

تأثیر عملیات آماده سازی قلیایی با محلول آمونیاک و سودسوزآور بر خصوصیات رنگپذیری و تکمیل ضدچروک کالای پنبه ای

شاهین کاظمی^{۱*}، مجید منظر^۲، رضا محمدعلی مالک^۲، سید عباس قافله باشی^۳

(قطب علمی مهندسی نساجی)

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی شیمی نساجی ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۲. استادیار و عضو هیات علمی دانشکده مهندسی نساجی ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۳. کارشناس شیمی نساجی ، شرکت ایران ریسه

چکیده:

آغشته سازی پنبه با آمونیاک یکی از فرایند های آماده سازی جهت بهبود خصوصیات الیاف پنبه است که خصوصیات ویژه ای به کالای پنبه ای می دهد، امروزه تمایل زیادی جهت جایگزینی عملیات مرسریزاسیون معمول با این عملیات وجود دارد. در این تحقیق کالای پنبه ای تحت عملیات آماده سازی قلیایی با سود سوزآور و محلول آمونیاک قرار گرفت و سپس نمونه های قلیایی شده با دو رنگزای مستقیم از کلاس A و B رنگرزی و پساب حاصل به کمک اسپکتروفوتومتر فیزیکی مقایسه شد، همچنین نمونه های قلیایی شده بوسیله مواد ضد چروک کننده مختلف عمل شده و برخی خصوصیات فیزیکی- مکانیکی آنها نظیر زاویه بازگشت از چروک، نیروی پارگی، طول خمش و شاخص سفیدی اندازه گیری و مقایسه شدند. نتایج نشان می دهند که عملیات آمونیاکی سبب افزایش رطوبت بازیافتی، کاهش میزان جذب رنگزا و جمع شدگی کالا می شود، همچنین در مقایسه با عملیات مرسریزاسیون با انجام عملیات آمونیاکی قبل از عملیات تکمیل ضدچروک زاویه بازگشت از چروک بهبود یافته، افت نیروی پارگی و شاخص سفیدی کم شده ولی سختی خمی افزایش یافته است.

واژگان کلیدی: پارچه پنبه ای، عملیات آمونیاکی، مرسریزاسیون، تکمیل ضدچروک، اسید سیتریک، DMDHEU

مقدمه

پنبه یکی از الیاف نساجی است که سابقه مصرف آن توسط انسان به زمانهای بسیار دور باز می گردد. علی رغم ویژگیهای منحصر به فرد این لیف بهبود خواص کالای پنبه ای بوسیله فرآیندهای شیمیایی - مکانیکی همواره مورد توجه محققان بوده است. [۱-۲] یکی از فرایندهای متداول شیمیایی که بر روی کالای پنبه ای انجام می شود عملیات مرسریزاسیون با سود سوزآور می باشد. این عملیات سبب ایجاد خصوصیات ویژه ای مانند افزایش جلا و برآقیت، بهبود قابلیت جذب آب و موادشیمیایی و ... می شود. [۳-۸]

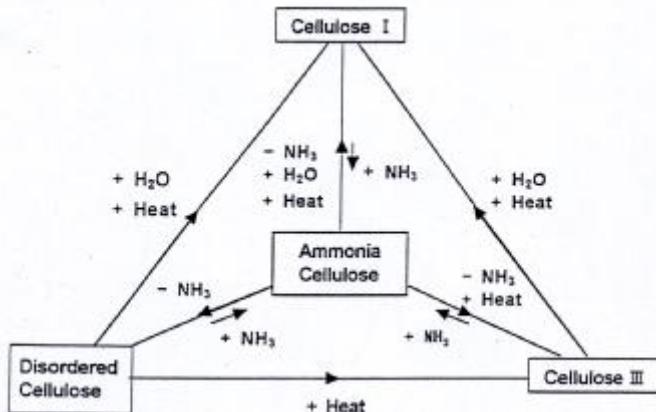
به دلیل ایجاد برخی خصوصیات نامطلوب نظیر جمجمه شدگی و مشکلات زیست محیطی ناشی از پساب فرآیند مرسریزاسیون تعدادی از محققان همواره در تلاش بوده اند تا بتوانند جایگزینی برای سود در عملیات یاد شده بیابند، بدین منظور مواد قلیایی مختلفی مورد بررسی قرار گرفتند ولی از میان آنها تنها آمونیاک مایع توانست تا حدودی مقبولیت تجاری بیابد. [۹-۱۳]

