دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی نساجی

پایان نامه
برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
مهندسی نساجی

تأثیرات جهت تاب نخ بر مقاومت سایشی پارچه های تاری – پودی

استاد راهنما:
دکتر علی اصغر علمدار یزدی

پژوهش و نگارش:
مهدیه ملانوری شمسی

پاییز۱۳۸۹

تقدیم به

خزانه دار علم الهی

او که انتظارش مشکلات را آسان می نماید

و

دو فرشته زمینی زندگیم

آنان که بودنشان تاج افتخاری است برسرم و نامشان دلیلی است بر بودنم

آنان که مویشان سپید گشت تا رو سپید بمانم

و

خواهران و برادرانم

که چشم به راه موفقیت من بوده اند .

تشکر و قدردانی

خداوندا! هیچ کس شکرت را به حد کمال به جا نیاورد جز اینکه احسان دیگری از جانب تو شامل حالش شود و شکری دیگر بر او لازم آید.

امام سجاد (ع)

این بضاعت اندک حاصل خوشه چینی از محضر آنانی است که با اندیشه بلند و بذل راهنماییشان به قلم ناتوانم برکت دادند و با بزرگواری و مهربانی کنجکاوی و نادانیم را به پاسخ نشستند. لذا برخود لازم می دانم از محضرشان تشکر کنم.

تشکر و سپاس ویژه از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر علی اصغر علمدار یزدی، او که زندگی ، بودن و انسان بودن را معنا کرد و در زمان انجام پروژه همچون پدری مهربان و معلمی دلسوز همراه و همگام من بود و مرا از یاری و رهنمودهایش بهره مند ساخت.

از اساتید گرامی جناب آقای دکتر سید عباس میرجلیلی و دکتر محسن هادی زاده که داوری و تصحیح پایان نامه را تقبل نمودند، تشکر می نمایم.

از دوست عزیزم خانم مهندس نجمه دهقان به خاطر تمام کمک ها و همراهی هایش سپاسگزارم.

از پدر و مادر مهربانم که همواره مشوق و حامی من بودند بی نهایت سپاسگزارم و برایشان از پروردگار منان سلامتی و تندرستی خواستارم.

از برادران و خواهران عزیزم که در مسیر انجام این پروژه از پشتوانه های مهم روحی من بودند، تشکر و قدردانی می نمایم و برایشان آرزوی موفقیت های روز افزون دارم.

چکیده

از آن جا که تاب نخ از جمله عوامل مؤثر بر خواص نخ و پارچه های حاصل از آن می باشد، در پروژه ی حاضر تأثیر جهت تاب نخ بر مقاومت سایشی پارچه های تاری – پودی مورد بررسی قرار گرفته است.

برای این منظور، دو مجموعه نخ (در جهت تاب های z و s و در ۶ فاکتور تاب ۴، ۴/۵، ۵، ۵/۵، ۶، ۶/۵) در آزمایشگاه کنترل کیفیت دانشگاه یزد تولید شد.

از نخ های تولید شده به عنوان نخ پود روی ماشین بافندگی سولزر استفاده شد و به کمک دو چله نخ تار با نمره های۲۰ و ۳۰ انگلیسی دو گروه پارچه با بافت تافته تولید شد.

در ابتدا و قبل از بررسی رفتار سایشی پارچه ها، به بررسی اثر جهت تاب بر نقاط تقاطع نخ ها پرداخته شد و به طرق مختلف نظیر آزمایش هایی چون بیرون کشی نخ از پارچه و اعمال بار کششی متمرکز و همچنین بار گسترده اثر جهت تاب بر نقاط تقاطع نشان داده شد.

در نهایت به وسیله آزمایش های سایش و با استفاده از دستگاه مارتیندل ، مقاومت سایشی پارچه ها مورد بررسی قرار گرفت .

نتایج آزمایشات نشان داد که مقاومت سایشی پارچه هایی که جهت تاب نخ تار و پود یکسان است، در مقایسه با پارچه هایی که جهت تاب تار و پودشان متفاوت است، کمتر می باشد. علاوه بر آن نتایج حاصل از آزمایشات بیرون کشی نخ از پارچه و اعمال بار متمرکز نشان داد که حرکت در نقطه تماس بین نخ های تار وپود در آن دسته از پارچه هایی که تاب نخ ها یکسان است کمتر بوده که این مهم دلیل سایش بیشتر پارچه های همسو در تاب می باشد.

