



فرآیند پد - بخار برای عملیات قلیایی پارچه پنبه/پلی استر به روش مداوم

امین‌الدین حاجی^{۱*}، رضا محمدعلی مالک^۲، فیروزمهر مظاهری^۲، محمد حقیقت‌کیش^۴

۱- مربی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند، بیرجند، ایران، صندوق پستی: ۳۳

۲- استادیار، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۴-۴۴۱۳

۳- دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۴-۴۴۱۳

۴- استاد، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۴-۴۴۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۷/۸ در دسترس به صورت الکترونیکی از: ۱۳۸۷/۹/۳۰

چکیده

تحقیق حاضر، اثر قلیایی بر خواص کالای مخلوط پلی‌استر/پنبه در فرآیند پد - بخار را مورد بررسی قرار می‌دهد. روش پد - بخار به دلیل سرعت بالا و زمان کم عملیات، قابلیت استفاده به عنوان یک روش مداوم در فرآیندهای صنعتی را دارا می‌باشد. جهت کاهش وزن کالا، از سود سوزآور و برای تسریع و بهبود روند کاهش وزن از مواد کمکی با ساختار مناسب و مقادیر بهینه استفاده شده است. در نهایت بهترین دستورالعمل برای انجام عمل فوق به گونه‌ای که خواص زیردست، جذب رنگ و جذب رطوبت کالای مورد بحث بهبود یابد و در عین حال حداقل زیان ممکن به ساختار فیزیکی - شیمیایی کالای مورد عمل وارد شود، ارائه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: پلی استر، هیدرولیز قلیایی، پنبه، زیردست، فرآیند پد - بخار.

Pad-Steam Process for Continuous Alkali Treatment of Polyester/Cotton Fabric

A. Haji^{1*}, R. M. A. Malek², F. Mazaheri², M. Haghighatkish²

¹Textile Department, Islamic Azad University-Birjand branch, P.O.Box: 33, Birjand, Iran

²Textile Engineering Department, Amirkabir University of Technology, P.O.Box: 15874-4413, Tehran, Iran

Abstract

In this study a pad-steam process for alkali treatment of polyester/cotton fabric has been developed and the effect of alkali on polyester/cotton fabric has been investigated. Caustic soda has been used as a main chemical for alkaline hydrolysis. In order to reach the required percentage of weight reduction without damaging the fiber structure and optimizing the chemicals and treatment time, certain auxiliary product such as quaternary ammonium salt which can be considered as a hydrolysis accelerating agent, besides caustic has been used. Some characteristics of alkali-treated fabric such as tenacity, crease recovery angle, bending length and water absorbency have been measured. Finally the best process, giving the best result as far as water absorbency, handle with the lowest damaging to the physicochemical properties of the fabric has been evaluated. *J. Color Sci. Tech.* 2(2008), 141-149. © Institute for Colorants, Paint and Coatings.

Key words: Polyester, Alkaline hydrolysis, Cotton, Handle, Pad-steam process

۱- مقدمه

تینگال PAC، تینگال W، اینوآدین لون، اینوآدین DP، ایرگاپادول MP، التراون CN، ترازیل آبی BGE (۲۰۰٪)، ترازیل سیاه SRL-01 (۲۰۰٪)، سیباکرون سیاه P-GR (۱۵۰٪) و سیباکرون فیروزه‌ای P-GR (۱۳۳٪) همگی از شرکت سیبا خریداری شدند. از دستگاه استنترسوزنی آزمایشگاهی ورنر ماتیس AG^۱، مدل LTF، اتوکلاو ساخت شرکت ایران تولید، دستگاه آغشته‌سازی کندراد پیتر AG مدل R25^۲، دستگاه اینسترئون مدل ۵۵۶۶، دستگاه اندازه‌گیری طول خمشی شرلی، دستگاه اندازه‌گیری زاویه بازگشت از چروک شرلی و اسپکتروفوتومتر مدل X-Rite CA22 استفاده شده است.

۲-۲- روش کار

قبل از انجام آزمایشات، نمونه‌ها به وسیله التراون CN که یک سطح فعال غیر یونی است، در محیط قلیایی شستشو شده و سپس به مدت ۳۰ ثانیه در ۱۷۰ °C با استفاده از استنتر سوزنی آزمایشگاهی تثبیت گردید. نمونه‌ها به ابعاد مورد نظر بریده شدند و سپس به مدت ۲۴ ساعت در داخل دسیکاتور محتوی سلیکاژل قرار گرفتند و پس از آن با دقت چهار رقم اعشار بر حسب گرم توزین گردید.

جهت انجام عمل کاهش وزن الیاف از بخار اشباع با دمای ۱۲۰ °C که توسط دستگاه اتوکلاو ساخت شرکت ایران تولید ایجاد شده است، استفاده گردید. نمونه پس از آغشته شدن به محلول مورد آزمایش با برداشت ۸۰٪، به صورت آزاد در این دستگاه قرار گرفت و سپس دما به تدریج از ۴۰ °C با سرعت ۳ °C بر دقیقه به ۱۲۰ °C رسانده می‌شود و به مدت زمان مورد نظر که به آن زمان بخار دادن گفته می‌شود، در همین حالت باقی می‌ماند. پس از تخلیه بخار اتوکلاو، نمونه خارج می‌گردد. سپس نمونه ابتدا با آب روان شسته شده و به مدت ۵ دقیقه توسط محلول ۱٪ اسید استیک خنثی و نهایتاً آبکشی و خشک شد. نمونه‌های کاهش وزن داده شده، به مدت ۲۴ ساعت در داخل دسیکاتور محتوی سلیکاژل قرار گرفته و نهایتاً با دقت چهار رقم اعشار توزین گردید.

