

۲۲ - ۲۲





دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی نساجی

10103

تعیین استحکام پارگی نخ چندلای سه جزئی

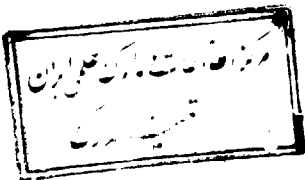
پایان نامه کارشناسی ارشد شیمی نساجی و علوم الیاف

شیلا زمانی

۱۳۸۰ / ۱ / ۱۰

استاد راهنما

دکتر محمد قانع



۱۳۷۹

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی نساجی

۳۳۰۴۳



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی نساجی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شیمی نساجی و علوم الیاف خانم شیلا زمانی
تحت عنوان

تعیین استحکام پارگی نخ چندلای سه جزئی

در تاریخ ۱۴/۸/۷۹ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

۱- استاد راهنمای پایان نامه

دکتر ماسخ

۳- استاد داور

دکتر حسینی

۴- استاد داور

دکتر شیخ زکریا نجار

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

دکتر قرآنی

تشکر و قدردانی:

سپاس منت خدای را عز وجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزیت نعمت.

من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق.

شکر خدا که هر چه طلب کردم از خدا در منتهای همت خود کامران شدم

حافظ

در آغاز لازم می‌دانم که از زحمات و تشویقهای پدر و مادر عزیزم که همواره راهنمایهای ایشان موجب حل مشکلات و پیشرفت و ترقی من بوده خاضعانه تشکر نمایم. همچنین از خانم مجریان که در غربت همچون مادر یاریم رسانده اند بسیار متشکرم.

همچنین از زحمات و تشویقها و راهنمایهای استاد پروژه خود آقای دکتر محمد قانع کمال تشکر را دارم، و نیز از تمامی کسانی که در طول انجام پروژه با کمکها، تشویقها و پیشنهادهای ارزشمندشان یاور من بوده‌اند همچنین از خانم مهندس معماری پورو آقای مهندس طبیبی و آقای مهندس موحیدیان متشکرم.

شیلا زمانی



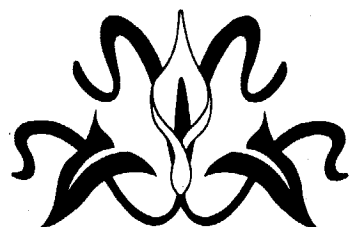
کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج
مطالعات، ابتکارات و نوآوریهای ناشی
از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان است

تقدیم به

همسر مهربانم که هماره تکیه گاه من میباشد.

و

نور چشمم کیانا که خنده هایش نوید بخش عشق دوباره در قلبهایمان
است.



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فهرست مطالب
	چکیده
	فصل اول مقدمه:
۱.....	۱-۱- مقدمه :
۳.....	۲-۱- اهداف مخلوط کردن :.....
۳.....	۱-۲-۱- اصلاح خواص الیاف :.....
۴.....	۲-۲-۱- اصلاح عملیات ریسندگی :.....
۴.....	۳-۲-۱- بررسی اقتصادی :.....
۵.....	۳-۱- انتخاب اجزای مخلوط :.....
۵.....	۱-۳-۱- نوع لیف :.....
۶.....	۲-۳-۱- سازگاری الیاف در مخلوط :.....
۷.....	۳-۳-۱- ویژگیهای الیاف :.....
۷.....	۴-۳-۱- نسبت مخلوط :.....
۸.....	۴-۱- خواص کششی نخهای مخلوط دو جزئی :.....
۱۲.....	۵-۱- خواص کششی نخهای مخلوط سه جزئی :.....

۱۲-۱-۵-۱- مخلوط‌های سه جزئی :.....

۱۳-۲-۵-۱- تعیین استحکام و رفتار نخهای سه جزئی :.....

۱۸-۶-۱- تعیین استحکام نخهای مخلوط سه جزئی با کمک منشور استحکام و تعیین ضریب K

۱۸-۱-۶-۱- پیشگویی رفتار نخهای مخلوط سه جزئی بالیاف منفصل:.....

۱۹-۲-۶-۱- پیشگویی رفتار نخ های مخلوط سه جزئی بانخ فیلامنت:.....

فصل دوم تئوری جدید برای پیشگویی استحکام نخهای سه جزئی

۲۰-۱-۲- مقدمه :.....

۲۱-۲-۲- فرضیات :.....

۲۲-۳-۲- تئوری منشور استحکام :.....

۲۲-۱-۳-۲- قاعده منشور استحکام :.....

۲۴-۲-۳-۲- منشور استحکام :.....

۲۸-۳-۳-۲- هرم استحکام :.....

۲۸-۴-۳-۲- منطقه بحرانی :.....

۳۰-۵-۳-۲- منطقه استحکام مطلوب :.....

