

www.kandocn.com



www.kandocn.com

www.kandocn.com



دانشگاه آزاد اسلامی

(واحد اراک)

دانشکده نساجی و پتروشیمی

گروه نساجی

موضوع پروژه:

تأثیر هر یک از عملیات تکمیل مقدماتی روی چاپ پارچه

های پنبه - پلی استر با پیگمنتها

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر صامعی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه.....
۳	عوامل موثر در عملیات تکمیل.....
۵	پرزسوزی.....
۷	آهارگیری.....
۷	آهارگیری با اسید.....
۸	آهارگیری با روش تخمیر.....
۸	آهارگیری با مواد اکسید کننده.....
۹	آهارگیری با آنزیم.....
۱۴	آهارگیری آهارهای محلول در آب.....
۱۵	- پخت.....
۱۸	- سفیدگری.....
۱۹	سفیدگری کالای سلولزی با آب اکسیژنه.....
۲۱	عمل سفید کنندگی آب اکسیژنه، تجزیه و ترکیب آن با سلولز.....
۲۲	تجزیه و فعال شدن آب اکسیژنه بوسیله قلیا.....

۲۳ تجزیه و فعال شدن آب اکسیژنه بوسیله فلزات سنگین

۲۴ تجزیه و فعال شدن آب اکسیژنه با تبدیل آن به مشتقاتی با فعالیت بالاتر

۲۴ اثر سیلیکات سدیم روی پایداری محلول پراکسیدها

۲۵ - مرسیزاسیون

۲۷ اثر قلیا بر روی الیاف سلولزی

۲۸ اثر مرسیزاسیون بر روی ساختمان و خواص لیف

۳۰ الف- اثر مرسیزاسیون روی ساختمان لیف پنبه

۳۰ ب- اثر مرسیزاسیون روی خواص لیف

۳۱ - عوامل موثر در عملیات مرسیزاسیون

۳۲ الف- اثر دما

۳۳ ب- اثر زمان

۳۴ ج- اثر غلظت

۳۴ د- نوع قلیا

۳۵ ه- نیروی کشش

۳۶ و- اثر مواد مرطوب کننده

۳۷ - چاپ

- ۳۷ مقدمه
- ۳۸ چاپ با رنگدانه ها (پیگمنت)
- ۴۰ غلظت دهنده های مناسب برای رنگدانه ها
- ۴۰ الف- غلظت دهنده امولسیون
- ۴۰ ب- غلظت دهنده نیم امولسیون
- ۴۱ ج- غلظت دهنده مصنوعی
- ۴۱ - عملیات تکمیل مقدماتی پارچه های بافته شده پنبه- پلی استر
- ۴۳ پخت پارچه های پنبه- پلی استر
- ۴۵ سفیدگری پارچه های پنبه- پلی استر
- انجام عملیات آزمایشگاهی با توجه به دستورالعملها و نسخه های موجود روی
- ۴۵ مخلوط پنبه - پلی استر
- ۴۷ الف- عملیات آهارگیری روی مخلوط پنبه- پلی استر
- ۴۸ ب- عملیات پخت روی مخلوط پنبه- پلی استر
- ۵۰ ج- عملیات سفیدگری مخلوط پنبه- پلی استر توسط آب اکسیژنه
- ۵۱ د- عملیات مرسریزاسیون روی مخلوط پنبه- پلی استر
- ۵۴ - چاپ نمونه های تکمیل شده توسط پیگمنتها

۵۵ نحوه تهیه غلظت دهنده امولسیون

۵۶ نقش اوره در خمیر چاپ

۵۷ نقش و اهمیت غلظت دهنده در خمیر چاپ

۶۱ - نتایج به دست آمده بعد از چاپ نمونه های تکمیل شده

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com

مقدمه

عملیات تکمیل مقدماتی پارچه‌های پنبه‌ای و مخلوط پنبه - پلی‌استر:

منظور از عملیات تکمیل مقدماتی، عملیاتی است که کالای خام را برای رنگرزی و چاپ و یا عرضه به صورت سفید آماده می‌سازد. این عملیات ممکن است با توجه به کاربرد و خواص مطلوب در مراحل مختلف تولید مثل: الیاف باز، فتیله، نخ و پارچه انجام گیرد.

در مقابل این عملیات، تکمیل مکانیکی و یا تکمیل عالی قرار دارد که عملیاتی است که جهت بخشیدن بعضی از خواص مثل افزایش خاصیت ایزولاسیون گرمایی، ضد چروک، ضد آب و غیره به کالای سفید و یا رنگی می‌باشد که ممکن است به صورت شیمیایی و یا مکانیکی انجام شود. در حالت کلی واژه تکمیل شامل مقدمات، تکمیل مکانیکی و تکمیل عالی است.

انجام عملیات تکمیل مقدماتی یکنواخت، تضمین کننده گرفتن نتیجه یکنواخت در عملیات رنگرزی و چاپ می‌باشد. از این رو از نقطه نظر کالا، انجام یکنواخت و موثر این عملیات اهمیت فراوانی را دارا می‌باشد.

به علت بالا بودن مصرف پارچه‌های پنبه‌ای و به ویژه مخلوط پنبه - پلی‌استر، مقدمات آنها مورد توجه بوده و از آنجائیکه این نوع پارچه‌ها به علت کاربرد خود نمی‌توانند قیمت چندان بالایی داشته باشند نکات زیر کمک زیادی به پائین آوردن هزینه تکمیلی آنها نموده است:

۱- مداوم کردن عملیات

۲- انجام عملیات مختلف در یک مرحله

۳- استفاده از روشهایی که انجام عملیات را بدون استفاده از انرژی گرمایی ممکن می‌سازد و هزینه کل را با صرفه‌جویی در مصرف گرما پائین می‌آورد.

پارچه‌های پنبه‌ای و مخلوط پنبه-الیاف مصنوعی نسبت به پارچه‌های دیگر به مراحل مقدماتی بیشتری احتیاج دارد و پارچه بایستی پس از اتمام مراحل مقدماتی، از خواص زیر برخوردار باشد:

۱- درجه بالا و یکنواخت خوب رنگینه بر اثر تورم زیاد و یکنواخت

۲- عدم وجود مواد ناخالصی همراه پنبه

۳- عدم کاهش درجه پلی‌مریزاسیون پنبه بر اثر عملیات تکمیل

۴- درجه سفیدی کافی برای کسب رنگهای روشن

۵- رطوبت یکنواخت.

تمام پارچه‌های نساجی پس از خروج از سالن بافندگی کم و بیش دارای مقادیری ناخالصی و عیوب می‌باشند لذا لازم است بمنظور آماده کردن پارچه برای عملیات تکمیل اصلی آنرا تحت عملیات مقدماتی تکمیل قرار داد در غیر این صورت امکان برطرف کردن آنها ضمن و یا پس از عملیات تکمیلی براحتی میسر نخواهد بود.

ناخالصیها و عیوب موجود در روی پارچه‌های خام را می‌توان در سه گروه بیان کرد.

۱- ناخالصیهای مواد اولیه مانند خار و خاشاک- رنگ- الیاف خشن و ضخیم Kemp

۲- عیوب ریسندگی: مانند گره‌ها و پیوندهای نامناسب در نقاط نازک و کلفت نخ و همچنین لکه‌های حاصل از روغن‌هایی که برای روغنکاری ماشین‌آلات مصرف شده است.

۳- عیوب بافندگی: مانند پاره‌گیهای نخهای تار و پود- اشتباه در شانه و سایه‌دار شدن طولی پارچه- اشتباه در تراکم پود و یا کو بیده شدن پود و سایه دار شدن عرضی پارچه- اشتباه در چله کشی- اشتباه در پودگذاری و همچنین اثر روغنهای ماشین‌آلات بافندگی در پارچه.

عوامل موثر در عملیات تکمیل:

برای به دست آوردن یک تکمیل مناسب در روی پارچه باید عوامل موثر در عملیات تکمیل را در نظر گرفت این عوامل عبارتند از:

۱- نوع و جنس الیاف بکار رفته در پارچه و حالت و ترتیب قرار گرفتن آنها در

پارچه

۲- خواص فیزیکی پارچه، مانند قدرت تورم آن در آب به طوری که هر گاه پارچه

در حالت خشک یا مرطوب و یا در حرارت بالا و یا پائین و یا تحت تاثیر فشار و یا اصطکاک قرار گیرد حالت تکمیل شده آن متفاوت بوده و چگونگی این تغییرات بستگی به شرایط عملیات خواهد داشت.

۳- قدرت جذب و ترکیب با مواد شیمیایی و پایداری فعل و انفعالات شیمیایی

حاصل

۴- حساسیت الیاف پارچه به مواد تکمیل و یا شیمیایی و یا روشهای بکار رفته شده و شرایط عملیات تکمیل مانند رطوبت، حرارت، فشار، زمان و PH محیط.

۵- ساختمان بافت پارچه اثر زیادی در عملیات تکمیلی دارد. مثلاً پارچه‌ای که دارای بافت ساده باشد قابلیت پذیرش اغلب عملیات تکمیلی را دارد در صورتی که پارچه‌ای که در بافت آن از نخهای فائزتری استفاده شده باشد عملیات تکمیلی را محدودتر می‌سازد. اثر نخ و ساختمان پارچه در عملیات تکمیلی در پارچه‌های تریکو باف محسوستر می‌باشد و اکثر پارچه‌های تریکوباف را بعلت ضعف در ثبات بعدی نمی‌توان تحت عملیات تکمیل معمولی قرار داد. بنابراین هر چقدر ساختمان پارچه پیچیده‌تر باشد انجام عملیات تکمیلی در روی آن محدودتر شده و یا اینکه مستلزم عملیات تکمیلی و با روشهای تکمیلی بخصوص خواهد بود.

باید اضافه کرد که صنعت و هنر عمل تکمیل در درجه اول بستگی به تجربه عملی و مهارت شخص تکمیل کننده و در درجه دوم بستگی به اطلاعات عملی از ماهیت فیزیکی و شیمیایی پارچه و مواد تکمیلی دارد تا توسعه و پیشرفتهای جدیدی را در این صنعت عرضه کند.

مراحل مختلفی را که ممکن است پارچه‌های پنبه‌ای و یا مخلوط پنبه- پلی استر تکمیل شوند به قرار زیر می‌باشد:

- ۱- پرزسوزی
- ۲- آهارگیری
- ۳- پخت
- ۴- سفیدگری
- ۵- مرسریزاسیون

اینک به شرح تک تک این عملیات می پردازیم:

پرزسوزی:

منظور از پرز انتهای الیاف است که سر از سطح نخ در آورده و سطح پارچه را می گیرد. پرز اثرات منفی بر ظاهر و زیبایی پارچه می گذارد به این ترتیب که بعد از عملیات رنگرزی و چاپ این الیاف روشن تر از رنگ بافت به نظر می رسد. پرز همچنین از ظرافت خطوط مرزی در عملیات چاپ می کاهد و کسب جلا را برای پارچه مشکل می سازد. در مواردی مثل چاپ غلتکی ممکن است، این الیاف در پارچه جدا شده و در گراور غلتک قرار گیرد و یا آنکه در چاپ تخت (اسکرین) به تیغه یا پاروی ماشین چسبیده و چاپ را با اشکال روبرو سازد. برای جلوگیری از این اثرات منفی، پرز در فرآیند پرزسوزی از پارچه جدا می گردد در عملیات پرزسوزی پارچه در حالت کاملاً باز و تحت کشش با سرعتی بین ۵۰ تا ۳۰۰ متر در دقیقه از مقابل مشعل می گذرد این عمل را می توان همچنین به کمک صفحات فلزی داغ و یا کوئل الکتریکی انجام داد. به هر حال شعله به علت قدرت نفوذ زیاد در منفذهای پارچه، بهترین وسیله پرزسوزی است. بهترین زمان برای انجام پرزسوزی بعد از آهارگیری می باشد. زیرا بر اثر جدا شدن آهار از نخ، تمام الیاف کوتاه آزاد گردیده و از سطح پارچه دور می گردد. از آنجایی که پرزسوزی بعد از آهارگیری به خشک کردن احتیاج دارد معمولاً پرزسوزی قبل از آهارگیری انجام می شود. پرزسوزی قبل از آهارگیری راندمان کمتری را نسبت به پرزسوزی بعد از آهارگیری دارد و نایکنواخت تر می باشد. در پرزسوزی مخلوط پنبه-

پلی استر ممکن است گلوله‌های کوچک ذوب شده پلی استر سطح پارچه را فرا گیرد. این گلوله‌ها در رنگریزی، رنگینه بیشتری را به خود جذب کرده و ظاهر پارچه رنگی را نایک‌نواخت می‌سازد. در صورت وجود چنین عیبی می‌توان پرسسوزی پارچه‌های پنبه-پلی استر را به بعد از اتمام رنگریزی و خشک کردن انجام داد. شایان توجه است که در پرسسوزی باید پرز به صورت موثر سوخته شده و در عین حال به پارچه صدمه‌ای وارد نیاید. واضح است که یکنواختی پرسسوزی دارای اهمیت فراوان بوده و در نظر گرفتن نکات زیر به کسب آن کمک می‌کند:

۱- یکنواخت بودن شعله گاز در عرض پارچه

۲- یکنواخت بودن فاصله پارچه از شعله

۳- فشار گاز یکنواخت و قدرت یکنواخت هواکش ماشین

ماشین پرسسوزی مجهز به چهار کوره می‌باشد که در صورت احتیاج می‌توان از دو شعله برای هر طرف پارچه استفاده کرد در این ماشین هوا به داخل پمپ شده و بعد از مخلوط شدن با گاز به کوره تغذیه و مشتعل می‌گردد. سیلندرهای کوره‌ها توسط جریان آب سرد می‌گردند و در صورت عدم جریان آب سرد، امکان ذوب شدن سیلندرها وجود دارد. در موقع تعویض پارچه، کوره‌ها توسط سویچ الکتریکی به عقب برگشته تا از سوختن پارچه جلوگیری گردد پارچه‌های ظریف بعد از ترک ماشین پرسسوزی معمولاً از یک مخزن آب گذشته و پس از عبور از یک جفت غلتک فولادی پیچیده می‌شود. مخزن آب علاوه بر خاموش کردن جرقه‌های احتمالی روی پارچه، عمل

شستشو را نیز تا حدودی انجام می دهد و می توان به آن مواد آهارگیر اضافه نمود. پارچه های ضخیم معمولاً از مخزن آب عبور نکرده و مستقیماً غلتک می گردند. روی بعضی از ماشینهای پرسسوزی ممکن است غلتک خشک کنی جهت خشک کردن کامل پارچه قبل از ورود به ماشین قرار داشته باشد و همچنین ممکن است که غلتکهای جرقه گیر در آخرین قسمت ماشین قرار داده شود تا از حمل جرقه توسط پارچه جلوگیری بعمل آید. سرعت معمولی پرسسوزی برای پارچه های ظریف حدود ۲۰۰-۲۲۰ متر در دقیقه و برای پارچه های ضخیم حدود ۱۲۰ متر در دقیقه می باشد. پارچه را ممکن است که از یک و یا هر دو رو پرسسوزی نمود.