عملیات با آمونیاک مایع تغییراتی در ساختار ریز مولکولی الیاف پنبه بوجود آورده و سلولز III را به سلولز I تبدیل می نماید. در حین تبدیل ساختمان سلولز I به سلولز III و بازگشت مجدد آن به حالت سلولز I در اثر خارج سازی آمونیاک (شکل ۱) بسیاری از کالای سلولزی تغییر می کند، یکی از پارامترهای بسیار مهم و تأثیرگذار در تغییر خصوصیات کالای پنبه ای نحوه خارج سازی آمونیاک از کالا می باشد. [۹ و ۱۴-۱۵] دو فرآیند متداول خارج سازی آمونیاک از کالا عبارتند از: «سیستم آبی» که در آن با استفاده از آب جوش، آمونیاک از کالا خارج می شود و «سیستم خشک» که در آن از حرارت خشک به تنها و یا در بعضی از موارد به همراه بخار آب جهت خارج سازی آمونیاک استفاده می شود. [۱۱ و ۱۲]

محققان متعددی در این زمینه فعالیت نموده اند که از جمله واکیدا و همکارانش به بررسی اثر نحوه خارج سازی آمونیاک بر روی خصوصیات مکانیکی و رنگرزی کالا [۱۶]، اثر فرآیند آماده سازی با آمونیاک مایع بر روی عملیات رنگرزی [۱۷]، اثر فرآیند آماده سازی با آمونیاک مایع بر روی هیدرولیز آنزیمی با آنزیم سلولاز [۱۸] و همچنین اثر ترکیب و توالی فرآیندهای مرسریزاسیون با سود سوز آور و عملیات آمونیاک مایع برداخته اند [۱۹]. همچنین تعدادی از محققان تأثیر عملیات با آمونیاک مایع بر روی میزان تورم و جمع شدگی کالا [۲۰]، مقاومت سایشی، زاویه

بازگشت از چروک، خصوصیات پوششی و ثبات ابعادی کالا [۲۱و۲۲] و خصوصیات فیزیکی-مکانیکی الیاف پنبه آمونیاکی شده که تحت تأثیر عوامل مختلف ایجاد کننده اتصال عرضی مختلف قرار گرفته را مورد مطالعه و بررسی قرار داده اند. [۲۳ و ۲۴]

در تحقیق حاضر اثر عملیات آمونیاکی با محلول آمونیاک در درجه حرارت 15°C - بهمراه نحوه خارج سازی آمونیاک از کالای پنبه ای بر روی خصوصیات عملیات تکمیل ضد چروک با استفاده از اسید سیتریک و ماده ضد چروک بر پایه DMDHEU و همچنین تأثیر آن بر روی عملیات رنگرزی با دو رنگزای مستقیم بررسی شده و خصوصیات کالای تولیدی با کالای مرسریزه شده در شرایط متدال مورد مقایسه قرار گرفته است.



شکل ۱ - تبدیل ساختار سلولز در اثر عملیات با آمونیاک مایع

تجربیات:

● مواد مصرفی:

در این تحقیق از پارچه ۱۰۰ درصد پنبه ای تاری - پودی پخت و سفیدگری شده (وزن 189g/m^2 ، تراکم تاری ۳۵ تار در سانتیمتر و تراکم پودی ۲۰ پود در سانتیمتر)، محلول آمونیاک آزمایشگاهی (Merck)، سود سوزآور پرک آزمایشگاهی ۱۰۰٪ (Merck)، اسید استیک آزمایشگاهی ۱۰۰٪ (Merck)، رنگزاهای مستقیم مندرج در جدول ۱، ضد چروک کننده Arcofix NG (Ciba)، با درجه خلوص تجاری (Clarient)، اسید سیتریک، کلرید منیزیم و سدیم دی هیدروژن فسفات با درجه خلوص تجاری استفاده شده است.

جدول ۱ - نام علمی و تجاری رنگزاهای مستقیم مورد استفاده

نام علمی	نام تجاری
C.I. Direct Blue 1	Diphenyl Brilliant Blue FFN
C.I. Direct Red 81	Diphenyl Red 5B

● دستگاهها:

دستگاههای مورد استفاده در این پژوهش به شرح زیر می باشند:

دستگاه پد و استنتر سوزنی آزمایشگاهی (Ernst Benz)، اسپکتروفوتومتر عبوری دارای محدوده اشعه ماوراء بنفش مدل ۵۵۶۶ (Instron)، اسپکتروفوتومتر انعکاسی ColorEye XTH (Gretg Mcbeth) (Jenway)، استحکام سنج مدل 5561 H1730 (Instron)، دستگاه سنج طول خمشی و دستگاه سنجش زاویه بازگشت از چروک Shirley (Kelvinator) و فریزر نیمه صنعتی (Shirley).