محاسبه درصد کاهش وزن نمونه‌ها: پس از توزین نمونه‌های کاهش وزن یافته، درصد کاهش وزن از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$\%WL = 100[(W_1 - W_2) / W_1] \quad (1)$$

که %WL درصد کاهش وزن نمونه، W_1 وزن اولیه و W_2 وزن نمونه پس از کاهش وزن می‌باشد.

پس از انجام آزمایشات، طول خمشی، زاویه بازگشت از چروک [۱۵]، استحکام (ASTM D5034 - 95(2001)) و میزان نفوذ

عملیات قلیایی الیاف پلی‌استر، یک عملیات شناخته شده و معمول در صنعت می‌باشد و تحقیقات وسیعی در مورد آن انجام شده است. با این حال، در مورد اثر این عملیات بر کالای مخلوط پلی‌استر/پنبه تحقیقات کمتری صورت گرفته است. ضمن اینکه تحقیقات انجام شده بر پایه روش‌های رمق‌کشی (و نه مداوم) طرح‌ریزی شده است. پلیمر پلی‌استر خطی و معمولاً بر پایه پلی‌اتیلن ترفتالات می‌باشد [۳-۱]. در شرایط قلیایی، گروه‌های استری در زنجیر پلی‌استری می‌توانند هیدرولیز شوند و هیدرولیز تنها در سطح لیف انجام می‌گیرد [۳]. در تحقیقات مختلف، مکانیسم‌های متفاوتی برای هیدرولیز قلیایی پلی‌استر پیشنهاد شده است [۴،۵]. این عملیات سبب کاهش وزن پلی‌استر می‌شود. کاهش وزن بین ۱۰٪ تا ۳۰٪، زیر دستی شبیه به ابریشم به کالای پلی‌استری می‌دهد [۶]. این عملیات جلا و خواص دفع غبار کالای مورد بحث را بهبود می‌بخشد و تولید الکتريسيته ساکن و سختی پارچه را کاهش می‌دهد [۷،۱]. در اثر هیدرولیز، وزن و قطر الیاف پلی‌استر کاهش می‌یابد [۸-۱۰]. چگالی الیاف پلی‌استر در اثر عملیات هیدرولیز قلیایی بدون تغییر باقی می‌ماند [۸،۱۱،۱۲]. این عملیات سبب کاهش استحکام و درصد ازدیاد طول تا حد پارگی الیاف پلی‌استر می‌شود [۱۳]. استفاده از مواد کمکی مناسب می‌تواند سرعت هیدرولیز سطحی الیاف پلی‌استر را افزایش دهد [۵،۱۴]. در تحقیقی، اثر قلیا بر روی پارچه‌های مخلوط پلی‌استر/پنبه بررسی شده است [۶]. در این تحقیق به دلیل انجام عملیات در L.R پایین، تغییر چندانی در جذب آب کالای پلی‌استری به روش قطره‌ای رخ نداده است، اما در L.R بالا، جذب آب افزایش یافته است. مقادیر درصد جمع‌شدگی برای پارچه‌های مخلوط مابین مقادیر آن برای پارچه‌های پلی‌استری خالص و پنبه‌ای خالص بوده است. همچنین جذب رنگ نمونه‌های عمل شده افزایش و استحکام آنها کاهش نشان داده است [۶]. در تحقیق دیگری نیز نتایج مشابهی به دست آمده است [۹]. در تحقیقات مذکور در مورد انجام این عملیات به روش مداوم صحبتی به میان نیامده است. در تحقیق حاضر روش مداوم برای این عملیات مورد استفاده قرار گرفته است و تأثیر عوامل مختلف بر روی آن بررسی شده است.

۲- بخش تجربی

۲-۱- مواد شیمیایی و وسایل

پارچه مورد استفاده در آزمایشات از جنس پلی‌استر / پنبه (۳۳،۶۷) و چگالی ۱۲۳ گرم بر متر مربع، نمره نخ ۴۰ متریک، تراکم تار ۵۰ تار در سانتی‌متر، تراکم پود ۳۰ پود در سانتی‌متر می‌باشد و از کارخانه نساجی بروجرد تهیه شده است.

هیدروکسید سدیم، اسید استیک، اوره، کربنات سدیم و بی‌کربنات سدیم از درجه خلوص آزمایشگاهی (مرک آلمان) می‌باشند.

1- Werner mathis ag
2- Konrad peter ag

تینگال PAC و زمان بخار دادن ۵ دقیقه، کاهش وزنی معادل استفاده از محلول ۰.۴٪ سود (بدون تینگال PAC) با همان روش به دست می‌آید. تینگال PAC یک نمک آلکیل آمونیم نوع چهارم و از لحاظ بار یونی کاتیونیک است.