آهارگیری:

آهاری که در مرحله مقدمات بافندگی به منظور حفظ نخهای تار از سایش و گسیختگی و در نتیجه بالا بردن راندمان ماشین بافندگی به آنها اضافه گردیده است در رنگریزی و در عملیات چاپ زاید بوده و باید در اولین فرصت از پارچه جدا گردد. برطرف کردن آهار نشاسته با یکی از چهار روش زیر ممکن است:

۱- آهارگیری با اسید ۲- آهارگیری با روش تخمیر

۳- آهارگیری با اکسید کننده ها ۴- آهارگیری با آنزیم

آهارگیری با اسید:

پارچه پنبه ای را که قبلاً پرز سطح آن گرفته شده است از محلول ۰/۵ - ۱ درصد اسید سولفوریک عبور می دهند و در حرارت ۴۰ درجه سانتیگراد بمدت ۴ ساعت انبار می کنند

تا آهار نشاسته آن متلاشی شود و سپس کالا را قبل از خشک شدن شستشو می دهند قبل از شستشو نباید کالا را خشک کرد زیرا غلظت اسید بعلت مهاجرت و تجمع در نقاط معین افزایش پیدا کرده و کالا را متلاشی می سازد محلول اسید رقیق علاوه بر تجزیه آهار نشاسته کالا، مقداری از ناخالصیهای کالای سلولزی را نیز برطرف می سازد.

آهارگیری با روش تخمیر:

پارچه آهار دار را پس از پرسسوزی و خروج از جعبه اختناق بصورت لایه لایه در حوضچه هایی انباشته می کنند و بمدت ۲۴ ساعت در حرارت مناسب به حال خود نگه می دارند که بدین ترتیب این خیساندن طولانی کمک به برطرف شدن آهار نشاسته و بعضی از ناخالصیهای دیگر محلول در آب می کند. باکتریهایی که بصورت طبیعی در آب وجود دارند در حرارت ۴۰-۲۵ درجه سانتیگراد تکثیر پیدا کرده و در نتیجه تولید آنزیمی می کنند که موجب تجزیه نشاسته می شود و نشاسته تجزیه شده در شستشوی بعدی با آب برطرف می شود. در این روش فعل و انفعالات شیمیایی و تخمیر حاصل قابل کنترل نبوده و محصولات جانبی نامطلوب مانند کپک و غیره نیز به دست می آید که بعضی از این مواد باعث تجزیه سلولز می گردد.

آهارگیری با مواد اکسید کننده:

مواد اکسید کننده مثل پرآمونیم سولفات و برومیت سدیم را می توان برای آهارگیری به کار گرفت ولی این مواد برخلاف آنزیمها به ساختمان سلولز حمله برده و با کوتاه کردن طول ماکرومولکول سلولز (کاهش درجه پلی مریزاسیون) باعث تضعیف

الیاف و پارچه می گردند، از آب اکسیژنه هم می توان به این منظور استفاده نمود ولی از آنجایی که برای آهارگیری موثر، بایستی این عمل چند مرتبه تکرار گردد به کار گرفتن آب اکسیژنه مقرون به صرفه نمی باشد.

leonil EB مخلوطی از مواد اکسید کننده و مواد کمکی می باشد که طبق ادعای تولید کننده ضمن آهارگیری از وارد آمدن صدمه به الیاف سلولزی، به مقدار زیادی جلوگیری می کند. و نتیجه آهارگیری با آن در مقایسه با پرسولفات بهتر و یا برابر می باشد. به کمک این ماده آهارگیر می توان مراحل آهارگیری، پخت و سفیدگری را در یک مرحله انجام داد.

آهارگیری با آنزیم:

یکی از بهترین روشهای برطرف کردن آهار از روی کالا استفاده از عصاره هایی است که حاوی آنزیم مناسب می باشد. این آنزیمها از نوع کاتالیزورهای بیوشیمی یعنی بیوکاتالیزورها می باشند و از نظر شیمیایی پروتئین هایی هستند با وزن مولکولی زیاد و با کاتالیزورهای شیمیایی معمولی تفاوت دارند زیرا در حرارت و PH محدودی عمل می کنند. نام گذاری و طبقه بندی آنزیمها بر مبنای نام ماده ای که باید تجزیه گردد مشخص می شود.

مثلاً آنزیمهایی که آمیلوز و آمیلوپکتین یعنی آهار نشاسته را تجزیه می کنند آمیلازها نامیده می شوند و آنزیمهایی که سلولز را تجزیه می کنند سلولازها هستند و آنزیمهایی که پروتئین را تجزیه می کنند پروتازها نامیده می شوند و آنزیمهایی که ژلاتین را تجزیه

می کنند ژلاتازها نامیده می شوند که پروتازها و ژلاتازها بطور کلی جزء آنزیمهای پروتئینی می باشند. آنزیمهایی که برای تجزیه مواد آহারی بکار می روند به دو گروه کلی زیر تقسیم می شوند:

۱- آنزیمهای دکسترینوژنیک تولید کننده دکسترین یا آلفا آمیلازها

۲- آنزیمهای ساکاروژنیک تولید کننده ساکاروز یا بتا آمیلازها

آمیلاز قسمتی از ماده آهار نشاسته را تشکیل می دهد که باعث ژلاتینه شدن آهار می گردد و آنزیمهای آلفا و بتا آمیلازها موجب کاهش قدرت ژلاتینه آهار شده یعنی آمیلاز را نیز تجزیه می کنند به طوری که هرگاه آنزیم مناسبی به خمیر نشاسته ژلاتینه شده اضافه شود ابتدا موجب سیالیت خمیر و سپس تبدیل نشاسته به دکسترین محلول در آب و بالاخره تشکیل مالتوز حاصل می گردد و مالتوز نیز قابلیت تجزیه به دو مولکول گلوکز را دارد.

آمیلاز آلفا و بتا بطور مشابه اتصال گلوکزی در ملکول نشاسته را هیدرولیز می کنند اما محلی که فعل و انفعالات در ملکول صورت می گیرد متفاوت است به طوری که آمیلاز آلفا زنجیر ملکول نشاسته را بطور راندم پاره و احیاء می کند درجه پلیمریزاسیون را سرعت کاهش می دهد ولی آمیلاز بتا زنجیر ملکول نشاسته را از واحد مالتوز در انتهای ملکول احیاء می کند و طول ملکول را بتدریج کوتاه می سازد. لذا جهت آهارگیری های سریع مناسب نخواهد بود.

برای تهیه آنزیم، باکتری را در محیط مناسب (مانند مخمر آبجو قبل از تخمیر) و تحت شرایط کنترل شده بمدت یک هفته کشت می دهند تا حداکثر آنزیم در محیط حاصل شود و افزایش تشکیل در آنزیم مشاهده نگردد سپس باکتری را توسط سانتریفوژ جدا کرده و مایع آن برای تهیه آنزیم بکار می رود.

به طور کلی، ثبات و فعالیت آنزیمها به فاکتورهای مختلفی مثل PH، درجه حرارت، یونهای فلزی، مواد اکسید کننده و مواد تر کننده و پاک کننده بستگی دارد.

۱- اثر PH و درجه حرارت:

جدول زیر PH و درجه حرارت فعالیت ایده آل و همچنین PH و درجه حرارتی را که آمیلازها فعالیت خود را از دست می دهند نشان می دهد.

	حرارت	PH	حرارت	PH
malt amylases	۶۰-۶۵°C	۴/۶-۵/۲	>۸۵°C	<۲/۱->۸/۱
pankreas amylases	۵۰-۵۵ °C	۶/۸	>۶۵°C	<۴/۵->۹
Baktrien amylases	۶۰-۶۵°C	۵/۴-۷	>۹۰°C	<۲->۸
	شرایط فعالیت ایده آل		شرایط عدم فعالیت	

۲- اثر یونهای فلزی:

یونهای مس، روی، جیوه، نیکل و کبالت از قدرت آنزیمها کاسته و یونهای فلزی قلیایی حاکی به ثبات آنزیمها کمک می کنند.

۳- اثر مواد تر کننده و پاک کننده (دترجنت)

مواد ترکننده و پاک کننده‌های غیر یونی بر عمل آنزیمها اثر نسبتاً مثبتی داشته و مواد

یونی دیگر کم و بیش اثر منفی دارند.

۴- اثر مواد اکسید کننده:

مواد اکسید کننده مقداری از قدرت آنزیم‌ها را کاهش می‌دهند.

۵- اثر مواد محافظ:

فنل و فرمالدئید، بعنوان محافظ نشاسته، اثر منفی روی فعالیت آنزیمهای آهارگیر

نداشته ولی اسید سالیسیلیک از فعالیت آنزیمها می‌کاهد.

عمل آهارگیری بعد از آغشته شدن پارچه به محلول محتوی آنزیم شروع می‌گردد به

این ترتیب که نشاسته ابتدا متورم شده و پس از کوتاه گردیدن طول ماکرو مولکول به

صورت محلول در آب بیرون می‌آید این دو به زمان احتیاج داشته که ممکن است با

توجه به نوع نشاسته به ۲۰ ساعت بالغ می‌گردد. تر شدن یکنواخت و سریع عامل مهمی

در آهارگیری می‌باشد تورم و کوتاه شدن ماکرو مولکول و در نتیجه انحلال نشاسته با

افزایش حجم محلول موجود در اطراف نشاسته سریعتر می‌گردد این امر در آهارگیری به

روش مداوم و یا نیمه مداوم دارای اهمیت می‌باشد.

ظرفیت جذب محلول توسط هر پارچه محدود می‌باشد که بستگی به ساختمان و نوع

الیاف آن دارد بعنوان مثال پارچه با بافت کم تراکم، ظرفیت جذب محلول بیشتری را

نسبت به پارچه با بافت پرتراکم دارد. به طور کلی ظرفیت حداکثر جذب محلول،

مجموع محلول جذب شده توسط الیاف که باعث تورم آنها می‌گردد و محلولی که منافذهای باز بافت پارچه را فرا می‌گیرد، می‌باشد. در روشهای مداوم و نیمه مداوم، تمام منافذ پارچه بعد از پر شدن با محلول پر گردیده و سپس محلول، حرکت به داخل الیاف را شروع نموده و باعث تورم می‌گردد. به این ترتیب از محلول اولیه که منافذ پارچه را فرا گرفته بود کم می‌گردد. لازم به تذکر است که محلول جذب شده توسط الیاف عملاً در آهارگیری نقشی را نداشته و فقط محلول باقی مانده در منافذ بین الیاف در آهارگیری مهم می‌باشد. الیاف سلولزی عملاً به حدود ۳۰ ثانیه برای جذب محلول احتیاج دارند بنابراین جهت کسب اطمینان از جذب محلول حداکثر توسط پارچه بایستی به الیاف وقت کافی داده شود. در روشهای مداوم و نیمه مداوم، عملاً زمان بسیاری کمتری جهت جذب محلول به پارچه داده می‌شود. بکارگرفتن مواد تر کننده که اثر منفی بر فعالیت آنزیمها نداشته باشند باعث سریعتر شدن جذب محلول می‌گردد چنانچه پارچه در حدود پانزده ثانیه با محلول در تماس باشد تر کننده‌های موثر درصد بالایی از جذب محلول حداکثر را مطمئن می‌سازد ولی چنانچه سرعت پارچه به حدی برسد که زمان تماس پارچه با محلول از ۵ ثانیه کمتر باشد جهت آهارگیری موثر باید پارچه یک مرتبه پد گردیده و بعد از باقی ماندن به مدت کافی در هوا دوباره وارد حمام گردیده و مجدداً پد گردد. آهارگیری به کمک آنزیم دارای این عیب است که امکان ادغام آن با عملیات دیگر مثل پخت و سفیدگری وجود ندارد. در حالی که انجام آهارگیری با مواد اکسید کننده (Leonil EB) همزمان با عملیات مقدماتی دیگر در یک مرحله امکان پذیر می‌باشد.

آهارگیری آهارهای محلول در آب:

آهارهای محلول در آب فوراً در آب حل نگردیده بلکه ابتدا متورم شده و به صورت ژل در می آیند و سپس شروع به حل شدن می کنند. وجود آب کافی با توجه به جذب آب توسط الیف مهم می باشد و مخصوصاً در شستشوی مداوم باید مطمئن گردید که آب و مدت زمان کافی جهت انحلال کامل آهار وجود دارد. تورم آهار در شستشو به درجه حرارت و مدت زمان خشک شدن آهار در آهارزنی بستگی زیاد دارد و با افزایش این دو عامل، سرعت تورم آهار کاهش یافته و در نتیجه حل شدن آهار به زمان بیشتری احتیاج پیدا می کند. این پدیده را که نتیجه مستقیم خشک شدن بیش از حد آهار می باشد هیسترسیس حلالیت می نامند. بعبارت دیگر حلالیت آهار قبل و بعد از خشک شدن متفاوت می باشد. علاوه بر خشک کن دستگاه آهار، پرسوزی پارچه قبل از آهارگیری به هیسترسیس انحلال کمک کرده و انحلال آهار را مشکل تر می سازد. با توجه به اینکه یک لیف سلولزی که در درجه حرارت پائین متورم شده، بر اثر ازدیاد حرارت آب را به صورت بخار از خود دور می سازد و اصطلاحاً عرق می کند. چنانچه پارچه ای در نظر گرفته شود که در درجه حرارت پائین با محلول آهارگیر آغشته شده باشد و سپس حرارت آن افزایش یابد بر اثر تبخیر، پوشش آهاری از آنها جدا شده و به سرعت انحلال آنها افزوده می شود به این پدیده سینترسیس حلالیت گفته می شود که متضاد هیسترسیس می باشد.

با توجه به پدیده هیستریسیس و سینرسیس رعایت نکات زیر به انجلاص آهار سرعت

می بخشد:

۱- جلوگیری از خشک شدن بیش از حد آهار

۲- بکار گرفتن مواد ترک کننده در محلول آهارگیر

۳- مدت زمان کافی جهت جذب محلول آهارگیر حداکثر قبل از گذراندن پارچه از

غلتکهای فشار دهنده (فولارد)

۴- مدت زمان کافی جهت تورم

۵- آبکشی با آب جوش و یا بخار دادن قبل از شستشوی نهایی

پخت:

پنبه خام دارای مقداری چربی و موم می باشد که به آن زیردستی نرم می بخشد ولی در

مقابل باعث دفع آب گردیده و تکمیل را با مشکلاتی مواجه می سازد. این مواد همچنین

باعث سفیدگری و رنگرزی نایکنواخت می گردند. جهت جدا کردن ناخالصی های پنبه از

پخت استفاده می شود. چربی و موم پنبه از الکلهای الیفاتیکی (تعداد کربن ۲۴ تا ۳۰

عدد)، اسیدهای چرب (تعداد کربن ۱۵ تا ۳۳ عدد)، استرهای آنها، هیدروکربن ها (به

مقدار ۱۰ تا ۱۲ درصد موم) و مشتقات کلسترول (به مقدار ۱ تا ۲ درصد) تشکیل شده

است اسید گلوتامیک و اسید اسپارتیک در بین پروتئین های همراه پنبه خام شناسایی

شده اند.

