



استفاده از تکنیک پلاسما در صنعت نساجی

راضیه اکبرپور*

دانشکده علم و هنر اردکان، جهاد دانشگاهی یزد، یزد، ایران

چکیده

در این مقاله سعی شده ضمن معرفی مختصر تکنیک پلاسما پیرامون شیوه های استفاده از این تکنیک در مصارف نساجی نیز بحث شود. همچنین مطالعات صورت گرفته در این زمینه و دلایل استفاده از آن برای بهبود شرایط موجود مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به میحث هزینه ها و محدودیت های موجود پیرامون استفاده از تکنیک پلاسما در نساجی اگرچه تحقیقات صورت گرفته در این زمینه اندکی دور از نظر مانده اند اما نتایج حاصله می تواند راهگشای استفاده گسترده از آن در آینده باشد. مطالعات انجام گرفته به بررسی تاثیر تکنیک پلاسما بر الیاف نساجی و سپس میزان تاثیر آن بر فرایند رنگرزی پرداخته است. به دلیل مزایای تکمیل منسوجات به کمک پلاسما، پرداختن به این حوزه می تواند منجر به بهبود شرایط موجود صنعت نساجی شود.
واژگان کلیدی: تکنیک پلاسما، الیاف پشم، رنگرزی طبیعی
شاخه تخصصی: به کارگیری فناوری های نوین (نانو، زیست فناوری و ...) در صنایع

پلاسما حالتی از ماده است که در اثر اعمال انرژی کافی بر یک گاز خنثی تشکیل می شود. در واقع پلاسما مخلوطی شامل الکترون های آزاد، نوترونها، یونهای مثبت، اتم ها یا ملکول های خنثی، فوتونها، رادیکال های آزاد و ملکول های تهییج شده است. پلاسما را می توان به دو نوع کلی داغ و سرد تقسیم نمود. به دلیل دمای بسیار بالای پلاسمای داغ، استفاده از آن در نساجی امکان پذیر نیست. اما آنچه امروز از پلاسما در نساجی مورد استفاده است، نوع سرد آن بوده که خود به دو نوع فشار پایین و فشار اتمسفریک قابل تفکیک است.

بسیاری از خصوصاتی که در نساجی نقش مهمی ایفا میکنند از قبیل قابلیت تر شدن، خاصیت ضد آب، جذب رنگ، زیر دست، چسبندگی، خاصیت عدم ایجاد الکتریسیته ساکن و ضریب اصطکاک را با استفاده از پلاسمای سرد و عملیات تخلیه کرونا می توان تغییر داد. الیاف پشم به دلیل پر خورنداری از ساختمان ویژه خصوصا در لایه کوتیکول، که به عنوان مانعی برای جذب آب و مواد شیمیایی به شمار می آید، بیشتر از سایر الیاف نساجی مورد سنجش با این تکنیک قرار گرفته است.

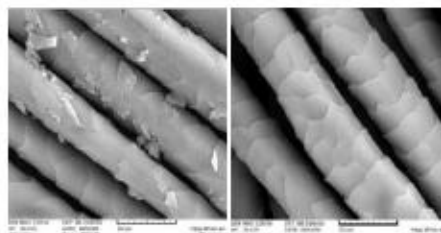
در واقع به کمک پلاسما می توان به طور سطحی یا عمیق این لایه را تخریب (اصلاح) کرده و جذب آب و سایر مواد شیمیایی را به داخل لیف پشم تسهیل نمود.

