



الباف

مطالعه خواص مکانیکی کششی و ترکیب‌گی پارچه حلقوی پودی یک‌روسیلندر ابریشم قبل و بعد از صمغ‌گیری

ساناز خادم القرانی ۱ | فاطمه اجل لوئیان ۲ | حسین توانایی ۱

چکیده

از دیرباز ابریشم به عنوان یک فیلامنت طبیعی از منشا حیوانی در صنایع نساجی و پزشکی مطرح بوده است. ابریشم از دو پروتئین اصلی، فیبروئین و سریسین تشکیل شده است. فیبروئین با قسمت آبگریزی به نام سریسین پوشانده شده است. سریسین ابریشم در فرآیند صمغ‌زدایی از ابریشم زدوده شده و فیبروئین ابریشم باقی می‌ماند. در این مقاله، چهار نخ ۱۸ فیلامنتی ابریشم با دستگاه حلقوی پودی یک‌روسیلندر بافته شده و سپس در شرایط قلیایی فرآیند صمغ‌زدایی انجام گردید. پارچه حلقوی پودی ابریشم قبل و بعد از فرآیند صمغ‌زدایی از نظر خصوصیات مکانیکی مورد آزمون قرار گرفت. درصد ازدیاد طول تا پارگی پارچه حلقوی ابریشم صمغ‌گیری شده در هر دو آزمون کششی و ترکیب‌گی بالاتر از پارچه صمغ‌گیری نشده است. با توجه به نتایج آزمون‌های کششی و ترکیب‌گی، پارچه حلقوی ابریشم قبل از صمغ‌گیری استحکام بالاتری را نشان می‌داد.

۱- مقدمه

بررسی نگردیده است. در این مقاله سعی شده با تکیه بر روش صمغ‌گیری قلیایی، خواص مکانیکی مورد بررسی قرار گیرد.

ابریشم از پروتئینی موجود در سلول‌های اپی‌تلیالی پوشاننده غدد بزاقی کرم‌های ابریشم شکل می‌گیرد و با خواص مکانیکی خوب و سطح جلادار در صنعت نساجی کاربرد دارد. استحکام فیلامنت ابریشم از فیلامنت فولاد با قطر یکسان، بیشتر است. این استحکام نتیجه ساختار بلوری پلیمر، صورت‌بندی بتا و خطی بودن زنجیرهای پلیمری است.

ابریشم از آمین و اسیدهای بسیاری تشکیل شده و مناطق آمورف و بلوری موجود در ریزساختار آن منجر به بروز خواصی چون استحکام، انعطاف‌پذیری و کشسانی می‌گردد. ابریشم خام از دو فیلامنت پروتئینی فیبروئین که توسط صمغ سریسین احاطه شده تشکیل می‌شود. یکی از متداولترین عملیاتی که به منظور حذف صمغ سریسین روی ابریشم انجام می‌گیرد فرآیند صمغ‌گیری است.

صمغ‌گیری به روش‌های مختلف از جمله قلیایی، هیدروژن پراکساید، آنزیمی و اسیدی انجام می‌شود. روش قلیایی از قدیمی‌ترین و متداول‌ترین روش صمغ‌گیری ابریشم است. صمغ‌گیری ابریشم با حذف سریسین بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، رنگ‌پذیری، زبردست و خواص مکانیکی ابریشم تاثیر می‌گذارد.

تاکنون مطالعاتی بر تغییر ویژگی‌های ابریشم قبل و بعد از صمغ‌گیری انجام شده است اما در هیچیک از این مطالعات، تغییرات خواص مکانیکی ابریشم شامل خواص کششی، برگشت‌پذیری و ترکیب‌گی قبل و بعد از صمغ‌گیری به طور جامع