۳-۲- اثر زمان بخار دادن بر میزان کاهش وزن

شکل ۲ اثر زمان بخار دادن بر میزان کاهش وزن را نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که رابطه این دو به صورت خطی با ضریب برآزش برابر ۰.۹۷ می‌باشد. این حالت با نتیجه تحقیقات قبلی، که رابطه درصد کاهش وزن با زمان به صورت نمایی نشان داده است در تضاد می‌باشد [۱۶]. علت این امر را می‌توان به وضوح به دلیل متفاوت بودن روش عملیات تلقی نمود (روش رmq کشی در مقابل روش پد - بخار). همچنین، در این تحقیق از پارچه مخلوط پلی‌استر/پنبه استفاده شده است که به نظر می‌رسد، سود جذب شده توسط الیاف پنبه در مرحله آغشته‌سازی، در طول زمان بخار دادن به صورت رزرو برای پلی‌استر عمل کرده و بتدریج از لیف پنبه خارج می‌شود و کاهش غلظت OH روی سطح الیاف پلی‌استر را جبران می‌کند. لذا تابع تغییرات درصد کاهش وزن با زمان به صورت خطی در می‌آید.

۳-۳- اثر تینگال PAC (ترکیب آمونیم نوع چهارم) روی میزان کاهش وزن

شکل ۳ اثر غلظت تینگال PAC بر روی میزان کاهش وزن نشان می‌دهد که افزایش غلظت تینگال PAC باعث افزایش درصد کاهش وزن می‌شود، اما هنگامی که مقدار آن به ۲٪ رسید، با افزایش بیشتر آن، مقدار کاهش وزن تغییر چندانی نمی‌کند و انتهای نمودار به صورت صاف در می‌آید. لذا به نظر می‌رسد یک غلظت بحرانی یا بهینه برای تأثیر این ماده وجود دارد که در این آزمایشات، این غلظت بهینه برابر ۲٪ به دست آمده است.

علت افزایش میزان کاهش وزن، در حضور تینگال را می‌توان چنین توضیح داد که این ماده یک نمک آلکیل آمونیم (نمک آمونیم نوع چهارم) و از لحاظ بار یونی، کاتیونیک است. در حضور نمک آمونیم نوع چهارم، کاهش وزن لیف افزایش می‌یابد. زیرا یون‌های آمونیم نوع چهارم که دارای بار مثبت هستند، گروه منفی (I) در پلی‌استر را پوشانده و لذا حمله بیشتر به زنجیرهای پلی‌استر توسط قلیا میسر می‌شود. آنیون واسطه (I) دارای بار منفی است و یون هیدروکسیل را دفع می‌کند. لذا از حمله بیشتر قلیا به لیف جلوگیری می‌کند. لذا پوشاندن این آنیون سبب افزایش حمله قلیا به لیف و افزایش میزان کاهش وزن می‌گردد (شکل ۳) [۵].

عمودی آب در نمونه‌ها (BS 3424: Part 18, Method 21A) اندازه‌گیری شد. رنگریزی نمونه‌ها با مقدار مناسب رنگزا و مطابق دستورالعمل زیر انجام گرفت:

X.00 g/L	رنگزای دیسپرس
Y.00 g/L	رنگزای راکتیو
2.00 g/L	اینوادین ال یون
50.00 g/L	اوره
5.00 g/L	اینوادین دی پی
5.00 g/L	ایرگاپدول ام پی
15.00 g/L	بیکربنات سدیم
PAD	(PICK UP 75 %).
DRY	AT 110 °C.
FIX., FOR 1 MIN , AT 210 °C .	

آبکشی سرد (دمای اتاق) ← آبکشی در ۵۰ °C ← صابونی در ۵۰ °C ← صابونی در جوش ← آبکشی عمل صابونی کردن در حمامی محتوی:

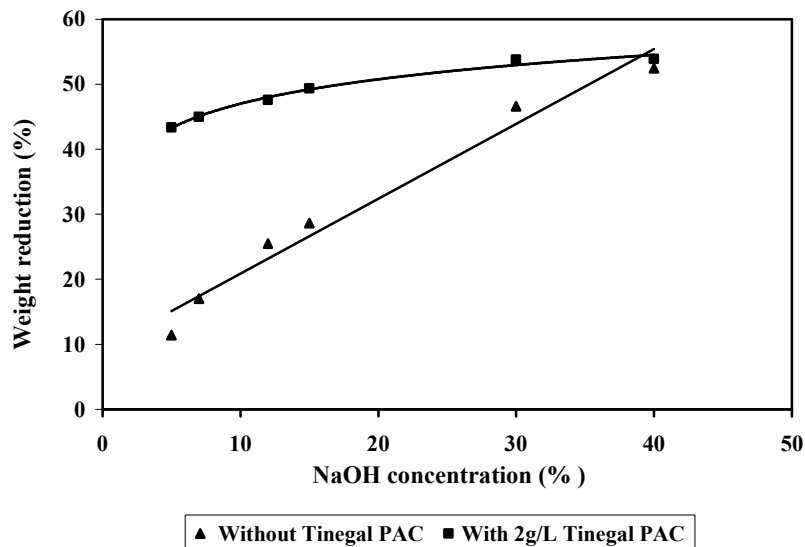
2.00 g/L	تینگال دلیو
1.00 g/L	کربنات سدیم