● روش انجام آزمایشات:

- عملیات آمونیاکی: برای انجام عملیات آمونیاکی نمونه های آماده شده، به مدت ۳۰ دقیقه در دمای 15°C -در حمام محلول آمونیاک ۳۲٪ (pH = ۱۱) تحت عملیات قلیایی قرار گرفتند. سپس جهت خارج ساختن آمونیاک نیمی از نمونه ها بالا فاصله به مدت ۳۰ دقیقه در حمام آب جوش (98°C) قرار داده شده و نیم دیگر به مدت ۳۰ دقیقه در آون 95°C قرار گرفتند.

- عملیات مرسریزاسیون با سود سوزآور: برای این منظور از حمام سود سوزآور ۳۰٪ (pH=۱۳-۱۴) به مدت ۱۵ دقیقه در دمای محیط استفاده شده است. پس از اتمام عملیات مرسریزاسیون، جهت خنثی سازی نمونه ها از حمام حاوی یک درصد اسید استیک به مدت ۵ دقیقه استفاده شد و در انتهای نمونه ها با آب معمولی آبکشی شدند.

- تعیین میزان جمع شدگی: برای این منظور قبل از عملیات قلیایی، نشانه هایی با فواصل ۵ سانتیمتر در جهت تاری و ۵ سانتیمتر در جهت پودی گذاشته شد و پس از انجام عملیات قلیایی مجدداً فاصله بین نشانه ها اندازه گیری شد (۱)، برای تعیین میزان جمع شدگی (C) از رابطه ۱ استفاده گردید.

$$\% C = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100 \quad (\text{رابطه ۱}) \quad \% C = \text{درصد جمع شدگی}$$

$$l = \text{فاصله بین نشانه ها بعد از عملیات قلیایی} \\ l_0 = \text{فاصله بین نشانه ها قبل از عملیات قلیایی (} 5^{\text{cm}} \text{)}$$

- تعیین درصد رطوبت بازیافتنی: جهت تعیین درصد رطوبت بازیافتنی از روش متداول توزین کردن، خشک کردن و توزین مجدد [۲۵] در شرایط آزمایشگاه (۴۰٪ رطوبت نسبی در دمای ۳۰°C) استفاده شد.

- تعیین شاخص سفیدی: جهت مقایسه میزان سفیدی نمونه ها از دستگاه اسپکتروفوتومتر انعکاسی تحت نور D-65 و مشاهده گر [۲۶] استفاده گردید.

- رنگرزی: عملیات رنگرزی با رنگزهای مستقیم مندرج در جدول ۱ با عمق ۲٪، L:G=۴۰:۱، در دمای جوش و به مدت ۴۵ دقیقه انجام شده است. جهت بهبود رمک کشی حمام رنگرزی تا رسیدن به دمای جوش ۲°C محلول ۱۰٪ نمک طعام در سه مرحله به حمام اضافه شده و پس از رنگرزی تمام نمونه ها به منظور برطرف کردن رنگزهای سطحی با ۱/۵g/lit شوینده غیریونی به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۵۰°C شسته و در نهایت با آب معمولی آبکشی شدند.

- اندازه گیری میزان جذب رنگ نمونه ها: بعد از انجام عملیات رنگرزی به منظور آگاهی از میزان جذب رنگ نمونه ها از دستگاه اسپکتروفوتومتر عبوری استفاده شد. بدین منظور ابتدا طول موج حداقل جذب هر دو رنگرا تعیین و منحنی کالیبراسیون میزان جذب بر حسب غلظت برای هر کدام از رنگزهای در طول موج حداقل جذب رسم شد. سپس میزان جذب پساب هر کدام از حمامهای رنگرزی به کمک دستگاه اسپکتروفوتومتر عبوری اندازه گیری و با استفاده از منحنی کالیبراسیون غلظت رنگزای باقیمانده در هر کدام از حمامها تعیین شد(C). در انتهای به کمک رابطه ۲ میزان رمک کشی (E) برای هر کدام از حمامها محاسبه شد.

$$\% E = \frac{C - C_0}{C_0} \times 100 \quad (\text{رابطه ۲}) \quad \% E = \text{درصد رمک کشی}$$

$$C = \text{غلظت رنگزا در پساب حمام رنگرزی} \\ C_0 = \text{غلظت اولیه رنگزا در حمام رنگرزی}$$

