Archive of SID

اولین همایش ملی تحقیقات کاربردی و استانداردسازی در توسعه صنایع
نساجی و چرم آبان ۱۳۹۲، پژوهشگاه استاندارد

تاثیر عملیات پلاسمایی و فراصوت در رنگرزی الیاف پشم با رنگزای طبیعی روناس در حضور لستین

حسین بارانی*

گروه فرش، دانشکده هنر، دانشگاه بیرجند، خراسان جنوبی

چکیده

رنگرزی پشم در دمای جوش باعث کاهش استحکام الیاف پشمی می‌شود و به همین دلیل محققین روشهای مختلفی را برای اصلاح سطح الیاف پشمی و همچنین رنگرزی در دماهای پایین را بررسی کرده‌اند. رنگرزی پشم در دمای پائین دارای مزایای زیادی می‌باشد و به همین دلیل از مواد کمکی متفاوتی جهت رنگرزی پشم در دمای پایین استفاده می‌شود که با این روش می‌توان مصرف انرژی را کاهش داد و همچنین با کاهش دما از پشم محافظت کرد. در این تحقیق از عملیات پلاسمایی، فراصوت و همچنین کاربرد لیپوزوم در حین رنگرزی استفاده شده‌است و از روش رویه پاسخ به منظور طراحی آزمایش و بهینه سازی شرایط رنگرزی استفاده شده‌است.

واژه های کلیدی : رنگرزی سنتی، روناس، الیاف پشم، روش رویه پاسخ

شاخه تخصصی: پژوهش‌های کاربردی در راستای بهبود کیفیت محصولات.

مقدمه

وجود فلس بر روی سطح پشم سبب بروز مشکلاتی همچون نمدی شدن و ایجاد مانع سطحی برای قابلیت‌تر شوندگی لیف ایجاد می‌نماید که در نتیجه جذب مواد رنگی در فرآیند رنگرزی پشم را دچار مشکل خواهد نمود. لیف پشم به دلیل وجود تعدا زیادی باندهای دوگانه دی‌سولفیدی در ساختار اگزوکیوتیکل و همچنین وجود اسیدهای چرب روی سطح لیف باعث شده که لیف پشم دارای ویژگی آبگریزی باشد [۱]. از طرفی مرفولوژی سطح لیف تعیین کننده میزان نفوذ پذیری مایعات به درون لیف پشم می‌باشد [۲]. محققان روشهای مختلف بیولوژیکی و شیمیایی از قبیل کارینه کردن [۳]، کوت کردن پلیمر روی سطح لیف [۴]، عملیات آنزیمی را به منظور اصلاح سطح الیاف پشمی مورد استفاده قرار داده‌اند. این روشها ویژگی آبگریزی الیاف پشمی را تغییر داده و باعث می‌شوند که الیاف پشمی دارای سطحی آبدوست شوند. در تمامی این روشها از مواد شیمیایی استفاده می‌شود که در نهایت ضایعات مواد شیمیایی در طبیعت باقیمانده که از معایب این روشها می‌باشد. عملیات پلاسمایی در دمای پایین یک روش اصلاح سطح فیزیکی دوستدار محیط زیست می‌باشد که می‌تواند بعنوان جایگزین روشهای شیمیایی به منظور اصلاح سطح الیاف پشمی مورد استفاده قرار گیرد. در اصلاح سطح توسط عملیات پلاسمایی، تغییرات و اصلاحات فقط محدود به سطح ماده پلیمری می‌شود و توده لیف دچار تغییر نمی‌شود [۵]. کاربرد عملیات پلاسمایی باعث افزایش چسبندگی سطوح، بهبود قابلیت ترشوندگی، بهبود قابلیت رنگپذیری و بهبود ویژگیهایی ساختاری لیف می‌شود [۶]. انجام عملیات پلاسمایی روی سطح الیاف پشمی باعث افزایش نفوذ پذیری الیاف پشمی در مقابل مایعات خواهد شد که در نتیجه می‌توان رنگرزی را در دمای پایین‌تری انجام داد [۷].

