دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب
دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد M.Sc
مهندسی شیمی نساجی و علوم الیاف

عنوان:

تاثیر کشش برروی خواص فیزیکی الیاف پلی پروپیلن

استاد راهنما:

استاد مشاور:

نگارش:

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	۱۵
مقدمه	۱۶
فصل اول	
۱-۱ کلیات	۱۸
۱-۱-۱- معرفی الیاف مورد مصرف در صنایع نساجی	۱۸
۱-۱-۲- رشد الیاف مورد مصرف در صنایع نساجی	۲۱
۱-۱-۳- فاکتور های موثر برای انتخاب مواد اولیه در تولید منسوجات نبافته	۲۱
۱-۲- الیاف پلی پروپیلن	۲۲
۱-۲-۱- ساختار فیزیکی پلی پروپیلن	۲۲
۱-۲-۲- کریستالی شدن	۲۳
۱-۲-۳- وزن مولکولی و MFI (MFR)	۲۵
۱-۲-۴- ریسندگی الیاف پلی پروپیلن و عوامل موثر بر آن	۲۶
۱-۲-۵- جامد سازی و تشکیل ساختمان لیف	۲۶
۱-۲-۶- تشکیل نظم در الیاف پلی پروپیلن	۲۷
۱-۲-۷- خواص الیاف پلی پروپیلن	۲۸
۱-۲-۸- افزایش ثبات الیاف پلی پروپیلن	۳۱
۱-۲-۹- خلاصه شرایط تولید پلی پروپیلن	۳۱
۱-۲-۱۰- کاربردها	۳۲

۱-۲-۱۱- قابلیت ریسندگی پلی پروپیلن مذاب ۳۲
۱-۲-۱۲- اصول فرایند لیف ۳۲
۱-۲-۱۳- جنبه های عملی کشش ۳۴
۱-۲-۱۴- تاثیر افزودنی ها بر کشش ۳۴
۱-۲-۱۵- تثبیت سرد و تثبیت حرارتی ۳۵

فصل دوم

۲-۱- تجهیزات و مواد اولیه در یک خط ریسندگی ذوب ریسی ۳۹
۲-۲- شرح تجهیزات ۴۰
۲-۳- پارامترهای فیزیکی تاثیر گذار ۴۴
۲-۴- تنظیمات دستگاه خط تولید الیاف پلی پروپیلن ۴۵
۲-۴-۱- دما ۴۵
۲-۴-۲- فشار ۴۶
۲-۴-۳- سرعت ۴۶
۲-۴-۴- زمان ۴۶
۲-۴-۵- pH ۴۶
۲-۴-۶- سختی آب ۴۷
۲-۵- روش تهیه لیف پلی پروپیلن ۴۸
۲-۵-۱- فلوچارت فرایند تولید الیاف پلی پروپیلن در شرکت تندیس موکت در اسفند ۸۳ ۴۸
۲-۵-۲- فلوچارت فرایند تولید الیاف پلی پروپیلن در شرکت تندیس موکت در خرداد ۸۴ ۴۸
۲-۵-۳- آماده سازی رشته ساز ۴۹

۲-۵-۴- آماده سازی دستگاه پیش از استارت ۵۰

۲-۵-۵- آنتی استاتیک ۵۱

۲-۵-۶- اکسترودر ۵۲

۲-۵-۷- سیستم حرارتی اطراف شفت مارپیچ ۵۳

۲-۵-۸- سیستم خنک کاری اکسترودر ۵۴

۲-۵-۹- فیلتر ۵۵

۲-۵-۱۰- هوای دمنده ۵۵

۲-۵-۱۱- سیستم مکش هوا ۵۶

۲-۵-۱۲- غلتک مواد زن (Kiss Roll) ۵۶

۲-۵-۱۳- غلتک برداشت (Take up) ۵۶

۲-۵-۱۴- کشش ۵۷

۲-۵-۱۴-۱- ماشین کشش I (draw stand I) ۵۸

۲-۵-۱۴-۲- استرچینگ آون (Stretching oven) ۵۹

۲-۵-۱۴-۳- ماشین کشش Π (draw stand Π) ۶۰

۲-۵-۱۵- Dancing roll ۶۰

۲-۵-۱۶- کریمپر (Crimper) ۶۰

۲-۵-۱۷- خشک کن (annealing oven) ۶۲

۲-۵-۱۸- تنشن کنترل (Tension control) ۶۳

۲-۵-۱۹- کاتر ۶۳

۲-۵-۲۰- پرس الیاف ۶۳

۲-۵-۲۱- راه اندازی خط ۶۴

۲-۶- اثر کشش بر خواص فیزیکی پلی پروپیلن ۶۶
۲-۶-۱- تاثیر نسبت کشش بر روی خواص فیزیکی پلی پروپیلن ۶۹
۲-۶-۲- تاثیر دمای استرچینگ آون بر روی خواص فیزیکی پلی پروپیلن ۸۷

