن خروج و انتقال گرد و غبارها به فیلتر، پرزهای سطحی پارچه جهت پرزسوزی بلند شوند.
- ❖ سپس پارچه را از روی صفحات مسی داغ یا شعله های گاز عبور داده شده یا از آنها عبور می یابد. انتهای فیبر از بین می رود.
- ❖ پارچه خیلی سریع جابجا می شوند و پرز های آن می سوزند.
- ❖ برای جلوگیری از جرقه های احتمالی، پارچه ها پس از پرزسوزی وارد حمام آب یا حمام اهارزنی میشوند.

### ۴-۱) احتیاطات لازم حین پرزسوزی:

اقدامات احتیاطی در حین پرزسوزی عبارتند از:

- ۱) پارچه ای که برای پرزسوزی آماده میشود می بایست خشک باشد زیرا تمایل به سوخته شدن سریع پارچه مرطوبت بیشتر از پارچه خشک است.
- ۲) پرز سوزی نامناسب پارچه باعث ایجاد دانه و یا گلوله هایی روی سطح پارچه در فرایند تکمیل میگردد
- ۳) پرز سوزی نادرست ممکن است منجر به از دست دادن ۷۵٪ مقاومت کششی در جهت تار شود.
- ۴) پارچه نباید حاوی نمک آزاد کننده اسید باشد، که ممکن است با گرم شدن اسید آزاد شود و پارچه را حساس کند.
- ۵) توقف دستگاه ها باعث ایجاد خطوطی روی پارچه ها می شود.
- ۶) فرایند پرزسوزی باعث سفت شدن اهار میشود بنابراین فرایند اهار زدایی را با مشکل مواجه میسازد
- ۷) احتمال آسیب حرارتی به پارچه های حساس به دما وجود دارد.
- ۸) هنگام استفاده از این فرآیند، واکنش الیاف در سوختن باید در نظر گرفته شود، زیرا الیاف حساس به گرما ذوب می شوند و در سطح پارچه گلوله های ریزی ایجاد می کنند. این گلوله ها در جذب رنگ تداخل ایجاد می کنند، بنابراین، به عنوان یک قاعده کلی، الیاف حساس به گرما پس از رنگ آمیزی یا چاپ، پرزگیری میشوند.

### ۲) اهار زدایی

اهارزنی فرآیند از بین بردن اهار نخ تار با استفاده از آنزیم، عامل اکسید کننده یا سایر مواد شیمیایی است. سه نوع تکنیک در اهارزدایی براساس مواد محلول و نامحلول و چهار روش اهار زدایی براساس نوع ماده اهار زدا وجود دارد

#### ۱-۲) تکنیک اهار زدایی:

سه نوع روش اهار زدایی وجود دارد. تکنیک اهارزدایی متفاوت است و به نوع اهاری که باید حذف شود بستگی دارد. اهار زدایی به روش باکتری، از میان دیگر روش ها یک روش معمول تر است. در طی این فرآیند، پارچه ها در آب خیس می شوند و اجازه می دهند به مدت چند ساعت مرطوب بمانند. از محبوب ترین روش های اهارزنی استفاده از آنزیم است. نام گذاری آنزیم بر اساس ترکیبی که مورد تجزیه است می باشد. علاوه بر این، روش دیگر هیدرولیز اسید است. این روش می تواند آلودگی فلزات را از بین ببرد، اما ممکن است سلولزی را تحت تأثیر قرار دهد زیرا نشاسته شیمیایی و سلولز بسیار شبیه هستند. در آخر، روش کاهش اکسیداسیون است. این روش با استفاده از پراکسید هیدروژن و پرسولفات است که بطور شدیدی نشاسته را تخریب می کند.



## ۲-۲) اهار

اهار مصرفی بر اساس دو نوع طبیعی و مصنوعی هستند:

### اهار طبیعی شامل:

- ❖ نشاسته و مشتقات نشاسته؛ نشاسته طبیعی، نشاسته زیست تخریب پذیر و محصولات نشاسته که به طور شیمیایی اصلاح شده باشند
- ❖ مشتقات سلولزی؛ کربوکسی متیل سلولز<sup>۱</sup> (CMC)، متیل سلولز<sup>۲</sup> و اکسی اتیل سلولز<sup>۳</sup>
- ❖ نشاسته های پروتئینی؛ گلو<sup>۴</sup>، ژلاتین<sup>۵</sup>، آلبومین<sup>۶</sup>

### اهار مصنوعی شامل :

- ❖ پلی اکریلات<sup>۷</sup>
- ❖ پلی استر اصلاح شده
- ❖ پلی وینیل الکل<sup>۸</sup>
- ❖ کوپلیمر استایرن- مالئیک اسید<sup>۹</sup>

## ۲-۳) فرایند اهارزنی

در این فرایند ابتدا پارچه را صرفه نظر از نوع ماده اهاری با ماده اهار زدا اشباع می سازند سپس تخریب ماده اهاری صورت گرفته و در نهایت مواد تخریب شده شسته میشوند. اهار زدایی بر اساس چهار نوع است:

- ❖ آنزیمی
- ❖ اکسیداسیون
- ❖ اسیدی
- ❖ اهار زدایی مواد محلول در آب

1) Carboxymethylcellulose 2) methylcellulose 3) oxyethylcellulose 4) glue 5) gelatin 6) albumen  
7) Polyacrylates, 8) Polyvinyl alcohols (PVA), 9) Styrene/maleic acidcopolymers.

### ۲-۳-۱) اهار گیری آنزیمی:

فرآیند اهار زدایی کلاسیک تخریب نشاسته روی پارچه های پنبه ای با استفاده از آنزیم ها است. آنزیم ها کاتالیزورهای بیولوژیکی و آلی پیچیده ای هستند که توسط موجودات زنده تشکیل شده و واکنش شیمیایی را در فرآیندهای بیولوژیکی کاتالیز می کنند. آنزیم ها به طور اختصاصی عمل میکنند. مقدار کمی آنزیم قادر به تجزیه مقدار زیادی از ماده مورد عمل است. آنزیم ها معمولاً با توجه به محصول مورد تخریب نامگذاری میشوند. آمیلازها<sup>۱</sup> آنزیم هایی هستند که امیلوز<sup>۲</sup> و امیلوکتین<sup>۳</sup> در نشاسته را هیدرولیز میکنند و وزن مولکولی آن ها را کاهش میدهند و آنها را به موادی محلول در آب تبدیل می کنند تا به راحتی توسط آب شست و شو داده شوند. بزرگ ترین عیب روش

آهارگیری با استفاده از آنزیم ها این است که این مواد را همراه با عملیات پخت و سفیدگری نمی توان مورد استفاده قرار داد. آنزیم ها در محدوده دمایی و pH محیطی خاص فعالیت دارند و خارج از این محدوده، تأثیر آنزیم ها بر روی مواد آهاری کاهش می یابد یا به طور کلی آنزیم از بین می رود. آهارزدایی موثر آنزیم بسته به کنترل pH و دما و سختی آب و افزودن الکترولیت و انتخاب نوع سورفاکتانت دارد.

۲-۳-۲) آهار گیری به روش اکسیدکننده ها: در آهارزدایی اکسیدکننده ها، خطر صدمه به فیبر سلولز بسیار زیاد است و به ندرت برای آهارزدایی استفاده میشود. در این روش از پرسولفات پتاسیم یا سدیم یا برومیت سدیم به عنوان یک ماده اکسید کننده استفاده می کنند.

#### ۲-۳-۳) آهارگیری به روش اسید:

برای هیدرولیز کردن نشاسته از محلولهای سرد اسیدهای سولفوریک یا هیدروکلریک رقیق استفاده می شود، با این وجود این روش نیز اثر منفی روی سلولز الیاف دارد. باید مراقبت کرد که پارچه در زمان انبار کردن و قبل از مرحله شست و شو و آب کشی به هیچ وجه خشک نشود در غیر این صورت منجر به افزایش غلظت اسید بر سطح پارچه می گردد که همین امر سبب تجزیه و کاهش استحکام پارچه می شود.

#### ۲-۳-۴) از بین بردن آهار محلول در آب :

پارچه های حاوی آهار محلول در آب را می توان با شستشو با استفاده از آب گرم که شاید حاوی عوامل خیس کننده (سورفاکتانت ها) و یک قلیای ملایم باشد، آهار زدایی کرد. آب آهار را به سطح خارجی الیاف برده و خودش جذب الیاف میشود تا هرچه که باقیمانده را خارج کند.

#### ۲-۴) شرایط آهار زدایی:

آنزیم	غلظت ( گرم در لیتر)	دما	اسیدیته
عصاره مالت	۲۰-۳	۶۰-۵۰	۷,۵-۶
پانکراس <sup>۴</sup>	۳-۱	۶۰-۵۰	۷,۵-۶,۵
باکتری	۱-۰,۵	۷۰-۶۰	۷,۵-۵,۵

آنزیم های عصاره مالت با استخراج مالت تازه جوانه زده به دست می آیند. این در شرایط ارائه شده در جدول با نشاسته با بیشترین کارایی عمل می کند. دیاستاز<sup>۵</sup>، مالتوستاز<sup>۶</sup> مثال هایی از آنزیم مذکور هستند.

آنزیم های پانکراس از مواد زائد کشتارگاه تهیه می شوند. پسماندها ابتدا با آب استخراج می شوند ، در خلا تغلیظ می شوند و پس از آن با افزودن الکل رسوب می کنند (زیرا آنزیم ها در آب محلول هستند اما در الکل نامحلول هستند). به عنوان مثال: ویورال<sup>۷</sup>، دکلرسان<sup>۸</sup>.

رشد دادن محیط کشت خالصی از میکروارگانیسم ها در مخمر استریل شده باعث ایجاد آنزیم های باکتریایی میکند مانند: راپیدوز<sup>۹</sup>، بیولاز<sup>۱۰</sup>. این روش آهار زدایی ایمن ترین روش در نظر گرفته می شود زیرا هرگز منجر به از بین بردن سلولز پارچه نمی شود و فقط نشاسته های موجود در پارچه را از بین میبرد.

- 1) Amylases 2) Amylose 3) Amylopectin 4) Pancreatic 5) Diastase 6) Maltostase 7) Vivaler 8) Declrasan  
9) Rapidose 10) Biolase

#### ۲) شست و شو

اصطلاح "شست و شو" به حذف ناخالصی هایی مانند روغن، چسب، ناخالصی های محلول و لک هاییکه که معمولاً در مواد نساجی یافت می شود و در نهایت پارچه ای تمیز تولید میکند گفته میشود.

