دانشگاه آزاد اسلامی

واحد جنوب تهران

دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد"M.Sc"

مهندسی نساجی- شیمی نساجی و علوم الیاف

عنوان :

خواص فیزیکی الیاف تولید شده از یک رشته ساز با سطح مقطع مختلف

استاد راهنما:

استاد مشاور :

نگارش :

فهرست مطالب

عنوان مطالب		شماره صفحه
چکیده		۱
مقدمه		۲
فصل اول:	**آشنایی با الیاف پلی پروپیلن**	۳
۱-۱	مشخصات شیمیایی پروپیلن	۴
۱-۲	مونومر- گاز پروپیلن	۴
۱-۳	پلیمری شدن پروپیلن	۵
۱-۴	فرایند پلی پروپیلن ایزوتاکتیک	۷
۱-۴-۱	انبار کردن مواد خام	۷
۱-۴-۲	آماده سازی و پلیمرشدن	۸
۱-۴-۳	خالص سازی پلیمر	۹
۱-۴-۴	تکمیل و مخلوط کردن با افزودنیها	۱۰
۱-۴-۵	روشهای جدید	۱۰
۱-۵	پارامترهای مهم	۱۱
۱-۵-۱	وزن مولکولی	۱۱
۱-۵-۲	توزیع مولکولی	۱۲
۱-۵-۳	دمای ذوب	۱۲
۱-۵-۴	دمای تبدیل شیشه ای	۱۲
۱-۵-۵	تبلور	۱۳
۱-۶	الیاف	۱۴
۱-۶-۱	بی بافتها	۱۶
۱-۶-۲	ذوب ریسی نخ چند رشته ای مداوم پلی پروپیلن	۱۸
۱-۷	نوارهای تزئینی	۲۰

فهرست مطالب

عنوان مطالب		شماره صفحه
۱-۸	روکش کاری فلزی	۲۱
فصل دوم:	**بررسی خواص الیاف پلی پروپیلن**	۲۲
۲-۱	مدول اولیه پلی پروپیلن	۲۵
۲-۲	الاستیسیته پلی پروپیلن	۲۵
۲-۳	رسانایی گرمایی	۲۵
۲-۴	جذب رطوبت	۲۵
۲-۵	اثر حرارت روی پلی پروپیلن	۲۵
۲-۶	اثر سفید کننده ها روی پلی پروپیلن	۲۶
۲-۷	چروک خوردگی پلی پروپیلن	۲۶
۲-۸	شستشوی الیاف پلی پروپیلن	۲۶
۲-۹	مقاومت در مقابل عوامل شیمیایی	۲۶
فصل سوم:	**تکنولوژی تولید و ریسندگی الیاف پلی پروپیلن**	۲۸
۳-۱	مرحله ذوب و ریسندگی	۲۹
۳-۱-۱	اکستروژن و مخلوط	۲۹
۳-۱-۲	توزیع مذاب – لوله های چند شاخه	۳۴
۳-۱-۳	هد های ریسندگی	۳۵
۳-۱-۴	محفظه خنک کننده ، لوله داخلی زیری ، کاربردهای تکمیل در ریسندگی	۳۷
۳-۲	نخ تکسچره شده	۳۹
۳-۲-۱	نخ طراحی شده (FDY) با بالاترین درجه کریستالی	۴۰
۳-۲-۲	تولید نخ به روش BCF – جعبه تراکمی (Stuffer box)	۴۱
۳-۲-۳	تکسچرایزینگ به روش تاب مجازی	۴۳