- عملیات ضدچروک با اسید سیتریک: جهت انجام عملیات ضدچروک از روش آغشته سازی - خشک کردن - پخت کردن (Pad-Dry-Cure) استفاده شد. بدین منظور ابتدا نمونه ها با محلول ۷۰ g/lit اسید سیتریک و ۳۶ g/lit کاتالیزور سدیم هیدروژن فسفات آغشته شدند و پس از برداشت ۸۵٪ از محلول (پد) به مدت سه دقیقه در دمای ۹۰°C خشک و در دمای ۱۶۵°C به مدت ۹۰ ثانیه پخت گردیدند.

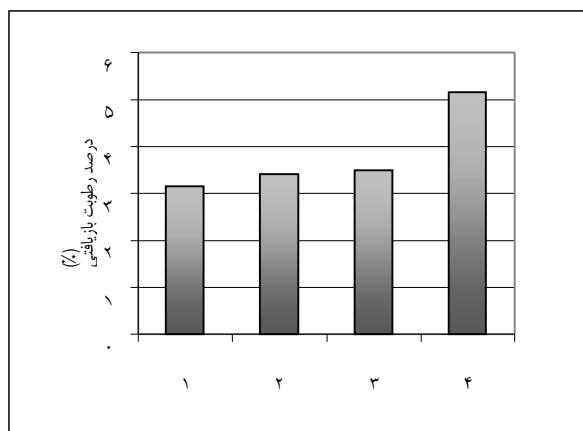
- عملیات ضدچروک با رزین بر پایه DMDHEU: جهت انجام این عملیات نیز همانند عملیات قبلی از روش آغشته سازی - خشک کردن - پخت کردن استفاده شد. بدین منظور ابتدا نمونه ها با محلول ۶۰ g/lit Arcofix NG (ماده بر پایه DMDHEU) و ۲۰ g/lit کاتالیزور کلرید منیزیم آغشته شدند و پس از برداشت ۸۵٪ از محلول (پد) به مدت سه دقیقه در دمای ۸۰°C خشک و به مدت ۹۰ ثانیه در دمای ۱۷۰°C پخت شدند.

- تعیین حداقل نیروی پارگی، زاویه بازگشت از چروک و طول خمش: پس از عملیات تکمیل ضد چروک با اسید سیتریک و رزین بر پایه DMDHEU نمونه ها با روش استاندارد [۲۵] تحت آزمایشات سنجش حداقل نیروی پارگی، زاویه بازگشت از چروک و طول خمش قرار گرفتند.

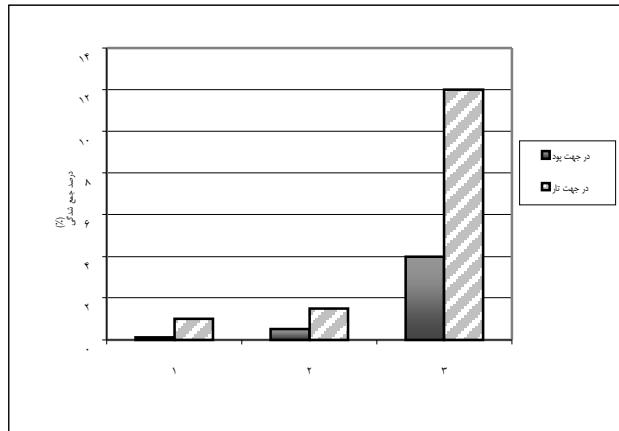
بحث و نتیجه گیری:

میزان جمع شدگی: همانطور که در شکل ۲ مشاهده می شود جمع شدگی کالای پنبه ای در اثر عملیات آمونیاکی برخلاف مرسریزاسیون بسیار ناچیز بوده و نحوه خارج سازی آمونیاک تأثیر چندانی بر روی میزان جمع شدگی نداشته است. مهمترین عامل ایجاد جمع شدگی در کالای پنبه ای تورم می باشد [۳]، تورم صورت گرفته در اثر فرایندهای قلیایی به علت نفوذ مولکولهای قلیا یا ماده متورم کننده بین صفحات کربستالی سلولز و

شکستن پیوندهای هیدروژنی و در نتیجه ایجاد فاصله بین آنها ایجاد می شود ، در صورتیکه مولکولهای قلیا از اندازه کوچکی برخوردار باشند فاصله های ایجاد شده ناچیز بوده و درنتیجه جمع شدگی کم می باشد.[۸] به نظر می رسد که با توجه به اندازه کوچکتر مولکولهای آمونیاک نسبت به سود سوزآور هیدراته تورم و جمع شدگی حاصل از عملیات آمونیاکی کمتر از عملیات مرسریزاسیون شده است.