انجام شده است. تینگال W سطح فعال با بار یونی اندکی کاتیونیک است و جهت برطرف کردن رنگ‌های سطحی در عملیات بعد از رنگریزی به کار رفته است. اینوادین LUN ماده تجاری به صورت مخلوط سطح فعال‌ها و از لحاظ بار یونی آنیونیک ضعیف، اینوادین DP نیز از لحاظ بار یونی آنیونیک و اینوادین MP نیز به صورت محلول آبی از مشتقات پلی‌اکریلیک اسید و از لحاظ بار یونی، آنیونیک می‌باشد. این ماده جهت جلوگیری از مهاجرت رنگ در حین خشک کردن و جلوگیری از ایجاد اختلاف رنگ در دو طرف کالا به کار رفته است. نمودار انعکاسی و مختصات رنگی نمونه‌ها، به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر انعکاسی اندازه‌گیری شده است. انعکاس نمونه در جهت‌های تار و پود اندازه‌گیری شده و میانگین اندازه‌گیری‌ها گزارش گردید.

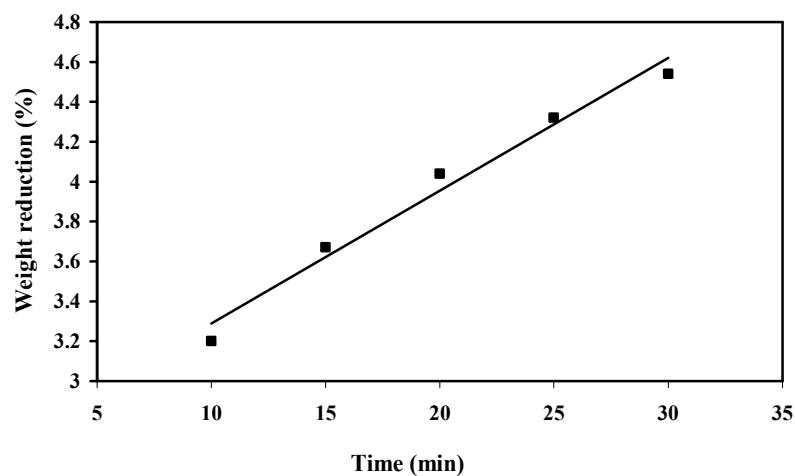
۳- نتایج و بحث

۳-۱- اثر غلظت محلول سود بر میزان کاهش وزن

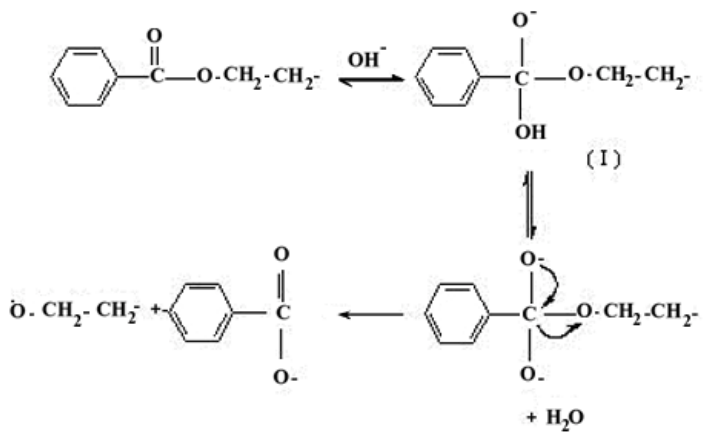
شکل ۱ روند تغییرات درصد کاهش وزن در برابر غلظت محلول سود را نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که رابطه درصد کاهش وزن با غلظت محلول سود به صورت خطی می‌باشد. استفاده از ۲٪ تینگال PAC به همراه سود سوزآور باعث افزایش قابل توجه در میزان کاهش وزن می‌گردد، به طوری که با محلول ۱۰٪ سود سوزآور به همراه ۲٪



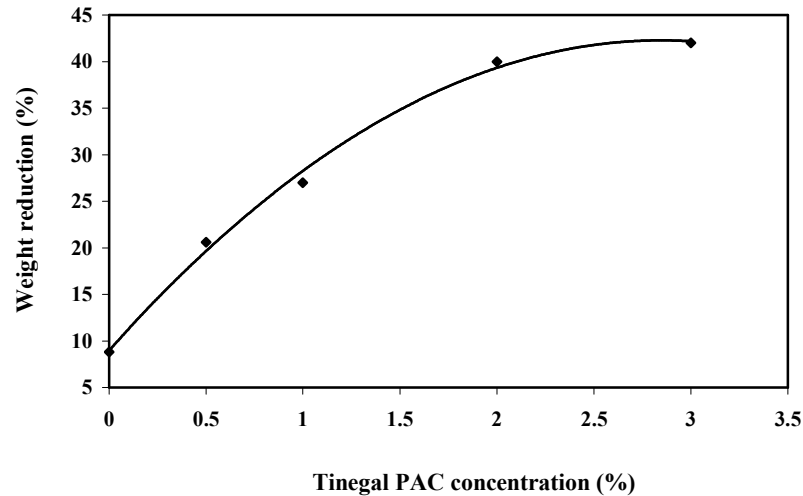
شکل ۱: اثر غلظت محلول سود روی درصد کاهش وزن.



شکل ۲: اثر زمان بخار دادن بر میزان کاهش وزن.



شکل ۳: مکانیسم هیدرولیز قلیایی الیاف پلی استر [۵].