### ۳-۱) اهداف شست و شو

- ۱) تا حد ممکن از بین بردن کثیفی های طبیعی و کثیفی های اضافه شده که خاصیت ابگریزی دارند
- ۲) افزایش خاصیت جذب مواد نساجی
- ۳) قرار دادن پارچه در شرایط ابدوستی بالا بدون اینکه پارچه آسیب فیزیکی و شیمیایی ببیند.

### ۳-۲) پارامتر های موثر در فرایند شست و شو

- ۱) نوع نخ
- ۲) رنگ نخ
- ۳) تمیزی نخ
- ۴) پیچ و تاب نخ
- ۵) ساختار یا ترکیب پارچه

### ۳-۳) فرایند شست و شو

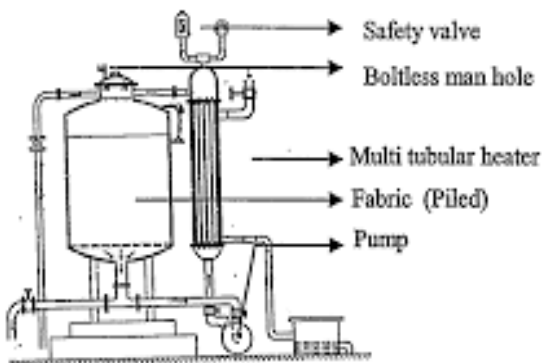
دو نوع فرایند برای شست و شو وجود دارد:

#### ۳-۳-۱) شست و شوی معمولی

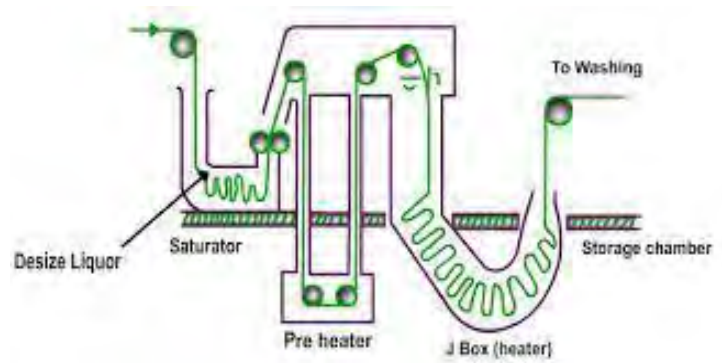
- ❖ شست و شو با ماشین کی یر<sup>۱</sup> ( ناپیوسته)
- ❖ شست و شو در جعبه های J و L (پیوسته)
- ❖ روش رمق کشی

#### ۳-۳-۲) شست و شوی خاص:

- ❖ شست و شو به روش حلال
- ❖ شست و شو به روش قفل بخار



Kier machine



J box machine

#### ۳-۳-۱) روش کی یر:

دستور کلی روش شست و شو با ماشین کی یر به شرح زیر است:

سود (NaOH) ۲-۵ گرم برلیتر

سودااش ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) X گرم بر لیتر ( برای تنظیم pH=10.5)

مواد مرطوب کننده ۱ گرم در لیتر

عامل جداساز ۱ گرم در لیتر

شوینده ۲ گرم بر لیتر

دما ۱۲۵-۱۰۰ درجه سانتی گراد

زمان انجام شست و شو ۶ ساعت ( در ماشین باز باشد) و ۸ ساعت ( در ماشین بسته باشد)

مقدار کالا : مایع ۱۰:۱

توجه شود که سطح اب باید ۶-۸ مرتبه بالاتر از پارچه باشد و ظرفیت ماشین ۱۰-۵ تن است.

### ۱-۳-۳) شرح و اصول کاری فرایند شست و شو:

دیگ بخار کی یر یک ظرف استوانه ای استیل یا چدن ملایم است که دارای دو ورق لوله سوراخ دار (دیسک با تعدادی سوراخ) است. یکی در پایین و دیگری در بالا قرار می گیرد. دیسک ها توسط تعدادی لوله به هم متصل اند که مایع از طریق این لوله ها از قسمت پایین تر به بخش بالاتر میرود. در بخش میانی بخار عبور داده میشود که به این طریق محلول موجود در لوله توسط بخار احاطه شده و داغ میگردد. محلول داغ توسط یک بخش چند لوله بر روی پارچه اسپری میشود و پارچه ها روی هم تا میشوند. مایع به آرامی از روی پارچه بسته بندی شده عبور می کند، از زیر کف کاذب جمع می شود جاییکه توسط یک پمپ سانتریفیوژ به هیتر کمکی پمپ می شود و چرخه تکرار می گردد.

### ۲-۳-۱-۳) اقدامات احتیاطی :

- ۱) دیگ بخار کی یر باید تمیز شود.
- ۲) مواد باید به طور مساوی بسته بندی شوند.
- ۳) غوطه ور شدن کامل پارچه مورد نیاز.
- ۴) پس از جوش آمدن ، محلول باید در غیاب آب خارج شود.
- ۵) قبل از شروع، تمام قسمتهای اتصال باید بررسی شوند.
- ۶) پارچه باید همیشه در محلول پاک کننده نگه داشته شود. بدین معنا که همیشه سطح محلول بالاتر از سطح پارچه باشد تا پارچه به طور کامل غوطه ور گردد.

### ۲-۳-۲) شست و شو در جعبه J :

در فرآیند مداوم، جعبه J برای تمیز کردن پنبه استفاده می شود. به نظر می رسد به دلیل اینکه شبیه حرف J انگلیسی است جعبه J نامیده می شود. پارچه پنبه به صورت عرض باز و طنابی در این ماشین شسته میشود.

دستور کلی شست و شو در جعبه J :

قلیا ۴-۶ گرم در لیتر

مرطوب کننده ۴-۵ گرم در لیتر

دمای اشباع سازی ۷۰-۸۰ درجه سانتی گراد

زمان اشباع سازی ۴۰-۹۰ ثانیه

برداشت:

۹۰-۱۰۰٪

مدت زمان ذخیره سازی در ماشین ز ۱-۲ ساعت

دما در ماشین ز ۹۸-۱۰۲ درجه سانتی گراد

### ۱-۲-۳) شرح و اصول کاری فرایند شست و شو

فرایند شست و شو در جعبه ز به چهار واحد تقسیم میشود:

۱) جعبه اشباع سازی

۲) پیش حرارت

۳) جعبه ز

۴) واحد شست و شو

**جعبه اشباع سازی:** پارچه به شکل عرض باز و از طریق غلتک های راهنما به جعبه اشباع منتقل می شود و توسط سود سوز آور و ماده مرطوب کننده پر می شود. درجه حرارت برای اشباع باید در ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتیگراد برای حدود ۴۰ تا ۹۰ ثانیه حفظ شود. سپس پارچه فشرده شده و به واحد بعدی منتقل می شود.

**پیش حرارت سازی:** در این واحد مواد در دمای حدود ۹۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی گراد برای مدت ۳۰ ثانیه به سیستم کنترل ترموستاتیک منتقل می شوند. سپس مواد به جعبه ل منتقل می شود.

**جعبه ز:** ظرفیت جعبه ز معمولی حدود ۱۲۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ پوند<sup>۱</sup> است. مواد از جعبه ل به واحد شستشو عبور داده می شود و از طریق غلتک فشرده عبور می کند.

**واحد شست و شو:** ناخالصی های محلول در آب یا محلولاتی که روی مواد باقی مانده بودند با شستشو از بین می روند. اول از همه مواد در آب گرم در دمای بالاتر از ۸۰ درجه شسته می شوند، سپس آنها را به طور سرد شسته و در نهایت خشک می شوند.

### ۲-۲-۳) مزایای روش:

۱) روش یک روش پیوسته است بنابراین زمان کمتری صرف میشود

۲) روشی اقتصادی است.

1) 1pound = 453.59237gram

### ۳-۲-۳) معایب روش:

۱) نتایج این روش به خوبی نتایج روش بویلر کی یر نیست

۲) کالای حاصل از شست و شو در این فرایند به خوبی روش بویلر کی یر آبدوست نیست. (کالاها پس از زدودن چربی ها آبدوست تر میشوند)

### ۴-۳) یا تاثیرات شست و شو

تاثیر شست و شو بر پارچه با یکی از روش های زیر بررسی میشود:

۱) اندازه گیری کاهش وزن



۲) آزمون (جذب) آزمون غوطه وری

۳) تست قطره

۴) فتیله یا تست ستون

۳-۳-۴) ارزیابی نتیجه گیری: / آزمون جذب: قطره / تست نقطه: با استفاده از پی پت محلول ۱٪ از رنگ قرمز مستقیم<sup>۱</sup> یا کنگو<sup>۲</sup> را برداشته و چند قطره از آن را در جاهای مختلف پارچه ریخته و زمان جذب رنگ توسط پارچه اندازه گیری شود زمان استاندارد جذب ۰,۵-۰,۸ نهایتا تا ۱ ثانیه است.

۴-۴) تفاوت بین فرآیند پاک سازی و شست و شو:

Scouring	Souring
برای از بین بردن روغن واکس ، چسب	هر الودگی محلولی را از بین نمی برد فقط برای خنثی سازی قلیایی استفاده میشود
در محلول بازی انجام میپذیرد	در محلول رقیق اسید های HCL , H2SO4 انجام میشود
مستلزم حرارت تا جوشاندن است	مستلزم حرارت نیست
محدودیت زمانی دارد	محدودیت زمانی ندارد

۵-۳) انواع روش های شست و شو براساس مواد استفاده شده:

۱) شست و شو توسط مواد شیمیایی

۲) شست و شو توسط انزیم ها و یا مواد بیوشیمیایی

۶-۳) شست و شوی پنبه:

شست و شوی پنبه توسط محلولی که شامل قلیا (سودا اش و سودسوزاور) و شوینده ی انیونیک و یا نانیونیک، عامل مرطوب کننده، عامل کمپلکس کننده و یا کیلیت دهنده برای از بین بردن کاتیون ها و پلی اکریلات یا پلی فسفات ها به عنوان عوامل پراکنده کننده و فعال سطحی در دمای بالا انجام میگردد. فرایند شست و شو به طور معمول در ماشین کی یر انجام میشود بخاطر همین فرایند شست و شو، بویلر کی یر نامیده میشود. اما امروزه تمیزکاری بیشتر در خود ماشین آلات رنگرزی به عنوان بخشی از عملیات ترکیبی یا منفرد مانند تمیز کردن و سفید شدن انجام می شود.

