دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

مهندسی نساجی

گرایش تکنولوژی نساجی

عنوان :

تاثیر نمره نخ مونوفیلامنت و میزان کشیدگی نخ در خواص پارچه های فضادار

استاد راهنما:

استاد مشاور :

نگارش :

فهرست مطالب

چکیده ۱

مقدمه ۳

فصل اول - روشهای تولید پارچه های سه بعدی ۵

۱-۱- منسوجات فنی ۶

۱-۲- منسوجات سه بعدی ۷

۱-۱-۲- روشهای تولید منسوجات سه بعدی ۹

۱-۱-۱-۲- تولید پارچه سه بعدی با بافندگی تاری پودی ۹

۱-۱-۲-۲- تولید پارچه سه بعدی با بافندگی حلقوی ۱۱

۱-۱-۲-۳- تولید پارچه سه بعدی با روش قیطان بافی ۱۴

۱-۱-۲-۴- سایر روشها ۱۵

فصل دوم - کاربردها و ویژگی های پارچه های فضادار ۱۶

۲-۱- پارچه های فضادار ۱۷

۲-۲- روشهای تولید پارچه های فضادار ۱۹

۲-۱-۲- پارچه های فضادار تاری پودی ۱۹

۲-۲-۲- پارچه های فضادار حلقوی ۲۱

۲-۲-۱-۲- پارچه های فضادار حلقوی پودی ۲۱

۲-۲-۲-۲- پارچه های فضادار حلقوی تاری ۲۶

۲-۳- ویژگی های پارچه های فضادار ۳۰

۲-۱-۳- مقایسه ویژگی پارچه های فضادار حلقوی تاری و حلقوی پودی و تخت باف ۳۲

۲-۴- کاربرد پارچه های فضادار ۳۴

۲-۴-۱-کاربرد پارچه های فضادار در بخش صنعت اتومبیل و کاربردهای عمومی ۳۷

۲-۲-۴- ویژگی فشردگی در پارچه های فضادار ۴۲

۲-۴-۱-۲- بررسی ویژگی فشردگی در منسوجات ۴۸

۴-۲-۲-۲- تئوری فشردگی منسوجات ۴۹
فصل سوم - تجربیات ۵۳
۳-۱- تجربیات ۵۴
۳-۲- مشخصات پارچه های فضادارتولید شده وماشینهای راشل ۵۶
۳-۳- اندازه گیری تغییرات کشش در شانه های راهنما ۶۰
۳-۴- آزمایش نفوذپذیری هوا ۶۱
۳-۵- آزمایشات ابتدایی ضخامت و فشردگی(نمودار ضخامت_ فشار) ۶۳
۳-۵-۱- ارزیابی وبررسی آزمایشات ابتدایی ضخامت _ فشار ۶۷
۳-۵-۲- آزمایشات تعیین ضخامت(بدون فشار) و چگالی سطحی و حجمی نمونه ها..... ۷۰
۳-۵-۳- آزمایش ضخامت وفشردگی ۷۱
۳-۶- آزمایش سایش پارچه ها ۷۵
فصل چهارم - تجزیه و تحلیلهای آماری ۷۸
۴-۱- بررسی نتایج نفوذ پذیری هوا ۷۹
۴-۲- بررسی رابطه میزان تغذیه شانه های راهنما با وزن و حجم پارچه های فضادار ۸۲
۴-۳- بررسی آماری نتایج ۸۶
۴-۴- محاسبات آزمایش ضخامت و فشردگی ۹۱
۴-۱-۴- نتایج آزمایشات ضخامت _فشار ۹۲
۴-۲-۴-گزارش پارامترهای فشردگی ۹۶
۴-۳-۴- بررسی و ارزیابی نتایج آزمایشات ضخامت _فشار و پارامترهای فشردگی ۹۷
۴-۵- نتایج و ارزیابی آزمایش سایش پارچه ۱۰۳
فصل پنجم - نتایج و پیشنهادات ۱۰۵
۵-۱- نتایج آزمایش نفوذپذیری هوا ۱۰۶
۵-۲- نتایج آزمایش ضخامت،چگالی سطحی وحجمی ۱۰۶
۵-۳- نتایج آزمایش فشردگی و پارامترهای فشردگی ۱۰۷
۵-۴- نتایج آزمایش سایش ۱۰۹
۵-۵- نتیجه نهایی و کلی پروژه ۱۰۹