شکل ۴: درصد کاهش وزن در مقابل غلظت تینگال PAC.

و لذا امکان افزایش طول بیشتری در اثر کشش پارچه وجود خواهد داشت. با افزایش مقدار تینگال PAC مصرفی، درصد ازدیاد طول تا حد پارگی افزایش می‌یابد. اما بعد از رسیدن مقدار تینگال PAC به ۲٪، این روند به صورت کاهشی در می‌آید. علت افزایش اولیه درصد ازدیاد طول، همان کاهش قطر الیاف و امکان سر خوردن راحت‌تر الیاف و نخ‌ها در ساختمان پارچه می‌باشد که با افزایش مقدار تینگال PAC از ۲٪ به بالا، میزان کاهش استحکام لیف به حدی می‌رسد که باعث کاهش ازدیاد طول تا حد پارگی می‌شود. یعنی در این حالت، احتمال پاره شدن نمونه در اثر شدت صدمات وارده، بیشتر از امکان ازدیاد طول آن در اثر کاهش قطر و سر خوردن است. لذا ازدیاد طول تا حد پارگی کاهش می‌یابد. همان‌طور که مشاهده می‌شود در اینجا نیز غلظت ۲٪ تینگال PAC مقدار بهینه آن جهت حصول حداکثر ازدیاد طول تا حد پارگی می‌باشد.

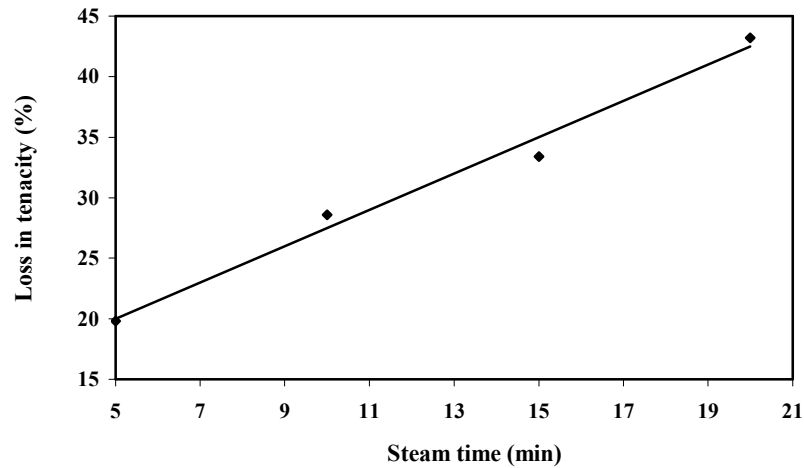
شکل ۸ اثر تینگال PAC را روی طول خمشی کالای عمل شده نشان می‌دهد. علت کاهش طول خمشی در اثر افزایش غلظت این ماده، نرم شدن و کاهش سختی پارچه و همچنین کاهش ضخامت پارچه در اثر کاهش وزن می‌باشد.

شکل ۹ اثر تینگال PAC را روی زاویه بازگشت از چروک کالای عمل شده نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که با افزایش مقدار مصرفی این ماده کمکی زاویه بازگشت از چروک به صورت خطی افزایش می‌یابد. علت این افزایش، کاهش سختی پارچه بر اثر کاهش وزن حاصل از افزایش مقدار مواد کمکی مصرفی و همچنین، تأثیر سود روی جزء پنبه‌ای مخلوط می‌باشد که جزء پنبه‌ای مخلوط در اثر عملیات با سود حالتی شبیه به مرسریزاسیون پیدا می‌کند. همچنین چروک‌پذیری کالای پنبه‌ای در اثر عملیات با قلیایی بهبود می‌یابد.

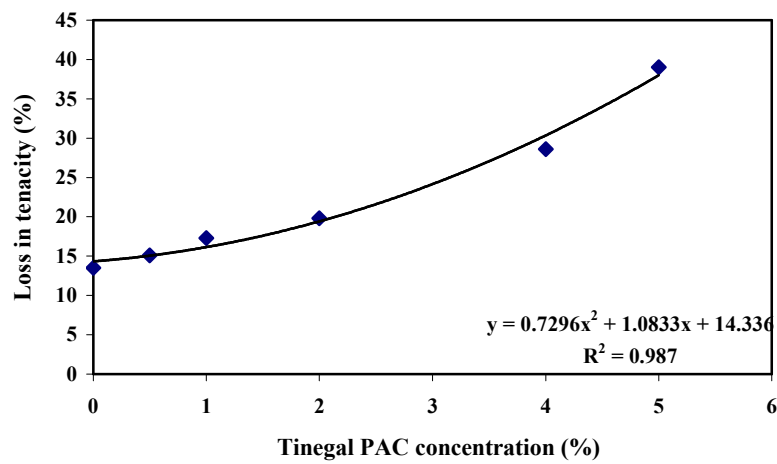
۴-۳- بررسی خصوصیات فیزیکی کالای کاهش وزن یافته