۱) چربی ها و گلیسیرید ها توسط قلیا به صابون هایی تبدیل میشوند که قابل حل در اب باشند.

۲) هیدرولیز پروتئین به محصولاتی که به راحتی در آب حل میشوند

۳) محلول سازی محصولات آمینی

۴) پکتوز<sup>۱</sup> و پکتین<sup>۲</sup> ها با تبدیل شدن به نمک به صورت ترکیبات قابل حل در آب درمی آیند

۵) انحلال و استخراج مواد معدنی

۶) امولسیون و محلول سازی روغن ها و مواد معدنی

۷) حذف و پراکندگی ذرات خاک توسط قلیا و مواد شوینده

مواد پس از تمیز کردن، جاذب و عاری از آلودگی های طبیعی و مواد رنگی است. این روش درمانی را می توان روی رشته ها، نخ ها و پارچه ها انجام داد.

### ۳-۷) صابون سازی

وقتی یک پارچه پنبه ای کثیف در آب فرو برود، روغن موجود در اهار اجازه نمی دهد آب روی فیبر پخش شود، یعنی روغن در برابر خیس شدن پارچه توسط آب مقاومت می کند. برای موثر بودن فرآیندهای دیگر مانند سفید کردن، رنگ آمیزی، چاپ و غیره، لازم است که پارچه هنگام استفاده با محلول های مواد شیمیایی و مواد رنگی به راحتی مرطوب شود. به عبارت دیگر، پارچه باید بسیار جذب آب شود. برای رسیدن به این هدف، روغن باید از پارچه خارج شود. همچنین خاک رس چین<sup>۳</sup> ( ماده ای با فرمول  $Al_2(OH)_4Si_2O_5$  می باشد که اولین بار در چین کشف شد و بعنوان وزن دهنده به اهار اضافه میشود این ماده با نام کائولین نیز شناخته میشود) با کمک روغن ها و موم هایی که به عنوان ماده اتصال دهنده ذرات رس عمل می کنند، کاملاً روی پارچه خاکستری ثابت می شود. بنابراین لازم است روغن ها و موم ها برای از بین بردن خاک رس چین از پارچه پاک شوند.

### ۳-۸) شست و شوی ابریشم:

پاک کردن ابریشم خالص یک فرآیند چسب زدا است که برای حذف سریشین (صمغ ابریشم) از نخ فیبرین استفاده می شود. سریشین عنصر چسبیده ای است که نخ فیبروئین را کنار هم نگه داشته و به ابریشم زیر دست سخت و ظاهری کدر می بخشد. فرایند شست و شوی نخ، نخ رنگ شده، پارچه تکه ای رنگ شده یا روی محصولات آماده برای چاپ انجام می شود. این روش درمانی که باعث کاهش درصد وزنی بین ۲۴ تا ۲۸ درصد می شود، به ابریشم تمییز شده جلوه ای درخشان و زیر دست نرم می دهد. این فرایند با محلول های صابون یا با مواد حل کننده بافر انجام می شود. همچنین می توان از آنزیم ها (پروتئاز<sup>۵</sup>) که برای هیدرولیز سریشین است استفاده کرد.

1) Pectose 2) Pectin 3) China Clay, Kaolin 4) Sericin 5) protease

### ۳-۹) شست و شوی پشم

بر اساس پشم، فرآیند شستشو شامل از بین بردن روغن ها و آلاینده های جمع شده در مراحل پردازش بالادست می باشد و می تواند بر روی تکه ها، نخ ها و پارچه ها با محلول های حاوی کربنات سدیم با صابون یا آمونیاک، یا سورفکتانت های آنیونی و غیر یونی انجام شود که بعنوان یک شوینده نرم استفاده شده به الیاف آسیب نمی رساند.

### ۳-۱۰) شست و شوی الیاف سنتزی:

فرایند شست و شو الیاف مصنوعی از بین بردن روغن ها، روان کننده ها، مواد ضد استاتیک، گرد و غبار، آلاینده ها می باشد و می توان آن را روی نخ و پارچه انجام داد (وقتی نخ های تار به هم چسبیده اند، به این روش عمل برش زدایی می گویند). این ماده با استفاده از مواد فعال کننده سطح، مواد شوینده و مواد امولسیون کننده انجام می شود.

### ۳-۱۱) شست و شوی الیاف رنگی بافته شده:

در نوع خاصی از پارچه ها، از نخ های رنگ شده برای تار و پود همراه با نخ های سفید برای تولید طرح های رنگی بافته شده استفاده می شود. خطوط رنگی ساریس<sup>۱</sup> و دهوتی<sup>۲</sup> (ساریس و دهوتی به ترتیب لباس خاص زنان و مردان هندی هستند)، جلوه های رنگی چک<sup>۳</sup> (چک الگویی از نوارهای اصلاح شده متشکل از خطوط افقی و عمودی متقاطع است که مربع تشکیل می دهند)، پارچه های پیراهن<sup>۴</sup> و غیره با استفاده از نخ های سفید و رنگ شده بافته می شوند. اینها به عنوان کالای بافته شده رنگی و نخهای رنگ شده به عنوان نخهای جلوه ای رنگی شناخته می شوند. از آنجا که پارچه بافته شده باید تحت شرایط سخت شستشو و سفید شدن قرار گیرد، محدودیتی در انتخاب رنگ

برای رنگ آمیزی این نخ ها اعمال می شود. به عنوان مثال، اگر برای این منظور از رنگ های مستقیم استفاده شود، ریزش رنگ از نخ ها در هنگام شستشو با رنگ آمیزی نخ های سفید موجود در پارچه صورت می گیرد. وقتی پس از آن پارچه شسته شده با محلول های هیپوکلریت سدیم سفید شد، بیشتر رنگهای مستقیم توسط ماده سفید کننده از بین می روند. اگر رنگهای گوگردی یا رنگهای راکتیو به دلیل تولید چنین نخهای رنگی استفاده شوند، هیپوکلریت سدیم مقدار زیادی از این رنگها را از بین می برد. بنابراین، این دسته از رنگ ها برای این هدف مناسب نیستند. به طور کلی، رنگ های وات<sup>۵</sup> و آزویک<sup>۶</sup> با توجه به دلایل مذکور استفاده میشود و رنگهای وات از این لحاظ نسبت به آزویک ها برتر هستند. این مواد حتی توسط مواد استفاده شده در فرایند سفید شدن از بین نمی رود.

#### ۱۲-۳) بایو شست و شو:

بایو شستشو با پکتینازها<sup>۷</sup> (آنزیم) نویدبخش جایگزینی درمان سنتی شستشوی قلیایی است. برخی از تأمین کنندگان کمکی فرایند آنزیمی را برای از بین بردن آبگریز و سایر اجزای غیر سلولزی از پنبه معرفی کرده اند. فرآیند جدید شستشوی زیستی در هر شرایط pH در دامنه دمایی گسترده کار می کند و می تواند با استفاده از تجهیزاتی مانند ماشین های جت استفاده شود. ادعا می شود به دلیل اینکه مواد آنزیمی توانایی سفید کنندگی دارند، مواد سفید کننده و کمکی با مقادیر کمتر استفاده میشود. آنزیم های شستشوی زیستی در حقیقت سیستم را آب دوست تر می کنند (که این نقش زیادی در سفید کنندگی دارد)، اما آنها قادر به از بین بردن موم و دانه هایی که در مراحل بعدی سفید کنندگی حذف میشوند، نیستند. نیازی به استفاده از سود سوزآور در شست و شوی آنزیمی نیست. بنابراین این فرآیند باعث کاهش بارهای آلودگی، <sup>۸</sup>TDS، <sup>۹</sup>BOD و <sup>۱۰</sup>COD زیاد در پساب می شود.

1) Saris 2) Dhotis 3) Check 4) Shirtings 5) Vat 6) Azoic 7) Pectinases 8) Total Dissolved Solid 9) Biological Oxygen Demand 10) Chemical Oxygen Demand

#### ۴) سفیدگری:

عملیات سفید سازی برای بهبود سفیدی پارچه انجام می شود و با فرایندی که به عنوان سفید کننده شناخته می شود، حاصل می شود. در طول سفید کردن، رنگ های طبیعی موجود در پنبه به مواد بی رنگ تجزیه می شوند. از بین بردن این مواد رنگی به بهبود سفیدی پارچه پنبه ای کمک می کند.

#### ۴-۱) اهداف سفید کردن:

- ۱) تولید پارچه سفید با از بین بردن مواد رنگی با حداقل تخریب فیبر
- ۲) برای بهبود روشنایی رنگ پس از رنگ آمیزی یا چاپ
- ۳) بهبود بیشتر سفیدی با استفاده از مواد روشن کننده نوری برای فروش پارچه

#### ۴-۲) مواد سفید گری:

مواد شیمیایی مورد استفاده برای بهبود سفیدی پارچه به عنوان عوامل سفید کننده شناخته می شوند. اگرچه چندین عامل سفید کننده در دسترس است، پراکسید هیدروژن رایج ترین ماده در سفید شدن پنبه است.

#### ۴-۲-۱) مشخصات هیدروژن پراکساید:

- ۱) مایع بی رنگ
- ۲) برای پوست و چشم خطرناک است
- ۳) پایدار در پی اچ های اسیدی

- ۴) در شرایط قلیایی فعال میشود. سدیم هیدروکساید، سدیم کربنات و تری سدیم فسفات از مواد فعال کننده قلیایی می باشند که به تنهایی و یا مخلوط استفاده میشوند
- ۵) تجزیه رنگ ها با استفاده از قلیا بسیار سریع است و در نتیجه باعث سفیدی نامناسب میشود لذا استفاده از تثبیت کننده به همراه قلیا در هنگام سفید گری ضروری است.

### ۴-۲-۲) پایدار کننده های هیدروژن پراکساید:

ترکیباتی که میزان تجزیه پراکسید هیدروژن را تحت شرایط قلیایی کنترل می کنند به عنوان تثبیت کننده پراکسید شناخته می شوند. سیلیکات سدیم متداول ترین و اقتصادی ترین تثبیت کننده است که به صورت تجاری و غیرتجاری موجود است.