فهرست مطالب

فصل اول (پارچه و ویژگی های آن) ۱

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- تعریف پارچه ۲

۱-۳- انواع پارچه ۲

۱-۳-۱- پارچه های تاری – پودی ۲

۱-۳-۱-۱- بافت های اصلی مورد استفاده در پارچه های تاری – پودی ۳

۱-۳-۱-۱-۱- بافت تافته ۳

۱-۳-۱-۱-۲- بافت سرژه ۳

۱-۳-۱-۱-۳- بافت ساتین ۴

۱-۳-۲- پارچه های حلقوی ۴

۱-۳-۲-۱- پارچه های حلقوی تاری ۴

۱-۳-۲-۲- پارچه های حلقوی پودی ۴

۱-۳-۳- منسوجات بی بافت ۵

۱-۴- خواص ذاتی و ضروری پارچه ۵

۱-۴-۱- تقسیم بندی خواص پارچه ۵

۱-۴-۱-۱- خواص مکانیکی پارچه ۶

۱-۴-۱-۲- خواص فیزیکی پارچه ۶

۱-۵- رابطه جهت و مقدار تاب نخ با خواص پارچه ۷

۱-۵-۱- اثر جهت تاب نخ بر برخی خواص مکانیکی و فیزیکی پارچه ۷

۱-۵-۲- تأثیر بر ظاهر پارچه ۸

۱-۵-۳- تمایل به پیچیدن پارچه ۹

فصل دوم (فرسودگی و انواع آن) ۱۰

۲-۱- فرسودگی ۱۱

۲-۱-۱- مکانیزم ها و فرآیند های سایش ۱۱

۲-۱-۱-۱- سایش خراشان ۱۲

۲-۱-۱-۱-۱- دسته بندی سایش خراشان ۱۳

الف- سایش دو بعدی ۱۳

ب- سایش سه بعدی ۱۳

۲-۱-۱-۱-۲- مکانیزم های سایش خراشان ۱۵

الف- خیش ریز ۱۵

ب- برش ریز ۱۶
ج- ترک ریز ۱۶
د- خستگی ریز ۱۷
۲-۱-۱-۲- سایش چسبان ۱۷
۲-۱-۱-۲-۱- مکانیزم های سایش چسبان ۱۸
الف - درگیری مکانیکی ناهمگونی‌های سطحی ۱۸
ب - تئوری نفوذ ۱۸
ج - تئوری الکترونی ۱۸
د - تئوری جذب سطحی ۱۸
۲-۱-۱-۲-۲- تئوری مولکولی- مکانیکی سایش چسبان ۱۹
۲-۱-۱-۳- سایش ورقه‌ای ۲۰
۲-۱-۱-۴- سایش تریبوشیمی ۲۱
۲-۱-۱-۴-۱- مکانیزم سایش تریبوشیمی ۲۱
۲-۱-۱-۵- سایش نوسانی ۲۳
۲-۱-۱-۵-۱-مکانیزم سایش نوسانی ۲۴
۲-۱-۱-۵-۲- عوامل مؤثر بر سایش نوسانی ۲۵
الف - متغیرهای مکانیکی ۲۵
ب - متغیرهای فیزیکی ۲۵
ج - متغیرهای محیطی ۲۵
۲-۱-۱-۶- سایش خستگی سطحی ۲۵
۲-۱-۲- سنجش فرسودگی ۲۶
۲-۱-۳- مراحل فرسودگی ۲۶
۲-۲- فرسودگی منسوجات ۲۸
۲-۲-۱- قابلیت استفاده، فرسودگی و سایش ۲۹
۲-۲-۱-۱- قابلیت استفاده ۲۹
۲-۲-۱-۲- فرسودگی ۳۰
۲-۲-۱-۲-۱- عوامل مؤثر بر فرسودگی منسوجات ۳۱
الف - فرسودگی زیستی ۳۱
ب - فرسودگی شیمیایی ۳۱
ج - فرسودگی فیزیکی ۳۱
۲-۲-۱-۳- نتایج فرسودگی ۳۱
۲-۲-۱-۳- سایش ۳۳
۲-۲-۲- طبیعت و ذات فرسودگی در منسوجات کاربردی ۳۳