فصل سوم

۳-۱- نتیجه گیری ۱۰۶
۳-۲- بحث و نتیجه گیری ۱۰۶
۳-۳- پیشنهادات ۱۰۸

منابع و مآخذ

فهرست منابع فارسی ۱۰۹
فهرست منابع غیر فارسی ۱۱۰
چکیده انگلیسی ۱۱۳
ضمائم ۱۱۴

فهرست جدول ها

عنوان **صفحه**

۱-۱- جدول: خواص فیزیکی پلی پروپیلن با در نظر گرفتن تغییرات MFI ۲۶

۲-۱- جدول: مقادیر مبنا ۶۷

۲-۲- جدول: پارامتر های اندازه گیری شده بر اساس مقادیر جدول مبنا ۶۹

۲-۳- جدول: پارامتر های اندازه گیری شده با نسبت های کشش مختلف (مستربچ کرم)۶۹

۲-۴- جدول: پارامتر های اندازه گیری شده با نسبت های کشش مختلف (مستربچ قرمز)۷۲

۲-۵- جدول: پارامتر های اندازه گیری شده با نسبت های کشش مختلف (مستربچ سبز)۷۵

۲-۶- جدول: پارامتر های اندازه گیری شده با نسبت های کشش مختلف (مستربچ آبی)۷۸

۲-۷- جدول: پارامتر های اندازه گیری شده با نسبت های کشش مختلف (مستربچ سفید)۸۱

۲-۸- جدول: پارامتر های اندازه گیری شده با نسبت های کشش مختلف (مستربچ مشکی)۸۴

۲-۹- جدول: پارامترهای اندازه گیری شده با دما های مختلف استرچینگ آون (مستربچ کرم)۸۷

۲-۱۰- جدول: پارامترهای اندازه گیری شده با دما های مختلف استرچینگ آون (مستربچ قرمز)۹۰

۲-۱۱- جدول: پارامترهای اندازه گیری شده با دما های مختلف استرچینگ آون (مستربچ سبز)۹۳

۲-۱۲- جدول: پارامترهای اندازه گیری شده با دما های مختلف استرچینگ آون (مستربچ آبی)۹۶

۲-۱۳- جدول: پارامترهای اندازه گیری شده با دما های مختلف استرچینگ آون (مستربچ سفید)۹۹

۲-۱۴- جدول: پارامترهای اندازه گیری شده با دما های مختلف استرچینگ آون (مستربچ مشکی)۱۰۲

فهرست نمودار ها

عنوان	صفحه
۱-۱- نمودار: الیاف مورد مصرف در صنایع نساجی	۲۰
۱-۲- نمودار: کاهش فرایند کریستالی شدن با افزایش دما	۲۴
۱-۳- نمودار: کاهش فرایند کریستالی شدن با افزایش کشش	۲۴
۱-۴- نمودار: تشکیل نظم در الیاف پلی پروپیلن در خط ریسندگی	۲۸
۲-۱- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی تناسیتی (مستربچ کرم)	۷۰
۲-۲- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ کرم)	۷۰
۲-۳- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی مدول یانگ (مستربچ کرم)	۷۱
۲-۴- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ظرافت (مستربچ کرم)	۷۱
۲-۵- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی تناسیتی (مستربچ قرمز)	۷۳
۲-۶- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ قرمز)	۷۳
۲-۷- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی مدول یانگ (مستربچ قرمز)	۷۴
۲-۸- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ظرافت (مستربچ قرمز)	۷۴
۲-۹- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی تناسیتی (مستربچ سبز)	۷۶
۲-۱۰- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ سبز)	۷۶
۲-۱۱- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی مدول یانگ (مستربچ سبز)	۷۷
۲-۱۲- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ظرافت (مستربچ سبز)	۷۷
۲-۱۳- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی تناسیتی (مستربچ آبی)	۷۹
۲-۱۴- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ آبی)	۷۹

۲-۱۵- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی مدول یانگ (مستربچ آبی) ۸۰
۲-۱۶- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ظرافت (مستربچ آبی) ۸۰
۲-۱۷- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی تناسیتی (مستربچ سفید) ۸۲
۲-۱۸- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ سفید) ۸۲
۲-۱۹- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی مدول یانگ (مستربچ سفید) ۸۳
۲-۲۰- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ظرافت (مستربچ سفید) ۸۳
۲-۲۱- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی تناسیتی (مستربچ مشکی) ۸۵
۲-۲۲- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ مشکی) ۸۵
۲-۲۳- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی مدول یانگ (مستربچ مشکی) ۸۶
۲-۲۴- نمودار: تاثیر نسبت کشش بر روی ظرافت (مستربچ مشکی) ۸۶
۲-۲۵- نمودار: تاثیر دمای استرچینگ آون بر روی تناسیتی (مستربچ کرم) ۸۸
۲-۲۶- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ کرم) ۸۸
۲-۲۷- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی مدول یانگ (مستربچ کرم) ۸۹
۲-۲۸- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ظرافت (مستربچ کرم) ۸۹
۲-۲۹- نمودار: تاثیر دمای استرچینگ آون بر روی تناسیتی (مستربچ قرمز) ۹۱
۲-۳۰- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ قرمز) ۹۱
۲-۳۱- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی مدول یانگ (مستربچ قرمز) ۹۲
۲-۳۲- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ظرافت (مستربچ قرمز) ۹۲
۲-۳۳- نمودار: تاثیر دمای استرچینگ آون بر روی تناسیتی (مستربچ سبز) ۹۴
۲-۳۴- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ سبز) ۹۴
۲-۳۵- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی مدول یانگ (مستربچ سبز) ۹۵