۲- مواد و آزمایش‌ها

۲-۱- تهیه داربست حلقوی پودی

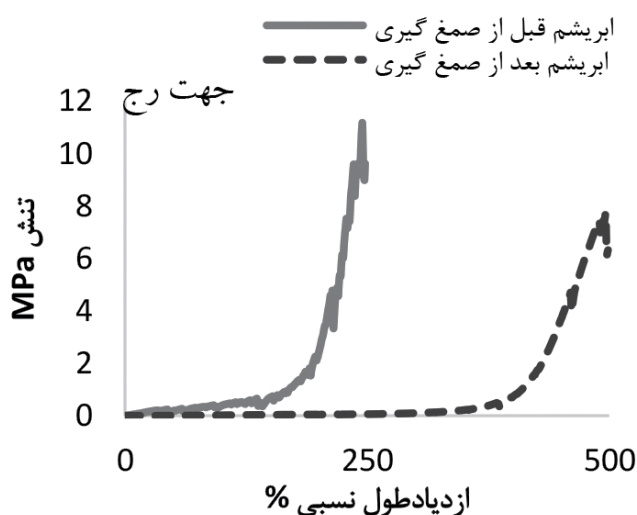
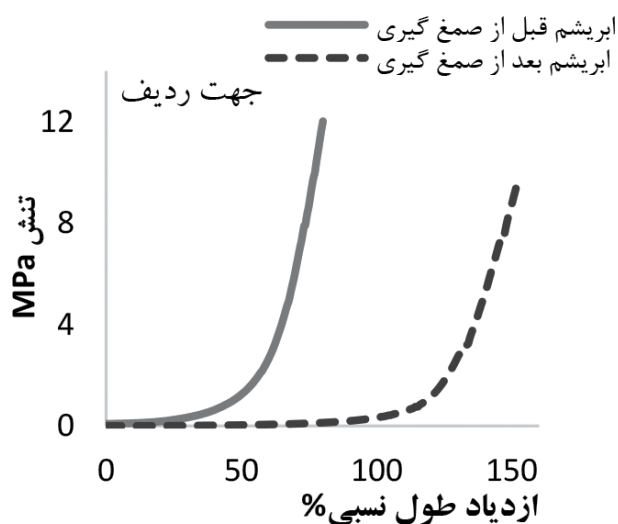
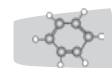
به منظور تهیه داربست حلقوی پودی، چهار نخ هجده فیلامنتی ابریشم دنبر (۲۲) به ماشین گردبافت یک‌روسیلندر Falmac، سنگاپور تغذیه شده و در تراکم ۱۷۴ حلقه در سانتیمتر مربع بافته شد.

۲-۲- صمغ‌گیری

به منظور حذف صمغ سریسین، نخ یا پارچه حلقوی پودی ابریشم در محلول ۰/۰۲ مولار سدیم کربنات (مرک) به مدت ۳۰ دقیقه در دمای جوش قرار داده شده و سپس با آب مقطر آبکشی گردید. این روند برای سه مرتبه تکرار شد. برای خشک کردن، نمونه‌های صمغ‌گیری شده به مدت یک ساعت در دمای 110°C قرار گرفتند

۲-۳- تعیین تراکم حلقه

برای این آزمون، تعداد ۵ نمونه با ابعاد ۱۰ × ۱۰ سانتیمتر مربع از هر نوع پارچه



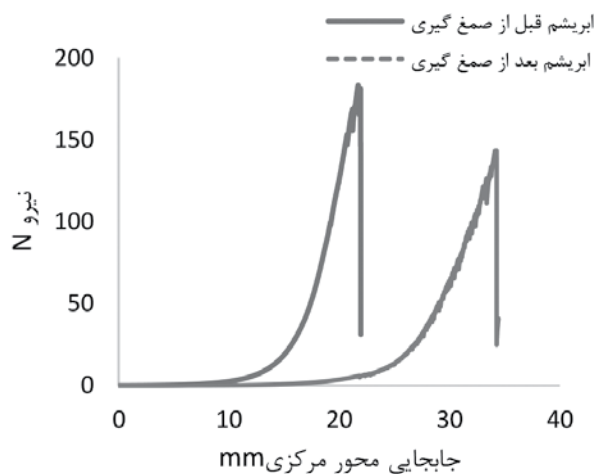
شکل ۱- استحکام کششی داربست حلقوی پودی قبل و بعد از صمغ‌زدایی

۳-۱- خواص استحکام کششی

خواص استحکام کششی پارچه حلقوی پودی قبل و بعد از عملیات صمغ‌زدایی اندازه‌گیری گردید. با توجه به نمودارهای شکل ۱، ازدیاد طول تا پارگی داربست صمغ‌زدایی شده بیشتر از داربست دارای صمغ می‌باشد. مدول و استحکام تا پارگی داربست حاوی صمغ در تمامی داربست‌ها بیشتر از داربست صمغ‌گیری شده می‌باشد.