فهرست مطالب

عنوان مطالب		شماره صفحه
۴-۲-۳	نخ های تکسچره شده هوا	۴۴
۵-۲-۳	خنک کردن بعد از روند شکل گیری	۴۵
۳-۳	گره زنی داخلی	۴۶
۴-۳	تنظیم حرارت	۵۰
۵-۳	توصیف روند تولید الیاف پلی پروپیلن به شکل های متفاوت	۵۶
۶-۳	رشته ساز، Spin Pack ، هد ریسندگی	۵۹
۱-۶-۳	هد ریسندگی	۵۹
۲-۶-۳	اصول طراحی Spin Pack : راهنمای انتخاب اجزا	۶۰
۱-۲-۶-۳	بدنه Spin Pack	۶۳
۲-۲-۶-۳	صفحات توزیع	۶۳
۳-۲-۶-۳	فیلتر	۶۴
۴-۲-۶-۳	حرارت دادن spin pack	۶۹
۵-۲-۶-۳	واشر و درزگیر	۷۰
۶-۲-۶-۳	رشته ساز	۷۴
۷-۲-۶-۳	نصب spin pack	۷۵
۳-۶-۳	رشته ساز	۷۵
۱-۳-۶-۳	تکنولوژی ریسندگی	۷۵
۲-۳-۶-۳	جریان از طریق رشته ساز مویین	۸۱
فصل چهارم:	**آزمایشات**	۸۹
۱-۴	دستگاههای اندازه گیری و مواد مورد مصرف در آزمایشات	۹۰
۱-۱-۴	مشخصات دستگاه آزمایشگاهی	۹۰
۲-۱-۴	مواد مصرفی در آزمایشات	۹۰

فهرست مطالب

عنوان مطالب		شماره صفحه
۲-۴	بررسی سطح مقطع	۹۰
۳-۴	بررسی نمره	۹۳
۱-۳-۴	بررسی نمره نخ	۹۳
۲-۳-۴	بررسی نمره فیلامنتها	۹۴
۴-۴	بررسی درجه کریستالیته	۹۵
۵-۴	روش بحث و بررسی آماری نتایج	۹۶
۱-۵-۴	اصول اساسی طرح و تحلیل آزمایش ها	۹۶
۲-۵-۴	تحلیل آزمایشی	۹۷
۱-۲-۵-۴	روش تحلیل واریانس	۹۷
۲-۲-۵-۴	تحلیل واریانس آزمایشات	۹۸
۳-۲-۵-۴	آزمون دانکن	۹۹
۴-۲-۵-۴	آزمون توکی	۱۰۰
۶-۴	آزمایش استحکام	۱۰۰
۱-۶-۴	روش آزمایش استحکام فیلامنتها	۱۰۰
۱-۱-۶-۴	نتایج آزمایش استحکام فیلامنتها	۱۰۰
۲-۱-۶-۴	تحلیل واریانس آزمایش استحکام	۱۰۱
۳-۱-۶-۴	نتایج آزمایش استحکام فیلامنتها با سه سرعت	۱۰۴
۲-۶-۴	روش آزمایش استحکام نخ	۱۰۵
۱-۲-۶-۴	نتایج آزمایش استحکام نخ	۱۰۵
۷-۴	آزمایش مدول اولیه	۱۰۵
۱-۷-۴	روش آزمایش مدول اولیه فیلامنتها	۱۰۵
۱-۱-۷-۴	نتایج آزمایش مدول اولیه فیلامنتها	۱۰۶

فهرست مطالب

عنوان مطالب		شماره صفحه
۴-۷-۱-۲	تحلیل واریانس آزمایش مدول اولیه	۱۰۷
۴-۷-۲	روش آزمایش مدول اولیه نخ	۱۰۹
۴-۷-۲-۱	نتایج آزمایش مدول اولیه نخ	۱۰۹
۴-۸	آزمایش کرنش	۱۱۰
۴-۸-۱	روش آزمایش کرنش فیلامنتها	۱۱۰
۴-۸-۱-۱	نتایج آزمایش کرنش فیلامنتها	۱۱۰
۴-۸-۱-۲	تحلیل واریانس آزمایش کرنش	۱۱۱
۴-۸-۲	روش آزمایش کرنش نخ	۱۱۳
۴-۸-۲-۱	نتایج آزمایش کرنش نخ	۱۱۳
فصل پنجم:	**نتیجه گیری و پیشنهادات**	۱۱۵
	نتیجه گیری	۱۱۶
	پیشنهادات	۱۱۷
	پیوست ها	۱۱۸
	منابع و ماخذ	۱۴۷
	فهرست منابع فارسی	۱۴۸
	فهرست منابع لاتین	۱۴۹
	چکیده انگلیسی	۱۵۰