۲-۳۶- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ظرافت (مستربچ سبز) ۹۵
۲-۳۷- نمودار: تاثیر دمای استرچینگ آون بر روی تناسیتی (مستربچ آبی) ۹۷
۲-۳۸- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ آبی) ۹۷
۲-۳۹- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی مدول یانگ (مستربچ آبی) ۹۸
۲-۴۰- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ظرافت (مستربچ آبی) ۹۸
۲-۴۱- نمودار: تاثیر دمای استرچینگ آون بر روی تناسیتی (مستربچ سفید) ۱۰۰
۲-۴۲- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی(مستربچ سفید) ۱۰۰
۲-۴۳- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی مدول یانگ (مستربچ سفید) ۱۰۱
۲-۴۴- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ظرافت (مستربچ سفید) ۱۰۱
۲-۴۵- نمودار: تاثیر دمای استرچینگ آون بر روی تناسیتی (مستربچ مشکی) ۱۰۳
۲-۴۶- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ازدیاد طول تا حد پارگی (مستربچ مشکی) ۱۰۳
۲-۴۷- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی مدول یانگ (مستربچ مشکی) ۱۰۴
۲-۴۸- نمودار: تاثیر دمای استر چینگ آون بر روی ظرافت (مستربچ مشکی) ۱۰۴

فهرست شکل ها

عنوان **صفحه**

۱-۱- شکل: تبدیل پروپیلن به پلی پروپیلن ۲۳

۱-۲- شکل: ساختار های متفاوت زنجیره پلی پروپیلن ۲۳

۱-۳- شکل: برش عمود بر محور لیف پلی پروپیلن پاراکریستالین و منوکلینیک ۲۷

۲-۱- شکل: مشخصات سوزن باز کردن سوراخ های نیمه باز رشته ساز ۴۱

۲-۲- شکل: کشش I ۴۲

۲-۳- شکل: استر چینگ آون ۴۳

۲-۴- شکل: کشش Π ۴۳

۲-۵- شکل: نمونه پاسگی ۵۰

چکیده

الیاف پلی پروپیلن به لحاظ دارا بودن خواص فیزیکی و مکانیکی خاص نظیر استحکام و مدول نسبتاً پایین و ازدیاد طول غیر برگشت پذیر برای برخی از کاربرد ها مناسب نمی باشند.جهت بهبود بخشیدن به این خواص از عوامل مختلفی استفاده می شود.

در پروژه حاضر اثرات کشش بر خواص الیاف پلی پروپیلن مورد بررسی قرار گرفته است که خود تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر دما، نسبت کشش و سرعت ریسندگی قرار دارد.

با افزایش سرعت ریسندگی نیروی بیشتری در جهت محور لیف به آن وارد شده و نظم کلی نسبت به محور لیف افزایش می یابد.لذا نسبت کشش لازم جهت افزایش آرایش یافتگی و کریستالینیته الیاف کاهش می یابد.

با افزایش دما، امکان افزایش آرایش یافتگی کلیه زنجیره های مولکولی فراهم می گردد و تغییرات به صورت غیر برگشت پذیر صورت می گیرد.

با افزایش نسبت کشش به دلیل بالا رفتن میزان آرایش یافتگی و کریستالینیته خواص مطلوبی برای الیاف به دست می آید. به عبارت دیگر وقتی الیاف در اثر کشش، آرایش مولکولی پیدا می کنند، مولکول ها در طول محور لیف به موازات همدیگر قرار می گیرند، مقدار کریستالینیتی افزایش می یابد، استحکام افزایش و ازدیاد طول تا حد پارگی کاهش می یابد. نسبت کشش های متفاوتی قابل اعمال در خط تولید می باشد ولی برای الیاف پلی پروپیلن جهت مصرف در بی بافت، کشش طوری اعمال می شود که ازدیاد طول تا حد پارگی بین ۱۰۰٪ تا ۲۰۰٪ و تناسیتی حداقل ۳ گرم بر دنیر باشد.

از بین عوامل بر شمرده به بررسی دماها و نسبت های مختلف کشش پرداخته شده است که بر تناسیتی، ازدیاد طول، مدول یانگ و ظرافت تاثیر مستقیم دارند.