۳-۲- خواص ترکیب‌دهی داربست حلقوی پودی قبل و بعد از فرآیند صمغ‌زدایی

پارچه صمغ‌گیری نشده به دلیل حضور سربسین در آزمون ترکیب‌دهی نیز، مقاومت بالاتری در برابر تغییر شکل ارائه می‌دهد. شکل ۲ نتایج آزمون پارگی ترکیب‌دهی پارچه حلقوی پودی با تراکم ۱۷۴ حلقه در سانتیمتر مربع را قبل و بعد از عملیات صمغ‌زدایی نشان می‌دهد. به علت اصطکاک بیشتر و سُرخوردگی سخت‌تر حلقه‌ها در حضور سربسین، پارچه در ازدیاد طول کمتر



شکل ۲- نتایج نیرو و -جابجایی ترکیب‌دهی حلقوی پودی قبل و بعد از صمغ‌گیری

تهیه گردید. سپس پارچه‌های حلقوی پودی به مدت ۴۸ ساعت تحت استراحت خشک قرار گرفته و تعداد رج و ردیف در سانتیمتر شمارش گردید. تراکم حلقه در واحد سطح از حاصلضرب تعداد رج در سانتیمتر در تعداد ردیف در سانتیمتر محاسبه گردید.

۲-۴- آزمون خواص کششی

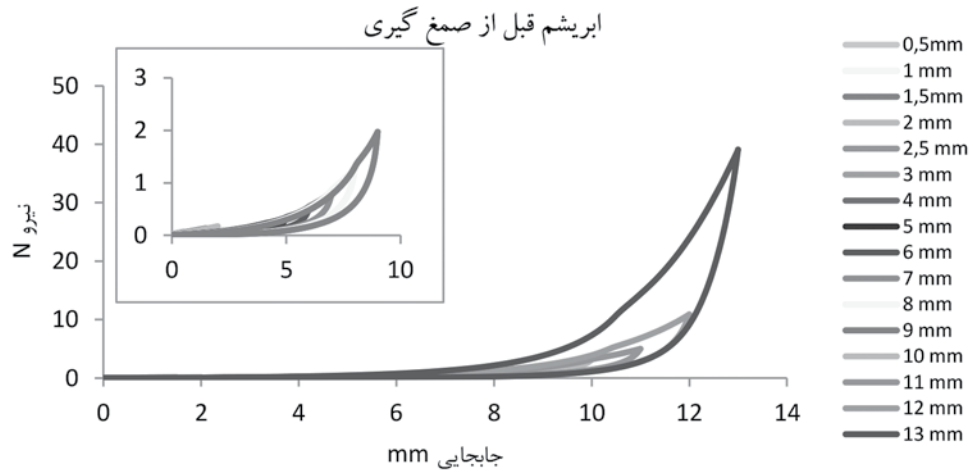
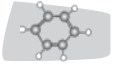
خواص مکانیکی نمونه‌های حلقوی پودی قبل و بعد از صمغ‌گیری توسط دستگاه استحکام سنج اندازه‌گیری گردید. به این منظور، سل بار ۲ کیلو نیوتن و سرعت حرکت فک متحرک ۱۰ میلیمتر در دقیقه انتخاب گردید. مقادیر گزارش شده میانگین ۵ بار تکرار آزمایش است. همچنین خواص برگشت‌پذیر نمونه‌های حلقوی پودی، در هر دو جهت رج و ردیف مورد بررسی قرار گرفت. در آزمون برگشت‌پذیری سل بار ۲۰ نیوتن و سرعت حرکت فک متحرک ۱۰ میلیمتر در دقیقه انتخاب شد.