۵-۶- پیشنهادات ۱۱۰

پیوست ۱۱۱
مراجع ۱۴۱

عنوان شکل

شکل ۱. تقسیم بندی منسوجات فنی ۶

شکل ۲. منسوجات سه بعدی و دو بعدی برای کاربردهای فنی ۸

شکل ۳. سیمای کلی از ساختار پارچه تاری پودی سه بعدی ۱۰

شکل ۴. ساختار تشکیل دهنه دو تایی با چندین لایه نخ تار و تثبیت نخ پود افقی و عمودی ۱۰

شکل ۵. ساختارهای تولید شده با تکنولوژی بافندگی تخت باف ۱۱

شکل ۶. شکل و ساختار پارچه های خابدار ۱۳

شکل ۷ نمونه هایی از پارچه های لوله ای با بافندگی حلقوی تاری ۱۳

شکل ۸. نمای ماشین بافندگی حلقوی تاری گردباف ۱۴

شکل ۹. شکل قیطان و سیمای قیطان بافی سه بعدی ۱۴

شکل ۱۰. ماشین جوشی اولتراسونیک و قسمتها،ساختار بتونی تقویت شده با پارچه
لوله ای جوشی اولتراسونیک ۱۵

شکل ۱۱. پارچه پلاش برش خورده، تولید ماشین راشل با ۵ شانه راهنما ۱۷

شکل ۱۲. ساختارهای تولید پارچه های دو رو پلاش روی ماشین راشل ۱۸

شکل ۱۳. ساختار پارچه فضادار تاری پودی ۱۹

شکل ۱۴. پارچه فضادار تاری پودی و پارچه های کامپوزیتی فضادار تاری پودی ۲۰

شکل ۱۵. پارچه های فضادار حلقوی پودی تشکیل شده بوسیله نیم بافت روی صفحه و سیلندر ۲۱

شکل ۱۶. نمایی از ساختار پارچه فضادار حلقوی پودی گردباف ۲۳

شکل ۱۷. پارچه فضادار حلقوی پودی گردباف با طرح ژاکارد ۲۳

شکل ۱۸. ساختارپارچه فضادار حلقوی پودی وانواع مختلف لایه های اتصال ۲۴

شکل ۱۹. نمونه های پارچه فضادار حلقوی پودی و نوع اتصال دو لایه پارچه ۲۵

شکل ۲۰. قاعده کلی تولید پارچه فضادار حلقوی تاری روی ماشین راشل دو شانه
سوزن ۴شانه راهنما ۲۷

شکل ۲۱. قاعده کلی تولید پارچه فضادار حلقوی تاری روی ماشین راشل دو شانه
سوزن ۶شانه راهنما ۲۷

شکل ۲۲. ساختار پارچه فضادار حلقوی تاری ۲۸

شکل ۲۳. نمونه هایی از پارچه فضادار حلقوی تاری با سطوح طرح مختلف..... ۲۹
شکل ۲۴. نمونه هایی از ضخامتهای پارچه های فضادار حلقوی تاری..... ۳۰
شکل ۲۵. نفوذپذیری رطوبت و هوا در پارچه فضادار..... ۳۱
شکل ۲۶. چهار ترتیب مختلف از ساختار کلی پارچه های فضادار_امکان تقویت
سه بعدی در تولیدات بتونی نازک..... ۳۵
شکل ۲۷. نمایی از سیستم تولید پارچه های فضاداری بر روی ماشین راشل برای کاربردهای بتونی... ۳۶
شکل ۲۸. ساختار پارچه های فضادار در کاربردهای بتونی..... ۳۶
شکل ۲۹. کاربرد پارچه های فضادار در کفش..... ۳۷
شکل ۳۰. پارچه فضادار برای صندلی ماشین..... ۳۷
شکل ۳۱. خصوصیت فشردگی در پارچه های فضادار..... ۴۲
شکل ۳۲. نمایی از قرار گیری نخ فضادار در ساختار پارچه فضادار..... ۴۳
شکل ۳۳. میزان فشردگی در دو پارچه فضادار با نمره نخ مونو فیلامنت متفاوت..... ۴۴
شکل ۳۴. میزان فشردگی در دو پارچه فضادار با ازدیاد نخ فضاداردر پارچه۲E..... ۴۵
شکل ۳۵. منحنی ضخامت _فشار برای یک پارچه در هنگام فشردگی..... ۵۲
شکل ۳۶. شکل ۳۳. نمایی ازآزمایش نفوذ پذیری هوا..... ۶۲
شکل ۳۷.تغییرات ضخامت با فشارهای مختلف _ سطح نمونه ثابت $400\ cm^2$
و سطح فشار $50 cm^2$..... ۶۳
شکل ۳۸. تغییرات ضخامت با فشارهای مختلف _ سطح نمونه ثابت $400\ cm^2$
و سطح فشار $10 cm^2$..... ۶۴
شکل ۳۹ . تغییرات ضخامت با فشارهای مختلف _ سطح نمونه ثابت $400\ cm^2$
و سطح فشار $25 cm^2$..... ۶۴
شکل ۴۰. تغییرات ضخامت با فشارهای مختلف _ سطح نمونه ثابت $255 cm^2$
و سطح فشار $25 cm^2$..... ۶۵
شکل ۴۱. تغییرات ضخامت با فشارهای مختلف _ سطح نمونه ثابت $100\ cm^2$
و سطح فشار $25 cm^2$..... ۶۶