فهرست جدول ها

عنوان		شماره صفحه
۱-۲	مزایای الیاف PP	۲۴
۲-۲	معایب الیاف PP	۲۴
۱-۳	ویژیگی های الیاف مصنوعی	۵۳
۲-۳	سیستم فیلتری متداول و مقایسه عملکرد آنها	۶۶
۳-۳	مواد رایج برای تولید رشته سازها	۷۷
۴-۳	اثر دمای ذوب و ویسکوزیته در تورم مرده دو نوع PP	۸۶
۱-۴	مشخصات دستگاه آزمایشگاهی	۹۰
۲-۴	مقایسه سطح مقطع فیلامنتها	۹۴
۳-۴	بررسی درجه کریستالیته نخ و فیلامنتها	۹۵
۴-۴	نتایج آزمایش استحکام فیلامنتها	۱۰۱
۵-۴	آزمون لیون برای برابری واریانس های تیماری استحکام فیلامنتها	۱۰۲
۶-۴	تحلیل واریانس تک عاملی(ANOVA) داده های تیماری استحکام فیلامنتها	۱۰۲
۷-۴	نتایج آزمون توکی روی استحکام	۱۰۳
۸-۴	نتایج آزمون توکی و دانکن برای رتبه بندی سطوح همگن برای یک عامل	۱۰۳
۹-۴	نتایج استحکام فیلامنتها با سه سرعت	۱۰۴
۱۰-۴	نتایج استحکام نخ	۱۰۵
۱۱-۴	نتایج آزمایش مدول اولیه فیلامنتها	۱۰۶
۱۲-۴	آزمون لیون برای برابری واریانس های تیماری مدول اولیه فیلامنتها	۱۰۷
۱۳-۴	تحلیل واریانس تک عاملی(ANOVA) داده های تیماری مدول اولیه فیلامنتها	۱۰۷
۱۴-۴	نتایج آزمون توکی روی مدول اولیه	۱۰۸
۱۵-۴	نتایج آزمون توکی و دانکن برای رتبه بندی سطوح همگن برای یک عامل	۱۰۹

فهرست جدول ها

عنوان		شماره صفحه
۴-۱۶	نتایج مدول اولیه نخ	۱۱۰
۴-۱۷	نتایج کرنش فیلامنتها	۱۱۰
۴-۱۸	آزمون لیون برای برابری واریانس های تیماری کرنش فیلامنتها	۱۱۱
۴-۱۹	تحلیل واریانس تک عاملی(ANOVA) داده های تیماری کرنش فیلامنتها	۱۱۲
۴-۲۰	نتایج آزمون توکی روی کرنش	۱۱۲
۴-۲۱	نتایج آزمون توکی و دانکن برای رتبه بندی سطوح همگن برای یک عامل	۱۱۳
۴-۲۲	نتایج کرنش فیلامنتها با سه سرعت	۱۱۴
پ-۱	ریز نتایج آزمایش استحکام نخ با سرعت ۲۰۰ mm/min	۱۱۹
پ-۲	ریز نتایج آزمایش استحکام نخ با سرعت ۵۰۰ mm/min	۱۲۱
پ-۳	ریز نتایج آزمایش استحکام نخ با سرعت ۱۰۰۰ mm/min	۱۲۳
پ-۴	ریز نتایج آزمایش استحکام فیلامنت ستاره ای با سرعت ۲۰ mm/min	۱۲۵
پ-۵	ریز نتایج آزمایش استحکام فیلامنت ستاره ای با سرعت ۵۰ mm/min	۱۲۷
پ-۶	ریز نتایج آزمایش استحکام فیلامنت ستاره ای با سرعت ۱۰۰ mm/min	۱۲۹
پ-۷	ریز نتایج آزمایش استحکام فیلامنت مثلثی با سرعت ۲۰ mm/min	۱۳۱
پ-۸	ریز نتایج آزمایش استحکام فیلامنت مثلثی با سرعت ۵۰ mm/min	۱۳۳
پ-۹	ریز نتایج آزمایش استحکام فیلامنت مثلثی با سرعت ۱۰۰ mm/min	۱۳۵
پ-۱۰	ریز نتایج آزمایش استحکام فیلامنت دایره ای با سرعت ۲۰ mm/min	۱۳۷
پ-۱۱	ریز نتایج آزمایش استحکام فیلامنت دایره ای با سرعت ۵۰ mm/min	۱۳۹
پ-۱۲	ریز نتایج آزمایش استحکام فیلامنت دایره ای با سرعت ۱۰۰ mm/min	۱۴۱