۲-۲-۳- فرسودگی و پرزدهی در منسوجات ۳۷
فصل سوم (مقاومت سایشی) ۴۰
۳-۱- سایش ۴۱
۳-۱-۱- تعریف سایش ۴۱
۳-۱-۲- انواع سایش ۴۲
۳-۱-۲-۱- سایش تخت ۴۲
۳-۱-۲-۲- سایش انحنا وار ۴۲
۳-۱-۲-۳- سایش لبه ای ۴۲
۳-۱-۳- فاکتورهای مؤثر بر مقاومت سایشی ۴۲
۳-۱-۳-۱- خواص مواد اولیه ۴۲
۳-۱-۳-۱-۱- نوع لیف ۴۲
۳-۱-۳-۱-۲- خصوصیات لیف ۴۳
۳-۱-۳-۱-۳- تاب نخ ۴۴
الف – تاب ۴۵
ب - جهت تاب ۴۵
ج - مقدار تاب ۴۶
د - زاویه تاب ۴۶
۳-۱-۳-۱-۳- دانسیته خطی نخ ۴۷
۳-۱-۳-۱-۴- تعداد لای نخ ۴۷
۳-۱-۳-۱-۵- ویژگی های سطحی نخ ۴۷
۳-۱-۳-۲- ساختار پارچه ۴۸
۳-۱-۳-۳- عملیات تکمیل ۴۹
۳-۱-۳-۴- الکتریسیته ساکن (بار) ۵۰
۳-۱-۳-۵- شرایط محیط (مقدار رطوبت) ۵۰
۳-۱-۴- مکانیزم های سایش ۵۱
۳-۱-۴-۱- پدیده اصطکاک ۵۲
۳-۱-۴-۲- فرضیه زبری سطح و چسبیدگی ۵۳
فصل چهارم (روش ها و دستگاه های سنجش سایش) ۵۵
۴-۱- سنجش سایش پارچه از طریق آزمون های آزمایشگاهی ۵۶
۴-۲- عوامل مؤثر بر آزمایش های سایش ۵۶
۴-۲-۱- چگونگی حرکت ۵۷
۴-۲-۲- نوع سایش ۵۷
۴-۲-۳- نوع ساینده ۵۷

۴-۲-۳-۱- چند نکته در مورد ساینده ها ۵۷
۴-۲-۳-۱-۱- مکانیزم سایش به وسیله کاغذ سنباده ۶۰
۴-۲-۳-۱-۲- مکانیزم سایش توسط تیغه فولادی ۶۰
۴-۲-۳-۱-۳- مکانیزم سایش توسط صفحه فولادی ۶۰
۴-۲-۴- پشتی نمونه ۶۱
۴-۲-۵- فشار ۶۱
۴-۲-۶- سرعت ۶۱
۴-۲-۷- کشش ۶۱
۴-۲-۸- جهت و یا راستای سایش ۶۲
۴-۲-۹- مکانیزم تمیز کننده دستگاه ۶۲
۴-۳- دستگاه های آزمایش سایش ۶۲
۴-۳-۱- Taber ۶۲
۴-۳-۲- Martindale ۶۵
۴-۳-۳- Wyzenbeek ۶۶
۴-۳-۴- Shirley Boss Tester ۶۷
۴-۳-۵- L.I.R.A ۶۷
۴-۳-۶- w.i.r.a ۶۷
۴-۳-۷- Stout ۶۷
۴-۳-۸- Swiss standard method ۶۷
۴-۳-۹- Davis &Buckley ۶۷
۴-۳-۱۰- Cluett Peabody &co.Inc ۶۷
۴-۳-۱۱- Ciboch ۶۷
۴-۳-۱۲- CharlesInc ۶۸
۴-۳-۱۳- Vekassy ۶۸
۴-۳-۱۴- Gindev ۶۸
۴-۳-۱۵- Schonfeld ۶۸
۴-۳-۱۶- Barilla at al ۶۸
۴-۳-۱۷- Stoll-Quarter-Master ۶۸
۴-۳-۱۸- Scheiffer ۶۹
۴-۳-۱۹- Accelerotor ۷۰
۴-۴- روش های ارزیابی مقاومت سایشی در منسوجات ۷۱
۴-۴-۱- مزایا ی آزمون های آزمایشگاهی ۷۲
۴-۴-۲- معایب آزمون های آزمایشگاهی ۷۲