جدول زیر ناخالصی های طبیعی همراه پنبه را نشان می دهد.

در صد در دیواره اولیه	در صد در تمام لیف پنبه	
۵۲	۸۸-۹۶	سلولز
۱۲	۰/۷-۱/۲	پکتین
۷	۰/۴-۱	موم
۱۲	۱/۱-۱/۹	پروتئین
۳	۰/۷-۱/۶	نمک
۱۴	۰/۵-۱	مواد آلی دیگر

مواد آلی دیگر همراه پنبه هیدروکربنهای محلول و اسیدهای آلی مثل اسید مالئیک می باشند. علاوه بر ناخالصیهای فوق الذکر، در زمان برداشت محصول و در ماشین پنبه پاک کنی، مقداری ناخالصی به شکل برگ، پنبه دانه و پوسته های خرد شده با پنبه مخلوط می گردد که در رنگرزی معمولاً پر رنگ تر از پنبه نمایان می شود این مواد اثر منفی روی زبردست پارچه و زیبایی کالا دارد. بنا به دلایل فوق زدودن این ناخالصی ها از پارچه پنبه ای ضروری است. گرچه جدا شدن چربیهای همراه پنبه از آن باعث نفوذ بیشتر آب در پارچه می گردد به هر حال باقی ماندن مقدار کمی چربی روی پنبه زبردست لیف را بهبود می بخشد از این رو می بایستی سعی شود تا از به صفر رساندن چربی پنبه جلوگیری گردد. در فرآیند پخت پارچه پنبه ای در محلول قلیا و در دمای ۱۰۰ تا ۱۳۰ درجه سانتیگراد پخت می گردد چنانچه پخت در حرارت جوش انجام شود آنرا پخت

معمولی و در صورت تحت فشار بودن آنرا پخت تحت فشار می نامند که امروزه به ندرت از پخت تحت فشار استفاده می گردد. در حین پخت، چربیها صابونی شده و صابون حاصل، خود به جدا شدن ناخالصی های دیگر از پنبه کمک می کند پکتین ها و پروتئین ها به مولکولهای کوچکتر مبدل و در نتیجه در آب حل گردیده و از پنبه جدا می شوند جدا شدن کامل پکتین ها و پروتئین ها برای پارچه هایی که بعداً با کلر سفیدگری خواهند شد اهمیت زیادی دارد در غیر این صورت خطر تشکیل کلروامین وجود دارد. کلروامین که به سختی از کالا جدا گردیده و اثر زردی روی پارچه می گذارد و به علاوه باعث تضعیف الیاف می گردد گرچه پوسته های خرد شده مواد خارجی دیگر در پخت به طور کامل از الیاف جدا نمی شود ولی بر اثر هیدرولیز شدن، زدودن آنها در مرحله سفیدگری آسانتر می شود. در پخت، اکسیژن هوا و قلیا قادر به صدمه زدن به الیاف پنبه می باشد به هر حال در پخت تحت فشار بر اثر بسته بودن سیستم و استفاده از قلیای کمتر خطر رسیدن صدمه به الیاف پنبه کمتر می باشد پخت تحت فشار ناخالصی های همراه پنبه را سریعتر و موثرتر جدا می کند و تشکیل بیشتر صابون را باعث می گردد بعد از انجام پخت شستشوی موثری جهت جدا کردن ناخالصی ها لازم می باشد. استفاده از مواد تر کننده مقاوم در مقابل قلیا، پخت را یکنواخت تر و موثرتر می نماید.

پارچه خام با توجه به مقدار ناخالصی همراه خود ممکن است بعد از پخت بین ۳ تا ۷ درصد سبک گردد جهت کاهش صدمه وارد بر الیاف پنبه اکسیداسیون در ضمن پخت می توان مواد احیاء کننده ویژه به حمام پخت اضافه نمود استفاده از این مواد، همچنین به

کار گرفتن مقدار بیشتری سود سوزآور را امکان پذیر می سازد. مقدار سود سوزآور برای پخت، بدون مواد احیاء کننده محافظ الیاف، در حدود ۹ تا ۱۹ گرم در لیتر می باشد.

سفیدگری:

پنبه مثل الیاف طبیعی دیگر دارای رنگدانه (پیگمتهای رنگی) می باشد که ظاهر آنرا زردرنگ تا قهوه ای روشن نشان می دهد. هدف از سفیدگری از بین بردن این رنگدانه ها و در نتیجه سفید جلوه دادن الیاف پنبه می باشد. سفیدگری بعد از پخت جدا سازی کامل رنگدانه ها و ناخالصی های دیگر را از پنبه امکان پذیر می سازد سفیدگری پنبه بسیار مهم تر از سفیدگری پشم می باشد چون درصد بالایی از پشم به صورت کالای رنگی به بازار عرضه می شود ولی در مقابل، مقدار زیادی از پارچه های پنبه ای، به صورت سفید و یا پارچه های چاپ شده با زمینه سفید و یا رنگرزی شده به رنگهای خیلی روشن مورد استفاده قرار می گیرد از این رو انجام سفیدگری، جهت بالا بردن کیفیت رنگرزی و چاپ. بهتر جلوه دادن ظاهر پارچه و بهبود زیر دست لازم می باشد. پارچه های ملحفه ای، رومیزی، زیرپوشی و پیراهنی نمونه هایی از پارچه های پنبه ای هستند که احتیاج به سفیدگری دارد. سفیدگری پنبه بیشتر با مواد اکسید کننده مثل کلریت سدیم و هیپوکلریت سدیم و آب اکسیژنه انجام می شود مواد سفید کننده ضعیف تر مثل پرپورات سدیم ممکن است جهت سفیدتر کردن پارچه های سفید به پودرهای لباسشویی اضافه گردد در بین سفید کننده ها آب اکسیژنه بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد و کاربرد سفید

کننده‌های کلردار چندان معمول نمی‌باشند به کمک آب اکسیژنه و سود سوزآور می‌توان پخت و سفیدگری را در یک مرحله انجام داد.

سفیدگری کالای سلولزی با آب اکسیژنه:

در ابتدا عمل سفیدگری بر روی کالای پنبه‌ای به وسیله پراکسید باریم و پراکسید سدیم انجام می‌گردد ولی بعداً آب اکسیژنه بعلاوه ارزانی قیمت و در دسترس بودن، جای پراکسید باریم و پراکسید سدیم را گرفت. در ضمن باید یادآور شد که از آب اکسیژنه می‌توان جهت سفیدگری کالای پشمی و کالای ابریشمی نیز استفاده کرد.

در مقایسه اقتصادی، هر چند که قیمت مواد شیمیایی که در سفیدگری با آب اکسیژنه به کار می‌رود، گرانتر از سفیدگری با هیپوکلریت‌ها می‌باشد ولی بعلاوه اینکه سفیدگری با آب اکسیژنه در نزدیک نقطه جوش محلول‌قلیایی انجام می‌شود لذا بعد از عمل سفیدگری می‌توان کالا را مستقیماً تحت عملیات شستشو قرار داد و در نتیجه هزینه‌های عملیات تکمیل را کاهش داد. در ضمن آب اکسیژنه بصورت مایع بی‌بو و بی‌رنگ در دسترس قرار می‌گیرد و در نگهداری و مصرف آن صرفه‌جویی در کارگر می‌شود و غلظت مورد نیاز در عملیات سهولت تهیه می‌شود و در اثر تجزیه آن محصولات نامطلوب و مزاحم حاصل نمی‌شود و محصولات سفیدگری شده نیز دارای سفیدی دائم و بدون بو خواهند بود.

مهمترین عامل دیگری که مصرف آب اکسیژنه را برتر می‌سازد پایداری آن می‌باشد به طوریکه موقع مصرف و یا انبار کردن آن به مدت طولانی، تغییرات و کاهش قدرت

در آن حاصل نمی شود و لذا می توان عملیات سفیدگری را همواره براحتی هدایت و کنترل کرد.

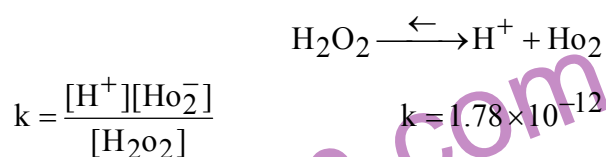
در عملیات سفیدگری کالای سلولزی با هیپوکلریت ها لازم است ناخالصیهای پروتئینی سلولز را ابتدا به وسیله محلول سود سوزآور و در حرارت بالا و در ماشین کی بر کاملاً شستشو داده و برطرف کرد در غیر این صورت این مواد پروتئینی با هیپوکلریت ها ترکیب شده و تولید کلر آمین ها را کرده که این کلر آمین ها در عملیات شستشوی بعدی با قلیای داغ تجزیه شده و در نتیجه تولید لکه های قهوه ای رنگ بر روی کالای سلولزی می کند اما چون آب اکسیژنه با مواد پروتئینی ترکیب نمی شود لذا بدون انجام مراحل شستشوی اولیه درکی بر می توان یک سفیدگری خوب را مستقیماً انجام داد، خاصیت تثبیت کردن پراکسیدها را نیز داشته و از متصاعد شدن آب اکسیژنه زیاد از محلول، قبل از عمل سفیدگری جلوگیری به عمل می آورد. ابتدا تصور بر این بود که در اثر شستشوی کالای پنبه ای با محلول قلیایی واکسهای سطحی الیاف برطرف می شود و در نتیجه موجب افزایش جذب رطوبت کالا می گردد ولی امروز معلوم شده است که واکس الیاف در داخل دیواره ثانویه آن قرار دارد و در اثر جوشیدن لیف در قلیا دیواره اولیه شکسته شده و در نتیجه موجب افزایش جذب رطوبت در لیف می شود. در سیستم سفیدگری مداوم، جوشاندن کالا بمدت طولانی در محلول قلیایی قبل از عمل سفیدگری یکی از مشکلات به شمار می رود اما در سفیدگری مداوم با آب اکسیژنه می توان این

مرحله شستشو را حذف کرده و عمل سفیدگری را در مدت نیمساعت و یا حتی کمتر از آن انجام داد که نتیجه یک سفیدگری مداوم و سریع را ارائه داد.

مزیت دیگر سفیدگری کالای پنبه‌ای با آب اکسیژنه این است که خطر کاهش مقاومت کالا در اثر طولانی شدن زمان سفیدگری وجود ندارد.

عمل سفیدکنندگی آب اکسیژنه، تجزیه و ترکیب آن با سلولز:

آب اکسیژنه بصورت یک اسید ضعیف عمل می‌کند، زیرا ثابت یونیزاسیون آن خیلی پائین بوده و تا حدودی شبیه آب است.



PH آب اکسیژنه صنعتی کمتر از ۳ می‌باشد و بشرط آنکه PH آن را در حد پائین‌تر نگه داریم پایداری محصول در حرارت بالا خیلی خوب خواهد بود. در فاصله PH بین ۲ و ۶ و در حرارت ۱۰۰ درجه سانتیگراد حتی پس از چند ساعت، غلظت آب اکسیژنه عملاً ثابت می‌ماند.

عملت سفیدکنندگی محلول آب اکسیژنه مربوط به خاصیت فعال شدن و پایدار شدن هم زمان آن در شرایط مناسب، مخصوصاً PH می‌باشد در اثر فعال شدن (یونیزه شدن) یون پر هیدراکسی (Ho_2^-) حاصل می‌شود که در حقیقت عامل اصلی سفیدکنندگی آب اکسیژنه به شمار می‌رود، از طرفی در عمل پایدار شدن، از تشکیل مولکول اکسیژن که

اثری در عمل سفیدگری ندارد و موجب تجزیه پنبه می گردد و ارزش اقتصادی این روش را نیز از بین می برد، جلوگیری بعمل می آید.



آب اکسیژنه را می توان با یکی از روشهای زیر تجزیه و فعال ساخت:

۱- با اضافه کردن قلیا با قدرتهای مختلف

۲- بوسیله کاتالیز با فلزات سنگین (cu و Fe و غیره) یا آنزیمها

۳- با تبدیل آن به مشتقاتی از فعالیت بالاتر (پراسیدهای معدنی و آلی)

تجزیه و فعال شدن آب اکسیژنه بوسیله قلیا:

آب اکسیژنه در محیط محلولهای خنثی و یا اسیدی یک ماده فعال سفیدگری برای کالای سلولزی به شمار نمی رود زیرا یونهای پرهیدروکسی که عالم اصلی سفیدگری می باشند، خیلی آهسته تشکیل می شود افزودن قلیا به محلول خالص آب اکسیژنه تشکیل یونهای پرهیدروکسید را ترغیب می کند.

آب اکسیژنه فعال شده تا حدودی ناپایدار می باشد و باید آن را به وسیله مواد پایدار

کننده مثل سیلیکات سدیم پایدار ساخت تا تشکیل مولکول اکسیژن محدود گردد.

مهمترین عاملی که باعث تجزیه آب اکسیژنه می شود PH محلول است.

در PH بالاتر از ۵ میزان تجزیه تا حدی افزایش پیدا می کند و در PH بالاتر از ۸

تجزیه سریعتر می شود از طرف دیگر باید یادآور شد که علاوه بر PH مهمترین عامل

موثر دیگر استفاده از مواد شیمیایی می باشد که جهت ایجاد محیط قلیایی به کار گرفته

می شود که این امر به آنیونهایی که رل پایدارکنندگی در مقابل کاهش خاصیت کاتالیزی یونهای هیدروکسی دارند، مربوط می شود در ضمن انتخاب نوع قلیا که باید در عملیات سفیدگری جهت به دست آوردن یک سفیدی مطلوب به کار گرفته شود بستگی زیادی به حساسیت بالا در مقابل آن قلیا دارد.

تجزیه و فعال شدن آب اکسیژنه بوسیله فلزات سنگین:

یون فلزات سنگین یا خود فلزات سنگین بعنوان کاتالیز عمل کرده و موجب تجزیه آب اکسیژنه می شوند. قدرت کاتالیزی این فلزات را می توان با فرو بردن یک صفحه فلز در محلول آب اکسیژنه مشاهده کرد.

حضور لکه فلزات مختلف مانند آهن و مس در کالا باعث تجزیه آب اکسیژنه شده (در اثر ایجاد اکسیژن) و احتمالاً موجب سوراخ شدن پارچه در آن محل می گردد برای جلوگیری از اثر تخریبی این یونها لازم است پارچه را قبل از عملیات سفیدگری توسط اسید رقیق (مانند اسید اکزالیک همراه با اسید کلریدریک یا اسید سولفوریک در PH کمتر از ۲/۵) شستشو داد تا یونها ولکه های فلزات جذب شده از پارچه برطرف شوند.

فلزات ممکن است از راههای مختلف کالا را آلوده سازند، مثلاً زنگ آهن یا براده های آهن از طریق بلبرینگهای ماشین آلات تحت مصرف، یون آهن از طریق آب که حاوی املاح آهن می باشد، لکه های فلز مس از طریق لوله های مسی بخارآب و غیره هر چند که فلزات زیادی به صورت کاتالیزور عمل کرده و آب اکسیژنه را تجزیه می کنند ولی آهن و مس فلزاتی هستند که بیشتر از دیگران در عملیات بکار گرفته می شوند.