فصل سوم: تجزیه و تحلیل ریاضی

۳۱-۱-۳- یاد آوری :.....

۳۳-۲-۳- بدست آوردن مختصات تصویر نقاط تلاقی حالت دو جزئی در منشور استحکام :.....

۳۳-۱-۲-۳- مختصات نقطه N :.....

- ۳۴..... مختصات نقطه M
- ۳۵..... مختصات نقطه Q
- ۳۶..... بدست آوردن مختصات محل تلاقی سه صفحه - (راس هرم)
- ۳۸..... نمایش هندسی نقاط
- ۳۹..... تعیین مناطق سه گانه
- ۴۴..... ۱-۵-۳-۱-روش اول - خطوط موازی با محورها:
- ۴۵..... ۲-۵-۳-۲-روش دوم - خطوط موازی با خطوط:
- ۴۹..... ۳-۵-۳-۳-روش سوم - خطوط موازی با محورها و خطوط:
- ۵۲..... ۴-۵-۳-۴-روش چهارم - زوایا به روش تانژانت:
- ۵۵..... ۵-۵-۳-۵-روش پنجم: تعیین زاویه بین دو خط با کمک روش \cos کسینوس:
- ۵۸..... ۶-۵-۳-۶-روش ششم - خطوط موازی و زوایا:
- ۶۰..... ۷-۵-۳-۷-روش هفتم - استفاده از نامعادلات:
- ۶۲..... ۸-۵-۳-۸-روش هشتم - استفاده از نامعادلات و تقسیم کردن مناطق:
- ۶۶..... ۹-۵-۳-۹-روش نهم:
- ۶۷..... ۶-۳-۶-منطقه بحرانی:
- ۷۱..... ۷-۳-۷-پیدا کردن محدوده استحکام مطلوب:

فصل چهارم تجربیات

- ۷۲..... ۱-۴- مشخصات مواد مصرفی :
- ۷۳..... ۲-۴- وسایل آزمایش :
- ۷۳..... ۳-۴- روش انجام آزمایش :
- ۷۳..... ۱-۳-۴- تعیین ظرافت نخهای فیلامنتی مصرفی :
- ۷۴..... ۲-۳-۴- اندازه گیری استحکام نخهای فیلامنتی و تعیین منحنی تنش - کرنش :
- ۷۷..... ۳-۳-۴- بررسی تجربی مدل :
- ۸۳..... ۴-۴- رسم تئوری منشور استحکام با استفاده از منحنی های میانگین متوسط :
- ۸۶..... ۱-۴-۴- تجزیه و تحلیل مدل :
- ۸۸..... ۲-۴-۴- کنترل نتایج عملی و تئوری میانگین متوسط :
- ۹۵..... ۵-۴- رسم تئوری منشور استحکام با استفاده از منحنی های میانگین نسبی :
- ۹۸..... ۱-۵-۴- تجزیه و تحلیل مدل :
- ۱۰۱..... ۲-۵-۴- مقایسه نتایج عملی و تئوری میانگین نسبی :

فصل پنجم بحث و نتیجه گیری

- ۱۰۷..... ۱-۵- مقایسه نتایج تئوری میانگین نسبی و متوسط :
- ۱۰۹..... ۲-۵- مقایسه نتایج تئوری و عملی :
- ۱۱۰..... ۳-۵- پیشنهادات :

چکیده

هدف اصلی این پروژه ارائه مدل و روش جدیدی جهت محاسبه استحکام نخ مخلوط سه جزئی میباشد. در نخبهایی که از سه نوع لیف تشکیل شده اند، استحکام نخ متأثر از نسبت (درصد) هر یک از اجزاء در مخلوط و شکل منحنی تنش- کرنش است. در این پروژه از یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین به ضلع واحد جهت نمایش مکان هندسی نقاطی که $a + b + c = 1$ و a و b و c نسبت هر یک از اجزاء میباشد استفاده شده است و سپس منشور استحکام، در یک فضای سه بعدی، بر روی مثلث بنا میشود.

ابتدا منحنی تنش - کرنش هر جزء تعیین و ترسیم میشود. اطلاعات لازم از آنها استخراج شده و سپس با نوشتن یک برنامه کامپیوتری منشور استحکام مدل سازی و نمایش داده میشود. از جمله مواردی که از این مدل میتوان بدست آورد عبارتند از:

۱- هرم استحکام: که در حقیقت قسمتی از صفحات استحکام، مربوط به هر جزء، هستند که استحکام نخ سه جزئی به ازای درصد مربوطه ماکزیمم میباشد. از محل تلاقی سه صفحه هرمی حاصل خواهد شد که هرم استحکام نامیده میشود.