### ۴-۳) ابزار سفیدگری

#### ۴-۳-۱) کی یر:

در مقیاس کوچک می توان از کایر برای سفید کردن پنبه با پراکسید هیدروژن استفاده کرد. مهمترین احتیاطی که باید در هنگام سفید کاری در کایر انجام شود این است که دیواره های داخلی کی یر باید کاملاً سیمان شوند تا محلول پراکسید با آهن که ممکن است از آن کی یر ساخته شده باشد تماس نگیرد. در صورت عدم رعایت این احتیاط ، دیواره های آهنی کایر به عنوان کاتالیزوری برای تجزیه سریع پراکسید هیدروژن حتی در حضور تثبیت کننده عمل می کنند. این امر منجر به سفید شدن ناهموار و همچنین تخریب پارچه می شود. در حالت ایده آل باید از کی یر استیل ضد زنگ برای سفید سازی پراکسید استفاده شود.

✓ در روش کی یر فرآیند سفید کاری در حالی که پارچه به فرم طناب است انجام می شود. بنابراین گردش مایعات باید کارآمد باشد تا سفید گری یکنواخت به دست آید.

#### ۴-۳-۲) ژینگر:

این ماشین از مناسب ترین تجهیزات است زیرا ژینگرهای تجاری از فولاد ضد زنگ ساخته شده اند. بنابراین خطر تجزیه سریع پراکسید هیدروژن و تخریب پارچه وجود ندارد. مزیت دیگر ژینگر این است که پارچه به صورت عرض باز پردازش می شود، بنابراین سفیدگری یکنواخت تری خواهیم داشت.

دستورالعمل سفیدگری معمولی	
هیدروژن پراکساید(۳۵٪)	۵-۳٪ بر وزن پارچه <sup>۱</sup>
عامل مرطوب کننده	۵،۱-۰،۱٪ بر وزن پارچه
سدیم هیدروکساید(NaOH)	۸،۳-۰،۳٪ بر وزن پارچه
سدیم سیلیکات	۲-۳٪ بر وزن پارچه
منیزیم سولفات(نمک اپسوم) <sup>۲</sup>	۵،۵٪ بر وزن پارچه

در فرایند سفید گری به نکات زیر توجه شود:

- ✓ دما بین ۸۰-۱۰۰ درجه سانتیگراد نگه داشته شود
- ✓ مدت زمان انجام فرایند ۶۰-۱۲۰ دقیقه باشد
- ✓ پس از اتمام فرآیند، آب را تخلیه شود و سپس با آب سرد و گرم شسته شود

#### ۴-۴) بررسی کارایی سفیدگری:

۴-۴-۱) میزان سفیدی پارچه سفید شده: می توان با بیان سفیدی پارچه سفید شده از نظر شاخص سفیدی (یا درصد بازتاب)، کارایی سفید شدن را آزمایش کرد. شاخص سفیدی ۷۰٪ و بالاتر را می توان سفیدی قابل قبول دانست.

برای اندازه گیری سفیدی، تجهیزات اسپکتروفتومتر ضروری است.

اگر یک پارچه سفید استاندارد موجود است، می توان سفیدی پارچه سفید شده را از بطور کیفی با پارچه سفید استاندارد مقایسه کرد. این آزمایش را می توان در غیاب تجهیزات انجام داد. با این حال، آزمون کیفی می تواند ذهنی باشد. بنابراین، برای جلوگیری از هرگونه مغایرت، آزمایش ایزاری توصیه می شود.

#### ۴-۴-۲) اندازه گیری مقاومت:

اندازه گیری مقاومت (مقاومت کششی یا پارگی) در مورد سفیدی اطلاعاتی نمی دهد، اما می گوید که آیا عملیات سفیدکاری بدون تخریب پارچه انجام می شود یا خیر. از دست دادن مقاومت تا ۱۰٪ در مقایسه با پارچه شسته شده به طور معمول قابل قبول است. اگر از دست دادن قدرت بیش از ۱۰ باشد، دستور العمل و شرایط سفید کننده باید بررسی شود.

1) OWF: On weight of Fabric 2) Epsom

#### ۴-۵) اعمال روشنایی نوری

سفیدی پارچه پنبه ای که هنگام سفید شدن پراکسید هیدروژن حاصل می شود، در صورت رنگ آمیزی یا چاپ پارچه کافی است. با این حال، اگر پارچه ای به رنگ سفید فروخته یا به بازار عرضه شود، علاوه بر سفیدی پارچه نیاز به بهبود بیشتر سفیدی دارد. این می تواند توسط عوامل زیر حاصل شود:

- ۱) معرف های ایبی کننده<sup>۱</sup>: مقدار کمی پیگمنت ایبی به پارچه افزوده شده تا سطح پارچه سفید تر به نظر برسد
- ۲) تینت زدن رنگ ها<sup>۲</sup>: در تئوری رنگ، تینت مخلوطی از یک رنگ با رنگ سفید است که باعث کاهش تیرگی می شود
- ۳) عامل درخشان کننده نوری یا عامل درخشان کننده فلوروسنتی<sup>۳</sup>: این مواد ترکیبات بی رنگی هستند که تشعشعات ماوراء بنفش را جذب نموده و تبدیل به تشعشعات نور مرئی که معمولاً بین طیف آبی تا بنفش می باشند می نمایند. هنگامی که این مواد را برای سفید کردن کالاهای نساجی به کار می برند، به خاطر نور آبی منتشر شده از سطح کالای نساجی اثر زردی کالا را خنثی می کند در نهایت مقدار کلی نور منتشر شده را افزایش می دهد و کالا سفیدتر و درخشان تر می شود.

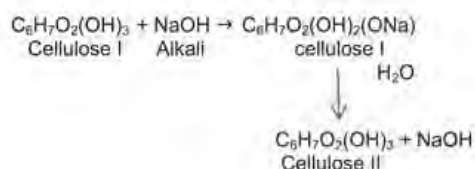
لازم به یادآوری است که درمان با عوامل فوق فقط زمانی انجام می شود که قرار است پارچه به رنگ سفید فروخته شود. اگر قرار است پارچه رنگ شود یا چاپ شود، درمان فوق ضروری نیست.

بهبود سفیدی پارچه پنبه ای توسط هیدروژن پراکساید یک فرآیند شیمیایی است که به دلیل تبدیل ماده رنگی به محصولات بی رنگ محلول در آب و حذف بعدی آن از پارچه انجام می شود، از طرف دیگر، بهبود سفیدی ناشی از معرف های ایبی کننده، ماده تینت یا ماده درخشان کننده نوری یک فرایند فیزیکی است.

#### ۵) مرسریزه کردن

مرسریزه کردن در منسوجات، یک فرآیند شیمیایی اعمال شده بر روی الیاف پنبه ای یا پارچه ها برای ایجاد تمایل دائمی بیشتر به رنگ ها و مواد شیمیایی مختلف می باشد. هم چنین مرسریزه کردن به پارچه پنبه ای، بسته به روش استفاده شده، مقاومت کششی، خاصیت جذب بیشتر و معمولاً درجه براقیت بیشتری می بخشد.

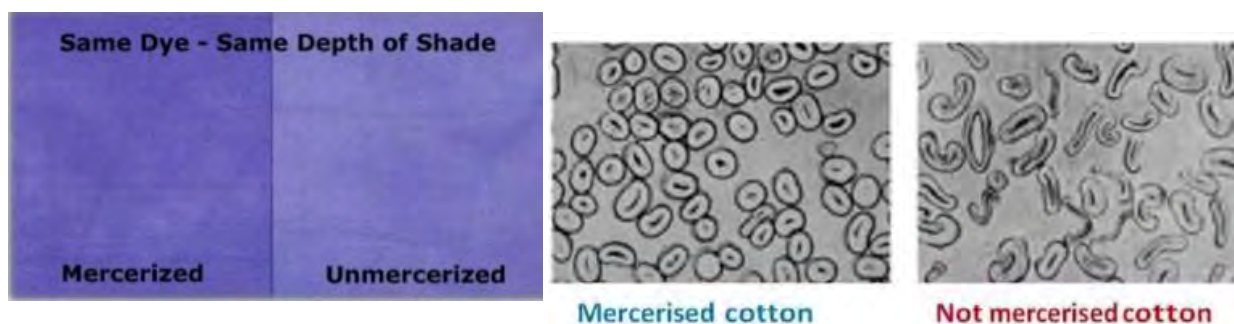
فرایند شامل غوطه ور شدن نخ یا فیبر در محلول هیدروکسید سدیم (سود سوزآور) برای مدت زمان کوتاه، معمولاً کمتر از چهار دقیقه است، سپس ماده با آب یا اسید تصفیه می شود تا هیدروکسید سدیم خنثی شود. اگر مواد در این مرحله تحت کشش نگه داشته شوند، از جمع شدن قابل ملاحظه ای جلوگیری می شود. اگر هیچ کششی اعمال نشود، ممکن است مواد به اندازه یک چهارم کوچک شوند. کالاهای پنبه ای با کیفیت بالاتر معمولاً در مرسریزاسیون مورد استفاده قرار می گیرند. پارچه هایی که به این ترتیب تحت عمل قرار می گیرند رنگ های روشن تر و ماندگارتر از مقدار کمی رنگ به خود می گیرند. تأثیر سود سوز آور بر روی پنبه در سال ۱۸۴۴ توسط جان مرسر<sup>۴</sup>، یک چاپگر کالیکو<sup>۵</sup> (کالیکو پارچه ای سنگین تر از کتان ولی از جنس پنبه است) اهل انگلیس کشف شد که در سال ۱۸۵۰ حق ثبت اختراع آن را دریافت کرد.