از آنجا که عامل اصلی تخریب در کالا در اثر تشکیل اکسیژن آزاد می باشد، لذا با استفاده از مواد پایدار کننده مناسب در محلول سفیدگری مانند مواد توقیف کننده می توان از این تخریب جلوگیری بعمل آورد، دی اتیلن تری آمین پتتا استات موثرترین آن می باشد. وجود پروتئین تجزیه شده مانند ژلاتین، آلبومین تخم مرغ یا انحلال پشم در محلول سفیدگری با ترکیبات مسی تشکیل کمپلکس داده و از اثر تخریبی یون مس جلوگیری بعمل می آورد.

تجزیه و فعال شدن آب اکسیژنه بوسیله آنزیمها:

پراکسید آرها آنزیمهایی هستند که آب اکسیژنه را فعال ساخته و فرآیند اکسیداسیون را (که در نباتات، شیر و خون اتفاق می افتد) مختل می سازند محصولات حاصل از اثر پراکسیدازها (در آب اکسیژنه) عبارتست از آب و مواد اکسید شده، بدون تشکیل مولکول اکسیژن.

آنزیمهای دیگر مانند کاتالازها با روش کاتالیزوری، آب اکسیژنه موجود در نباتات و حیوانات را تجزیه می سازد و از تجمع آب اکسیژنه تا حد مسمومیت، جلوگیری بعمل می آورد. آب اکسیژنه فعال شده فقط در غلظتهای خیلی پائین تشکیل می شود و این آنزیمها موثرترین کاتالیز برای تجزیه آب اکسیژنه به شمار می رود.

تجزیه و فعال شدن آب اکسیژنه با تبدیل آن به مشتقاتی با فعالیت بالاتر:

فعال شدن آب اکسیژنه با تبدیل آن به پراسیدهای آلی و معدنی قابل توجه می باشد باید توجه داشت که عامل سفید کننده در این حالت یون HO_2^- نبوده بلکه پراسید

مربوطه می باشد اسید پراستیک معمولی ترین سفیدکننده از این نوع بشمار می رود. آن را می توان براحتی از ترکیب آب اکسیژنه با اسید استیک یا انیدریداستیک بدست آورد محلول غلیظ اسید پراستیک در بازار بفروش می رسد ولی باید با احتیاط با آن برخورد کرد تا از تجزیه خود به خود و خطرناک آن اجتناب گردد.

اسید پرفرمیک که از ترکیب اسید فرمیک با آب اکسیژنه به دست می آید خیلی ناپایدار می باشد زیرا براحتی هیدرولیز شده و یا بادی کربوکسیله شدن تجزیه می شود. این اسید را می توان از ترکیب فرم آلدئید با محلول رقیق آب اکسیژنه تهیه کرد. تشکیل محصولات واسطه بعنوان مواد فعال کننده عمل می کنند.

اسید کارو و اسید پر سولفوریک مثالهایی از پراسیدهای معدنی می باشند که مشتقات فعالی از آب اکسیژنه را نمایش می دهند. شاید گفته شود که این ترکیبات با سرعت خیلی کم تجزیه می شوند با وجود این اسید پرمنو سولفوریک یا همان اسید کارو در PH کمی اسیدی بخوبی سفیدگری می کند، اما برای این کار خیلی گران می باشد.

اثر سیلیکات سدیم روی پایداری محلول پراکسیدها:

سیلیکات سدیم یکی از پرمصرف ترین ماده پایدار کننده در سفیدگری می باشد هر چند که مواد دیگر مانند فسفاتها، براکس، پروتئینها و غیره نیز بعنوان مواد پایدار کننده ارائه شده اند قدرت پایدار کنندگی سیلیکات سدیم در حضور نمکهای کلسیم و منیزیم افزایش پیدا می کند لذا استفاده از آب سخت و یا اضافه کردن سولفات منیزیم به آب سبک و تصفیه شده قدرت پایدار کنندگی سیلیکات سدیم را افزایش می دهد.

افزودن سیلیکات سدیم به محیط پراکسید خنثی دو عمل را انجام می دهد، اول اینکه درجه قلیایی محلول را بالا برده و باعث افزایش تجزیه آب اکسیژنه می شود دوم اینکه بعلت قابلیت پایدارکنندگی آن میزان تجزیه آب اکسیژنه را کنترل کرده و سرعت آن را کاهش می دهد. وجود سولفات منیزیم در حمام سفیدگری پنبه هر چند که ثبات محلول آب اکسیژنه را افزایش می دهد ولی درجه سفیدشدن پنبه را چندان تغییر نمی دهد از فسفاتها نیز بعنوان مواد پایدار کننده استفاده شده است، تری فسفات سدیم تجزیه آب اکسیژنه را کاهش می دهد ولی از طرفی با افزایش غلظت فسفات پایداری کاهش پیدا می کند اما هرگاه از تری پلی فسفات سدیم و تتراپیرو فسفات سدیم استفاده شود، با افزایش غلظت فسفات پایداری نیز افزایش پیدا می کند بنابراین به نظر می رسد که خاصیت پایدارکنندگی فسفاتها کاملاً مشخص نشده است.

مواد بسیار دیگر مانند سویا، پروتئین، ژلاتین، آلومین، تخم مرغ و غیره به عنوان مواد پایدار کننده محلولهای پراکسید ارائه شده اند.

هرگاه از سیلیکات سدیم بعنوان ماده پایدار کننده استفاده شود بعلت تشکیل رسوبات نامحلول از ترکیبات سیلیکونی، زبردست کالا زبر خواهد شد که این موضوع مشکلاتی را در عملیات رنگرزی، که کالا به صورت بسته رنگرزی می شود ایجاد می سازد. زیرا بسته های کالا بصورت یک فیلتر عمل کرده و رسوبات نامحلول تشکیل شده بوسیله شستشو برطرف نمی شوند برای جلوگیری از تشکیل چنین ترکیبات سیلیکونی نامحلول لازم است از قلیا اضافی کمک گرفت و نسبت $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ را به حدود ۲/۷۵ : ۲/۲۵

رساند و یا اینکه ۵۰ درصد از سیلیکات سدیم را توسط تری فسفات سدیم جایگزین ساخت.

مرسریزاسیون:

مرسریزاسیون یک فرآیند شیمیایی - مکانیکی است که از طریق فرو بردن الیاف سلولزی در محلول قلیایی با غلظت معین، نفوذ محلول در شرایط لازم به داخل لیف، سپس عملیات شستشو، خنثی سازی، شستشوی مجدد و خشک کردن صورت می گیرد. عمل مرسریزاسیون موجب تورم قطری و کوتاه شدن طولی الیاف می شود و این باعث ازدیاد شفافیت و جلای کالای سلولزی می گردد.

قلیاهای مصرفی عبارتند از: سود، پتاس، هیدروکسید لیتیم، هیدروکسید روییدیم، آمونیاک و غیره، که غالباً از سود به دلیل ارزانی آن استفاده می شود.

کالای پنبه ای می تواند الیاف پنبه، مواد واسط ریسنده گی (شامل فتیله کارد، فتیله شانه شده و نیمچه نخ) نخ و یا پارچه باشد. مرسریزاسیون می تواند با اعمال کشش نیز انجام شود به این ترتیب که ابتدا کالای پنبه ای درون حمام قلیا قرار می گیرد. طول کالا بر اثر نفوذ قلیا کاهش یافته و پدیده جمع شدگی رخ می دهد با اعمال کشش می توان کالا را به طول اولیه برگرداند. اعمال کشش می تواند درون حمام قلیا، هنگام شستشو، هنگام خنثی سازی و یا هنگام خشک کردن صورت گیرد که هر یک ویژگیهای خاصی به دنبال خواهد داشت.

علت افزایش جلای پنبه بعد از مرسریزاسیون ناپدید شدن پیچیدگی ها در طول پنبه و دایره ای شکل شدن سطح قاعده در نتیجه صاف شدن سطح ناهموار آن می باشد. سطح صاف پنبه مرسریزه شده انعکاس نور را بیشتر و یکنواخت تر می نماید.

اثر قلیا بر روی الیاف سلولزی:

هرگاه سلولز طبیعی را به حالت یک اسید ضعیف فرض کنیم در اثر مجاورت با محلول قلیایی تولید سلولز قلیایی را می کند که در اثر شستشو و خنثی کردن بعدی تبدیل به سلولز دوم می گردد. هر گاه در عملیات از سود استفاده شود در این صورت نمک تولید شده یک نمک منوسدیم می باشد به طوری که یون سدیم فقط با یکی از سه گروه هیدروکسیل موجود در حلقه گلوکز ترکیب پیدا می کند.

یونهای سدیم بین مولکولهای لیف وارد شده باعث تورم لیف و از بین بردن باندهای هیدروژنی بین مولکولها شده و بالاخره موجب انحلال لیف می گردد. چون سطح خارجی لیف سلولز از یک لایه ای به نام cuticle پوشیده شده است و ساختمان لایه مزبور سخت تر از سلولز داخل لیف بوده و در نتیجه مانند یک غشاء محافظ سطح لیف را محافظت می کند.

وقتی سلولز طبیعی در محلول سود به سلولز قلیایی تبدیل می گردد به علت خاصیت اسمزی آب به داخل لیف به اندازه ای نفوذ می کند تا اینکه غلظت سود در داخل و خارج لیف به حالت مساوی و تعادل در آید این عمل موجب تورم قطری، انقباض طولی و از بین رفتن تاب طبیعی لیف می گردد هر گاه لیف را در این حالت تحت عمل کشش قرار

دهیم تا به طول اولیه خود برگردد ظاهر لیف شفاف و درخشانده می گردد و سطح مقطع لیف از حالت لوبیایی شکل به حالت تقریباً دایره‌ای شکل در می آید مشاهده شده است که تورم لیف در نقاط غیر کریستالی بیشتر از نقاط کریستالی می باشد و این به علت آن است که در نقاط غیر کریستالی به علت غیر منظم بودن مولکولهای سلولز، اتصالهای هیدروژنی بین مولکولها کمتر بوده و فضای بیشتری برای قبول محلول سود وجود دارد همچنین مشاهده شده است که بعد از عملیات مرسریزاسیون مقدار کریستالهای لیف کاهش می یابد.

چون Cuticle لیف سلولزی حالت الاستیکی دارد در نتیجه تورم لیف باعث جمع شدن طول لیف می گردد به طوری که هر گاه لیف دارای این ماده محافظ نمی بود در این صورت در اثر تورم با محلول قلیایی به صورت نیمه محلول یا دیسپرس در می آمد. اگر این ماده محافظ را توسط مواد شیمیایی از بین ببریم سلولز در سود حل خواهد شد.

خاصیت فیزیکی و شیمیایی جدید تولید شده در پنبه مرسریزه شده مربوط به ازدیاد در قدرت فعل و انفعالات شیمیایی حاصل در گروههای هیدروکسیل می باشد و ازدیاد پلاستیکی لیف به علت آن است که زنجیرهای مولکولها در اثر نفوذ و ترکیب با سود از هم فاصله گرفته و در نتیجه نیروهای بین مولکولی کاهش پیدا می کند به طوری که پنبه مرسریزه شده به راحتی با مواد اکسید کننده مثل اسیدها تجزیه می شود. همچنین قدرت انحلال پنبه مرسریزه شده در مقایسه با سلولز طبیعی در حلالهای سلولزی از قبیل کلرور روی و هیدروکسید کوپرامونیم افزایش پیدا می کند و در محلول سود تا حدودی حل

می گردد. درجه تورم لیف بستگی به درجه آرایش مولکولهای آن دارد مثلاً کتان ورامی که دارای آرایش مولکولی زیادی نسبت به پنبه می باشند کمتر متورم می شوند در صورتی که لیف ویسکوزیون که یک سلولز بازیافته است و در نتیجه عملیات بازیابی مولکولهای آن کاملاً نتوانسته اند به حالت الیاف طبیعی به هم اتصال پیدا کنند و در نتیجه درجه تورم آن در سود خیلی زیاد شده و در بعضی مواقع حتی تا مرحله کلوئیدی نزدیک می گردد ولی در لیف ویسکوزیون چون در اثر اعمال کشش در هنگام رسیدن مولکولهای سلولز آرایش زیادی پیدا کرده اند در نتیجه قدرت تورم آن در مقایسه با ویسکوزیون معمولی کم می باشد.

باید در نظر داشت که فعل و انفعالات شیمیایی بین سلولز و سود گرمازا است در نتیجه برای اینکه لیف متورم گردد باید سیستم را سرد کرد.

الف - اثر مرسریزاسیون بر روی ساختمان و خواص لیف

- ۱- لیف متورم می گردد
- ۲- سطح مقطع لیف مدور می شود
- ۳- کانال لومن تقریباً بسته می شود
- ۴- پیچ و تاب لیف باز می شود
- ۵- تمام و یا قسمتی از واکس و چربی طبیعی لیف برطرف می شود.

۶- طبیعت فیزیکی ساختمان لیف حفظ می شود اما تغییرات زیر در فیبریلها به وقوع

می پیوندد.

- طول فیبریل کاهش می یابد.

- فیبریل متورم می شود.

- زاویه فیبریلها نسبت به محور لیف تغییر می کند.

- فیبریلها شکل فنری خود را حفظ می کنند.

- فاصله بین فیبریلها کاهش می یابد.

- سطح مخصوص فیبریلها افزایش می یابد.

ب- اثر مرسیزاسیون روی خواص لیف:

هرگاه در عملیات مرسیزاسیون کششی اعمال نشود پنبه خواص زیر را دارا خواهد

بود:

۱- افزایش تراکم یا جمع شدگی (Shrinkage)

۲- افزایش استحکام (Tenacity)

۳- افزایش ازدیاد طول در لحظه پارگی (Exlensibility)

۴- افزایش آب پذیری (Hydroscopicity)

۶- افزایش قابلیت جذب جداری سود در عملیات

۷- افزایش قابلیت فعل و انفعالات شیمیایی در درجه حرارت پایین بدون افزایش

خواص شیمیایی جدید

۸- قابلیت تولید اکسی سلولز در کالا

۹- ازدیاد حالت پلاستیکی لیف

هرگاه بعد از عمل مرسریزاسیون و قبل از عمل شستشو کالا را تحت عمل کشش قرار دهیم به طوری که به طول و عرض اولیه خود برسد در این صورت درجه درخشندگی آن افزایش پیدا خواهد نمود زیرا در این شرایط سطح مقطع لوبیایی شکل لیف تغییر حالت داده و به شکل مدور در می آید.

عوامل موثر در عمل مرسریزاسیون:

مهمترین عوامل موثر در عمل مرسریزاسیون عبارتند از:

۱- زمان عمل مرسریزاسیون

۲- غلظت قلیایی مصرفی

۳- نوع قلیایی مصرف

۴- حرارت عملکرد

۵- نوع ماشین مصرفی

۶- نیروی کششی اعمال شده به کالا در حین عملکرد

۷- مصرف مواد کمکی و مرطوب کننده

۸- ساختمان نخ یا پارچه مصرفی

غلظت قلیا تاثیر قابل ملاحظه‌ای در سرعت و میزان عمل تورم دارد. سود سوزآور

(در حدود ۲۰ درجه بومه) شرایط مناسب برای تورم را ایجاد می نماید. در این 180 g/l

حالت چنانچه عمل مرسریزاسیون بدون اعمال کشش انجام شده باشد، لیف بیشترین تورم را خواهد داشت.