شکل ۴۲. اندازه گیری ضخامت پارچه های فضادار بوسیله ظرف..... ۶۸
شکل ۴۳. تغییرات ضخامت با فشارهای مختلف با ظرف ،سطح نمونه دایره ای $100\ cm^2$
و سطح فشار $25cm^2$..... ۶۹
شکل ۴۴. نحوه انتخاب نمونه ها در آزمایش ضخامت _ فشار..... ۷۲
شکل ۴۵. ابزار اندازه گیری مقاومت سایشی پارچه..... ۷۵
شکل ۴۶. سایش و میزان پرز در ۴ دور سایش..... ۷۶
شکل ۴۷. نمودار آماری نفوذپذیری هوای پارچه های فضادار ۸۱
شکل ۴۸. میزان تغذیه نخهای فضادار و ضخامت حاصل شده پارچه های فضادار..... ۸۴
شکل ۴۹. میزان تغذیه نخهای فضادار و وزن پارچه های فضادار..... ۸۵
شکل ۵۰. میزان تغذیه نخهای فضادار و چگالی حجمی پارچه های فضادار..... ۸۵
شکل ۵۱. تقسیم بندی سطح زیر منحنی در هنگام بارگذاری نیرو و محاسبه
فشردگی پارچه های فضادار..... ۹۱
شکل ۵۲. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ، نمونه ۱..... ۹۲
شکل ۵۳. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ، نمونه۲..... ۹۲
شکل ۵۴. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ، نمونه ۳..... ۹۳
شکل ۵۵. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ، نمونه ۴..... ۹۳
شکل ۵۶. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ، نمونه ۵..... ۹۳
شکل ۵۷. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ، نمونه ۶..... ۹۴
شکل ۵۸. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ، نمونه ۷..... ۹۴
شکل ۵۹. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ، نمونه ۸..... ۹۴
شکل ۶۰. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ، نمونه ۹..... ۹۵
شکل ۶۱. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو ،نمونه ۱۰..... ۹۵
شکل ۶۲. نمودار بارگذاری و برداشت نیرو، نمونه ۱۱..... ۹۵
شکل ۶۳. تاثیر پس ماند در نمونه ۱۰ ،منحنی بارگذاری و برداشت نیرو..... ۹۷

شکل ۶۴. کمترین شعاع مربوط به بخش دوم منحنی ضخامت _ فشار در نمونه ۱۱،
نشان دهنده سختی پارچه در برابر فشردگی..... ۹۸
شکل ۶۵. محدوده سختی زیاد (بخش کم فشردگی در محدوده فشار ۰/۵تا ۱۰ کیلو
پاسکال) برای پارچه فضادار ۵..... ۹۹
شکل ۶۶. میزان تغذیه نخ فضادار و کارفشردگی بدست آمده برای پارچه های فضادار..... ۱۰۱
شکل ۶۷. میزان تغذیه نخ فضادار وجهندگی بدست آمده برای پارچه های فضادار..... ۱۰۱
شکل ۶۸. ضخامت وفشردگی بدست آمده برای پارچه های فضادار..... ۱۰۲
شکل ۶۹. ضخامت وفشردگی بدست آمده برای پارچه های فضادار..... ۱۰۲