۲- منطقه بحرانی: با این مدل میتوان نشان داد که در بعضی از حالات، به ازاء محدوده ای از نسبتهای مخلوط، استحکام نخ سه جزئی از استحکام ضعیفترین جزء هم کمتر می شود. این محدوده ناحیه بحرانی نامیده میشود و با این مدل میتوان آن را مشخص نمود.

۳- با این مدل میتوان محدوده ای از درصدها که استحکام بخصوص (مورد نیاز) را جهت نخ تامین میکنند را بدست آورد.

برای بررسی تجربی مدل، از سه نوع نخ فیلامنتی بدون تاب استفاده شد. بدین ترتیب اثر فاکتور ساختمانی و تاب حذف شده و فقط اثر درصد اجزاء مورد بررسی قرار میگردد. ابتدا منحنی تنش - کرنش هر جزء تعیین شده، و منحنی متوسط (به دو روش) مدل تئوری استحکام اجرا شد. با تغییر تعداد لادر یک نخ ده لا درصدهای مختلف ساخته شده و استحکام نخ حاصله اندازه گیری شد. بیش از پنجاه نوع درصد مخلوط مختلف مورد آزمایش قرار گرفتند. مقایسه نتایج عملی و تئوری نشانگر انطباق خوب نتایج عملی و تئوری میباشد. در کلیه حالات ضریب همبستگی خطی (R^2) بین نتایج تئوری و نتایج عملی بزرگتر از $(R^2 > 0.91)$ بودند.

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه :

تولید الیاف مصنوعی در چند دهه گذشته پیشرفت چشمگیری داشته است. این افزایش تولید به چند موضوع مربوط می شود.

((عامل اول))، رشد جمعیت و بالا رفتن سطح زندگی جوامع است که نیاز فزاینده به الیاف نساجی را سبب شده است، نیاز به پوشیدن، پس از تغذیه، دومین نیاز بشر محسوب میشود. تقاضا برای الیاف نساجی که با افزایش دائمی همراه است نمی تواند تنها به وسیله الیاف طبیعی بر آورده بشود. این الیاف تولید محدودی دارد که جز با کاستن زمینهای حاصلخیز لازم برای کشت مواد غذایی نمی تواند رشدی پیدا کند.

((عامل دوم)) توسعه الیاف مصنوعی، تمایل کشورهای غیر تولید کننده الیاف طبیعی به عدم وابستگی به خارج برای تامین مواد اولیه نساجی شان است.

((عامل سوم)) از نظر اقتصادی، تحول قیمت الیاف مصنوعی است. افزایش سریع تولید و بازدهی،

قیمت این الیاف را با وجود هزینه مواد اولیه و دستمزد کاهش داده است. [۱].

۲

((عامل چهارم)) الیاف مصنوعی دارای خصوصیتی از جمله یکنواختی در طول و مقاومت، نداشتن ناخالصی و انعطاف پذیری، نرمی، زیر دست، مقاومت در برابر حشرات و آسانی نگهداری بهتر از الیاف طبیعی می باشند [۳].

به علاوه، بعضی از الیاف پر مصرف مانند پلی استر دارای خصوصیتی از قبیل استقامت زیاد، مقاومت در مقابل سایش و مقاومت بهتر در مقابل چروک می باشند. بهر حال این الیاف دارای خواص نامطلوب مثل تولید الکتریسته ساکن، جذب رطوبت کم و ... نیز می باشند [۳].

بنابراین، برای بیشتر مصارف، بخصوص پوشاک، معمولاً از مخلوط الیاف استفاده میشود. مخلوط الیاف جهت تولید نخ معمولاً شامل دو نوع لیف (مخلوط دو جزئی)، یا سه نوع لیف (مخلوط سه جزئی) می باشد. هر یک از مخلوطها که از دو یا چند لیف متفاوت تهیه شده اند دارای خواص و صفات مثبت اجزای مخلوط میباشند [۱۷۳].

خواص الیاف مختلف کاملاً با هم متفاوت است. الیاف مختلف دارای خواص خوب، متوسط و ضعیف هستند که بوسیله مخلوط کردن الیاف، خواص محصول بهبود می یابد [۴].

اساس مخلوط کردن بر سنجش خواص برجسته الیاف و تناسب کمی و ترکیب خواص سازگار آنها، بر روی تولید یک نخ و پارچه ای معین، نهاده شده است. درک کامل از مکانیزم انتقال خواص مختلف الیاف مورد استفاده در مخلوط به خواص نخ، خیلی مهم بوده و استفاده بهینه از چنین مخلوط هایی را میسر می سازد [۳].

بهر حال، مخلوط کردن الیاف جهت تولید یک نخ مخلوط باید به طور کامل صورت گیرد. هر گونه نقصی که در مخلوط شدن مطلوب الیاف بوجود آید نه تنها موجب خواص بد و نامطلوب نخ میشود بلکه موجب ضایعات پارچه مثلاً ایجاد رگه های کمرنگ در هنگام رنگرزی نیز می شود [۳].