فهرست نمودارها

عنوان		شماره صفحه
۴-۱	میانگین تیماری آزمایش استحکام فیلامنتها	۱۰۱
۴-۲	میانگین تیماری آزمایش مدول اولیه فیلامنتها	۱۰۶
۴-۳	میانگین تیماری آزمایش کرنش فیلامنتها	۱۱۱
پ-۱-۱	منحنی تنش-کرنش نخ با سرعت ۲۰۰ mm/min	۱۲۰
پ-۱-۲	منحنی تنش-کرنش نخ با سرعت ۵۰۰ mm/min	۱۲۲
پ-۱-۳	منحنی تنش-کرنش نخ با سرعت ۱۰۰۰ mm/min	۱۲۴
پ-۱-۴	منحنی تنش-کرنش فیلامنت ستاره ای با سرعت ۲۰ mm/min	۱۲۶
پ-۱-۵	منحنی تنش-کرنش فیلامنت ستاره ای با سرعت ۵۰ mm/min	۱۲۸
پ-۱-۶	منحنی تنش-کرنش فیلامنت ستاره ای با سرعت ۱۰۰ mm/min	۱۳۰
پ-۱-۷	منحنی تنش-کرنش فیلامنت مثلثی با سرعت ۲۰ mm/min	۱۳۲
پ-۱-۸	منحنی تنش-کرنش فیلامنت مثلثی با سرعت ۵۰ mm/min	۱۳۴
پ-۱-۹	منحنی تنش-کرنش فیلامنت مثلثی با سرعت ۱۰۰ mm/min	۱۳۶
پ-۱-۱۰	منحنی تنش-کرنش فیلامنت دایره ای با سرعت ۲۰ mm/min	۱۳۸
پ-۱-۱۱	منحنی تنش-کرنش فیلامنت دایره ای با سرعت ۵۰ mm/min	۱۴۰
پ-۱-۱۲	منحنی تنش-کرنش فیلامنت دایره ای با سرعت ۱۰۰ mm/min	۱۴۲
پ-۱۳	گراف DSC مربوط به نخ	۱۴۳
پ-۱۴	گراف DSC مربوط به فیلامنت ستاره ای	۱۴۴
پ-۱۵	گراف DSC مربوط به فیلامنت مثلثی	۱۴۵
پ-۱۶	گراف DSC مربوط به فیلامنت دایره ای	۱۴۶

فهرست شکل ها

عنوان		شماره صفحه
۱-۱	فرمول گسترده و شکل فضایی پروپان	۴
۲-۱	فرمول ذوب ریسی پلی پروپیلن	۱۸
۱-۳	فرایند ذوب-پارامترهای مهم تولید	۲۹
۲-۳	پارامترهای مهم در طیف فرایند فشار	۲۹
۳-۳	مناطق مختلف اکسترودر	۳۰
۴-۳	طرح یک اکسترودر	۳۱
۵-۳	واحد تمیز کننده گلوله های کثیف	۳۱
۶-۳	نقش اکسترودر جانبی	۳۳
۷-۳	نقش مخلوط کننده 3DD	۳۳
۸-۳	سیستم توزیع مذاب	۳۴
۹-۳	واحد تکسچرایزینگ- کشش	۴۱
۱۰-۳	جعبه تراکمی	۴۲
۱۱-۳	ماشین تکسچرایزینگ هیتر و دوبل تاب کاذب برای نخ های set	۴۴
۱۲-۳	تکسچره هوا	۴۴
۱۳-۳	درهم تنیدن فیلامنتها	۴۷
۱۴-۳	مراحل فرایند تولید نخ های الیاف	۵۷
۱۵-۳	اصول ریسندگی بدون godet و همراه با godet	۵۸
۱۶-۳	بیم ریسندگی	۵۹
۱۷-۳	نمای جانبی اجزای مجموعه رشته ساز	۶۰
۱۸-۳	اجزای spin pack	۶۰
۱۹-۳	هد ریسندگی و مدل هندسی spin pack در یک محفظه گرمکن	۶۱