۴-۵- آزمون های در مصرف ۷۲
۴-۵-۱- مزایای آزمون های در مصرف ۷۳
۴-۵-۲- معایب آزمون های در مصرف ۷۳
۴-۵-۳- چگونگی طراحی آزمون های در مصرف ۷۴
فصل پنجم (تولید نمونه ها) ۷۶
۵-۱-۱- مواد اولیه ۷۷
۵-۱-۱-۱- نخ تار ۷۷
۵-۱-۱-۲- نخ پود ۷۷
۵-۱-۱-۳- پارچه ها ۷۹
فصل ششم (آزمایشات و نتایج عددی) ۸۱
۶-۱- تهیه ی نمونه ها و چگونگی انجام آزمون ها ۸۲
۶-۱-۱- بیرون کشی نخ از پارچه ۸۲
۶-۱-۲- ارزیابی شکل پذیری پارچه ۸۴
۶-۱-۲-۱- اندازه گیری سختی خمشی به روشShirly ۸۴
۶-۱-۲-۲- اندازه گیری قابلیت کشش (مدول کششی) ۸۸
۶-۱-۲-۳- محاسبه شکل پذیری به روش لیندبرگ ۹۰
۶-۱-۳- اعمال بار کششی متمرکز ۹۲
۶-۱-۴- تعیین مقاومت سایشی با استفاده از دستگاه مارتیندل ۹۴
فصل هفتم (بحث و نتیجه گیری) ۹۷
۷-۱- بحث و نتیجه گیری ۹۷
۷-۱-۱- آزمایش بیرون کشیدن نخ از پارچه ۹۸
۷-۱-۱-۱- مقایسه منحنی های بیرون کشی نخ ۹۸
۷-۱-۱-۱-۱- شیب اولیه ی منحنی بیرون کشی نخ ۹۹
۷-۱-۱-۱-۲- بیشینه نیروی بیرون کشی نخ ها ۱۰۰
۷-۱-۱-۱-۳- نواحی زیر منحنی ۱۰۰
۷-۱-۲- اثر جهت تاب بر سختی خمشی پارچه ها ۱۰۲
۷-۱-۳- اثر جهت تاب بر مدول کششی ۱۰۲
۷-۱-۴- اثر جهت تاب بر شکل پذیری پارچه ها ۱۰۳
۷-۱-۵- اثر جهت تاب بر پارامترهای حاصل از اعمال بار متمرکز ۱۰۳
۷-۱-۶- اثر جهت تاب برمقاومت سایشی ۱۰۴
۷-۲- نتیجه گیری کلی ۱۰۶
پیشنهادات ۱۰۷
منابع مراجع

فهرست جداول

جدول ۳-۱. میزان مقاومت سایشی الیاف ۴۳
جدول ۴-۱. اندازه ذرات ساینده در دو استاندارد اروپایی و آمریکایی ۵۹
جدول ۵-۱. مشخصات نخ تار ۷۷
جدول ۵-۲. مشخصات نیمچه نخ ۷۷
جدول ۵-۳ . مشخصات نخ پود ۷۹
جدول ۵-۴. مشخصات ماشین بافندگی ۷۹
جدول ۵-۵. مشخصات پارچه های تولید شده ۸۰
جدول ۶-۱. مقادیر مربوط به منحنی نیرو-جابجایی ۸۳
جدول ۶-۲. مقادیر سختی خمشی نمونه ها ۸۶
جدول ۶-۳. مقادیر مربوط به مدول کششی ۸۸
جدول ۶-۴. مقادیر شکل پذیری ۹۰
جدول ۶-۵. پارامترهای حاصل از روش اعمال بار متمرکز ۹۴
جدول ۶-۶. مقادیر درصد کاهش وزن نمونه ها بر حسب تعداد دور سایش ۹۶
جدول ۷-۱. مقایسه سختی خمشی پارچه های با جهت تاب موافق و مخالف ۱۰۲