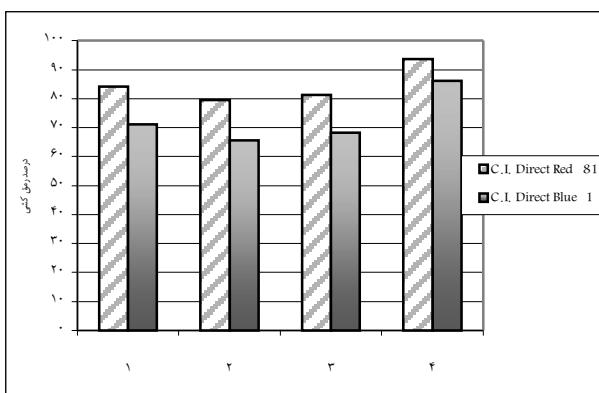
شکل ۳ - درصد رطوبت بازیافتی نمونه های مختلف پس از عملیات قلیایی
 ۱-نمونه شاهد
 ۲-عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با حرارت خشک)
 ۳-عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با آب جوش)
 ۴-عملیات مرسریزاسیون با سود سوزآور



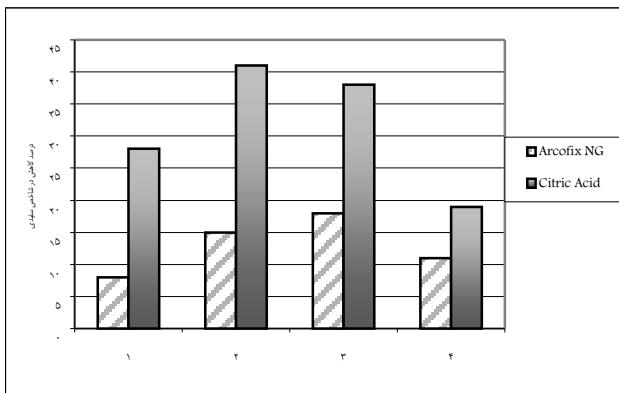
شکل ۲ - درصد جمع شدگی نمونه های مختلف پس از عملیات قلیایی
 ۱-عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با حرارت خشک)
 ۲-عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با آب جوش)
 ۳-عملیات مرسریزاسیون با سود سوزآور

روطوت بازیافتی: همانطور که در شکل ۳ مشاهده می شود درصد رطوبت بازیافتی در نمونه های مرسریزه شده به مراتب بیشتر از نمونه های آمونیاکی شده می باشد و عملیات آمونیاکی و نحوه خارج سازی آمونیاک از کالا تأثیر زیادی بر درصد رطوبت بازیافتی نداشته است. گروههای هیدورکسیل آزاد در ساختار سلولز مهمترین عامل مؤثر در جذب شیمیایی آب توسط سلولز می باشند[۸]، بنابراین با توجه به شکل ۳ به نظر می رسد که شکستن پیوندهای هیدروژنی بوسیله آمونیاک مشکلتراز سود سوزآور است، از اینرو در عملیات آمونیاکی تغییر چندانی در تعداد گروههای هیدرورکسیل آزاد موثر در جذب شیمیایی رطوبت ایجاد نشده و در نتیجه تغییر چندانی در رطوبت بازیافتی نمونه های آمونیاکی صورت نگرفته است، در حالیکه افزایش رطوبت بازیافتی در نمونه های مرسریزه شده کاملاً محسوس است.

شاخص سفیدی: میزان سفیدی در کالای آمونیاکی شده پس از عملیات تکمیل ضدچروک نسبت به کالای مرسریزه شده کاهش داشته است (شکل ۴)، که بررسی دلیل این کاهش در میزان سفیدی نیاز به بررسی ساختار شیمیایی کالای عمل شده دارد.