مواد و روش

کلاف‌های پشمی قبل از عملیات رنگرزی و دندانه دادن تحت عملیات شستشو قرار گرفتند. کلاف‌های پشمی به روش پیش دندانه تحت عملیات دندانه دادن قرار گرفتند. در این روش کلاف‌های پشمی با دندانه سولفات آلومینیوم به میزان ۵٪ در حضور ۲٪ اسید استیک تحت عملیات دندانه دادن قرار گرفتند. در این پروژه از روش شیمیایی و فیزیکی به منظور اصلاح لستین استفاده شده است و سپس در مرحله رنگرزی مورد استفاده قرار گرفت. در این پروژه از یک راکتور پلاسمایی با فرکانس رادیویی به منظور اصلاح سطح الیاف پشمی استفاده گردید. استحکام کششی کلافهای پشمی بر اساس تست استاندارد شماره ASTM D 2256 انجام شد. سطوح الیاف اصلاح شده

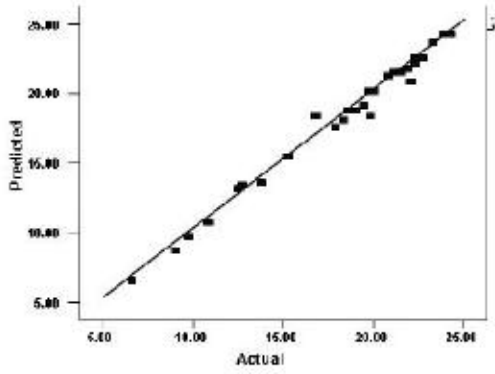
www.SID.ir

Archive of SID

توسط عملیات پلاسمایی توسط میکروسکوپ الکترونی مدل(Philips XL30 SEM) مورد بررسی قرار گرفت. از دستگاه اسپکتروفتومتر Color Eye 7000A ساخت شرکت Gretag-Macbeth برای تعیین منحنی انعکاسی نمونه‌ها در بازه ۷۵۰ - ۳۰۰ نانومتر با فواصل ۱۰ نانومتری استفاده گردید.

نتایج و بحث

عملیات پلاسمایی منجر به افزایش نفوذ پذیری سطح لیف گردیده و مدت زمان اولیه رنگرزی را کاهش می‌دهد. لستین صنعتی مورد استفاده توسط دو روش شیمیایی هیدروکسیله کردن و استیله کردن اصلاح گردید. روش شیمیایی استفاده شده روش هیدروکسیله استیله دارای نتایج نامطلوبی می باشد به دلیل اینکه مقدار قدرت رنگی را نسبت به نمونه لستین استیله شده کمتر افزایش می‌دهد و نمونه استیله شده قدرت رنگی را به اندازه ۲۵ درصد افزایش می‌دهد. نتایج تجربی بدست آمده از نمونه‌های رنگرزی شده با روناس کاملا منطبق بر مدل ریاضی دو جمله‌ای می‌باشند و نتایج حاصل از آنالیز ANOVA نشان می‌دهد که مدل ریاضی ارائه شده برای رنگرزی لیف پشمی اصلاح شده با پلاسما در حضور لستین با روناس یک مدل معنی‌دار می‌باشد به دلیل اینکه فاکتور احتمال برابر با ۰/۰۰۰۱ می‌باشد. علاوه بر این، آنالیز نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که داده‌های تجربی با نتایج تخمین زده شده دارای تطابق مناسب می‌باشند (شکل۱). پارامترهای دمای رنگرزی، زمان رنگرزی، غلظت لستین، مدت زمان عملیات پلاسمایی، روش رنگرزی و برهمکنش‌های آنها دارای تاثیر معنی‌دار بر قدرت رنگی الیاف پشمی اصلاح شده با پلاسما در حضور لستین دارد. در شرایط بهینه پیشنهادی رنگرزی الیاف پشمی دمای رنگرزی برابر با ۷۹ درجه سا



شکل ۶- مقادیر قدرت رنگی بدست آمده از داده‌های تجربی و تخمین زده شده برای الیاف پشمی رنگرزی شده با روناس

مراجع

1. Bird C L. The Theory and Practice of Wool Dyeing. Braford: Society of Dyers and Colourists, 1971. p.8.
2. Lewis D M. Wool Dyeing. Bradford: Society of Dyersand Colourists. 1992. p. 5-13.
3. De LA Maza AParra J L, Bosch P. Using Liposomes in Wool Chlorination: Stability of Chlorine Liposomes and Their Application on Wool Fibers. Textile Research Journal 1991; 61(6): 357-362.
4. Mossotti R, Lopardo G., Innocenti R, Mazzuchetti G, Rombaldoni F, Montarsolo A, Vassallo E. Characterization of Plasma-coated Wool Fabrics. Textile Research Journal. 2009; 79(9): 853-861.
5. Montazer, M., F. Dadashian, Hemmatinejad N, Farhoudi K. Treatment of Wool with Laccase and Dyeing with Madder. Applied Biochemistry and Biotechnology 2009; 158(3): 685-693.
6. Cai Z, Qiu Y. Effect on the anti-felt properties of atmospheric pressure plasma treated wool. Journal of Applied Polymer Science 2008; 107(2): 1142-1146.
7. Kan C, Yuen C W M. Evaluation of some of the properties of plasma treated wool fabric. Journal of Applied Polymer Science 2006; 102(6): 5958-5964.

www.SID.ir