فهرست تصاویر

شکل ۱-۱. ترکیب جهت تاب نخ های تار و پود و جهت سرژه..... ۹

شکل ۲-۱. طبقه بندی فرآیندهای سایش براساس نوع حرکت.....۱۲

شکل ۲-۲. سایش خراشان الف) سه بعدی، ب) دوبعدی.....۱۴

شکل ۲-۳. اثر نسبت سختی فلز به ماده ساینده بر روی مقاومت سایشی.....۱۵

شکل ۲-۴. مکانیزم‌های سایش خراشان.....۱۶

شکل ۲-۵. مکانیزم های مختلف گسیختگی اتصالات سطحی و سایش چسبان.....۱۷

شکل ۲-۶. مکانیزم های عمده سایش چسبان.....۱۹

شکل ۲-۷. مکانیزم‌های سایش تریبو شیمی.....۲۲

شکل ۲-۸. سایش تریبو شیمی تابعی از فعالیت شیمیایی.....۲۳

شکل ۲-۹. مراحل مختلف سایش نوسانی.....۲۴

شکل ۲-۱۰. تشکیل و اشاعه ترک در مکانیزم خستگی سطحی.....۲۶

شکل ۳-۱. جهت تاب نخ.....۴۵

شکل ۳-۲. جهت کجی الیاف در نخ.....۴۶

شکل ۳-۳. نمایی از نخ رینگ و چرخانه[۳۲].....۴۸

شکل ۴-۱. نمایی از مکانیزم حرکتی دستگاه Taber.....۶۳

شکل ۴-۲. نمایی از دستگاه Taber.....۶۴

شکل ۴-۳. نمایی از دستگاه Taber با یک و دو میز نمونه.....۶۴

شکل ۴-۴. نمایی از دستگاه مارتیندل (۴ و ۹ واحد ساینده).....۶۵

شکل ۴-۵. نمایی از دستگاه Stoll-Quarter-Master.....۶۹

شکل ۴-۶. مکانیزم حرکتی دستگاه Scheiffer.....۷۰

شکل ۴-۷. نمایی از دستگاه Accelerotor.....۷۱

شکل ۵-۱. دستگاه رینگ آزمایشگاهی.....۷۸

شکل ۶-۱. نمونه ی نصب شده روی دستگاه اینسترون.....۸۲

شکل ۶-۲. مشخصات نمونه ی مورد استفاده.....۸۲

شکل ۶-۳. منحنی نیرو-جابجایی حاصل از بیرون کشی نخ.....۸۴

شکل ۶-۴. دستگاه اندازه گیری سختی خمشی پارچه.....۸۵

شکل ۶-۵. چگونگی قرارگیری نمونه روی دستگاه اینسترون.....۹۳

شکل ۶-۶. نگهدارنده ی استاندارد برای آزمایش سایش مارتیندل.....۹۵

شکل ۶-۷. وضعیتی از نحوه ی قرارگیری اجزاء و نمونه روی دستگاه سایش مارتیندل.....۹۵

شکل ۷-۱. منحنی نیرو- جابجایی دو پارچه با جهت تاب های موافق و مخالف.....۹۸

شکل ۷-۲. وضعیت نخ های تار در حین بیرون آمدن از پارچه ۹۹
شکل ۷-۳. تأثیر مقدار و جهت تاب بر ماکزیم نیروی بیرون کشی نخ ۱۰۰
شکل ۷-۴. تأثیر مقدار و جهت تاب بر سطح زیر منحنی ۱۰۱
شکل ۷-۵. مساحت زیرین قسمت دوم ا ، کشی نخ ۱۰۱
شکل ۷-۶. تأثیر جهت تاب بر منحنی حاصل از اعمال بار متمرکز ۱۰۳
شکل ۷-۷. اثر جهت تاب بر مقاومت سایشی ۱۰۴
شکل ۷-۸. اثر مقدار تاب بر مقاومت سایشی ۱۰۵

فصل اول
پارچه و ویژگی های آن

معرفی :

در این فصل به ارائه مطالبی پیرامون پارچه پرداخته شده است. در ابتدا به دسته های مختلف پارچه اشاره شده و مختصری در مورد هر یک بیان گردیده است. پس از معرفی انواع پارچه ها، توضیحاتی در مورد خصوصیات (فیزیکی و مکانیکی) پارچه ارائه شده است.

۱-۱- مقدمه

پارچه دارای انواع مختلفی است که متداولترین و پرسابقهترین نوع آن پارچههای تاری - پودی است. ساختار این پارچه شامل دو دسته نخ تار و پود است که تحت زاویه ۹۰ درجه با هم درگیر شده و پارچه را تشکیل میدهند. خصوصیات پارچه تاری- پودی به خواص نخهای تار و پود و نیز ساختار پارچه وابسته است. از این رو با توجه به اهمیت ساختار پارچه در پیش بینی و تعیین خصوصیات آن پارچه و تأثیر آن بر خواص مطلوب و مورد نظر مصرف کننده، در این قسمت به بیان ساختارهای متفاوت پارچه می پردازیم.

۱-۲- تعریف پارچه

پارچه سطحی است مصنوعی، مشبک و بسیار انعطاف پذیر که از در هم روی و درگیری الیاف (طبیعی یا مصنوعی)، نخ و یا هر دو آن ها ایجاد می شود و با اتکا به ساختار منحصر به فرد خود قادراست تا تأمین کننده ی نیازهای مصرف کننده باشد. یقیناً هدف از تولید پارچه ایجاد سطحی برای پوشش بوده است که از آن اغلب در جهت پوشانندگی استفاده می شود، بنابراین برای آن دارا بودن حد مطلوبی از خمش، کشش، برش و سایش ضروری به نظر می رسد. عواملی همچون ماهیت الیاف، ساختار نخ، ساختمان پارچه و هندسه آن از جمله فاکتورهای مؤثر برخصوصیات فوق هستند . [۱]

بایستی در نظر داشته باشیم که سطح مذکور به صورت یک ماده همگن (دارای خواص مشابه در هر جهت) شناخته نشده است. بنابراین توجه به تفاوت خواص آن در جهات گوناگون نیز می تواند حائز اهمیت باشد. [۲]

۱-۳- انواع پارچه

پارچه ها با توجه به چگونگی روش تولید و تفاوت ساختار آن ها، مواد اولیه مورد مصرف و همچنین تفاوت کاربرد آن ها دسته بندی های متفاوتی دارند. با توجه به اهمیت ساختار پارچهها و تأثیر آن بر خواص مطلوب و مورد نظر مصرف کننده، در زیر یک تقسیم بندی کلی که بر اساس ساختار پارچه می باشد، ارائه شده است.