استحکام نمونه‌های خام و عمل شده توسط دستگاه اینسترون تعیین شد و درصد کاهش استحکام هر یک از نمونه‌های عمل شده نسبت به نمونه خام محاسبه گردید. شکل ۵ تأثیر زمان بخار روی درصد کاهش استحکام کالای عمل شده را نشان می‌دهد. با افزایش زمان بخار دادن، درصد کاهش استحکام نیز افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه میزان خسارت وارده به کالا بایستی حداقل باشد، زمان بخار دادن ۵ دقیقه به عنوان زمان مناسب جهت عملیات بخار دادن انتخاب شد. شکل ۶ نشان می‌دهد که استفاده از تینگال PAC در عملیات کاهش وزن سبب کاهش استحکام کالا می‌گردد، به طوری که بدون استفاده از تینگال PAC درصد کاهش استحکام حاصله ۱۳٫۵٪ و در حضور تنها ۰٫۵٪ تینگال PAC، این رقم به ۱۵٫۱٪ می‌رسد و با افزایش مقدار تینگال PAC مصرفی به صورت یک تابع درجه ۲ افزایش می‌یابد. تا ۲٪ تینگال PAC، کاهش استحکام در حد معقول می‌باشد، اما با افزایش مقدار تینگال PAC مصرفی به ۴٪، میزان کاهش استحکام افزایش زیادی دارد و نمودار کاهش استحکام در برابر غلظت تینگال PAC، با شیب بیشتری روند افزایش را طی می‌کند. لذا به نظر می‌رسد که مقدار ۲٪ تینگال PAC که در مبحث رابطه کاهش وزن با مقدار تینگال PAC به عنوان غلظت بهینه معرفی گردید، در اینجا نیز چنین حالتی را ایجاد می‌کند و مقدار ۲٪ تینگال PAC، مقدار بهینه از لحاظ میزان خسارت وارده به پارچه نیز می‌باشد.

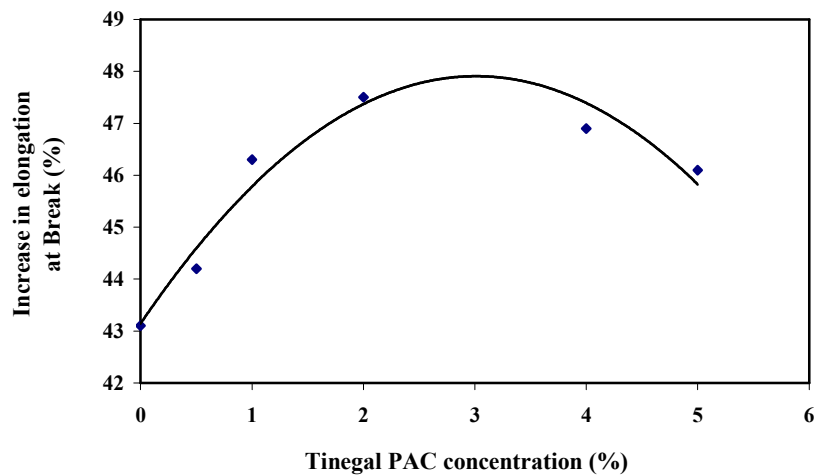
شکل ۷ اثر تینگال PAC را روی درصد افزایش ازدیاد طول تا حد پارگی نمونه عمل شده نسبت به نمونه خام را نشان می‌دهد. از آنجا که در اثر کاهش وزن، قطر الیاف کاهش یافته و ساختمان پارچه نیز باز تر می‌گردد، امکان سر خوردن الیاف و نخ‌ها روی هم بیشتر می‌شود



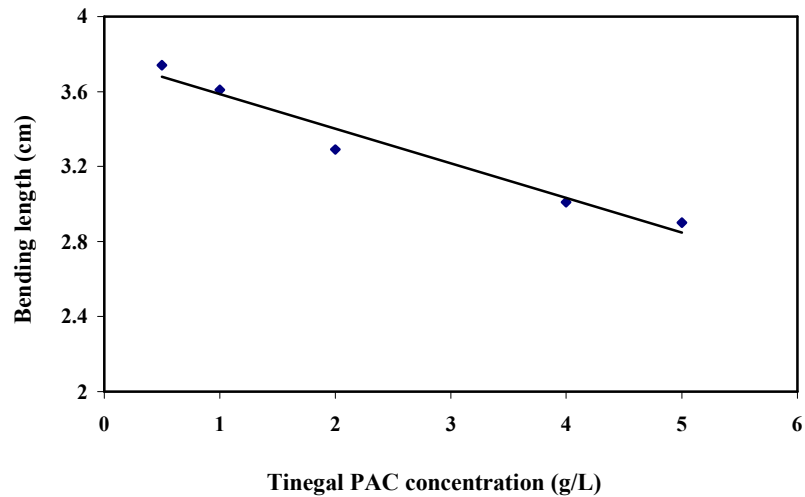
شکل ۵: اثر زمان بخار دادن بر کاهش استحکام کالای عمل شده.