۲-۵- آزمون ترکیب‌دهی

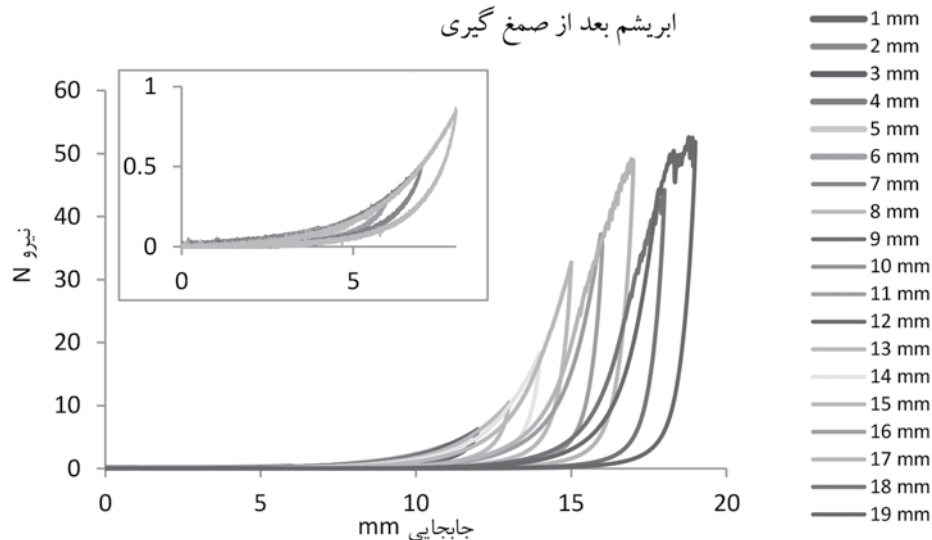
این آزمون براساس استاندارد ASTM-D3787 با تکرار ۳ برای هر سه نوع داربست انجام شد. سرعت حرکت فک متحرک ۱۰ میلیمتر در دقیقه انتخاب گردید. به منظور جلوگیری از سُرخوردن نمونه‌ها، کاغذ سمباده بین داربست و گیره فک قرار داده شد. لازم به یادآوری است که آزمایش بال برست نیرو را در تمام جهات به نمونه وارد می‌کند.

۳- بحث و بررسی

در این بخش با هدف تاثیر حضور صمغ بر روی فیلامنت و فرآیند صمغ‌گیری بر خواص مکانیکی پارچه ابریشمی، پارچه حلقوی پودی با تراکم ۱۷۴ حلقه در سانتیمتر مربع قبل و بعد از فرآیند صمغ‌گیری مورد مطالعه قرار گرفت.



شکل ۳- نمودار برگشت پذیری حلقوی پودی قبل از صمغ گیری در یک تکرار



شکل ۴- نمودار برگشت پذیری حلقوی پودی بعد از صمغ گیری در یک تکرار

حلقوی پودی ابریشم بعد از صمغ گیری، ازدیاد تا پارگی بیشتری را ارائه می دهد. نتایج آزمون برگشت پذیری به برگشت پذیری کامل پارچه حلقوی پودی بعد از صمغ گیری تا جابجایی ۱۹ میلی متر در محور مرکزی پارچه اشاره دارد. در رابطه با پارچه حلقوی پودی ابریشم قبل از صمغ گیری تنها تا جابجایی ۱۱ میلی متر برگشت پذیری کامل مشاهده می گردد لذا با حذف صمغ سرسین، با امکان لغزش راحت حلقه ها بر یکدیگر و اصطکاک کمتر، میزان ازدیاد طول تا پارگی و برگشت پذیری کامل پارچه حلقوی پودی ابریشم افزایش می یابد.

۵- پی نوشت

- ۱- دانشکده مهندسی نساجی دانشگاه صنعتی اصفهان
- ۲- دانشکده فناوری سلامت دانشگاه صنعتی دامنارک

دچار پارگی می شود. با توجه به نتایج آزمون برگشت پذیری که در شکل های ۳ و ۴ نشان داده شده است، پارچه فیبروئینی تا ازدیاد طول ۱۹ میلی متر رفتار برگشت پذیری را نشان داده و در ۲۱ میلی متر پاره می شود. در صورتی که پارچه ابریشم خام در ازدیاد طول بیش از ۱۱ میلی متر، رفتار غیر برگشت پذیر نشان می دهد و در ازدیاد طول ۱۳ میلی متر دچار پارگی می گردد.

۴- نتیجه گیری

در این مقاله به بررسی تاثیر فرآیند صمغ گیری قلیایی بر خواص مکانیکی کششی و ترکیدگی پارچه حلقوی پودی ابریشم پرداخته شد.

بر اساس نتایج پارگی هر دو آزمون کششی و ترکیدگی، پارچه حلقوی پودی ابریشم قبل از صمغ گیری، استحکام بالاتری را نشان داده است؛ در حالی که پارچه