الف) پارچه های تاری – پودی

ب) پارچه های حلقوی

ج) منسوجات بی بافت

۱-۳-۱- پارچه های تاری – پودی

در صنعت نساجی روش های متعددی برای تهیه پارچه وجود دارد. یکی از مرسوم ترین آن ها، لا به لای هم قرار گرفتن دو رشته طولی و افقی نخ می باشد که رشته طولی را تار و رشته افقی را پود می نامند (عمود بودن دو رشته طولی و افقی بر هم در این روش ضروری است). در واقع این دو رشته به وجود آورنده ی یک سیستم دو فازی متشکل از هوا و الیاف می باشند. در این سیستم بخش هایی از سطح متشکل از دو نخ تار و پود و بخش ها یی متشکل از تنها یک نخ تار یا پود می باشند. لازم به ذکر است که در بخش هایی نیز فقط هوا وجود دارد.[۳]

بنابراین این تفاوت در سطح باعث می شود نه تنها پارچه رفتارهای متفاوتی را در برابر عوامل مختلف از خود نشان دهد بلکه در قسمت های مختلف خود نیز عکس العمل های متفاوتی را بروز دهد.

نحوه در هم روی نخ های تار و پود تعیین کننده طرح بافت می باشد. به عبارت دیگر طرح بافت، چگونگی درگیری و ارتباط نخ های تار و پود را مشخص می کند و منسوجی با خصوصیات متمایز ایجاد می کند. بدون تردید طرح بافت می تواند علاوه بر ایجاد ظاهری متفاوت تعیین کننده درجه متفاوتی از دوام و طول عمر برای پارچه باشد.

۱-۳-۱-۱- بافت های اصلی مورد استفاده در پارچه های تاری - پودی

روش های مختلفی برای ایجاد طرح های متنوع وجود دارد، اما سه نوع بافت اصلی مورد استفاده درایجاد طرح پارچه های تاری - پودی به شرح زیر می باشند :

۱-۳-۱-۱-۱- بافت تافته[1]

ساده ترین و در عین حال محکم ترین بافت ها، بافت تافته است که در آن نخ ها به صورت متناوب در رو و زیر یکدیگر قرار می گیرند. این بافت دارای دامنه کاربرد بسیار وسیعی است. بیشترین تعداد نقاط درگیری و پیوستگی در این بافت دیده می شود و بالطبع امکان حرکت و لغزش نخ ها در این نوع بافت نسبت به بافت های دیگر حداقل است.

۱-۳-۱-۱-۲- بافت سرژه [2]

دومین بافت که امروزه دامنه وسیعی ازکاربرد ها را یافته، بافت سرژه است. از جمله ویژگی های این بافت دارا بودن نقاط در گیری کمتر نسبت به بافت تافته است. این بافت یک خط اثر

1 .Plain weave
2.Twill weave

اریب و مایل در پارچه ایجاد می کند که از یک لبه پارچه به سمت دیگر حرکت می کند. جهت خطوط سرژه می تواند 'z' و یا 's' باشد.

پارچه های با بافت سرژه با فلوت های طولانی تر و تقاطع کمتر، نسبت به پارچه هایی با بافت تافته ساختمان بازتری دارند.

۱-۳-۱-۱-۳- بافت ساتین[۳]

بافت ساتین، سومین بافت اصلی در پارچه های تاری – پودی است که نسبت به دو بافت دیگر دارای کمترین میزان درگیری بین نخ های تار و پود و بیشترین میزان آزادی عمل نخ ها درون ساختمان پارچه می باشد. بر خلاف نمونه های سرژه آن ها در سطح پارچه خطهای اریب نشان نمی دهند و به دلیل فلوت های بیشتر به ایجاد سطحی صاف گرایش دارند. [۴و۵]

۱-۳-۲- پارچه های حلقوی

بافندگی حلقوی روش دیگری برای تبدیل نخ تک بعدی به یک سطح دو بعدی است. در پارچه های حلقوی نخ یک مسیر دارای انحنا را برای تشکیل حلقه های متقارن طی می کند، در این روش نخ به صورت متناوب در بالا و پایین مسیر اصلی نخ حرکت می کند. شکی نیست که این انحراف حلقه ها می تواند باعث افزایش خاصیت الاستیسیته پارچه حاصل گردد. این در حالی است که در بافندگی تاری- پودی نخ ها همواره به صورت مستقیم هستند و به این ترتیب دارای خاصیت کشسانی کمتری می باشند.

در این روش، تولید پارچه از درگیر کردن حلقه های تشکیل شده از یک دسته نخ صورت می گیرد. با توجه به نحوه تغذیه نخ به سوزن و اتصال حلقه ها به یکدیگر این روش به دو دسته تاری و پودی تقسیم می شود.