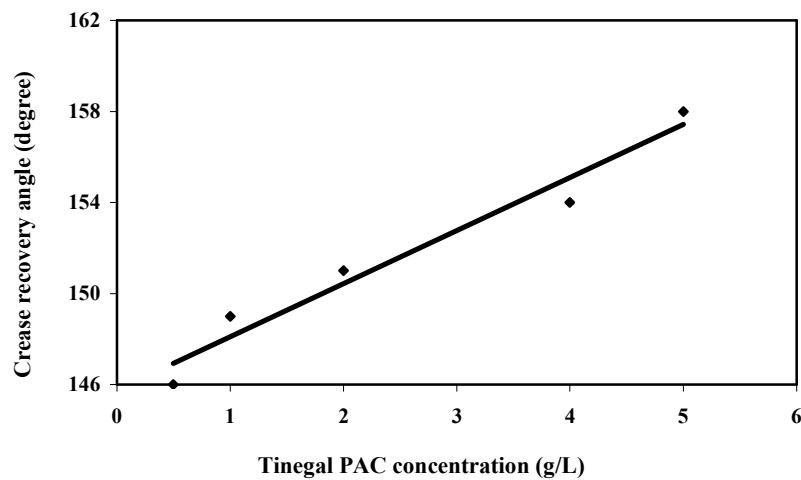
شکل ۶: اثر غلظت تینگال PAC بر کاهش استحکام کالای عمل شده



شکل ۷: اثر تینگال PAC بر درصد افزایش ازدیاد طول تا حد پارگی.



شکل ۸: اثر تینگال PAC بر طول خمشی.



شکل ۹: اثر تینگال PAC بر زاویه بازگشت از چروک.

دستورالعمل مربوطه ذکر شده است)، مقادیر انعکاس L^* ، a^* و b^* و ΔE نمونه‌ها محاسبه و میانگین آن در جدول ۱ گزارش گردیده است. با مقایسه مقادیر L^* مشخص می‌شود که L^* برای نمونه‌های عمل شده کمتر از نمونه‌های خام می‌باشد که نشان دهنده افزایش عمق رنگریزی در اثر عملیات با قلیا می‌باشد. افزایش عمق رنگ را می‌توان به افزایش رنگ‌پذیری جزء پنبه‌ای در اثر سود (اثر مشابه مرسریزاسیون) و همچنین افزایش جذب رنگ جزء پلی‌استری در اثر از بین رفتن لایه‌های سطحی لیف نسبت داد. مورد دوم می‌تواند تاییدی بر این نظریه باشد که مورفولوژی لیف پلی استری از پوسته تا مغز متفاوت است و جذب رنگ قسمت‌های داخلی بیشتر از قسمت‌های سطحی است [۱۰، ۱۲].

۳-۵- بررسی خصوصیات رنگریزی کالای عمل شده

برای بررسی تغییرات جذب رنگ کالای عمل شده در مقایسه با کالای عمل نشده، نمونه‌های مورد نظر توسط رنگزاهای زیر و با روشی که در ابتدا ذکر شد، رنگریزی گردید.

رنگزاهای مورد استفاده جهت رنگ آبی:

ترازیل آبی BGE (۲۰۰٪) و سیباکرون فیروزه‌ای P-GR (۱۳۳٪)

و رنگزاهای مورد استفاده جهت رنگ مشکی:

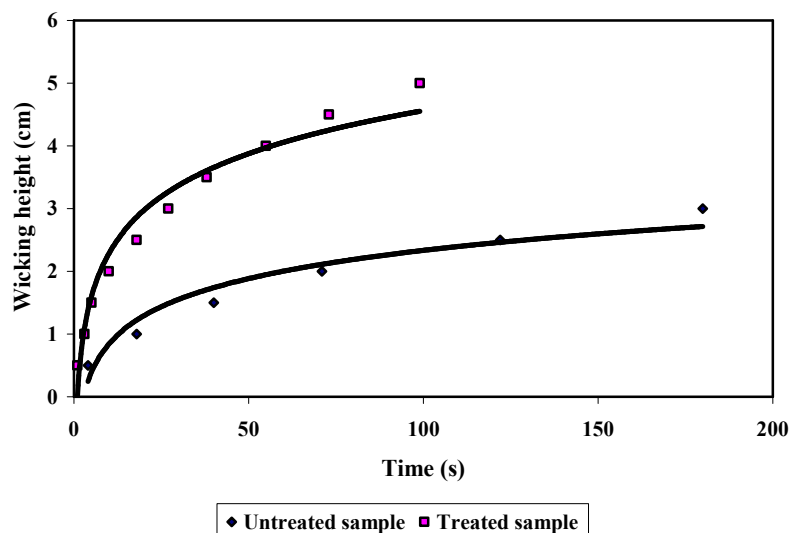
ترازیل سیاه SRL-01 (۲۰۰٪) و سیباکرون سیاه P-GR (۱۵۰٪)

بودند.

با هر رنگزا، ۳ نمونه قلیایی شده و ۳ نمونه خام (پلی‌استر/پنبه)، رنگریزی شد و پس از طی عملیات بعد از رنگریزی (مطابق آنچه در

جدول ۱: مقادیر L^* ، a^* ، b^* و ΔE نمونه‌های رنگ‌رزی شده.

ΔE	b^*	a^*	L^*	پلی استر/پنبه
۵۰.۱۳	-۲۷.۴	-۲۴.۳	۵۳.۷۳	آبی - عمل شده
	-۲۵.۸	-۲۴.۴	۵۸.۴۸	آبی - عمل نشده
۴.۷۸۷	-۲.۸۲	-۱.۰۸	۱۸.۹۳	مشکی - عمل شده



شکل ۱۰: ارتفاع نفوذ آب بر حسب زمان برای نمونه های خام و عمل شده.