دما و غلظت مناسب برای مرسریزاسیون پنبه توسط مواد قلیایی مختلف در زیر آمده است:

ماده قلیایی	غلظت °TW	درجه حرارت °C
سود سوزآور	۶۰-۷۰	۱۵
هیدروکسید پتاسیم	۶۰-۷۰	۱۵
اسید سولفوریک	۱۰۵	۱۵
کلرید آهن	۱۴۵	۶۶-۷۰

الف - دما

دما تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر روی پدیده تورم دارد. با کاهش دما، سرعت نفوذ محلول قلیایی به داخل لیف، به علت افزایش ویسکوزیته محلول، کاهش می‌یابد و در نتیجه تورم لیف نیز با سرعت کمتری انجام می‌پذیرد. با توجه به اینکه فعل و انفعالات در عمل مرسریزاسیون گرمازا می‌باشد لذا با کاهش دما سرعت فعل و انفعالات افزایش می‌یابد. اثر گرمزایی فعل و انفعالات اثر مربوط به تورم را خنثی نموده و در نتیجه با کاهش دما سرعت مرسریزاسیون افزایش می‌یابد که شرایط مناسب برای عمل مرسریزاسیون دمای ۱۰-۱۵ درجه سانتیگراد می‌باشد.

ب- زمان

برای یک مرسریزاسیون کامل حتی الامکان بایستی زمان عمل را افزایش داد زمان مطلوب زمانی است که قبل از عمل تثبیت به حالت شیشه‌ای رسیده باشیم و این زمان را برای هر نوع پارچه‌ای می‌توان معین نمود. حالت شیشه‌ای شدن را می‌توان از طریق ظهور شفافیت در پنبه مشخص نمود. معمولاً برای مرسریزاسیون دمای سرد پس از زمان ۴۰-۴۵ ثانیه بدست می‌آید از علائم دیگر الاستیسیتته کالا می‌باشد که بعد از ۴۵-۴۰ ثانیه به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

ج- غلظت قلیا

در دمای ثابت غلظت قلیا تاثیر قابل توجهی در سرعت و میزان تورم دارد. سود سوزآور با غلظت 180g/l (حدود ۲۰ درجه بود) شرایط بهینه‌ای برای تورم بوجود می‌آورد هر گاه مرسریزاسیون بدون اعمال کشش انجام شده باشد لیف بیشترین سطح مقطع را بدست می‌آورد.

د- نوع قلیا

هر چه قدرت قلیای مصرفی بیشتر باشد سرعت مرسریزاسیون بیشتر می‌گردد و در نتیجه سرعت تورم بیشتر می‌باشد. چون قلیای قوی‌تر راحت‌تر و بیشتر پیوند هیدروژنی را می‌شکند در نتیجه سرعت تورم و میزان تورم بیشتر می‌گردد. مثلاً به وسیله محلول سود سوزآور عمل مرسریزاسیون بهتر از محلول پتاس صورت می‌گیرد.

ه - نیروی کشش

طبق بررسی‌های به عمل آمده در اکثر فرآیندهای جدید مرسریزاسیون ابتدا اجازه می‌دهند نخ درون حمام جمع شود تا نفوذ قلیا به طور کامل صورت پذیرد. سپس کشش اعمال می‌شود نیروی لازم برای اعمال کشش بر مبنای مرحله‌ای که کشش اعمال می‌شود متغیر است نیروی لازم برای انجام مرسریزاسیون در طی عملیات حداقل است و حداکثر نیرو زمانی است که نخ به صورت آزاد مرسریزه و شسته شود بالاخره تحت عمل کششی قرار گرفته شود. مزیت کاربرد مرسریزاسیون تحت کشش نسبت به حالت بدون کشش افزایش براقیت می‌باشد. در مورد براقیت نخ در حالت کشش در مراحل مختلف موارد زیر صادق می‌باشد:

- ۱- مرسریزاسیون بدون کشش تاثیری در براقیت ندارد
- ۲- حداکثر براقیت زمانی است که نخ تا رسیدن به طول اولیه خود کشیده شود.
- ۳- براقیت نخ در حالتی که با طول ثابت مرسریزه و شسته می‌شود مشابه حالتی است که ابتدا به صورت آزاد در سود قرار گیرد و در هنگام شستشو کشیده شود با این تفاوت که در حالت دوم به نیروی بیشتری برای اعمال کشش لازم می‌باشد.
- ۴- براقیت حاصل از مرسریزاسیون و شستشو در حالت آزاد و سپس اعمال کشش در آن، بسیار کم است در حالیکه نیروی کشش مورد نیاز زیاد است.
- ۵- نخ حاصل از الیاف طویل براقیت بیشتری ارائه می‌دهند.

و- مصرف مواد مرطوب کننده (wetting agent)

به کمک مواد مرطوب کننده می توان نفوذ محلول سود را به داخل لیف افزایش داد. این مواد بیشتر برای مرسریزه کردن کالای آهار دار استفاده می شود. معمولی ترین این مواد عبارتند از مواد فنلی از قبیل Cresylic Acid که خاصیت مرطوب کنندگی آن را می توان با اضافه کردن حلالهایی مانند سیکلو هگزانول زیاد نمود. مقدار مصرف مواد مرطوب کننده ۱-۰/۵ درصد نسبت به وزن کالا بوده و از ۲ درصد تجاوز نمی کند. ناگفته نماند که مواد مرطوب کننده فقط نفوذ محلول سود را به لیف زیاد کرده و اثری در تراکم یا کوتاه شدن پارچه و یا باز شدن تاب الیاف سلولزی نخواهد داشت. در واقع مواد مرطوب کننده کشش سطحی محلول قلیایی را کاهش می دهند. با افزایش غلظت، کشش سطحی کاهش می یابد یعنی جذب محلول قلیایی بهتر و سریعتر صورت می گیرد. در نتیجه یکنواختی و سرعت عمل مرسریزاسیون بیشتر می گردد.

روش دیگر مرطوب کردن پارچه عبارت است از جوشاندن پارچه در آب با قلیای رقیق، چلانیدن و فشردن کالا بین غلتکهای فشار دهنده و بالاخره مرسریزه کردن آن می باشد که در نتیجه از نایکنواختی عمل مرسریزاسیون جلوگیری به عمل آمده و خطر نایکنواختی در رنگرزی از بین می رود. کالای سفیدگری یا نیمه سفیدگری شده را معمولاً در حالت خشک مرسریزه می کنند تا از خطر نایکنواختی عمل جلوگیری شود.

ت- مشخصات نخ و پارچه

تاب نخ و همچنین نوع بافت پارچه اثر موثری در درجه مرسریزاسیون دارند با افزایش تاب نخ، نمره بی تابی کاهش می یابد. باید در نظر داشت با وجود اینکه نخ با تاب کم درجه مرسریزاسیون بیشتری را می تواند بدست آورد ولی همواره نخ‌ی که تاب آن زیاد باشد استحکام آن نسبت به نخ‌ی که تاب کمتری دارد زیادتر است.

مقدمه:

چاپ در حقیقت، رنگرزی موضعی و یا از بین بردن موضعی رنگ است. گرچه با استفاده از ماشین بافندگی و یا کشفافی نیز می توان نقشی را با نخ‌های رنگی و یا حتی یک نخ رنگی روی پارچه به وجود آورد ولی چاپ یک نقش روی پارچه غالباً آسانتر بوده و ارزانتر تمام می شود و تولید بسیار بالاتری را ممکن می سازد. لازم به ذکر است که تهیه طرح‌های ظریف با نخ‌های رنگی به کمک ماشین بافندگی و کشفافی ساده است در حالی که چاپ طرح‌های ظریف (به خصوص روی پارچه‌های ضخیم) با محدودیت‌هایی نیز روبه‌روست. به علاوه پارچه‌های بافته شده و یا کشفاف معمولاً در پشت و روی خود، نقش دارند در صورتی که پارچه‌های چاپ شده عموماً به علت عدم امکان نفوذ خمیر چاپ به طرف دیگر پارچه فقط در یک طرف نقش دارند. داشتن نقش در پشت ورودی پارچه برای مواردی که هر دو طرف پارچه در معرض دید قرار می گیرد لازم است البته پشت و روی پارچه را می توان در یک مرحله توسط ماشین چاپ دوپلکس و

یا در دو مرحله چاپ کرد. علاوه بر پارچه ممکن است فتیله شانه شده، کلاف نخ و یا دسته نخ تار (چله) چاپ شود.

چاپ با رنگدانه‌ها (پیگمنت)

رنگدانه‌ها ذرات رنگی هستند که در آب و محیط‌های آبی نامحلول بوده و میل جذبی به الیاف ندارند و برخلاف سایر رنگینه‌ها جذب الیاف نمی‌شوند نگهداری رنگدانه‌ها بر روی الیاف توسط موادی که اصطلاحاً بیندر نام دارد صورت می‌گیرد بیندر با نفوذ اندک به داخل الیاف، به صورت یک شبکه، رنگینه را بین خود و سطح الیاف نگه می‌دارد.

رنگدانه‌های معدنی، آزویک نامحلول، خمی (به صورت احیا نشده)، آنیلین سیاه و فتالوسیانین نمونه‌هایی از رنگدانه‌های مورد استفاده در چاپ هستند.

رنگدانه‌های سفید مثل اکسید روی، تیتان دی اکسید و غیره را هم می‌توان توسط بیندر روی الیاف تثبیت کرد.

از آنجایی که رنگدانه‌ها جذب الیاف نمی‌شوند و به کمک بیندر روی الیاف نگه داشته می‌شوند می‌توان آن را عملاً برای چاپ هر نوع لیف و یا مخلوطی از الیاف به کار گرفت. بیندرها در گرما با تشکیل شبکه‌ای پلیمری، رنگدانه را بین خود و لیف محبوس می‌کنند. رنگدانه‌ها کلاً دارای ثبات نوری بسیار خوب تا عالی هستند و خطوط مرزی آنها ظریف است با توجه به قدرت پوشش رنگدانه‌ها، چاپ رنگ‌های روشن (مثلاً سفید) روی زمینه تیره توسط این دسته مواد رنگزا امکان پذیر است قابل ذکر است که

دسترسی به چنین اثری با دیگر مواد رنگزا امکان پذیر نیست. در مقابل، رنگدانه‌ها دارای عیوبی هستند که کاربرد آنها را محدود می‌سازند.

از آنجایی که رنگدانه‌ها فقط روی الیاف قرار گرفته و کمترین نفوذی به داخل الیاف ندارند ثبات مالشی آنها در حالت خشک و تر بالا نیست. بر اثر مالش، بیندر ساییده شده و قدرت آنها در نگهداری از رنگدانه‌ها کم می‌شود به طوری که نهایتاً ذرات رنگی از الیاف جدا می‌شوند. از مطالب فوق معلوم می‌شود که ثبات مالشی رنگدانه‌ها بستگی زیاد به نوع بیندر دارد هر چه قدرت بیندر برای نگهداری بیشتر باشد زیر دست مواضع چاپ شده سخت‌تر، و این مسئله برای چاپ درصد بالایی از سطح پارچه حادث می‌شود به همین دلیل برای چاپ درصد بالایی از سطح پارچه، حتماً باید از غلظت دهنده‌هایی استفاده کرد که بعد از خشک شدن کمترین مقدار ذرات جامد را در مقایسه با سایر غلظت دهنده‌ها روی کالای چاپ شده باقی می‌گذارند هم چنین ثبات کالای چاپ شده با رنگدانه‌ها در مقابل خشک شویی هم کم است.

قابل ذکر است که پارچه‌های چاپ شده با رنگدانه‌ها بعد از خشک شدن و تثبیت (پخت) معمولاً شسته نمی‌شوند. به عنوان بیندر بیشتر از مواد مصنوعی به صورت تعلیق استفاده می‌شود این مواد معمولاً مخلوطی از منومرهای مختلف، مثل استرهای اکریلیک اسید، اکریل نیتریل، استایرن، بوتادین و مواد مشابه هستند که هر یک از نظر قدرت، ثبات و نرمی زیر دست متفاوت‌اند. مقدار بیندر مورد احتیاج به نوع آن و هم چنین مقدار رنگدانه بستگی دارد. کاتالیست‌های مورد استفاده اکثراً نمک‌های اسیدی هستند که در

حرارت تجزیه شده و با آزاد کردن اسید، محیط را اسیدی می‌سازند و بدین ترتیب پلیمریزه شدن منومرهای بیندر را سرعت می‌بخشند نمونه‌ای از این کاتالیست‌ها، دی‌آمونوم فسفات، آمونیوم نترات، آمونیوم کلرید و آمونیوم سولفات است.

غلظت دهنده‌های مناسب برای رنگدانه‌ها:

غلظت دهنده‌های مناسب برای رنگدانه‌ها را می‌توان به ۳ گروه تقسیم‌بندی کرد:

۱- غلظت دهنده امولسیون:

پارچه‌های چاپ شده با غلظت دهنده‌های امولسیون به آسانی خشک شده و زیر دست پارچه چاپ شده با آنها نرم است. رنگدانه‌های چاپ شده با امولسیون نیز دارای درخشندگی بالایی هستند. از آنجایی که این غلظت دهنده محیط زیست را آلوده می‌سازد، در بعضی کشورها کاربرد آنها محدود و یا ممنوع شده است خطر آتش‌سوزی این غلظت دهنده نیز زیاد است جهت کسب ویسکوزیته مناسب و جلوگیری از پخش رنگدانه‌ها و تداخل مرزها لازم است که مقدار کمی از غلظت دهنده‌های طبیعی مثل کتیرا و یا الجینات و امولسیون اضافه شود.

غلظت دهنده نیم امولسیون:

درخشندگی و عمق رنگ رنگدانه‌های چاپ شده با غلظت دهنده‌های نیم امولسیون به خوبی رنگدانه‌های چاپ شده با غلظت دهنده‌های تمام امولسیون نیست در تبدیل غلظت دهنده تمام امولسیون به غلظت دهنده‌های نیم امولسیون از غلظت دهنده‌های طبیعی و یا مصنوعی استفاده می‌شود.