۱-۳-۲-۱- پارچه های حلقوی تاری

در این سری از پارچه ها به هر سوزن یک نخ تغذیه می شود و در نتیجه هر سوزن یک حلقه تشکیل می دهد و برای اتصال حلقه ها به پارچه نخ ها بین سوزن ها حرکت افقی انجام می دهند. نکته قابل ذکر در این روش آن است که رج ها و ردیف ها همزمان با هم تشکیل می شوند.

3 .Satin weave

۱-۳-۲-۲- پارچه های حلقوی پودی

در این روش از درگیری حلقه های تشکیل شده از یک دسته نخ به طرق مختلف پارچه ایجاد می گردد. تنوع بیشتر بافت و طرح در پارچه های حلقوی پودی باعث می شود تا پارچه هایی با خصوصیات متنوع نیز تولید شوند.

ساده ترین ساختار حلقوی پودی تولید شده بوسیله سوزن های یک ماشین تخت، بافت یکروسیلندر نامیده می شود که دارای ظاهری متفاوت در دو سمت پارچه می باشد. ساختار دیگر تولید شده به وسیله سوزن های یک ماشین دو رو سیلندر ریب نام دارد ،که دارای ظاهری یکسان در دو طرف پارچه می باشد. [۶]

۱-۳-۳- منسوجات بی بافت

جدید ترین عضو از خانواده پارچه ها، بی بافت ها هستند. یک پارچه بی بافت به صورت مستقیم از لایه ای ازالیاف به وجود می آید. به این ترتیب با حذف پروسه هایی چون ریسندگی، چله کشی و بسته بندی می توانند بسیار ارزان تولید شوند.

منسوجات بی بافت در دو مرحله مجزا تولید می شوند:

۱) تشکیل تار عنکبوتی

۲) استحکام بخشی

چگونگی استحکام بخشی به این لایه ها از جمله مواردی است که روز بروز با ابتکار و نوآوری هایی روبرو است. روش های استحکام بخشی می توانند به دسته های مکانیکی، شیمیایی، گرمایی و... طبقه بندی شوند.

خواص فیزیکی این منسوجات به روش استحکام بخشی و هم چنین به مصرف نهایی آن ها وابسته است.

۱-۴- خواص ذاتی و ضروری پارچه

خواص پارچه معمولاً براساس خواص الیاف، نخ، ساختمان پارچه و نوع تکمیل انجام شده بر روی آن تعیین می گردد. بیشتر خواص پارچه که به ساختمان آن بستگی دارند به شرح زیر می باشند:

جرم واحد سطح، ضخامت پارچه، مقاومت کششی، مقاومت در مقابل پاره شدن، افزایش طول تا حد پارگی، برگشت پذیری الاستیک، مقاومت سایشی، جمع شدگی، نفوذپذیری هوا، دفع آب، خمش، قابلیت انتقال حرارت و میزان پرزدهی.

بدیهی است که میزان اهمیت هر یک از خواص فوق به کاربرد منسوج بستگی دارد. به عنوان مثال پارچه هایی که برای لباس زیر استفاده می شوند باید دارای خواص مطلوب نفوذ

پذیری هوا و انتقال حرارت باشند، روشن است که برای این گونه منسوجات مقاومت سایشی اهمیت زیادی ندارد. ولی پارچه های مورد استفاده در البسه رو می بایست انعطاف پذیر، مقاوم و دارای افتایش مطلوب باشند.

۱-۴-۱- تقسیم بندی خواص پارچه

خواص مربوط به پارچه را می توان در دو دسته زیر بیان کرد. لازم به ذکر است که خواص شیمیایی در این تقسیم بندی آورده نشده است.

۱-۴-۱-۱- خواص مکانیکی پارچه

به عکس العملی که اجسام در مقابل اعمال نیرو از خود نشان می دهند، خاصیت مکانیکی آن ها گفته می شود. بنابراین می توان بیان کرد که خواص مکانیکی پارچه عبارتند از خواصی که عکس العمل و تغییر شکل پارچه را در مقابل اعمال نیرو نشان می دهند. به عنوان مثال استحکام یکی از خواص مکانیکی پارچه است که در اثر اعمال نیرو به پارچه و عکس العمل آن تعیین و بیان می شود. خواص ترکیباتی که از الیاف ساخته شده اند مانند انواع نخ ها و پارچه ها بستگی به ارتباط بین خواص الیاف و چگونگی قرارگرفتن آن ها دارد. لذا برای درک چگونگی رفتار نخ و پارچه، تنها دانستن خواص الیاف کافی نیست و می بایست اطلاعاتی در مورد چگونگی درگیری الیاف و به هم پیوستن آن ها در نخ و نحوه ی درگیری نخ ها در پارچه نیز داشته باشیم.