واکنش مرسریزاسیون

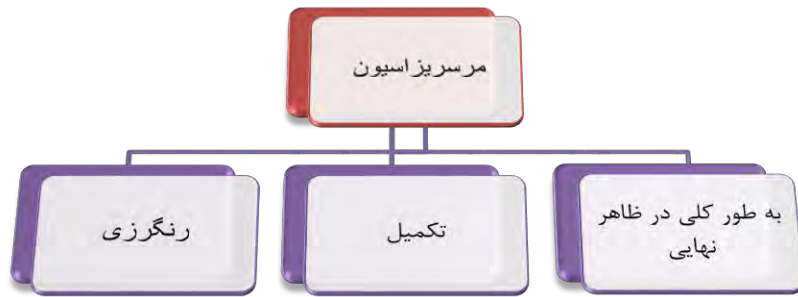
- 1) Bluing agent    2) Tinting dyes    3) Optical brightening agent    4) John Mercer    5) Calico

در اثر نفوذ سود به درون پنبه غلظت محلول درون پنبه بالا رفته و در اثر فشار اسمزی مقداری آب به درون لیف نفوذ کرده و باعث تورم لیف میشود به گونه ای که سطح الیاف از شکل لوبیایی به شکل دایره ای دگرگون میشود. همچنین تاب طبیعی الیاف به صورت استوانه ای در آمده و میدانیم که هرچه سطح جانبی بیشتر و صاف تر باشد نور را بیشتر در یک سو منعکس و متمرکز کرده در نتیجه درخشندگی آن افزایش پیدا میکند



#### ۵-۱) فرایند مرسریزاسیون:

مرسریزاسیون فرآیند برای بهبود درخشش، زیر دست و سایر خواص پنبه با استفاده از محلول قلیایی سوزاننده قوی می باشد. کاربرد این فرایند در چاپ، تکمیل و رنگرزی است و همچنین در ظاهر نهایی پارچه به موثر است. مرسریزاسیون اسلک از این دسته است. ( این مرسریزاسیون در مواردی انجام می شود که جلای و جلوه مهم نیست. این روش که در آن پنبه مجاز به جمع شدن است، برای بهبود خواص رنگرزی و تولید محصولاتی که کشش لازم است، استفاده می شود)



## ۲-۵) تاثیرات مرسر یزاسیون:

- ❖ درخشش بهبود یافته
- ❖ افزایش توانایی جذب رنگ
- ❖ بهبود واکنش ها با انواع مواد شیمیایی
- ❖ افزایش ثبات فرم
- ❖ ارتقا قدرت / کشیدگی
- ❖ نرمی بهبود یافته
- ❖ زیر دست بهبود یافته

### 1) Slack

ظاهر پارچه با افزایش درخشش، تعمیق رنگ و تولید ظاهری شفاف بهبود میابد و زیر دست پارچه با افزایش نرمی و صافی ارتقا میابد، همچنین استحکام و کشیدگی نیز همراه با افزودن قدرت کشش منایب افزایش می یابد. توانایی کشش نحوه کار و عملیات می تواند متناسب با نیازهای مختلف تنظیم شود، بنابراین امکان استفاده بهینه از نتایج پردازش های مختلف را فراهم می کند.

## ۳-۵) انواع مرسر یزاسیون :

از مرسر یزاسیون سازی به طور گسترده ای استفاده می شود و در تولید انواع مختلف محصولات سلولزی از جمله محصولات مخلوط، دستگاه مورد استفاده و شرایط عملیات باید متناسب با نوع فیبر، شکلی که در آن است و خواص آن انتخاب شود و همچنین مطابق با اهداف و زمان مرسر یزاسیون انتخاب گردد.

طیف گسترده ای از روشهای عملیاتی را می توان تقریباً به بخشهای زیر تقسیم کرد. پرانتزها نام های دیگر را نشان می دهند.

### ۱-۳-۵) طبقه بندی بر اساس شکل محصول:

#### ۱-۳-۵-۱) مرسر یزاسیون نخ

##### الف) روش ناپیوسته:

- ۱) مرسر یزاسیون هنک
- ۲) مرسر یزاسیون پنیری

##### ب) روش پیوسته:

- ۱) مرسر یزاسیون تک انتها
- ۲) مرسر یزاسیون زنجیری
- ۳) مرسر یزاسیون تاری

## ۲-۱-۳-۵) مرسریزاسیون کلاف:

- ۱) مرسریزاسیون باز
- ۲) مرسریزاسیون بسته (مرسریزاسیون حلقوی و لوله ای)

## ۲-۱-۳-۵) مرسریزاسیون پارچه:

- ۱) مرسریزاسیون غیر زنجیره ای (مرسریزاسیون غلتکی)
- ۲) مرسریزاسیون زنجیره ای (مرسریزاسیون استنتر)
- ۳) مرسریزاسیون بچ اپ (به اندازه دوروش قبلی پر کاربرد نیست)

## ۲-۳-۵) طبقه بندی بر اساس شرایط مرسریزاسیون

### ۱-۲-۳-۵) محتوی ابی

- ۱) مرسریزاسیون مرطوب
- ۲) مرسریزاسیون خشک

### ۲-۲-۳-۵) کشش

- ۱) مرسریزاسیون با طول ثابت
- ۲) مرسریزاسیون با کشش
- ۳) مرسریزاسیون بدون کشش

### ۳-۲-۳-۵) غلظت قلیا

- ۱) مرسریزاسیون در غلظت کم قلیا
- ۲) مرسریزاسیون در غلظت بالای قلیا
- ۳) مرسریزاسیون دو مرحله ای

### ۴-۲-۳-۵) دما:

- ۱) مرسریزاسیون در دمای محیط
- ۲) مرسریزاسیون در دمای بالا
- ۳) مرسریزاسیون در دمای پایین

## ۳-۳-۵) طبقه بندی بر اساس زمان:

- ۱) مرسریزاسون خاکستری (به پارچه یا الیاف و یا نخ تکمیل نشده که دارای ناخالصی و لک است خاکستری گویند و مرسریزاسیون روی آن انجام میگیرد.)
- ۲) مرسریزاسیون قبل از رنگری
- ۳) مرسریزاسیون بعد از رنگری



۴-۳-۵) طبقه بندی بر اساس تعداد عملیات:

۱) مرسرزاسیون تک عملیاته

۲) مرسرزاسیون دو عملیاته

۵-۳-۵) طبقه بندی بر اساس نوع قلپا مورد استفاده :

۱) سود سوز اور

۲) امونیاک

۶-۳-۵) مابقی طبقه بندی ها:

۱) روش پد خشک قلپا

۲) روش پد بخار قلپا

در حالی که از سایر تغییرات نیز استفاده می شود ، به طور کلی مرسرزاسیون در صنعت با توجه به ترکیبی از عوامل اساسی ذکر شده در بالا اجرا می شود.



Closed mecerization



Open mercerization

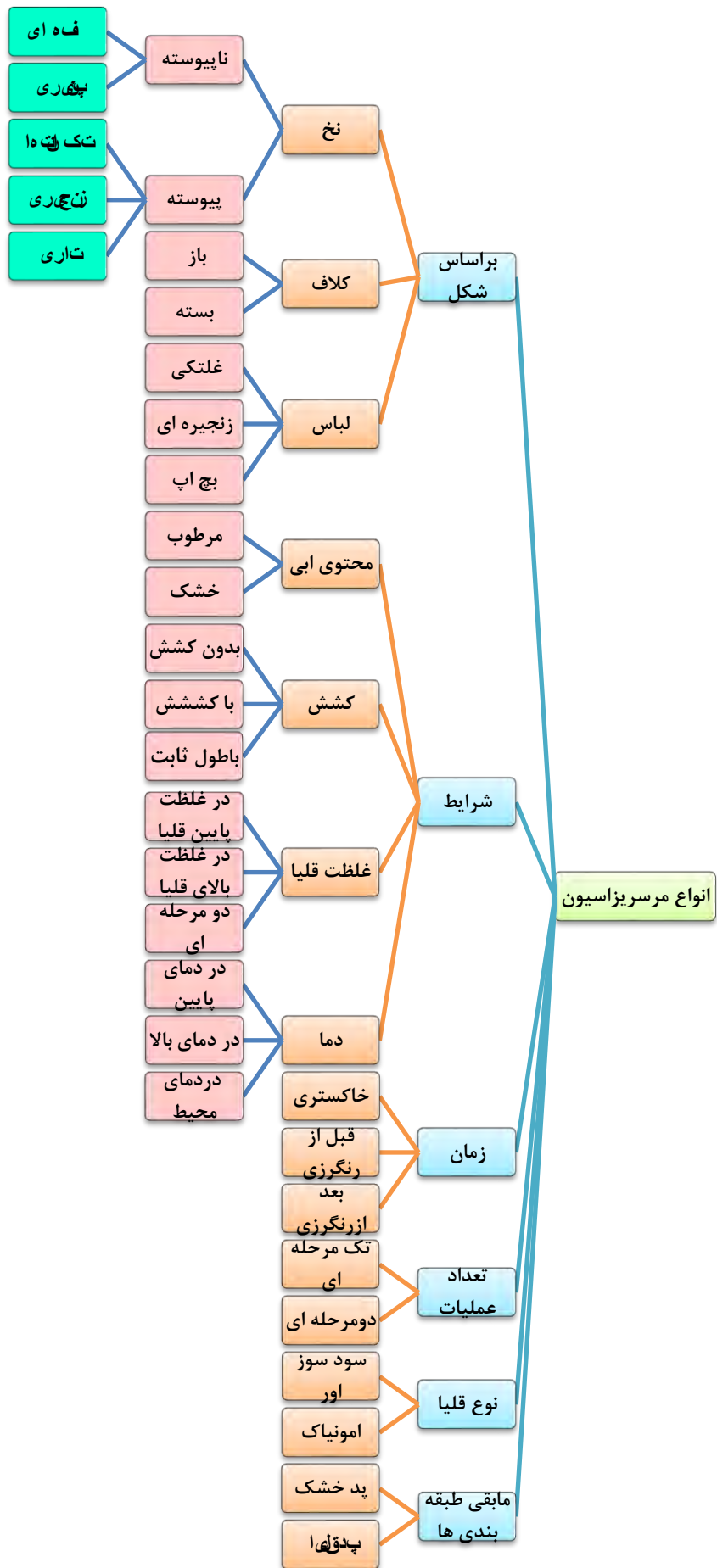


Chain mercerization



Chainless mercerization





## ۶- شست و شو:

شستشو و شستشو عملیاتی است که اغلب طی یک چرخه کامل تکمیل پارچه انجام می شود. تقریباً همیشه به درمانهای کلیدی مربوط میشوند و هدف آنها از بین بردن مواد نامحلول، مواد موجود در محلول یا امولسیون از سایر ناخالصی ها از پارچه است. به عنوان مثال، در طول فرایند آماده سازی پارچه، شستشو پس از اهار زدایی، جوشاندن و سایر فرآیندهای سفیدگری و مرسریزه کردن انجام می شود. در رنگرزی، مرحله شستشو برای تکمیل فرآیند رنگرزی یا از بین بردن ماده رنگی ثابت نشده لازم است. در مرحله چاپ، شستشو عمل پایان را انجام می دهد. برای استفاده از رنگ های خمره ای و یا رنگهای دیسپرس، فرایند شستشو حذف مواد رنگی نامحلول از سطح فیبر با استفاده از عوامل خیس کننده یا حل کننده است.