شکل ۵ - درصد رمک کشی در حمام رنگرزی نمونه های مختلف پس از عملیات قلیایی
 ۱-نمونه شاهد
 ۲-عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با حرارت خشک)
 ۳-عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با آب جوش)
 ۴-عملیات مرسریزاسیون با سود سوزآور



شکل ۴ - میزان کاهش در شاخص سفیدی
 ۱-نمونه شاهد
 ۲-عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با حرارت خشک)
 ۳-عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با آب جوش)
 ۴-عملیات مرسریزاسیون با سود سوزآور

جذب رنگ: همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده عملیات مرسریزاسیون با سود سوزآور به مقدار قابل ملاحظه ای سبب بهبود جذب رنگزا شده ولی عملیات آمونیاکی حتی به میزان خیلی کمی از جذب رنگزاها کاسته است. علت این انفاق را می توان به حفره های ریز سطح کالا مرتبه دانست بطوریکه عملیات قلیایی سبب تغییر در ابعاد حفره های ریز سطح کالای پنهان ای شده و اندازه آنها پس از عملیات مرسریزاسیون با سود سوزآور افزایش یافته است در حالیکه در طی عملیات آمونیاکی تغییر قابل ملاحظه ای در ابعاد حفره ها ایجاد نشده است [۲۳] بهمین دلیل میزان جذب رنگ در نمونه های مرسریزه شده بیشتر از نمونه های آمونیاکی می باشد.

مقایسه میزان رمق کشی رنگزاها آبی و قرمز نشان می دهد که جذب رنگزا ای قرمز نسبت به رنگزا ای قرمز یک رنگزا ای مستقیم کلاس A با ساختار مولکولی کوچک و گروههای جانبی کم حجم می باشد در حالیکه رنگزا ای آبی یک رنگزا ای مستقیم کلاس B با ساختار بزرگتر و گروههای جانبی بیشتر و حجمی تر می باشد. بهمین دلیل امکان نفوذ رنگزا ای آبی به درون ساختار لیف مشکل تر از رنگزا ای قرمز برده و میزان رمق کشی آن کمتر است. این نتایج می توانند تاییدی بر درستی نظریه افزایش ابعاد حفره های ریز در سطح کالای سلولی در اثر عملیات مرسریزاسیون [۲۳] باشد.

عملیات ضد چروک: همانطور که از نتایج جدول ۲ مشاهده می شود در مقایسه با نمونه های شاهد، عملیات مرسریزاسیون تاثیر چندانی در خاصیت ضد چروک نمونه ها نداشته است ، در حالیکه بهبود در زاویه بازگشت از چروک نمونه هایی که قبلا تحت عملیات آمونیاکی قرار گرفته اند در مقایسه با نمونه های شاهد ۱۳-۲۳ درصد بیشتر است . همچنین با توجه به جدول ۲ ملاحظه میگردد که راندمان عملیات ضد چروک با اسید سیتریک به مراتب کمتر از DMDHEU بوده است.

جدول ۲. درصد بهبود زاویه بازگشت از چروک در اثر عملیات تکمیل ضد چروک نمونه های شاهد و عمل شده با محلول آمونیاک و سود

عملیات مرسریزاسیون با سود سوز آور	عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با آب جوش)	عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با حرارت خشک)	نمونه شاهد	نوع کالا
پود	پود	پود	پود	جهت اندازه گیری
۴۲	۳۶	۶۴	۶۲	۶۲
۱۳	۱۰	۲۱	۱۹	۲۱
			۲۵	۲۵
			۸	۷
				Citric Acid

همانطور که در جدول ۳ ملاحظه می گردد انجام عملیات آمونیاکی قبل از عملیات ضد چروک سبب کاهش کمی در میزان افت حداکثر نیروی پارگی می شود، در حالیکه انجام عملیات مرسریزاسیون با سود سوزآور قبل از عملیات ضد چروک اثر مشخصی در افت حداکثر نیروی پارگی ایجاد نکرده است.

جدول ۳. درصد کاهش در میزان حداکثر نیروی پارگی در اثر عملیات تکمیل ضد چروک نمونه های شاهد و عمل شده با محلول آمونیاک و سود

عملیات مرسریزاسیون با سود سوز آور	عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با آب جوش)	عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با حرارت خشک)	نمونه شاهد	
۴۴	۳۹	۴۰	۴۳	Arcofix NG
۳۹	۲۵	۳۴	۴۰	Citric Acid

همچنین نتایج مندرج در جدول ۴ نشان می دهند که با انجام عملیات آمونیاکی قبل از انجام عملیات ضد چروک درصد ازدیاد طول نمونه ها به میزان زیادی کاهش یافته است ، در حالیکه این کاهش در نمونه هایی که پس از مرسریزاسیون ضد چروک شده اند بسیار کمتر می باشد.