غلظت دهنده مصنوعی:

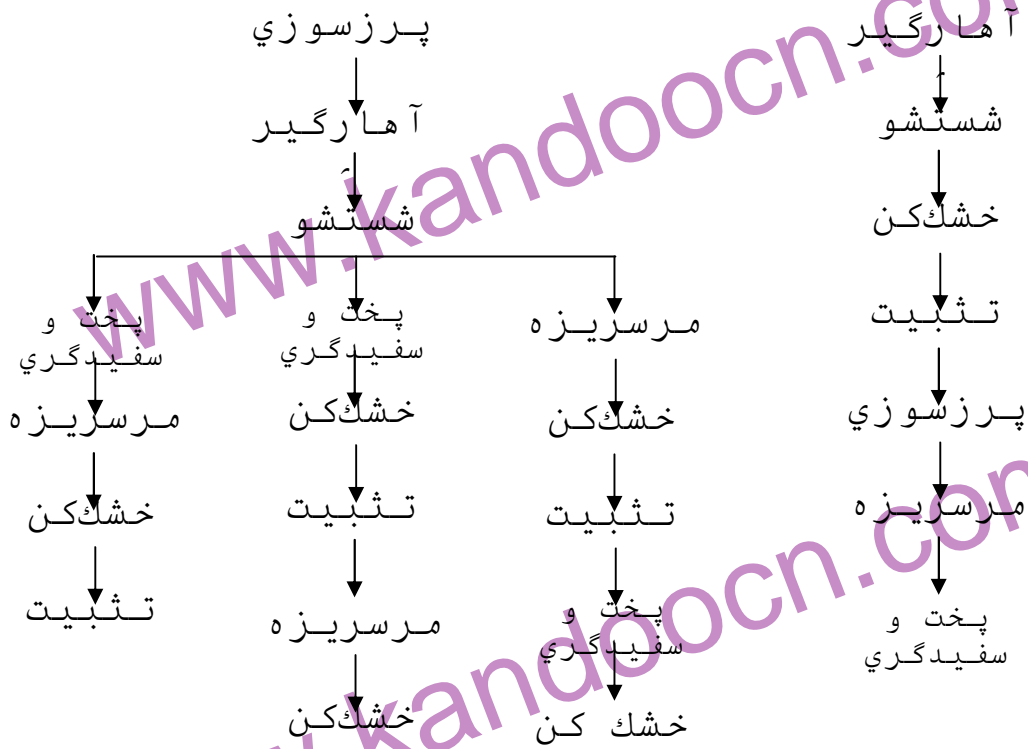
این نوع غلظت دهنده‌ها با مقدار کمی ماده جامد ویسکوزیته کافی تولید می‌کنند و کیفیت رنگی بسیار خوبی را دارا هستند جهت نرم‌تر کردن زیردست پارچه چاپ شده با رنگدانه‌ها می‌توان از نرم‌کننده‌های مختلف استفاده کرد.

عملیات تکمیل مقدماتی پارچه‌های بافته شده پنبه - پلی‌استر:

الیاف پلی‌استر که بیش از الیاف مصنوعی دیگر برای مخلوط شدن با الیاف سلولزی انتخاب می‌شود تمیز بوده و به ندرت ناخالصی به همراه خود دارد که احتیاج به سفید شدن داشته باشد بعضی از پلی‌استرها مواد سفید کننده نوری هم دارند که آنها را سفیدتر جلوه می‌دهد به طور کلی می‌توان گفت که ناخالصی‌های همراه مخلوط پنبه - پلی‌استر تماماً به پنبه تعلق دارد در حالی که مخلوط ویسکوز - پلی‌استر معمولاً مشکلی در مقدمات تکمیل خود دارند.

عملیات مقدمات تکمیل ممکن است به ترتیب‌های مختلف زیر برای کالای پنبه -

پلی‌استر انجام شود.



پخت پارچه های پنبه - پلی استر:

پخت پارچه های پنبه - پلی استر مثل پارچه های تمام پنبه امکان پذیر نمی باشد چون غلظت بالای قلیا پلی استر را صابونی کرده و آنرا تضعیف می کند. با انتخاب صحیح قلیا، مدت زمان واکنش و درجه حرارت، می توان صدمه وارده بر الیاف پلی استر را بر اثر پخت به حداقل رسانید این مقادیر را می توان از نمودارهای شکل زیر انتخاب نمود شرایط زیر خطوط غلظت، اثر منفی نداشته ولی شرایط بالای خطوط باعث تضعیف پلی استر می گردد. شدت صدمه با دور شدن از خطوط غلظت، افزایش می یابد و همانطوری که شکل نشان می دهد امکان استفاده از سود سوزآور با غلظت نسبتاً بالا در زمان کم وجود دارد.

تغییرات صابونی شدن پلی استر با غلظت سود سوزآور، دما و زمان

مدت زمان طولانی حتی در غلظت‌های پایین به الیاف پلی استر صدمه می‌زند به همین جهت در پخت پارچه‌های پنبه- پلی استر معمولاً زمان‌های کوتاه انتخاب می‌شوند. به طور کلی در حرارت حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد غلظت و زمان واکنش باید دقیقاً محدود گردند و برای مدت زمان نسبتاً طولانی باید از افزایش درجه حرارت به بیش از ۸۰ درجه سانتیگراد خودداری گردد. توصیه می‌شود که حتی حرارت‌های پائین انتخاب گردند، (در دمای ۳۰ تا ۶۰ درجه سانتیگراد انتخاب مدت زمان واکنش در حدود ۳ ساعت امکان‌پذیر می‌باشد). تا به الیاف صدمه‌ای وارد نگردد.

سفیدگری پارچه‌های پنبه- پلی استر:

مخلوط‌های پنبه- پلی استر معمولاً دارای حداقل ۵۰ درصد پلی استر می‌باشند و سفیدگری آنها به صورت مداوم و یا غیر مداوم صورت می‌گیرد. پرسوزی، آهارگیری، شستشو و مرسریزه پارچه پنبه- پلی استر، مشابه پارچه تمام پنبه می‌باشد.

انجام عملیات آزمایشگاهی با توج به دستورالعملها و نسخه‌های موجود روی مخلوط پنبه- پلی استر:

برای پی بردن به تاثیر هر یک از عملیات تکمیل مقدماتی روی چاپ پارچه‌های پنبه- پلی استر ابتدا هر یک از این عملیات را روی مخلوط پنبه- پلی استر انجام داده و سپس

عملیات چاپ را روی این پارچه‌ها انجام می‌دهیم. همانطور که در قسمت مقدمه توضیح دادیم عملیات تکمیل مقدماتی را به ترتیب زیر روی پارچه پنبه- پلی‌استر انجام می‌دهیم:

پرزسوزی ← آهارگیری ← پخت ← سفیدگری ← مرسریزاسیون

لازم به ذکر است بدلیل نبود ماشین پرزسوزی در آزمایشگاه این قسمت از عملیات حذف شده و اولین عملیاتی که روی مخلوط پنبه- پلی‌استر انجام می‌دهیم عملیات آهارگیری می‌باشد.

روال کار برای آماده شدن نمونه‌ها جهت چاپ زدن به این صورت می‌باشد که در ابتدا ابعاد مشخصی از پارچه پنبه- پلی‌استر را با قیچی می‌بریم و تمام آنرا تحت عملیات آهارگیری قرار می‌دهیم پس از اتمام عملیات آهارگیری مقداری از پارچه آهارگیری شده را با قیچی جدا نموده و مابقی پارچه را تحت عملیات پخت قرار می‌دهیم پس از پایان عملیات پخت مجدداً مقداری از پارچه پخت شده را جدا کرده و مابقی پارچه را تحت عملیات سفیدگری قرار می‌دهیم. پس از تمام شدن عملیات سفیدگری مقداری از پارچه سفیدگری شده را با قیچی بریده و مابقی پارچه را تحت عملیات مرسریزاسیون قرار می‌دهیم. حالا عملیات تکمیل مقدماتی روی مخلوط پنبه- پلی‌استر تمام شده است و نمونه‌ها آماده عملیات چاپ می‌باشند. نمونه‌های تکمیل شده و چاپ زده شده در نهایت با پارچه خام پنبه- پلی‌استر که فقط چاپ خورده است مقایسه می‌شوند.

عملیات آهارگیری روی مخلوط پنبه - پلی استر:

همانطور که قبلاً نیز گفته شد جهت آهارگیری از ۴ روش استفاده می شود که این روشها عبارتند از: آهارگیری با اسید آهارگیری با روش تخمیر - آهارگیری با اکسید کننده ها - آهارگیری با آنزیم که در آزمایشگاه از روش آهارگیری با آنزیم استفاده شده و از آنزیمی به نام Rucolase HCH۲۵۰ استفاده می کنیم.

جهت جذب بهتر محلول توسط پارچه، ابتدا پارچه را آبخور می نمایم سپس توسط آنزیم عملیات آهارگیری را انجام می دهیم. عمل آهارگیری بعد از آغشته شدن پارچه به محلول محتوی آنزیم شروع می گردد به این ترتیب که نشاسته ابتدا متورم شده و پس از کوتاه گردیدن طول ماکرو مولکول به صورت محلول در آب بیرون می آید. تر شدن یکنواخت و سریع عامل مهمی در آهارگیری می باشد تورم و کوتاه شدن ماکرو مولکول و در نتیجه انحلال نشاسته با افزایش حجم محلول موجود در اطراف نشاسته سریعتر می گردد.

ظرفیت جذب محلول توسط هر پارچه محدود می باشد که بستگی به ساختمان و نوع الیاف آن دارد به عنوان مثال پارچه با بافت کم تراکم، ظرفیت جذب محلول بیشتری را نسبت به پارچه با بافت پر تراکم دارد. لازم به تذکر است که محلول جذب شده توسط الیاف عملاً در آهارگیری نقشی را نداشته و فقط محلول باقی مانده در منافذ بین الیاف در آهارگیری مهم می باشد. الیاف سلولزی عملاً به حدود ۳۰ ثانیه برای جذب محلول

احتیاج دارند بنابراین جهت کسب اطمینان از جذب محلول حداکثر توسط پارچه بایستی به ایفای وقت کافی داده شود.

اکثر آنزیمها در محیط خنثی و در حرارت ۴۰-۶۰ درجه سانتیگراد بهترین فعل و انفعالات خود را انجام می دهند و در حرارت بالاتر فعالیت آنها کاهش پیدا می کند و یا به طور کلی از بین می رود با افزایش زمان، فعالیت آنزیم کاهش پیدا می کند و با ازدیاد درجه حرارت فعالیت آنزیم افزایش پیدا می کند ولی پایداری آن کاهش می یابد، به طوری که هر چه پایداری حرارتی آنزیمها زیاد باشد نشاسته را با سرعت زیادی تجزیه می کند.

از آنجایی که جذب محلول آنزیم به وسیله پارچه با سرعت انجام می گیرد لذا در آغشته کردن پارچه با آنزیم باید یکنواخت بودن عملیات کنترل شود بنابراین در حین عملیات آهارگیری مرتباً توسط یک همزن محلول داخل بشر را هم می زنیم در پایان عملیات آهارگیری نمونه خود را از بشر خارج کرده و آن را با آب گرم آبکشی می نماییم.

عملیات پخت روی مخلوط پنبه - پلی استر:

همانطور که قبلاً نیز گفتیم پخت پارچه های پنبه - پلی استر مانند پارچه های تمام پنبه امکان پذیر نمی باشد چون غلظت بالای قلیا پلی استر را صابونی کرده و آنرا تضعیف می کند با انتخاب صحیح قلیا، مدت زمان واکنش و درجه حرارت، می توان صدمه وارده بر ایفای پلی استر را بر اثر پخت به حداقل رسانید. مدت زمان طولانی حتی در

غلظت‌های پایین به الیاف پلی‌استر صدمه می‌زند به همین جهت در پخت پارچه‌های پنبه- پلی‌استر معمولاً زمان‌های کوتاه انتخاب می‌شوند. به طور کلی در حرارت حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد غلظت و زمان واکنش باید دقیقاً محدود گردند و برای مدت زمان نسبتاً طولانی باید از افزایش درجه حرارت به بیش از ۸۰ درجه سانتیگراد خودداری گردد به طوری که توصیه می‌شود که حتی حرارت‌های پایین‌تر انتخاب گردند تا به الیاف صدمه‌ای وارد نگردد.

جهت انجام عملیات پخت نمونه آهارگیری شده را طبق دستورالعمل زیر تحت

عملیات پخت قرار می‌دهیم.

	cotton /PET
sodium Hydroxid (g/l)	۴
Temp. (°c)	۱۱۵
Time (hour)	۰/۵-۱

در حین انجام عملیات محتویات داخل بشر را مرتباً هم زده تا از یکنواختی عملیات

اطمینان حاصل شود. بعد از اتمام مدت زمان عملیات پخت، نمونه را از داخل ظرف

خارج کرده و آن را با آب گرم آبکشی می‌نماییم حال نوبت آن است که توسط اسید

استیک، سود سوزآور را خنثی نماییم به همین منظور مقداری اسید استیک را وارد ظرف

بشر کرده و به مدت ۱۵ الی ۲۰ دقیقه عملیات خنثی سازی را انجام می‌دهیم.

سفیدگری مخلوط پنبه - پلی استر توسط آب اکسیژنه:

حال نوبت آن است که نمونه خود را پس از عملیات آهارگیری و پخت، تحت عملیات سفیدگری با آب اکسیژنه قرار دهیم که امروزه متداولترین اکسید کننده و ماده سفید کننده می باشد.

در محیط های اسیدی برخلاف محیط های قلیایی، آب اکسیژنه با ثبات بوده و تجزیه نمی گردد و برای سفیدگری صحیح با آب اکسیژنه صدمه ای به الیاف وارد نمی آید موادی مثل prestogensp یک فعال کننده آب اکسیژنه در محیط اسیدی می باشد و بهترین PH برای سفیدگری به کمک این فعال کننده بین ۶ تا ۷/۵ می باشد در این شرایط آب اکسیژنه دارای ثبات بالایی می باشد به نحوی که می توان درجه حرارت را به ۸۰ تا ۱۱۰ درجه سانتی گراد افزایش داد. آب اکسیژنه اسیدی قادر به کاهش سختی آب بوده و به پارچه خواص زیر دست نرم و جذب آب عالی می دهد این نرمی برای پارچه های حوله ای، کشباف، مخملی و مخمل کبریتی حائز اهمیت می باشد.

سفیدگری با آب اکسیژنه اسیدی در مقایسه با سفیدگری با آب اکسیژنه قلیایی به علت عدم وجود سیلیکات، به پارچه زیر دست نرمتر می دهد و کمترین اثر را بر روی پارچه های رنگرزی شده دارد و از این جهت، برای سفیدگری پارچه های رنگرزی شده مناسب می باشد. مهمترین عاملی که باعث تجزیه آب اکسیژنه می شود PH محلول است. در PH بالاتر از ۵ میزان تجزیه تا حدی افزایش پیدا می کند و در PH بالاتر از ۸ تجزیه سریعتر می شود. از طرف دیگر باید یادآور شد که علاوه بر PH مهمترین عامل موثر

دیگر استفاده از مواد شیمیایی می باشد که جهت ایجاد محیط قلیایی بکار گرفته می شوند در ضمن انتخاب نوع قلیا که باید در عملیات سفیدگری جهت بدست آوردن یک سفیدی مطلوب به کار گرفته شود بستگی زیادی به حساسیت بالا در مقابل آن قلیا دارد. جهت انجام عملیات سفیدگری روی مخلوط پنبه- پلی استر از دستورالعمل زیر استفاده می کنیم:

	cotton /PET
H ₂ O, ۳۵% (cc/l)	۴-۱۰
NaOH (g/l)	۱-۱/۵
prestogenp (g/l)	۱-۴
Temp (°c)	۸۰-۹۰
Time (hour)	۱-۳

بعد از پایان عملیات سفیدگری پارچه را با آب گرم و سرد شستشو می نمایم. مخلوط پنبه- پلی استر تا این مرحله تحت عملیات آهارگیری، پخت و سفیدگری قرار گرفته است. نمونه سفیدگری شده را از کل پارچه کرده و مابقی پارچه را تحت عملیات مرسریزاسیون قرار می دهیم.