فهرست شکل ها

عنوان		شماره صفحه
۳-۲۰	فرایند کلی	۶۲
۳-۲۱	توری spin pack	۶۵
۳-۲۲	سیستم فیلتر درجه بندی شده	۶۸
۳-۲۳	دمای محاسبه شده در spin pack و جعبه حرارتی با ذوب ثابت	۶۹
۳-۲۴	انواع مختلف واشر و درز گیر	۷۲
۳-۲۵	انواع رشته ساز	۷۶
۳-۲۶	نمونه فیلتر و واحد های رشته ساز-نمونه منتخب	۷۸
۳-۲۷	شکل های نمونه سوراخ رشته ساز برای سطح مقطع مدور و غیر مدور	۸۰
۳-۲۸	رفتار رئولوژیکی ذوب die-swell-PP	۸۲
۳-۲۹	نمونه هایی از راه جریان رشته به صورت باریک	۸۳
۳-۳۰	اثر سرعت تغذیه بر میزان die-swell	۸۷
۳-۳۱	اثر L/D روی die-swell	۸۸
۳-۳۲	اثر قطر رشته ساز بر die-swell	۸۸
۴-۱	سطح مقطع دایره ای	۹۲
۴-۲	سطح مقطع نخ	۹۲
۴-۳	سطح مقطع ستاره ای	۹۲
۴-۴	سطح مقطع مثلثی	۹۲

چکیده:

الیاف PP دارای چگالی یا جرم مخصوص $0/91-0/90\ g/cm^3$ هستند. این الیاف سبکتر از آب هستند. آنها به طورعملی بالاترین حجم مخصوص را دارند. بنابراین بالاترین قدرت پوششی را دارا می باشند. الیاف PP بهترین پوشش را نسبت به پلی آمید، اکریلیک و الیاف پلی استر با ۲۲،۱۹و ۳۳ درصد ارائه می دهند. به هین خاطر الیاف PP مورد توجه خاص تولید کنندگان کفپوشهای ماشینی قرار گرفته است.

در این پروژه خواص فیزیکی الیاف تولید شده از یک رشته ساز با سطح مقطع مختلف بررسی گردید. از جمله فعالیتهایی که در این پروژه صورت گرفت:

ابتدا تعداد فیلامنتها در نظر گرفته شد و سپس بررسی سطح مقاطع فیلامنتها انجام گرفت. آزمایشات استحکام، مدول اولیه و کرنش برای فیلامنتها با سطح مقاطع مختلف در سه سرعت متفاوت انجام گردید و در نهایت درجه کریستالیته فیلامنتها بررسی شد. سپس آزمایشات فوق در مورد نخ تولیدی نیز صورت گرفت. کلیه آزمایشات در آزمایشگاه نساجی واحد علوم تحقیقات انجام شد.

پس از انجام تجزیه تحلیل آماری، نتایج نشان می دهد که فیلامنت با سطح مقطع دایره ای بیشترین استحکام، مدول اولیه و کرنش را نسبت به دو فیلامنت دیگر با سطح مقطع مثلثی و ستاره ای دارا می باشد و فیلامنت با سطح مقطع دایره ای دارای کمترین درجه کریستالیتی در مقایسه با دو فیلامنت دیگر می باشد.