جدول ۴. درصد کاهش در میزان ازدیاد طول در اثر عملیات تکمیل ضد چروک نمونه های شاهد و عمل شده با محلول آمونیاک و سود

عملیات مرسریزاسیون با سود سوز آور	عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با آب جوش)	عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با حرارت خشک)	نمونه شاهد	
۱۰	۳۱	۲۸	۶	Arcofix NG
۱۲	۲۸	۲۵	۴	Citric Acid

نتایج ارائه شده در جدول ۵ نشان می دهند که با انجام عملیات آمونیاکی قبل از انجام فرآیند ضد چروک طول خمس نمونه ها و در نتیجه سختی خمی آنها افزایش یافته است در حالیکه طول خمس در نمونه های مرسریزه شده نسبت به نمونه های شاهد تغییر چندانی نداشته است. همچنین نتایج مندرج در جداول ۲ تا ۵ نشان می دهند که نحوه خارج سازی آمونیاک از کالای پنهان ای تاثیر مشخصی بر خصوصیات فیزیکی کالا نداشته است.

جدول ۵. درصد افزایش در میزان طول خمش در اثر عملیات تکمیل ضدچروک نمونه های شاهد و عمل شده با محلول آمونیاک و سود

عملیات مرسیریزاسیون با سود سوز آور	عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با آب جوش)	عملیات آمونیاکی (خارج سازی آمونیاک با حرارت خشک)	نمونه شاهد	
۶	۱۰	۱۲	۷	Arcofix NG
۳	۶	۷	۳	Citric Acid

به نظر می رسد که در اثر عملیات آمونیاکی زنجیرهای مولکولی سلولز از آرایش یافته‌گی بیشتری برخوردار شده اند. در عملیات آمونیاکی پس از خارج سازی آمونیاک از کالا، ساختار بلوری سلولز III به سلولز I تبدیل می شود (در وضعیتی جدید) ، اما در فرایند مرسیریزاسیون ساختار سلولز I به طور غیر قابل بازگشت به سلولز II تبدیل می شود [۵] ، با توجه به تفاوت ابعاد ساختار سلولز I و سلولز III به نظر می‌رسد که زنجیرهای مولکولی آرایش یافته در سلولز آمونیاکی شده می توانند بهم نزدیکتر شوند در نتیجه احتمال ایجاد پیوند عرضی بین زنجیرهای سلولزی را افزایش دهند، بهمین دلیل راندمان عملیات تکمیل ضدچروک و طول خمشی در نمونه های آمونیاکی شده افزایش یافته و درصد ازدیاد طول و افت حداکثر نیروی پارگی در این نمونه ها کاهش یافته است.

نتیجه گیری کلی :

در این تحقیق کالای پنهه ای به کمک سود سوز آور و محلول آمونیاک تحت عملیات قلیایی گرفته و سپس با رنگرهای مستقیم رنگرزی و با اسید سیتریک و ماده بر پایه DMDHEU ضدچروک شده و تعدادی از خصوصیات فیزیکی آنها مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می دهند که عملیات آمونیاکی بر خلاف مرسیریزاسیون با سود سبب کاهش در رطوبت بازیافتی، میزان رمق کشی رنگزا بویژه در رنگزهای با اندازه بزرگ مولکولی و کاهش سفیدی کالا می شود. درحالیکه راندمان عملیات تکمیل ضدچروک در اثر عملیات آماده سازی آمونیاکی به میزان قابل ملاحظه ای بهبود می یابد. همچنین در اثر انجام عملیات آمونیاکی قبل از عملیات ضد چروک. افت نیروی پارگی و درصد ازدیاد طول کاهش ولی طول خمش و یا سختی خمشی کالا افزایش می یابد.

مراجع:

1. Kroschwitz,J.I., “*Polymers: Fibers and Textiles, A Compendation*”, NewYork, John Wiley & Sons Inc, 1990.
2. Yimaier-Balazsey,A. , Eastop,D., “*Chemical Principles of Textile Conservation*”, Oxford, Butterworth & Heinemann, 1998.
3. Marsh,J.T., “*Mercerizing*”, London, Champton & Hall Ltd., 1941.
4. Shenai,V.A., “*Technology of Bleaching and Mercerization*”, Bombay, Sevak Publication, 1995.
5. Karmakar,S.R., “*Chemical Technology in the Pre-treatment Process of Textiles*”, NewYork, Elsevier, 1990.
6. Vigo,T.L., “*Textile Processing and Properties, Preparation, Dyeing, Finishing and Performance*”, Amsterdam, Elsevier, 1994.
7. Olson,E.S., “*Textile Wet Processes, Preparation of Fibers and Fabrics*”, Vol. I , NewJersey, Noyes Publications, 1993.
8. Shore,J., “*Cellulosics Dyeing*”, Bradford, Society of Dyers and Colorist, 1995.
9. Lewin,M., Sello,S.B., “*Handbook of Fiber Science and Technology*”, Vol. I , Part B, NewYork, Marcel Decker, 1983.
10. Warwicker,J.O., Jefferies,R., Colbran,R.L., Robinson,R.N., “*A Review of the Literature on the Effect of Caustic Soda and Other Swelling Agents on the Fine Structure of Cotton*”, Manchester, Shirley Institute, 1966.
11. Greenwood,P.F., “*Mercerization and liquid ammonia treatment of cotton*”, JSDC, Vol. 103, Oct. 1987, pp. 342-349.
12. Bredreck,K., “*Ammonia treatment of cellulosic fibers*”, Melliand textilebrichte, No. 1-2, 1998, pp. 64-68.

13. Heap,S.A., "Liquid ammonia treatment of cotton fabrics, especially as a pretreatment for easy-care finishing", Textile Institute and Industry, Dec. 1978, pp. 387-390.
14. Yanai,Y., "Wrinkle resist finishing in Japan, with special reference to liquid ammonia processing", Cotton Europe 98, Bassel, Switzerland, 3-4 Nov. 1998.
15. Yanai,Y., "Non resin shrink proof process, Celtopia", Cotton Europe 98, Bassel, Switzerland, 3-4 Nov. 1998.
16. Wakida,T., Kitamura,Y., Lee,M., Chen,M., Yanai,Y., Yoshika,H., Bae,s. "Effect of hot water processing on dyeing and mechanical properties of cotton treated with liquid ammonia and sodium hydroxide", Textile Res. J., Vol. 70, No. 9, Sept. 2000, pp. 769-774.
17. Wakida,T., Lee,M., Niu,Sh., Yanai,Y., Yoshika,H., Kabayashi,Sh., Bae,s., Kim,K., "Dyeing properties of cotton fibers treated with liquid ammonia", JSDC, Vol. 65, May 1995, pp. 154-158.
18. Wakida,T., Moriya,T., Lee,M., Yanai,Y., Yoshika,H., "Effect of liquid ammonia, sodium hydroxide/liquid ammonia and subsequent cellulase treatments on mechanical properties of cotton fabric", Textile Res. J., Vol. 70, No. 2, 2000, pp. 161-165.
19. Wakida,T., Kida,K., Lee,M., Yanai,Y., Yoshika,H., Bae,s. "Dyeing and mechanical properties of cotton fabrics treated with sodium hydroxide/liquid ammonia and liquid ammonia/sodium hydroxide", Textile Res. J., Vol. 70, No. 4, Nov. 2000, pp. 328-332.
20. Bredreck,K., Saffan,A., "Structural changes of cotton caused by practical treatment of cotton cloth with liquid ammonia", Melliand Textileberichte, July 1982, pp. 513-517.
21. Raheel,M., "Modifying wear life of all cotton fabrics, part III: Liquid ammonia in conjunction with caustic soda as a pretreatment for durable press finish", Textile Res. J., Sept. 1983, pp. 557-566.
22. Raheel,M., "Modifying wear life of all cotton fabrics, part IV: SEM studies of chemically treated fabrics abraded under various conditions", Textile Res. J., Nov. 1983, pp. 639-650.
23. Zeronian,S.H., Bushle-Diller,G., Fisher,L.D., Alger,K.W., Holmes,S.A., Slavan,P.A., "Effect of pretreatment on the properties of cotton fibers crosslinked with 1,2,3,4 butanetetracarboxylic acid", Textile Res. J., Vol. 63, No. 8, 1993, pp. 488-493.
24. Zeronian,S.H., Bertoniere,N.R., Alger,K.W., Xie,Q., "The effect of crosslinking with dimethyloldihydroxyethyleneurea on the mechanical properties of liquid ammonia treated cotton fibers", J. Textile Institute, Vol. 81, No. 3, 1990, pp. 310-318.
25. Booth,J.E., "Principles of Textile Testing", London, National Trade Press Ltd., 1961.

. ۲۶. دهقانی،م.، "تعیین ثبات رنگ کالای نساجی" ، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ اول، ۱۳۶۶