بنابراین می تواند به دلیل استفاده مکرر و تأثیر شدید اقتصادی، یک درمان اساسی در کل فرآیند نساجی در نظر گرفته شود. تولیدکنندگان به طور فزاینده ای توجه خود را بر کاهش مصرف آب متمرکز می کنند، که منجر به صرفه جویی در مصرف انرژی و آب گرم و همچنین کاهش فاضلاب می شود. بازار همراه با سیستم های شستشوی سنتی با دستگاههای مجهز به "سیلندرهای عمودی"، سیستم های شستشوی افقی را ارائه می دهد که باعث کاهش نسبت میعانات و مصرف انرژی و آب برای هر کیلوگرم از مواد شسته شده می شود.

شستشو شامل یک فرآیند شیمیایی-فیزیکی است که باعث از بین رفتن آلودگی بستر است و یک سری عملیات فیزیکی با هدف بهبود "عملکرد باز خورد" می باشد.

### ۲-۶) ترتیب مراحل شست و شو به صورت زیر است:

- ۱) تشکیل محلول شوینده (انتقال ماده + انرژی با مخلوط کردن)
- ۲) رسیدن به دمای فرآیند و خیس شدن (انتقال مشروبات الکلی به مواد)
- ۳) جداسازی ناخالصی ها و امولسیون (انتقال ماده از یک مرحله به مرحله دیگر)
- ۴) حذف مایعات از فیبر (انتقال مواد ماکروسکوپی)
- ۵) خشک کردن (انتقال بین مرحله ای گرما و مواد)

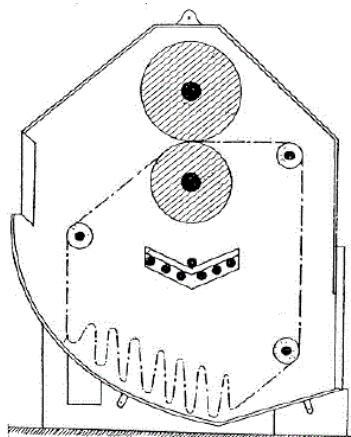
اغلب این مراحل به طور همزمان اتفاق می افتد. استفاده از مواد سورفکتانت (شوینده ها) در مرحله شستشو برای تسریع در خیس شدن پارچه، تسهیل در حذف کثیفی از بستر، بنابراین نگر داشتن امولسیون در داخل محلول و جلوگیری از ریختن مجدد ذرات بر روی فیبر بسیار مهم است.

فاکتورهای حیاتی عبارتند از آب (که برای جلوگیری از رسوب نمک های کلسیم و منیزیم می تواند زیر دست زبر روی کالا ایجاد کند) و محصولات شیمیایی مورد استفاده (عوامل امولسیون کننده، نرم کننده ها و سورفکتانت ها).

### ۳-۶) انواع شست و شو:

شستشو را می توان روی پارچه ها به صورت عرض باز یا انجام داد. شستشوی طنابی به لطف یک عمل مکانیکی قوی تر، که باعث تمیز کردن و شل شدن ساختار پارچه می شود، از شستشوی با عرض باز موثرتر است. برای پارچه های ظریف باید از شستشوی با عرض باز استفاده شود تا از ایجاد لک و خراش جلوگیری شود. شستشو با عرض باز نیز بهترین انتخاب برای پردازش تعداد زیادی است.

۱-۳-۶) شست و شوی طنابی: اساساً، ماشین های شست و شوی دسته ای از چند سیلندر فشرده ساخته شده اند که پارچه را متورم می کنند (پارچه قبلاً از بالا و پایین دوخته شده و شکل حلقه مداوم دارد). این سیلندرها درون ظرفی جمع می شوند که قسمت پایینی آن حاوی محلول شست شو است. شستن پارچه در داخل این ظرف، با تغذیه آن در قسمت محصور و بدون طولانی شدن، امکان پذیر است.



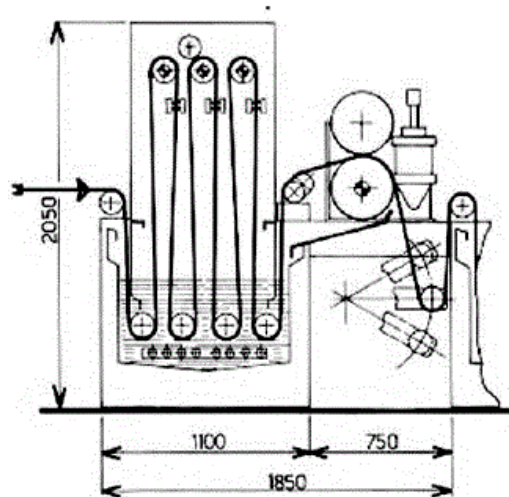
ماشین شست و شوی طنابی

کارایی این عملیات با عمل مکانیکی افزایش می یابد، که هم بازدارندگی و هم افت تنش را تسهیل می کند. (افت تنش، یکی از رفتارهای مکانیکی وابسته به زمان در منسوجات می باشد. تغییر فرمهای ایجاد شده در منسوج، در اثر افت تنش میتواند موجب اختلال در عملکرد منسوج هرگاه یک لیف را تحت یک تنش معینی کشیده و دو سر آن را به فاصله معینی از هم در دو جای ثابت ببندیم، تنش موجود در لیف به تدریج کاهش میابد. به این پدیده، یعنی کاهش تنش با طول ثابت و در طول زمان را افت تنش می گویند). این عملیات بسیار مقرون به صرفه است زیرا شستشوی با عرض باز تنها یک جایگاه عملیات دارد بنابراین فقط بارهای محدود قابل پردازش هستند (حداکثر ۱۸۰ کیلوگرم) در حالی که ماشین شست و شوی طنابی می تواند از یک تا هشت طناب داشته باشد، وزن کلی آنها بیش از ۶۰۰ کیلوگرم است. علاوه بر این، ماشین آلات شستشوی طناب به لطف یک عمل مکانیکی موثرتر، باعث کاهش زمان کار می شوند.

## ۲-۳-۶) شست و شوی و با عرض باز:

ماشین لباسشویی با عرض باز معمولاً سیستمی است که دارای شستشوی مسیر عمودی با چرخه محرک حمام های چند منظوره است و در نتیجه ۴۰/۳۰٪ باعث صرفه جویی در مصرف آب و بخار می شود. این واحد عملیاتی در چندین نسخه (۱۰-۱۵-۳۰ متر) تولید شده و می تواند برای انواع عملیات ها و آماده سازی ها مورد استفاده قرار گیرد. چهار عمل مختلف شستشو در داخل این دستگاه متناوب است:

- ۱) شستشو در مسیرهای صعودی
- ۲) شستشو در مسیرهای شیب دار، با استفاده از نازل های اسپری انجام میشود، که در هر دو جهت رو و پشت پارچه ها اتمی می شوند، و یک عمل نفوذ قوی انجام می دهند.
- ۳) شستشوی اثر "ویبراپلاس" ، که عناصر نخ مانند (فیبریل) را که در آب حل نمی شوند را از پارچه پاک می کند.
- ۴) شستشوی استخراج با استفاده از فشار متوسط در لوله. کشش طولی پارچه در کل مسیر کاملاً بدون تغییر باقی می ماند. می توان آن را بین ۵ تا ۲۰ کیلوگرم با استفاده از سیلندرهاى فوقانی مجهز به سیستم کنترل اتوماتیک تنظیم کرد که باعث ایجاد یک حرکت کشویی و چین خوردگی بر روی پارچه های بسیار ظریف می شود. فیبریل های مخمل خواب دار بدون نیاز به برس یا محلول شست و شو از لوله خارج می شوند.



ماشین شست و شو با عرض باز

## ۷) ابزارها و روش های جدید رنگرزی

### ۷-۱) روش های رنگرزی

رنگ با روش های مختلف رنگرزی برای انواع مختلف الیاف و در مراحل مختلف فرآیند تولید پارچه به پارچه اعمال می شود. رنگرزی می تواند در هر مرحله از مراحل تولید پارچه انجام شود. منسوجات بسته به نوع پارچه یا لباس تولید شده، ممکن است به صورت الیاف، نخ، پارچه یا لباس رنگ شوند.

روش ها عبارتند از:

- ۱) رنگرزی مستقیم<sup>۱</sup>
- ۲) رنگرزی دسته ای<sup>۲</sup>
- ۳) رنگرزی بالا<sup>۳</sup>
- ۴) رنگرزی نخ<sup>۴</sup>
- ۵) رنگرزی قطعه<sup>۴</sup>
- ۶) رنگرزی لباس<sup>۵</sup>
- ۷) رنگ آمیزی محلول<sup>۶</sup> یا رنگ آمیزی رنگی و غیره

از بین این روشهای مذکور، رنگرزی مستقیم و رنگرزی نخ عمومی تر از آنها هستند

#### ۷-۱-۱) رنگرزی مستقیم:

وقتی رنگ بدون استفاده از مواد چسبنده مستقیماً روی پارچه قرار می گیرد، رنگ آمیزی مستقیم نامیده می شود. در این روش ماده رنگی قبل از استفاده، تخمیر می شود (برای رنگ طبیعی) یا از نظر شیمیایی کاهش می یابد (برای رنگ های خمره ای و گوگردی مصنوعی). رنگهای مستقیم که تا حد زیادی برای رنگرزی پنبه استفاده می شوند، محلول در آب هستند و می توانند مستقیماً از محلول آبی روی فیبر قرار گیرند. اکثر دیگر رنگ های مصنوعی، غیر از رنگهای گوگردی و خمره ای، نیز از این طریق اعمال می شوند.

- 1) Direct Dyeing    2) Stock Dyeing    3) Top Dyeing    4) Yarn Dyeing    5) Piece Dyeing    6) Garment Dyeing  
7) Solution Pigmenting Or Dope Dyeing

## ۲-۱-۷) رنگریزی دسته ای:

رنگریزی دسته ای به رنگ آمیزی الیاف یا ماده اولیه قبل از رسیدن به نخ گفته می شود. این کار با قرار دادن الیاف سست و ریز رسیده نشده در خمیره های بزرگ حاوی حمام رنگ انجام می شود، که تا دمای مناسب مورد نیاز برای استفاده از رنگ و فرآیند رنگ آمیزی حرارت داده میشود. رنگریزی دسته ای معمولاً برای مواد پشمی مناسب است وقتی هدر<sup>۱</sup> (هدر به یک اثر رنگی گفته می شود که با اختلاط دو یا چند الیاف یا نخ های رنگی مختلف ایجاد می شود) مانند جلوه های رنگی مدنظر باشد. برای مثال الیاف پشم سیاه رنگ شده، ممکن است به صورت مخلوط با الیاف پشم سفید یا رنگ نشده رسیده شود تا جلوه ای مانند نخ خاکستری روی آن ایجاد شود.