عملیات مرسریزاسیون روی مخلوط پنبه- پلی استر:

عملیات مرسریزاسیون آخرین مرحله از عملیات تکمیل مقدماتی روی کالای پنبه- پلی استر می باشد و همانطور که قبلاً نیز گفته شد مرسریزاسیون یک فرآیند شیمیایی-

مکانیکی است که از طریق فرو بردن الیاف سلولزی و یا مخلوط آن با الیاف دیگر در محلول قلیایی با غلظت معین، نفوذ محلول در شرایط لازم به داخل لیف، سپس عملیات شستشو، خنثی سازی، شستشوی مجدد و خشک کردن صورت می گیرد. بهترین نتیجه مرسریزاسیون با سود سوزآور ۲۵ تا ۳۰ درجه بومه حاصل می گردد. غلظتهای خارج از این محدوده از جلای کالا می گاهد. برای پارچه خشک معمولاً از سود سوزآور با غلظت ۲۵ تا ۲۶ درجه بومه و برای پارچه تر از غلظت ۲۸ تا ۳۰ درجه بومه استفاده می شود. اصولاً الیاف پنبه در حرارتهای پایین بهتر متورم می شوند و به همین علت بهتر است دمای مرسریزاسیون بین ۱۳ تا ۱۵ درجه سانتیگراد انتخاب گردد در صورت رقیق تر شدن محلول که نتیجه آن کاهش اثر مرسریزاسیون می باشد می توان از دمای ۲۰ درجه سانتیگراد استفاده نمود.

دمای مرسریزاسیون بایستی یکنواخت نگه داشته شود چون در غیر این صورت اثر مرسریزه نایکنواخت شده و باعث رنگریزی نایکنواخت می گردد.

عملیات مرسریزاسیون را روی مخلوط پنبه - پلی استر تحت عمل کشش قرار می دهیم در مورد عملیات مرسریزه بدون کشش باید گفت که پنبه در حالت آزاد در سود سوزآور جمع شده (آب رفته) و در نتیجه ارتجاعیت و حجم آن افزایش می یابد. این خاصیت سود سوزآور برای تولید پارچه های پنبه ای با ارتجاعیت مثل لباس ورزشی، جوراب و غیره مورد استفاده قرار می گیرد مقدار جمع شدگی به غلظت سود سوزآور بستگی دارد بر اثر جمع شدگی پارچه، وزن در واحد سطح افزایش می یابد. مرسریزاسیون بدون

کشش مقداری از جلای الیاف پنبه می‌کاهد ولی در عوض استحکام و میل جذبی آن برای رنگینه افزایش می‌یابد به علاوه پوشش الیاف پنبه نرسیده در رنگرزی بهتر و رنگرزی یکنواخت تر می‌گردد. در انجام مرسریزاسیون بدون کشش، استفاده از مواد تر کننده مقاوم در مقابل قلیا، به یکنواخت تر نمودن و سریعتر کردن عمل کمک می‌کند. غلظت سود سوزآور و مدت زمان لازم برای مرسریزه بدون کشش به کیفیت پارچه بستگی دارد.

اما جهت انجام عمل مرسریزه تحت کشش ابتدا غلظت مورد نیاز سود سوزآور را تهیه می‌کنیم، سود سوزآور با غلظت 180 g/l (حدود ۲۰ درجه بومه) شرایط بهینه‌ای برای تورم بوجود می‌آورد نمونه خود را داخل ظرفی که حاوی سود سوزآور است تحت کشش قرار می‌دهیم.

مزیت کاربرد مرسریزاسیون تحت کشش نسبت به حالت بدون کشش افزایش براقیت است و مرسریزاسیون بدون کشش تاثیری در براقیت ندارد و حداکثر براقیت زمانی است که نخ تا رسیدن به طول اولیه خود کشیده شود.

در حین عملیات مرسریزاسیون دما تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر روی پدیده تورم دارد. با کاهش دما، سرعت نفوذ محلول قلیا به داخل لیف، به علت افزایش ویسکوزیته محلول، کاهش می‌یابد و در نتیجه تورم لیف نیز با سرعت کمتری انجام می‌پذیرد. با توجه به اینکه فعل و انفعالات در عمل مرسریزاسیون گرمازا می‌باشد لذا با کاهش دما سرعت فعل و انفعالات افزایش می‌یابد اثر گرمازایی فعل و انفعالات اثر مربوط به تورم را خنثی

نموده و در نتیجه با کاهش دما سرعت مرسریزاسیون افزایش می یابد که شرایط مناسب برای عملیات مرسریزاسیون دمای ۱۵-۱۰ درجه سانتیگراد می باشد.

در مورد زمان عملیات بایستی گفت که برای یک مرسریزاسیون کامل حتی الامکان می بایستی زمان عمل را افزایش داد. زمان مطلوب زمانی است که قبل از عمل تثبیت به حالت شیشه ای رسیده باشیم و این زمان را برای هر نوع پارچه ای می توان معین نمود حالت شیشه ای شدن را می توان از طریق ظهور شفافیت در پنبه مشخص نمود بعد از اتمام عملیات مرسریزاسیون نمونه خود را با آب گرم شستشو می دهیم.

چاپ نمونه های تکمیل شده توسط پیگمنتها:

همانطور که قبلاً توضیح داده شد رنگدانه ها ذرات رنگی هستند که در آب و محیط های آبی نامحلول بوده و میل جذبی به الیاف ندارند و برخلاف سایر رنگینه ها جذب الیاف نمی شوند. نگهداری رنگدانه ها بر روی الیاف توسط موادی که اصطلاحاً بیندر نام دارد، صورت می گیرد. بیندر با نفوذ اندک به داخل الیاف، به صورت یک شبکه، رنگینه را بین خود و سطح الیاف نگه می دارد. از بین غلظت دهنده های مناسب برای رنگدانه ها از غلظت دهنده امولسیون جهت چاپ نمونه ها استفاده می نمایم زیرا پارچه های چاپ شده با غلظت دهنده های امولسیون به آسانی خشک شده و زیر دست پارچه چاپ شده با آنها نرم است. رنگدانه های چاپ شده با امولسیون نیز دارای درخشندگی بالایی هستند.

جهت چاپ نمونه‌های تکمیل شده لازم است خمیر مادر و خمیر چاپ را در ابتدا

تهیه کنیم که خمیر مادر حاوی امولسیون شامل مواد زیر می‌باشد:

۱۰ gr → (امولسیفایر) امولگاتور

۸۵ gr → آب

۴۰ gr → اوره

۱۲۰ gr → بیندر

۶۸۵ gr → نفت

۱۰۰۰ gr

لازم به ذکر است مقدار بیندر متناسب با مقدار رنگدانه مورد استفاده است. به طور

کلی با افزایش مقدار رنگدانه، به مقدار بیندر بیشتری احتیاج است.

نحوه تهیه غلظت دهنده امولسیون:

تعلیق پایدار دو و یا تعداد بیشتری از مایعات غیر قابل امتزاج، امولسیون نام دارد.

ثبات امولسیون توسط امولسیفایر (امولگاتور) تضمین می‌شود. یکی از مایعات تشکیل

دهنده امولسیون، آب و مایع دیگر روغن و یا یک مایع غیر قابل امتزاج دیگر با آب است

چنانچه روغن در داخل آب به صورت معلق درآورده شود روغن، فاز داخلی و آب فاز

خارجی است و به امولسیون حاصل روغن در آب گفته می‌شود. در صنعت چاپ بیشتر

از امولسیون روغن (نفت) در آب استفاده می‌شود. امولسیفایر که باعث کاهش کشش

سطحی بین آب و روغن می‌شود معمولاً یک مولکول زنجیره‌ای طویل می‌باشد که دارای

یک بخش آب دوست و یک بخش چربی دوست است که بخش آب دوست آن با آب و بخش چربی دوست آن با نفت متصل شده و باعث امتزاج آب و نفت می شود.

جهت تهیه امولسیون، ابتدا امولسیفایر را در آب حل می کنیم و سپس آرام آرام نفت را به آن اضافه کرده و با یک همزن شدیداً آن را هم می زنیم اگر امولسیون حاصل رقیق بود آن را با نفت غلیظ می کنیم و اگر امولسیون حاصل غلیظ بود توسط آب آن را رقیق می نماییم.

در خشک کردن پارچه چاپ شده با غلظت دهنده امولسیون، نفت و آب تبخیر شده و غلظت دهنده ای روی پارچه باقی نمی ماند.

نقش اوره در خمیر چاپ:

اصولاً مواد کمکی موجود در خمیر چاپ را می توان به دو گروه اصلی و فرعی تقسیم کرد. مواد کمکی اصلی برای جذب و یا تثبیت رنگینه روی کالا ضروری است و بدون آنها جذب و یا تثبیت رنگینه انجام نمی گیرد. مواد کمکی فرعی جهت کسب نتایج بهتر به خمیر چاپ اضافه می شود اوره جز مواد کمک فرعی می باشد.

مواد هیدروترپ مواد بالا برنده حلالیت رنگینه و دیسپرس کننده است. از آنجایی که در موقع تثبیت، خمیر چاپ حاوی مقدار کمی آب است، معمولاً مواد بالا برنده حلالیت رنگینه و مواد جذب کننده رطوبت به خمیر چاپ اضافه می شوند تا رنگینه در خمیر به صورت محلول و یا تعلیق باقی بماند. مواد بالا برنده حلالیت، مثل گلیسیرین و اوره جذب رطوبت نموده و تثبیت رنگینه را آسانتر ساخته و به طور کلی جذب رنگینه را

افزایش می دهند از اوره هم چنین به عنوان ایجاد کننده محیط مایع برای تثبیت در محیط خشک با درجه حرارت بالا استفاده می شود.

نقش و اهمیت غلظت دهنده در خمیر چاپ:

از آنجایی که چاپ یک رنگرزی موضعی است، نقش چاپ شده باید دارای مرز مشخصی باشد جهت کسب خطوط مرزی مشخص نمی توان رنگینه را به صورت محلول و یا تعلیق روی پارچه آورد. بنابراین لازم است که محلول و یا تعلیق رنگینه را غلیظ کرد تا بدین وسیله از سیالیت محلول و یا تعلیق کاسته شده و از پخش رنگینه به خارج از خطوط مرزی طرح جلوگیری کرد. در بیشتر روش های چاپ، رنگینه توسط خمیر چاپ به سطح پارچه انتقال می یابد. بخش اصلی خمیر چاپ را غلظت دهنده تشکیل می دهد. خمیر چاپ همچنین علاوه بر رنگینه، حاوی مواد کمکی فرعی و مواد کمکی اصلی در چاپ یک مرحله ای است. ویسکوزیته خمیر چاپ و به عبارت دیگر جریان آن از دو نقطه نظر مقدار (حجم) خمیر انتقالی و پخش شدن در سطح و داخل ساختار پارچه اهمیت فراوان دارد. خمیرهای غلیظ به آهستگی جریان می یابند. به عنوان مثال در سرعت های بالای ماشین چاپ غلتکی که وقت کمی جهت انتقال مقدار خمیر لازم از غلتک چاپ به پارچه وجود دارد به علت کم بودن مقدار خمیر انتقالی ممکن است فقط نقاط برجسته سطح پارچه با خمیر چاپ پوشش داده شود و به بخشی از پارچه که نمایان بوده ولی در سطح پایین تری قرار دارد خمیر انتقال نیافته و از زیبایی سطح چاپ شده کاسته شود. ازدیاد فشار بین غلتک چاپ و پارچه و هم چنین افزایش

مدت زمان تماس پارچه با غلتک چاپ مقدار خمیر انتقالی به سطح پارچه را افزایش می دهد. بنابراین حد بالایی ویسکوزیته خمیر چاپ توسط درجه صاف بودن سطح پارچه و شرایط دیگر چاپ معین می شود.

لازم به ذکر است که بعد از اتمام چاپ و تثبیت رنگینه باید غلظت دهنده در حد امکان در مرحله شستشو از پارچه زدوده شود. از این رو ویسکوزیته زیاد خمیر نه تنها به قیمت تمام شده کالا می افزاید بلکه شستشوی نهایی را هم مشکل تر ساخته و بر مشکلات محیط زیستی پساب می افزاید.

حد پایینی ویسکوزیته که پخش خمیر تحت تاثیر آن قرار دارد علاوه بر فاکتورهای دیگر مثل سرعت، نوع پارچه و غیره بیشتر به ظرافت خطوط مرزی مواضع چاپ شده بستگی دارد. از انجایی که نخ و در نتیجه پارچه، مجموعه ای از الیاف است و فضای بین الیاف ابعاد و خواص مویینه دارد، مایعاتی که به طور کلی الیاف را تر می کنند در اثر همین خاصیت مویینه در طول فضای بین الیاف کشیده می شوند و این عدم کنترل روی جریان خمیر چاپ که با رقیق تر شدن آن افزایش می یابد از ظرافت خطوط مرزی در چاپ می کاهد و به این ترتیب درجه رقیق بودن خمیر محدود می شود.

حال بعد از دانستن نقش و وظایف مواد موجود در خمیر چاپ به نحوه چاپ زدن نمونه ها می پردازیم بعد از درست کردن خمیر مادر نوبت آن است که خمیر چاپ آماده شود که شامل Pigment Dye و Balance می باشد منظور از بالانس این است که اگر خمیر حاصل غلیظ شد به آن آب اضافه کنیم و اگر رقیق شد به آن غلظت دهنده اضافه

نماییم. خمیر چاپ را کاملاً هم می‌زنیم تا مواد داخل آن کاملاً با یکدیگر مخلوط شوند و یک مخلوط همگن داشته باشیم. ۵ نمونه مخلوط پنبه- پلی‌استر که باید چاپ زده شوند عبارتند از: نمونه خام- نمونه آهارگیری شده- نمونه پخت شده- نمونه سفیدگری شده- نمونه مرسریزه شده. نمونه خام نمونه‌ای است که هیچ گونه عملیات تکمیل مقدماتی روی آن انجام شده است هدف آن است که بعد از عملیات چاپ نمونه‌های تکمیل شده و چاپ زده شده را با نمونه خام مقایسه کرده و تاثیر هر یک از این عملیات تکمیل مقدماتی را روی مخلوط پنبه- پلی‌استر با رنگدانه‌ها را متذکر شویم.