عنوان جدول

جدول۲-۱- مقایسه معایب پارچه های فضادار در سه سیستم بافندگی حلقوی ۳۲
جدول۲-۲- مقایسه محاسن پارچه های فضادار در سه سیستم بافندگی حلقوی ۳۳
جدول۲-۳- کاربرد پارچه های فضادار در بخش صنعت اتومبیل ۳۸
جدول۲-۴- کاربرد پارچه های فضادار دربخش کاربردهای عمومی۱ ..... ۳۹
جدول۲-۵- کاربرد پارچه های فضادار دربخش کاربردهای عمومی۲ ..... ۴۰
جدول۲- ۶- مشخصات و پارامترهای پارچه های فضادار در بررسی
راحتی فیزلوژیکی پارچه های فضادار ۴۶
جدول۲- ۷- مشخصات پارچه های مورد آزمایش قرار گرفته توسط تیلور و پولت ۴۷
جدول۲- ۸- فشردگی و پارامترهای فشردگی در سیستم کاوابتا برای پارچه های
مورد آزمایش قرار گرفته توسط تیلور و پولت ۴۷
جدول۲-۹- پارامترهای بکار رفته در آزمایشات مختلف اندازه گیری فشردگی پارچه ۴۸
جدول۳-۱۰- لیست آزمونهای انجام شده ۵۵
جدول۳-۱۱- مشخصات ماشینهای راشل دو شانه سوزن تولید کننده پارچه های فضادار ۵۵
جدول۳-۱۲- مشخصات ۱۱نمونه مورد آزمایش ۵۷
جدول۳-۱۳- میزان تغذیه شانه های راهنما در ماشین راشل تولید کننده پارچه فضادار(mm/rack) ۵۸
جدول۳-۱۴- اطلاعات فنی ماشینهای راشل تولید کننده پارچه های فضادار حلقوی ۵۸
جدول۳-۱۵- میزان کشش در شانه های راهنما در ماشین راشل تولید کننده پارچه فضادار ۶۰
جدول۳-۱۶-نتایج آماری نفوذپذیری هوا ۶۲
جدول۳-۱۷- نتایج آماری آزمایش ضخامت نمونه ها ۷۰
جدول۳-۱۸-متوسط نتایج آزمایش بارگذاری نیرو ۷۳
جدول۳-۱۹-متوسط نتایج آزمایش برداشت نیرو ۷۴
جدول۳-۲۰- میزان کاهش وزن قبل وبعد از سایش ۷۷
جدول۴-۲۱-متوسط مقادیر نفوذ پذیری هوا($m^3/h/m^2$) ۸۱
جدول۴-۲۲- متوسط مقادیر ضخامت ، چگالی سطحی و حجمی پارچه ها ۸۲

جدول۴-۲۳-تجزیه و تحلیل نتایج آنالیز واریانس یک طرفه آزمایش نفوذپذیری هوا ۸۶
جدول۴-۲۴- آزمون دانکن برای آزمایش نفوذپذیری هوا..... ۸۷
جدول۴-۲۵-تجزیه و تحلیل نتایج آنالیز واریانس یک طرفه آزمایش ضخامت ۸۸
جدول۴-۲۶- آزمون دانکن برای آزمایش ضخامت پارچه های فضادار..... ۸۹
جدول۴-۲۷- تجزیه و تحلیل نتایج آنالیز واریانس یک طرفه آزمایش ضخامت در
فشار ۰,۵ کیلو پاسکال ۸۹
جدول۴-۲۸- آزمون دانکن برای آزمایش ضخامت پارچه های فضادار در فشار ۰,۵ کیلو پاسکال..... ۹۰
جدول۴-۲۹- پارامترهای فشردگی ۹۶
جدول۴-۳۰- میزان سایش در ۴ دور سایش..... ۱۰۳
جدول۴-۳۱- میزان و نوع پرز در پارچه ها ی فضادار ۱۰۴

چکیده:

در سالهای گذشته منسوجات فنی شاهد رشد و پیشرفت زیادی بوده اند این منسوجات بواسطه خاصیت ویژه شان در سطوح کاربردی مختلف و خاص مورد استفاده قرار می گیرند.تولید منسوجات فنی شامل روشهای گوناگونی است و ساختارهای ابعادی متفاوتی نیز می توانند داشته باشند که ساختارهای سه بعدی یکی از زیر مجموعه های این منسوجات می باشد. ساختارهای سه بعدی توسط سیستمهای مختلف بافندگی اعم از تاری _ پودی ، حلقوی(پودی، تاری ، تخت) ، قیطان بافی تولید می گردند و روشهای رایج برای تولید این منسوجات تطبیق و بهبود یافته اند.

در این پروژه ، به بررسی یکی از انواع منسوجات سه بعدی یعنی پارچه های فضادار پرداخته شده است پارچه های فضادار شامل دو لایه بیرونی و یک لایه اتصال هستند که این دولایه بیرونی را بهم متصل می کند. ساختار این پارچه ها منجر به ایجاد شکاف یا فاصله در پارچه می گردد. بواسطه ساختار ویژه پارچه های فضادار ، خاصیت متفاوتی نیز از خود نشان داده بطوریکه این خاصیت در منسوجات رایج و متداول مشاهده نمی شود. بخاطر ساختار سه بعدی ، امکان استفاده از مواد گوناگون و همچنین انعطاف پذیری آنها سبب شده که ایده آل جهت کاربردهای اساسی بوده و بعنوان ساختارهایی چند کاره استفاده گردند. توصیف پارچه های فضادار شامل همه نوع از آنها نبوده و اکثریت تعاریف فقط شامل پارچه های فضادار حلقوی تاری است زیراکه سیستم بافندگی حلقوی تاری روشی رایج و مشهور و همینطور تکنولوژی کاربردی جهت تولید پارچه های فضادار می باشد بنابر این تولید این نوع منسوجات روی ماشینهای راشل با دو شانه سوزن صورت می گیرد.