جلوه های رنگی ای که روی پارچه های توییت<sup>۲</sup> مانند پارچه توییت هریس<sup>۳</sup> ایجاد میشود ناشی از رنگریزی دسته ای است. نمونه های دیگر عبارتند از: رنگ پارچه توییت شوپوت<sup>۴</sup> ( در اصل پارچه پشمی ساخته شده از پشم از گوسفندهای شوپوت است ولی امروزه به صورت مخلوطی از مابقی الیاف پشمی استفاده میشود).

## ۳-۱-۷) رنگریزی بالا:

رنگریزی بالا نیز رنگ آمیزی الیاف قبل از اینکه به نخ تبدیل شود و همان هدف رنگریزی دسته ای را دارد - یعنی ایجاد جلوه های رنگی نرم و هدر. اصطلاح بالا به الیاف پشمی گفته می شود که الیاف کوتاه از آنها جدا شده است. بنابراین، رنگریزی بالا انتخابی است برای الیاف بلندی که برای رسیدن نخ های پشمی استفاده می شود. قسمت بالایی به صورت خلال رنگ شده و سپس با رنگ دیگری از بالای رنگ شده مخلوط می شود تا جلوه های هدر دلخواه تولید شود.

## ۴-۱-۷) رنگریزی نخ:

رنگریزی نخ عبارت است از رنگ آمیزی نخ ها قبل از اینکه بافته شوند. از رنگریزی نخ برای ایجاد نشان ها، مدل های راه راه و شطرنجی جالب با نخهای رنگی متفاوت در روند بافت استفاده می شود. در رنگریزی نخ، مواد رنگی به الیاف موجود در هسته نخ نفوذ می کند.



رنگریزی نخ

رنگ آمیزی نخ به شکل های مختلفی انجام میشود از جمله :

- ❖ کلافه ای<sup>۵</sup>
- ❖ بسته ای<sup>۶</sup>
- ❖ پرتویی (وارپ- بییم)(چله ای)<sup>۷</sup>
- ❖ ناحیه ای<sup>۸</sup>

- 1) Heather 2) Tweed 3) Harris 4) Cheviot 5) Skein (Hank) Dyeing 6) Package Dyeing, 7) Warp-beam Dyeing  
8) Space Dyeing.

**الف) هنک-اسکین و یا کلافه ای :** رنگریزی اسکین شامل غوطه ور شدن نخ های بزرگ و ریز شل شده نخ در خمیره های رنگی است که مخصوصاً برای این منظور طراحی شده اند. نخ های نرم و بلند مانند نخهای بافتنی دستی معمولاً به طور کلافه ای رنگ میشوند .



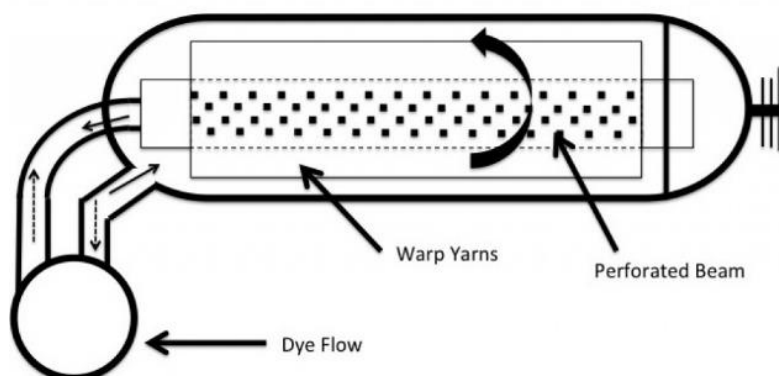
رنگری اسکین پرهزینه ترین روش رنگ- نخ است. این رنگری برای نخ هایی مناسب است که مانند پشم خیلی کشیده یا فشرده نشود، مناسب است

### ب) رنگ رزی بسته بندی یا بوبینی:

در رنگ آمیزی بسته، نخ را روی یک قرقره یا لوله سوراخ کوچک به نام بسته بندی می پیچانند. بسته ها می توانند به شکل مخروط، پنی، لوله و غیره باشند. بسیاری از قرقره ها در دستگاه رنگری قرار می گیرند که در آن جریان حمام رنگ از مرکز به خارج و سپس از خارج به مرکز بسته متناوب است. نخ های رنگ شده بسته بندی، نرمی و بلندی نخ های رنگ شده به روش هنک را حفظ نمی کنند، با این وجود آنها برای اکثر انواع نخ هایی که در پارچه های بافتنی و بافته شده وجود دارد، رضایت بخش هستند و بسیار مورد استفاده قرار می گیرند.

### ج) رنگری پرتویی یا چله ای:

رنگری پرتو نسخه بسیار بزرگتری از رنگری بسته است. یک دسته کامل نخ به دور یک استوانه سوراخ دار پیچیده می شود و سپس در دستگاه رنگری پرتو قرار می گیرد، جایی که جریان حمام رنگ مانند رنگ آمیزی بسته متناوب است. رنگ آمیزی پرتو از رنگ آمیزی بسته بندی مقرون به صرفه است، اما فقط در ساخت پارچه های بافته شده جایگاه کل پرتو تا رنگ آمیزی می شود، استفاده می شود. پارچه های بافته شده که بیشتر از مخروط هایی از نخ تولید می شوند، با رنگ آمیزی پرتویی نمی توانند سازگار باشند.



د) ناحیه ای: در این روش نخ در فواصل طولی خود رنگ می شود. در این نوع رنگری از دو روش<sup>۱</sup> استفاده می گردد. در روش اول نخ بر روی ماشین بافندگی مسطح یا مدور بافته شده، سپس این نخ رنگ می گردد و دوباره شکافته می شود. از آنجاییکه نخ به راحتی در قسمت های متقاطع یا بافته شده نفوذ نمی کند، نخ به صورت فواصل رنگ شده و رنگ نشده خود را نشان می دهد. از روش دوم برای تولید نخ های چند رنگی موضعی استفاده می شود. در این روش نخ به صورت متناوب رنگ می گردد، چرا که نخ با سرعت بسیار زیاد از داخل حمام رنگ عبور داده می شود. در این روش نخ به صورت مداوم در معرض امواج تلاطمی تولید شده توسط هوای فشرده که دارای سرعت مافوق صوت است قرار می گیرد.

### ۵-۱-۷) رنگری قطعه ای:

رنگری پارچه بعد از بافته شدن یا بافتن آن به رنگری قطعه ای معروف است. این رایج ترین روش رنگری مورد استفاده است. روش های مختلفی که برای این نوع رنگری استفاده می شود که شامل رنگری جت<sup>۲</sup>، رنگری ژینگ<sup>۳</sup> (با عرض باز)، رنگری پد<sup>۴</sup> (آغشته سازی) و رنگ آمیزی پرتو می باشد.

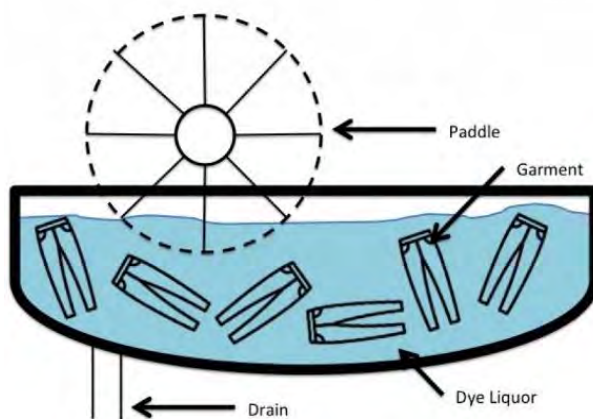
- 1) Jet Dyeing 2) Jig Dyeing 3) Pad Dyeing 4) Beam Dyeing

### ۶-۱-۷) رنگری پوشاک:

رنگری پوشاک، رنگ آمیزی لباس های آماده است. انواع لباس هایی که می توانند رنگ شوند، بیشتر فرم های متناسب و ساده نیستند، مانند ژاکت، پیراهن ژاکت، تی شرت، جوراب بافی و جوراب شلواری. تأثیر رنگ در اندازه، نخ، زیپ، اراستگی و تمیزی و ضربه محکم و ناگهانی روی لباس باید در نظر گرفته شود. اقلام دوخت شده مانند کت و شلوار یا پیراهن را نمی توان مانند لباس رنگ کرد زیرا میزان



چروک شدن اجزا مختلف متفاوت است، آسترها تغییر شکل می‌دهند و لباس را بدشکل می‌کنند. رنگ آمیزی لباس با قرار دادن تعداد مناسبی لباس (معمولاً حدود ۲۴ ژاکت یا معادل آن، بسته به وزن) در کیسه تور نایلونی بزرگ انجام می‌شود و بصورت شل و آزادانه پیچیده میشوند. ۱۰ تا ۵۰ کیسه در وان‌های بزرگ حاوی رنگ قرار داده می‌شود که حاوی پدال محرک موتوری است و بدینوسیله محلول رنگ در حمام متحرک نگهداشته میشود. به این ماشین خشک کن پدالی گویند.



۷-۱-۷) **رنگرزی محلول:** الیاف دست ساز مانند پلی استر و پلی پروپیلن با این روش رنگ می‌شوند. در این روش قبل از اینکه رشته خارج شود، رنگ با محلول در حال حرکت مخلوط می‌شود.

۷-۲) **ماشین های مدرن مورد استفاده در فرایند رنگرزی:**

ماشین آلات رنگرزی مدرن از فولادهای ضد زنگ ساخته می‌شوند. فولادهای حاوی ۰.۴٪ مولیبدن برای مقاومت در برابر شرایط اسیدی رایج ترجیح داده می‌شوند. دستگاه رنگرزی اساساً از ظرفی حاوی محلول رنگ است که مجهز به سیستم گرمایش، خنک سازی و گردش مایعات به داخل و اطراف کالاها و یا جایجایی کالاها از طریق محلول رنگ است. نوع دستگاه به کار رفته به نوع کالایی که باید رنگ شود بستگی دارد. هزینه های کار و انرژی در مقایسه با کل هزینه های رنگرزی زیاد است: هدف از فعالان صنایع رنگرزی کوتاه کردن زمان رنگرزی برای صرفه جویی در بخار و انرژی الکتریکی و جلوگیری از فساد کالا است.