۱-۲- اهداف مخلوط کردن :

مخلوط کردن ، بهم آمیختن کامل الیاف می باشد [۴]. برای هر نخ خواص ویژه ای از نظر رنگ ، استحکام ، براقیت و ساختمان در نظر می گیرند. برای رسیدن به این هدف ، الیاف را باید تا حد امکان بطور یکنواخت مخلوط کرد [۵].

مخلوط کردن دو یا چند لیف متفاوت در صنعت نساجی خیلی معمول می باشد مهمترین اهداف مخلوط کردن در ذیل توضیح داده شده اند؛ [۳].

۱-۲-۱- اصلاح خواص الیاف :

یکی از اولین دلایل مخلوط کردن ، اصلاح خواص پارچه ها و نخها از جمله استقامت کششی بیشتر ، یکنواختی ، جلای بهتر ، افزایش دوام ، مقاومت در مقابل چروک خوردن ، ثبات ابعادی ، الاستیسیت ، راحتی و زیبایی می باشد . یک نخ که بطور صد درصد از یک نوع لیف تولید شده باشد نمی تواند تمام خواص فوق را در پارچه ایجاد نماید [۳].

به عنوان مثال پلی استر را که یک لیف پر مصرف است در نظر می گیریم ، پلی استر در پارچه خواصی از قبیل ثبات ابعادی بسیار بالا ، اتوپذیری خوب ، عدم چروک پذیری ، خشک شدن سریع ، افزایش مقاومت در برابر سایش ، مقاومت در برابر نیروهای کششی و پاره شدن ایجاد میکند. اما پارچه های صد درصد پلی استر ممکن است مشکلاتی از قبیل ایجاد الکتریسته ساکن و سوراخ شدگی به علت پرزدار شدن و گلوله شدن پرزها ایجاد نماید . این نوع از پارچه ها خاصیت جذب رطوبت ندارند ، رنگرزی آن ها مشکل و از نظر اقتصادی دارای هزینه بالایی می باشد و زیر دست این نوع پارچه ها نیز مطلوب نمی باشند. این نوع پارچه ها ، روغن و گریس و مواد چربی را به سختی در خود نگه می دارد، بطوریکه جدا سازی مواد مذکور در اثر یک شستشو شدید نیز میسر نمی باشد. هر لیفی ، مثل پلی استر دارای مشخصات مثبت و منفی مخصوص به خود می باشد و خصوصیات منفی پلی استر که در بالا به آنها اشاره شد به اندازه قابل قبولی می توانند با افزایش در صد معینی از یک لیف دیگر مثل ویسکوز خنثی شوند. این عمل باعث می شود که

مقاومت پارچه در مقابل سوراخ شدگی به علت پرزدهی افزایش یابد. تمایل به تولید الکتریسته ساکن پارچه کاهش یافته و همچنین سطح پارچه از گلوله شدن پرزها محافظت میشود. و جذب رطوبت پارچه و راحتی پارچه افزایش می یابد و افزایش قابلیت شستشو، افزایش رنگ پذیری از دیگر مزایای چنین مخلوطی است [۳].

۱-۲-۲-۱ اصلاح عملیات ریسندگی:

در حال حاضر بعضی از الیاف مثل پلی استر اگر بصورت صد درصد استفاده شوند در طول عملیات ریسندگی مخصوص در ماشین کارد مشکلاتی را ایجاد می کنند. اضافه کردن الیافی مثل پنبه و ویسکوزیون به الیاف فوق موجب سهولت و نرمی عملیات کاردینگ می شود. مخلوط کردن الیاف مصنوعی که طول آنها بلندتر و ظریفتر هستند با الیاف پنبه که دارای طول کوتاهتری می باشند بر افزایش تولید موثر هستند [۳].

۱-۲-۳-۱ بررسی اقتصادی:

قیمت الیاف مصنوعی خیلی با ثبات تر از قیمت الیاف طبیعی مثل پنبه می باشد. در سالهای گذشته قیمت و دسترسی به پنبه از سالی به سال دیگر دچار دگرگونیهایی شد. ثبات قیمت، کارخانه های نساجی را قادر می سازد تا برنامه های مطلوب خرید مواد اولیه را دنبال کنند. بنابراین الیاف مصنوعی و مخلوط آنها می تواند ثبات قیمت مواد اولیه را برای کارخانه ها تأمین کند [۳].

علاوه بر آن مخلوط کردن الیاف به دلایل اقتصادی نیز انجام میشود یعنی الیافی که دارای قیمت بیشتری

هستند را با الیاف ارزانتر مخلوط می کنند تا قیمت تمام شده نخ کاهش یابد [۴].