نمونه‌های خود را در کنار یکدیگر قرار می‌دهیم و به ترتیب روی آنها چاپ می‌زنیم. برای این منظور ابتدا نمونه خام را روی میز قرار می‌دهیم و شابلون را روی آن قرار می‌دهیم مقداری از خمیر چاپ تهیه شده را در ابتدای شابلون می‌ریزیم و توسط یک تیغه کوچک خمیر چاپ را در طول پارچه به طرف جلو و عقب حرکت می‌دهیم تا خمیر چاپ از منافذ شابلون عبور کرده و نقش مربوطه روی پارچه نقش ببندد سپس نمونه خام را برداشته و نمونه‌های تکمیل شده را نیز به همین ترتیب چاپ می‌زنیم حال نوبت آن است که نمونه‌های خود را در داخل استنتر خشک نماییم به همین خاطر دمای استنتر را روی ۹۰ درجه سانتیگراد تنظیم می‌نماییم و نمونه‌ها را به مدت ۳ دقیقه داخل استنتر قرار می‌دهیم تا کاملاً خشک شوند. بعد از چاپ پارچه و خشک کردن آن لازم است که رنگینه به کمک گرما و رطوبت و در بعضی موارد فقط گرما جذب الیاف و تثبیت شود. جذب و تثبیت کامل رنگینه روی کالا به ندرت حاصل می‌شود. رنگینه

تثبیت نشده‌ای که روی کالا باقی می‌ماند، معمولاً همراه با غلظت دهنده و مواد کمکی دیگر، در شستشوی بعد از تثبیت از کالا جدا می‌شود. تثبیت و شستشوی موثر جهت کسب ثبات‌های مختلف دارای اهمیت فراوان بوده و معین کننده کیفیت کالای چاپ شده است. برای تثبیت رنگدانه‌ها، انرژی گرمایی لازم (جهت پلیمریزه شدن بیندر و تشکیل شبکه محبوس کننده رنگدانه بین خود و سطح لیف) ممکن است به روش‌های مختلف مثل هوای داغ، سیلندرهای داغ و یا بخار به پارچه داده شود. جهت تثبیت چاپ دمای استنتر را افزایش می‌دهیم تا دمای آن به ۱۷۰ تا ۱۸۰ درجه سانتیگراد رسیده در این حالت نمونه‌ها را داخل استنتر قرار داده و نمونه‌ها به مدت ۳ دقیقه داخل استنتر تثبیت می‌شوند. سرعت انتقال گرما در حدود ۲۰ تا ۶۰ ثانیه است به عبارت دیگر درجه حرارت کالا در این مدت به درجه حرارت تثبیت می‌رسد. گرچه ممکن است که خشک کردن و تثبیت کالا در یک مرحله انجام شود ولی این کار در مقایسه با جدا بودن مراحل خشک کردن و تثبیت به انرژی بیشتری احتیاج دارد چون حجم زیادی از هوای مورد نیاز برای خشک کردن که برای تثبیت مورد احتیاج نیست باید حرارت داده شود.

همانطور که می‌دانیم بعد از عملیات تثبیت نوبت عملیات شستشو می‌باشد. عملیات شستشو به منظور زدودن رنگینه‌های تثبیت نشده و هم چنین غلظت دهنده و مواد کمکی روی پارچه انجام می‌شود اما از آنجایی که در چاپ با رنگدانه‌ها، هیچ‌گونه جذبی صورت نمی‌گیرد و رنگدانه توسط بیندر به پارچه می‌چسبد شستشوی بعد از تثبیت برای

رنگدانه‌ها ضروری نمی‌باشد بنابراین پارچه‌های چاپ شده با رنگدانه‌ها بعد از خشک شدن و تثبیت معمولاً شسته نمی‌شوند.

لازم به ذکر است در انجام این پروژه نوع طرحی که روی شابلون وجود دارد و روی پارچه نقش می‌بندد برای ما مهم نمی‌باشد بلکه نکته مهم برای ما تاثیر عملیات تکمیل مقدماتی (آهارگیری، پخت، مرسریزاسیون، سفیدگری) در چاپ مخلوط پنبه- پلی‌استر می‌باشد یعنی به دنبال آن هستیم که نمونه تکمیل شده چه فرقی با نمونه تکمیل نشده دارد و این عملیات چه تاثیری در عملیات چاپ دارد.

نتایج بدست آمده بعد از چاپ نمونه‌های تکمیل شده:

بعد از آنکه نمونه‌های تکمیل شده را تحت عملیات چاپ قرار دادیم نوبت آن شده است تا به نتایج به دست آمده از این عملیات پردازیم و تاثیر هر یک از عملیات تکمیل مقدماتی را روی مخلوط پنبه- پلی‌استر در چاپ با پیگمنتها بررسی کنیم در این بررسی ۵ نمونه مخلوط پنبه- پلی‌استر وجود دارد که یکی از آنها نمونه خام است که هیچ گونه عملیات تکمیل مقدماتی روی آن انجام نشده است و مابقی نمونه‌هایی هستند که به ترتیب تحت عملیات آهارگیری، پخت، سفیدگری و مرسریزاسیون قرار گرفته‌اند و سپس چاپ خورده‌اند در ابتدا که نمونه‌ها را چاپ زدیم طرح چاپ شده روی پارچه بسیار پررنگ می‌باشد و در همان ابتدا هیچ نظری را نمی‌توان روی نمونه‌ها داد اما وقتی نمونه‌ها را در استتر خشک و تثبیت می‌کنیم رنگ طرح چاپ شده باز می‌شود و به طور کلی رنگ آن عوض می‌شود بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که رنگ مورد نظر روی پارچه

بعد از عملیات تثبیت مشخص می شود علت این امر آن است که نفت و آبی که در خمیر چاپ وجود دارند در حرارت بالا تبخیر شده و پارچه شفافتر می شود.

ابتدا نمونه خامی را که هیچ گونه عملیات تکمیل مقدماتی روی آن انجام نشده است، را در نظر می گیریم قسمتهای چاپ زده شده روی این نمونه بسیار نایکخواخت می باشد رنگدانه در بعضی نقاط پررنگ و در بعضی نقاط کم رنگ می باشد این نمونه که تحت عملیات تکمیل قرار نگرفته است دارای ناخالصی مانند چربی و موم و غیره می باشد این مواد باعث می شوند تا عملیات چاپ یکنواخت انجام نشود البته این مورد در پارچه های تمام پنبه بیشتر می باشد، در مخلوط پنبه - پلی استر از آنجایی که پلی استریک لیف مصنوعی می باشد و هیچ گونه ناخالصی در آن وجود ندارد نایکخواختی عملیات نسبت به پارچه های تمام پنبه کمتر می باشد در مورد عملیات آهارزنی و آهارگیری توضیح این مطلب لازم است که بر روی ماشین بافندگی نخهای تار تحت نیروی کششی می باشند و در اثر عمل دفتین زدن نیروی ضربه ای به آنها وارد می شود، همچنین به علت عبور نخهای تار از میان لاملها، میل میلکها و شانه ماشین بافندگی و مجاورت نخها با یکدیگر و وجود پرزسطحی در نخ نیروی سایشی به آنها اعمال می گردد لذا به منظور افزایش استحکام در برابر پاره گی، کاهش نیروی سایشی و خواباندن پرزهای سطحی الیاف نخهای تار را آهار می زنند به همین خاطر قبل از انجام عملیات تکمیل مرطوب لازم است تا آهار نخ تا پارچه به اندازه کافی برطرف شود تا در مراحل شستشو، سفید گری و چاپ نایکخواختی ایجاد نکند و در ضمن مقداری از مواد در تکمیل و رنگ را بخود

جذب نکند. بنابراین آهار یک عامل مزاحم در عملیات چاپ بوده و باعث ایجاد نایکنواختی در نمونه ها می شود بنابراین طی عملیات آهارگیری با آنزیم آهار از بین می رود اگر به نمونه آهارگیری شده توجه کنیم و آن را با نمونه خام مقایسه کنیم به این نتیجه می رسیم که طرح روی پارچه از یکنواختی بهتری نسبت به نمونه خام برخوردار است و نمونه دیگر آن نایکنواختی نمونه خام را ندارد ولی هنوز در قسمتهایی از پارچه نایکنواختی وجود دارد رنگ روی پارچه نیز نسبت به نمونه خام شفافتر می باشد.

البته لازم به ذکر است که مسئله نایکنواختی در پارچه های تمام پنبه بیشتر از مخلوط پنبه پلی استر می باشد زیرا پلی استریک لیف مصنوعی بوده و در فرآیند تولید آن تحت عملیات کشش قرار می گیرد بنابراین از استحکام کافی برخوردار می باشد لذا کمتر به آن آهار زده می شود بنابراین در مقایسه با پارچه تمام پنبه از نایکنواختی کمتری بعد از عملیات چاپ برخوردار است. برای رسیدن به یکنواختی بیشتر در عملیات و برای اینکه طرح چاپ شده روی تمام سطح پارچه یکسان باشد پارچه می بایست تحت عملیات تکمیل بیشتری قرار گیرد که عملیات تکمیل بعدی پخت، سفید گیری و سریزاسیون می باشند. همانطور که می دانیم پنبه دارای ناخالصیهایی همچون پکتین، موم، پروتئین، نمک و مواد آلی دیگر می باشد که موادی چون چربی و موم زیر دستی نرم به آن می بخشد ولی در مقابل باعث دفع آب گردیده و تکمیل را با مشکلاتی مواجه می سازند این مواد باعث نایکنواختی در عملیات چاپ و همچنین در عملیات سفیدگری و رنگرزی میگردند. جهت جدا کردن ناخالصی های پنبه از عملیات پخت استفاده می شود

. مواد نام برده شده همچنین اثر منفی روی زیر دست پارچه و زیبایی پارچه دارند گر چه جدا شدن چربیهای همراه پنبه از آن باعث نفوذ بیشتر آب در پارچه می گردد به هر حال باقی ماندن مقدار کمی چربی روی پنبه زیر دست لیف را بهبود می بخشد در حین پخت، چربیها صابونی شده و صابون حاصل، خود به جدا شدن ناخالصی های دیگر از پنبه کمک می کند پکتین ها و پروتئین ها به مولکولهای کوچکتر مبدل و در نتیجه در آب حل گردیده و از پنبه جدا می شوند. از آنجائی که پخت پارچه های پنبه - پلی استر مثل پارچه های تمام پنبه امکان پذیر نمی باشد با انتخاب صحیح قلیا، مدت زمان واکنش و درجه حرارت می توان صدمه وارد بر الیاف پلی استر را بر اثر پخت به حداقل رسانید زیرا غلظت بالای قلیا پلی استر را صابونی کرده و آنرا تضعیف می کند.

در مقایسه نمونه پخت شده و آهارگیری شده متوجه می شویم که بازهم یکنواختی بیشتر شده است و خطوط چاپ از ظرافت بیشتری برخوردار هستند و زیر دست پارچه نرمتر شده است از طرحی ظاهر پارچه زیباتر شده است و همه اینها نشان دهنده این است که ناخالصیهای همراه پنبه در اثر عملیات پخت از بین رفته است. از طرفی پنبه مثل الیاف طبیعی دیگر دارای رنگدانه (پیگمنت های رنگی) می باشد که ظاهر آنرا زردرنگ تا قهوه ای روشن نشان می دهد هدف از انجام عملیات سفید گری از بین بردن این رنگدانه ها و در نتیجه سفید جلوه داده الیاف پنبه می باشد سفیدگری بعد از پخت جداسازی کامل رنگدانه ها و ناخالصی های دیگر را از پنبه امکان پذیر می سازد.

همچنین سفیدگری پنبه بسیار مهم تر از سفیدگری پشم می باشد چون درصد بالایی از پشم بصورت کالای رنگی به بازار عرضه می شود ولی در مقابل مقدار زیادی از پارچه های پنبه ای، بصورت سفید و یا پارچه های چاپ شده با زمینه سفید و یا رنگریزی شده به رنگهای خیلی روشن مورد استفاده قرار می گیرد. از این رو انجام سفیدگری، جهت بالابردن کیفیت عملیات چاپ، بهتر جلوه دادن ظاهر پارچه و بهبود زیر دست لازم می باشد نمونه سفیدگری شده که تحت عملیات چاپ نیز قرار گرفته است در مقایسه با نمونه خام و نمونه آهارگیری و نمونه پخت شده از شفافیت بالایی برخوردار است سطح پارچه از سفیدی بسیار بالایی برخوردار است و دیگر نایکنواختی مراحل گذشته در این نمونه دیده نمی شود، زیر دست پارچه بسیار نرمتر شده است و ظاهر آن بسیار زیبا است بنابراین انجام عملیات تکمیل مقدماتی یک روند صعودی را طی کرده اند و مرحله به مرحله از ناخالصی های پنبه کاسته شده است و در نتیجه عملیات چاپ بسیار یکنواختتر شده است. اما مرحله آخر عملیات تکمیل مقدماتی عملیات مرسریزاسیون می باشد. بر اثر عملیات مرسریزاسیون جلای پنبه افزایش می یابد جلای حاصل از مرسریزاسیون به نوع پنبه و شرایط مرسریزاسیون بستگی دارد. علت افزایش جلای پنبه بعد از مرسریزاسیون، ناپدید شدن پیچیدگی ها در طول پنبه و دایره ای شکل شدن سطح قاعده در نتیجه صاف شدن سطح ناهموار آن می باشد. سطح صاف پنبه مرسریزه شده انعکاس نور را بیشتر و یکنواخت تر می نماید علاوه بر افزایش جلا بر اثر مرسریزاسیون استحکام پنبه هم افزونی می یابد که این افزایش ممکن است تا ۵۰ درصد

استحکام اولیه برسد ولی در عوض ارتجاعیت آن کاهش می یابد افزایش استحکام بر اثر مرسریزاسیون را می توان چنین توضیح داد که بر اثر کشش در حالت تورم مواضع کریستالی الیاف در جهت محور لیف جهت گیری می کنند.

اگر بخواهیم نمونه مرسریزه شده را که تحت عملیات چاپ قرار گرفته است را با تمامی نمونه ها یک مقایسه کلی کنیم باید گفت که نمونه مرسریزه شده دارای درجه درخشندگی بالایی نسبت به سایر نمونه ها می باشد رنگدانه به طور کاملاً یکنواخت روی پارچه چاپ شده است و هیچ گونه نایکنواختی در سطح پارچه و در مواضع چاپ شده وجود ندارد ظاهر پارچه بسیار زیباست زیر دست آن نرمتر از حالات قبل است و پارچه از شفافیت بسیار بالایی برخوردار است خمیر چاپ به طور یکسان در تمام سطح پارچه پخش شده است و هیچ گونه کم رنگی و پررنگی روی سطح پارچه وجود ندارد بنابراین از ابتدای عملیات آهارگیری تا مرسریزاسیون یک روند تکمیلی را طی کرده ایم که مرحله به مرحله از ناخالصیهای موجود در پنبه کاسته شده و یکنواختی عملیات چاپ بیشتر شده است بنابراین در یک مقایسه کلی نمونه مرسریزه شده از جلا و شفافیت بیشتری برخوردار است، مواضع چاپ شده دارای خطوط مرزی مشخصی می باشند، هیچ گونه نایکنواختی در نواحی چاپ شده وجود ندارد، زیر دست پارچه بسیار بهبود پیدا کرده است، ظاهر پارچه بسیار زیبا می باشد.