عملیات حاوی محلول ۳۰٪ سود سوز آور به همراه ۲٪ تینگال PAC و ۱۰٪ اوره (به عنوان جاذب رطوبت) می‌باشد. انجام عملیات کاهش وزن با استفاده از دستور العمل فوق، سبب افزایش جذب آب، جذب رنگ و نرمی پارچه می‌گردد. ضمن اینکه زیر دست پارچه بهبود محسوسی می‌یابد. ازدیاد طول تا حد پارگی کالای عمل شده افزایش می‌یابد و چروک‌پذیری آن نیز بهبود می‌یابد. با این حال در اثر این عملیات، کاهش استحکام پارگی کالای عمل شده نیز مشاهده می‌شود که با بررسی‌های انجام شده، مناسب‌ترین دستورالعمل با کاهش استحکام قابل قبول و همراه با حداکثر بهبود در سایر خواص، تعیین و در بالا بدان اشاره شد. روش فوق می‌تواند به عنوان روشی مداوم برای کاهش وزن کالای پلی‌استر/پنبه مورد استفاده قرار گیرد. ضمن اینکه این روش از لحاظ زیست محیطی نیز به مراتب سازگارتر نسبت به روش‌های رmq کشی می‌باشد.

تقدیر و تشکر

از کلیه کارکنان محترم شرکت سیبای ایران و همچنین آقای مهندس حسین بارانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند صمیمانه تشکر می‌گردد.

۳-۶- بررسی میزان جذب آب کالای عمل شده در مقایسه با کالای خام

شکل ۱۰ ارتفاع نفوذ آب بر حسب زمان را برای نمونه‌های خام و عمل شده نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، سرعت نفوذ آب و همچنین ارتفاع نفوذ آب در پارچه عمل شده، بسیار بیشتر از کالای عمل نشده می‌باشد، که نشان دهنده افزایش میزان جذب آب آن می‌باشد. علت این مسأله افزایش جذب آب جزء پنبه‌ای در اثر عملیات انجام شده به دلیل ایجاد حالت مرسریزاسیون در الیاف پنبه و ایجاد گروه‌های آبدوست در سطح الیاف پلی‌استر و نهایتاً افزایش تمایل الیاف پلی‌استر جهت جذب مولکول‌های آب می‌باشد. دلیل دیگر این مسأله نیز می‌تواند ایجاد زبری سطحی باشد که سبب افزایش سطح جذب آب شده و در نهایت به جذب بیشتر آب منجر می‌گردد [۹].

۴- نتیجه گیری

با توجه به بررسی‌های انجام شده، عملیات با سود سبب کاهش وزن پارچه مخلوط پلی‌استر/پنبه می‌گردد. با بررسی‌های مختلف، استفاده از روش آغشته کردن - بخار دادن با زمان بخار دادن ۵ دقیقه و دمای 120°C بهترین نتایج را برای کالای مورد آزمایش حاصل نمود. حمام

۵- مراجع

1. A. Khosravi, Dyeing of synthetic fibers and cellulose Acetate, Jahad daneshgahi, Amirkabir University, (1995).
2. M. Seyed Esfahani, Textile finishing, Jahad daneshgahi, Amirkabir University, 1(1998).
3. E. P. G. Golh, L. D. Vilensky, *Textile science*, Longman Cheshire, Sec. Ed., (1983).
4. N. Kallay, Kinetics of polyester fiber dissolution. *Textile Res. J.* (1990), 663-668.
5. R. Betschewa, P. Wangelov, Kinetic of alkaline hydrolysis of Polyester Fibers. *Melliand Textilberichte*, 70(1989), 599.
6. R. T. Shet, S. H. Zeronian, Modification of polyester and polyester/Cotton by alkali treatment. *Textile Chem. Color.* 14(1982), 11.
7. L. Jung-Soon, Alkaline softening of polyester fabrics treated with aqueous NaOH solutions containing CTAB and EDA, Proceedings of the 3rd Asian textile conference I, 256-261.
8. M. Haghightkish, M. Nouri, Effects of sodium hydroxide and calcium hydroxide on polyester fabrics. *J. Appl. Polym. Sci.* 72(1999), 631-637.
9. H. L. Needles, How alkali treatment affect selected properties of polyester, cotton and polyester/cotton fabrics. *Textile Chem. Color.* 17(1985), 9.
10. H. L. Needles, S. Holmes, The dyeing and colour characteristics of alkali treated polyester fibres dyed with disperse dyes. *J.S.D.C.* 106(1990), 385-388.
11. K. V. Datye, Dyeability of alkali treated polyester fibre. *J.S.D.C.* 107(1991), 218-219.
12. M. Haghightkish, M. Yousefi, Alkaline hydrolysis of polyester fibers-structural effects. *Iranian J. Polym. Sci.* 1(1992), 2.
13. M. C. Yang, H. Y. Tsai, Ethylene glycol and glycerin as the solvent for alkaline treatment of poly (ethylene terephthalate) fabrics. *Textile Res. J.* 67(1997), 760-766.
14. S. R. Shukla, M. R. Mathur, Action of alkali on polybutylene terephthalate and polyethylene terephthalate polyesters. *J. Appl. Polym. Sci.* 75(2000), 1097-1102.
15. J. E. Booth, Principle of textile testing. 3rd Ed., Butterworth, London, (1968).
16. M. Nouri, Effects of alkali weight reduction on dyeing of polyester fabric. MSc Thesis. Amirkabir University, (1994).