مدت زمان قرارگیری الیاف در معرض پلاسما، همچنین نوع دستگاه مورد استفاده و نوع گاز عامل دستگاه جزء مهمترین فاکتورهای میزان تغییر بر سطح الیاف محسوب می شوند. به عنوان مثال پلاسمای سرد تولید شده در فشار اتمسفریک نفوذ بسیار کمی در لایه های الیاف دارد؛ و برای پارچه های یا ضخامت کم قابل استفاده است. برای فعال سازی تمام قسمت های پارچه های ضخیم استفاده از پلاسما در فشار پایین توصیه می شود. در این فرایند علاوه بر تخریب سطحی الیاف، امکان وقوع پدیده های زیر نیز وجود دارد:

افزایش کردن ماده جدید به سطح (لایه نشانی)، تغییر شیمیایی- فیزیکی سطح (اصلاح)، فعال سازی از طریق شکستن پیوندهای سطحی، پاکسازی سطح از آلودگی ها. با توجه به انتظاری که پس از اصلاح سطح الیاف مورد نظر باشد، می توان از روشی خاص بهره گرفت. [۱] اگرچه امروزه استفاده از تکنیک پلاسما به طور مستقیم در فرایند رنگرزی مد نظر قرار نمی گیرد، اما اقدامات قبلی از رنگرزی به کمک پلاسما بر روند رنگرزی نیز تاثیر می گذارد.

به عنوان مثال می توان به مطالعات انجام شده در زمینه تاثیر تخریب لایه کوتیکول پشم به کمک پلاسما در فرایند رنگرزی اشاره نمود. این مطالعات نشان می دهد، الیاف اصلاح شده یا پلاسما در مدت زمان اندک رمق کثیفی بسیار بهتری در مقایسه با الیاف معمولی پشم در فرایند رنگرزی داشته است. هم چنین مدت زمان جذب آب و نیمه زمان رنگرزی نیز در حد چشمگیری کاهش یافته است. شکل (۱) تاثیر این

تکنیک بر الیاف پشم را نشان میدهد. [۲]





شکل ۱- Untreated plasma Treated plasma

در جای دیگر، مطالعات نشان می دهد که نشانندن لایه ای از یون فلزی به کمک پلاسما در مدت زمانی کوتاه، می تواند جایگزین زمان طولانی دنداندار کردن الیاف پشم شود. با این شیوه ثبات شست و شویی و نوری مطلوب تری نیز شاهد خواهیم بود. [۳]

تکنیک پلاسما علاوه بر ایجاد خواص مطلوب اشاره شده، میتواند پاسخگوی نیازهای امروز صنعت نساجی در زمینه های متعدد (خاصیت ضد میکروب، ضد چروک، ضد الکتریسیته ساکن و...) نیز باشد.

همانطور که نشان داده شد، عمل آوری پلاسمای منسوجات بسیار امید بخش به نظر می رسد. آن ها می توانند هم در جایگزینی فرایندهای متداول و هم برای تولید منسوجات نوآورانه، که نمی توانند از طریق تولید مرطوب به دست آیند، به کار روند. آنها سریع و به شدت ملایمند و هم از نظر زیست محیطی دوستانه هستند، که با مصرف اندکی مواد شیمیایی و به عنوان فرایندهای خشک معرفی شده اند.

وقتی نمی توان از آنها به عنوان جایگزین فرایندهای مرطوب فعلی استفاده کرد، اگر در مراحل قبیل از عمل آوری به کار روند می توانند به میزان قابل توجهی میزان مواد شیمیایی مورد نیاز برای فرایند و غلظت آلوده کننده ها در خروجی های فاضلاب را کاهش دهند [۴]

مراجع:

- [۱] محمد میرجلیلی، ابوسعید رشیدی، محمود قرآن نویس، پلاسما و کاربردهای آن در صنعت نساجی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، ۱۳۹۰.
- [2] Radka Chvalnova, Jakub Winer, Sorption properties of Wool fibres after plasma treatment, Central European Symposium on plasma chemistry, (2008)
- [3] Sheila Shahidi, Mahmood Ghoranneviss, Effect of Plasma on Dyeability of Fabrics, Department of Textile, Plasma Physics Research Center.
- [4] Zaisheng Cai, Yiping Qiu, Dyeing Properties of Wool Fabrics Treated with Atmospheric Pressure Plasmas, Key Laboratory of Textile Science and Technology, (2006)