هر چند تولید پارچه های فضادارروشی کاملاً جدید نبوده و از ۱۵ سال پیش تحقیقات و توسعه آنان انجام شده است ولی در چند سال اخیر این پارچه ها بعنوان محصولی جدید در میان منسوجات مطرح گشته اند ابداع و توسعه تجاری پارچه های فضادار در سال ۱۸۶۸ میلادی توسط ماتئو تانسند در شهر لستر انگلستان برای تشکها و لایه های بافندگی حلقوی انجام گرفته است.

در پروژه حاضر، از تحقیقات مکیت **[۲]** در ارتباط با کاربرد پارچه های فضادار در استحکام بتون ، بررسی های بروئر **[۳]** و آناند **[۱]** درباره پارچه های فضادار و نیز تحقیقات پاس **[۱۰]** ، تیلور و پولت **[۸]** در ارتباط با فشردگی پارچه های مختلف استفاده شده است.

هدف کلی این پروژه ،آزمایش بر روی پارچه های فضادار برای کسب شناخت بیشتری از این پارچه و ویژگی آنها بوده است تا سطوح کاربرد آنها تعیین و رفتارهای آنان پیش بینی گردد به ویژه آنکه در کشور ما تحقیقات و پژوهش برای شناخت هرچه بیشتر این پارچه ها انجام نگرفته و مراجع خارجی نیز تا به امروز ناچیز است .

در این راستا پروژه حاضر ، به بررسی تاثیر نمره نخ مونوفیلامنت و میزان کشیدگی نخ در خواص پارچه های فضادار می پردازد با توجه به اینکه در ماشینهای تولید کننده پارچه های فضادار کنترل کشش توسط سیستم تغذیه انجام می گیرد بنابر این ۱۱ نمونه پارچه تمام پلی استر متفاوت از نظر تغذیه در شانه مونوفیلامنت و شانه های دیگر ، ضخامت ، تراکم ونوع طرح و نمره نخ مورد بررسی قرار گرفت تا در کنار بررسی آنها برخی خصوصیات مهم پارچه های فضادار همچون نفوذپذیری ، ضخامت وفشردگی و سایش مورد ارزیابی قرار گیرد.

برای بررسی قابلیت گذردهی هوا در پارچه های فضادار از دو قسمت هر پارچه نمونه ای تهیه گشت ودر مجموع ۵ مرتبه مورد آزمایش قرار گرفت در مورد فشردگی پارچه ها نیز نمودارهای ضخامت _ فشار برای هر نمونه بدست آورده شد و پارامترهای فشردگی از سیستم KES حاصل شد و برای درک بیشتر موضوع تئوری فشردگی نیز مورد بحث قرار گرفته است.آزمایش سایش پارچه نیز در دورهای مختلف سایش انجام گرفت و با تهیه عکس ، پارچه های فضادار از لحاظ میزان پرز و مقاومت سایشی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته اند.

از نتایج بدست آمده از این پروژه می توان به تاثیر ضخامت ، نمره نخ ، میزان تغذیه ، نوع طرح بافت و عملیات تکمیل پارچه پارچه های فضادار بر قابلیت گذردهی هوا ،ویژگی فشردگی و پارامترهای وابسته به آن اشاره نمود بطوریکه ازدیاد تغذیه نخ مونوفیلامنت و ضخامت پارچه ، کاهش نفوذپذیری هوا و افزایش فشردگی را در پی دارد. طرحهای بسته بافت یا ساختارهای نیمه باز نسبت به ساختارهای باز ، نفوذپذیری هوا را در پارچه های فضادار کاهش می دهند. اما به نظر می رسد که طرح بافت تاثیر چندانی در فشردگی این پارچه ها نداشته و بیشتر متاثر از نخ فضادار (مونوفیلامنت) می باشد.

بر اساس نتایج آماری انجام شده ، با تغییر میزان تغذیه نخ در شانه های فضادار میزان نفوذپذیری هوا و ضخامت پارچه های فضادار تغییر می نماید و بین پارچه های فضادار از این لحاظ تفاوت آماری وجود دارد.