دستگاه مدرن رنگرزی

دستگاه مخروطی شکل یک دستگاه پر کاربرد است. فیبرها در یک مخزن مخروطی کوتاه شده داخلی نگه داشته می‌شوند در حالی که محلول داغ رنگ به صورت مکانیکی از داخل پمپ می‌شود. توده فیبر تمایل دارد به کمک گردش موثر در نیمه باریک بالای مخروط فشرده شود. مشکلات مسطح کردن از اهمیت کمتری برخوردار است زیرا ممکن است یکنواختی با ترکیب الیاف رنگ شده قبل از چرخش حاصل شود.

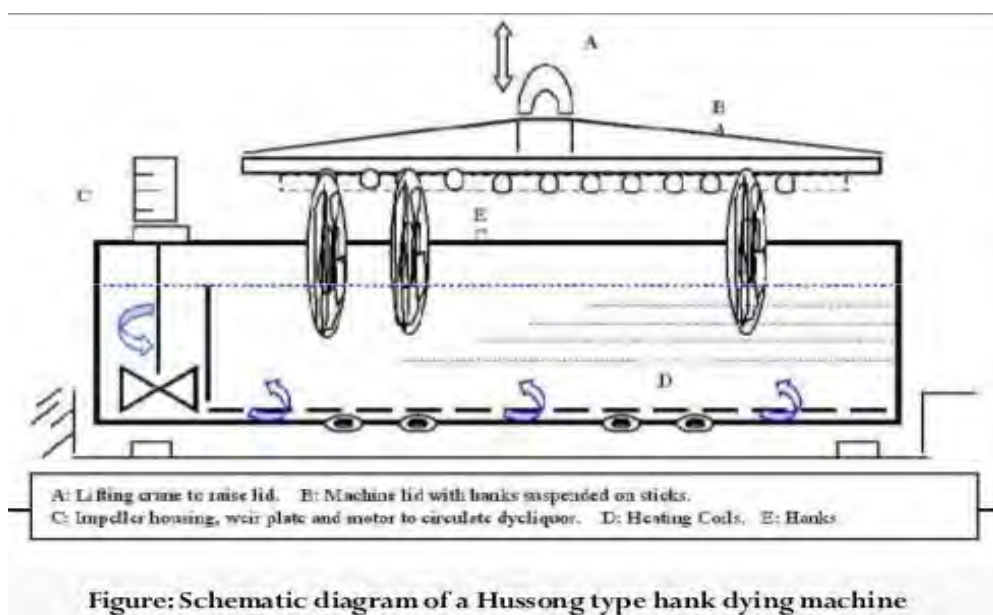
ماشین هاسانگ<sup>۱</sup> یک دستگاه سنتی است. این ماشین، دارای تانک طویل با انتهای مربعی شکل به عنوان حمام رنگ می‌باشد که در آن چارچوبی حلق آویزهایی است که میتوان آن را پایین آورد. محلول رنگ توسط پروانه به گردش در می‌آید و از طریق یک کف کاذب

سوراخ دار که لوله بخار باز نیز برای گرم کردن در آن قرار دارد حرکت می کند. در ماشین آلات مدرن، گردش محلول در نقاط تماس بین لوله و قطب بهبود می یابد. این منجر به تراز شدن بهتر و از بین بردن بی نظمی های ناشی از خنک کننده ناهموار می شود. در دستگاه های رنگرزی بسته بندی رنگ می تواند در دو جهت پمپ شود:

(۱) از طریق دوک مرکزی سوراخ دار و از بیرون از طریق تانک

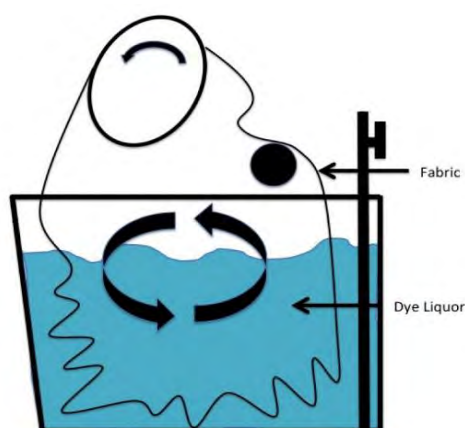
(۲) با عبور از مسیر معکوس، وارد لایه های بیرونی بسته شده و از سوراخ خارج میشود. در هر دو حالت تراز بودن مهم است.

برخی از ماشین آلات رنگرزی بسته بندی قادر به کار تحت فشار با دمای حداکثر ۱۳۰ درجه سانتیگراد هستند.

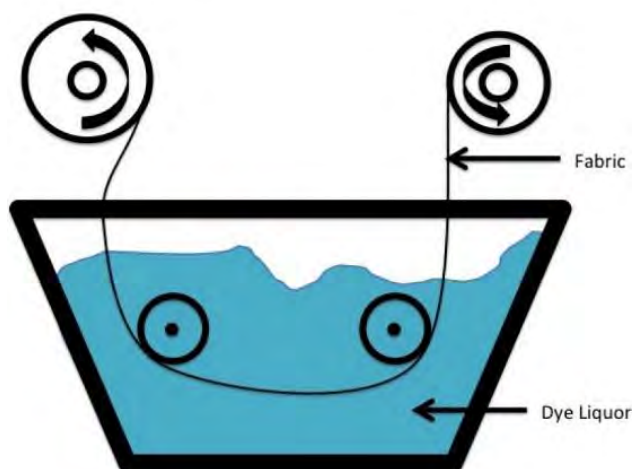


**وینچ**<sup>۲</sup> قدیمی ترین قطعه دستگاه رنگرزی است و نام خود را از غلتک تخته ای گرفته است که یک طناب بی پایان پارچه یا کمر بند بی پایان پارچه را با عرض کامل از طریق محلول رنگ به حرکت در می آورد. عبارتی دیگر پارچه در یک حوض رنگ غوطه ور می شود و توسط یک غلتک در حوض چرخانده می شود. رنگ، در این حالت، ثابت است در حالی که پارچه حرکت می کند. انتهای پارچه برای ساختن یک قطعه مداوم، دوخته شده است. ماشین آلات وینچ تحت فشار در ایالات متحده توسعه یافته است.

1) Hassong 2) Winch



در یک مفهوم کاملاً جدید، دستگاه جت شرکت گاستن<sup>۱</sup> پارچه را به شکل طناب از طریق یک لوله با استفاده از یک جت رنگ با فشار بالا به گردش در می آورد. دستگاه جت به طور فزاینده ای در رنگرزی با درجه حرارت بالا برای الیاف مصنوعی، به ویژه پارچه های پلی استر، اهمیت دارد.



Gaston Dye Machine

دستگاه دیگر ژیگر<sup>۲</sup> است. این دارای یک دهانه V شکل است که غلتک های رنگ و راهنما را حمل می کند تا پارچه را در عرض کامل بین دو غلتک تغذیه شده خارجی حمل کند، پارچه به طور متناوب روی هر غلتک پیچیده می شود، یعنی پارچه ابتدا به جلو منتقل می شود، سپس از میان رنگ ها به عقب می رود تا رنگ امیزی کامل شود. ماشین های مدرن، به طور خودکار کنترل شده و برنامه ریزی شده، می توانند برای کار تحت فشار ساخته شوند.

1) Gaston 2) Jigger



معایب	مزایا	روش رنگرزی
گران و وقت گیر اگر بلافاصله مصرف نشود ، هدر می رود الیاف رنگ شده انعطاف پذیری خود را از دست می دهد و بنابراین به راحتی چرخانده نمی شود نمی تواند با تغییرات سریع مد همراه باشد	با ترکیب الیاف مختلف رنگ ، جلوه های رنگی متنوعی را ایجاد می کند مقادیر زیادی از الیاف را می توان همزمان رنگ آمیزی کرد رنگ یکنواخت تولید می کند ثبات رنگ از خوب تا عالی است رنگ به راحتی به الیاف نفوذ می کند و از این رو از خراش جلوگیری می شود	دسته ای
انعطاف پذیری کاهش می یابد زمان بر است	جذب یکنواخت رنگ رنگ به فیبر نفوذ می کند بنابراین ثبات رنگ خوبی دارد	بالا
مقاومت رشته های رنگ شده با محلول کمی کمتر است روش گران است	رنگرزی یکنواخت است منسوجات رنگ شده از رنگ خوب تا عالی نسبت به شستشو و نور برخوردار هستند	محلول یا دپ
گرانترین روش رنگرزی نخ	چیدمان باز نخ باعث نفوذ عالی رنگ می شود نخ ها زیر دست لطیف تری دارند	اسکین
نخ های رنگ شده بسته بندی ، لطافت و احساس بلندی را حفظ نمی کنند برای نخهای پیچشی که اجازه نفوذ رنگ را ندارند ، مناسب نیست	ظرفیت رنگرزی در مقایسه با رنگرزی اسکین (۲۰۰ کیلوگرم) بیشتر است (۵۵۰ کیلوگرم) نسبت کالا به مایع کمتر است رنگرزی یکنواخت	بسته بندی
ممکن است پارچه مد بالا تولید نکند زیرا نخ تار به رنگ خاصی رنگ می شود	اقتصادی تر از سایر روش های رنگ آمیزی نخ	پرتویی (نخ)
پرهزینه و وقت گیر ممکن است طرحی متناسب با مد روز ایجاد نکند	سایه های روشن و عمیق تری ایجاد می کند الگوهای چک ، راه راه و شطرنجی جالبی ایجاد میکند	ناحیه ای
انتهای پارچه به عنوان پارچه باقیمانده رنگی ندارد	رنگرزی یکنواخت ارزان تر از رنگ آمیزی الیاف یا نخ همه کاره و انعطاف پذیر در انطباق با تغییر روند مد. سریعتر و راحت تر	قطعه
ریزش و کم رنگ شدن رنگ برای محصولات دارای زیپ، نخ، آستر و غیره مناسب نیست.	مقرون به صرفه بدون تغییر سایه	پوشاک