۱-۴-۱-۲- خواص فیزیکی پارچه

همان طور که می دانیم اجسام از اتم هایی که به وسیله نیروهای متفاوت به هم مربوط شده اند، ساخته می شوند. ترتیب قرار گرفتن پیوند های اتم ها و مقاومت پیوند های بین اتم ها خواص فیزیکی اجسام را تعیین می کند و به عبارتی ساده تر ساختمان و نظم مولکولی، خواص فیزیکی اجسام را مشخص می کند.

بنابراین می توان خواص فیزیکی پارچه را خواصی دانست که بیانگر ساختمان داخلی آن هست. این خواص بستگی به نوع نخ مصرفی و چگونگی قرارگرفتن نخ های تشکیل دهنده نسبت به هم (ساختمان پارچه) دارند.

از جمله خواصی که در محدوده خواص فیزیکی قرار می گیرند، خواص اصطکاکی است و به دلیل اهمیتی که در بحث سایش به مقوله اصطکاک پارچه و جسم ساینده می شود، بررسی اجمالی این پدیده نیز برای شناختن خواص سایشی پارچه بسیار مفید خواهد بود.

روش های مختلفی جهت اندازه گیری خواص اصطکاکی و یا ضریب اصطکاک پارچه ابداع گردیده است که، از آن جمله می توان به اندازه گیری ضریب اصطکاک توسط سطح شیب دار،

تعیین نیروی اصطکاک در حین حرکت جسم و یا استفاده از دستگاه اینسترون [۴] اشاره کرد که در این روش اصول اندازه گیری بر حرکت یک وزنه روی یک سطح افقی (نمونه) و ثبت نمودار آن استوار است.

متغیرهای زیادی آزمایش تعیین ضریب اصطکاک پارچه را تحت تأثیر قرار می دهند. برخی از متغیرها شامل فشار، سرعت آزمایش و جنس نمونه دارای اهمیت زیادی هستند. ضریب اصطکاک با افزایش فشار کاهش می یابد و باید توجه داشت که رابطه خطی ساده ی نیروی اصطکاک و نیروی عمودی وارد بر سطح (فشار $F = \mu N$) در مورد پارچه صادق نیست و نتایج حاصل از تحقیقات، به خوبی با معادله $F = \mu N^n$ مطابقت دارد. که N فشار وارد بر نمونه و F نیروی اصطکاک در واحد سطح و μ ضریب ثابت اصطکاک بوده است و واحد آن بستگی به واحد فشار دارد و میزان این ارتباط بستگی به ساختمان بافت، چسبندگی الیاف و مقدار تغییر حالت پارچه دارد. n اندیس اصطکاک است که به ناهمواری سطح مرتبط می باشد و مقدار آن بین ۰/۵ تا ۱/۰۷ می باشد. از آن جا که مواد نساجی عموماً و پارچه ها خصوصاً، ویسکوالاستیک [۵] می باشند، بنابراین سطح تماس و خواص اصطکاکی آن ها وابسته به زمان بارگذاری می باشد. عوامل زیادی روی خواص اصطکاکی پارچه مؤثر است. علاوه بر تأثیر جنس و خواص الیاف، نخ و ساختمان پارچه، روش ریسندگی نخ و طرح پارچه نیز بر خواص اصطکاکی پارچه اثر می گذارند.

۱-۵- رابطه جهت و مقدار تاب نخ با خواص پارچه

در حالت کلی مقدار و جهت تاب نخ به سه صورت ممکن است بر روی پارچه اثر بگذارند:

۱. تأثیر بر خواص فیزیکی و مکانیکی پارچه
۲. تأثیر بر ظاهر پارچه (انعکاس نور از پارچه)
۳. تمایل به پیچیدن پارچه

۱-۵-۱- اثر جهت تاب نخ بر برخی خواص مکانیکی و فیزیکی پارچه

در تحقیق صورت گرفته بر روی دو گروه از پارچه های سرژه ۲/۲، رابطه در هم روی الیاف نخ های تار و پود با خواص فیزیکی پارچه بررسی شده است. در این پارچه ها نخ های تار و پود دولا می باشند. در پارچه های گروه اول، نخ های تار دارای تاب s و نخ های پود دارای تاب z می باشند. در حالی که در پارچه های گروه دوم، هر دو دسته نخ های تار و پود دارای تاب s می باشند. در این پارچه ها نمره ی هر یک از نخ های تک لا ۲۸Ne می باشد و فاکتور تاب هر یک از نخ های تک لا و همچنین نخ های دولا ۴/۵ می باشد.

4 . Instron

۵. کلمه ویسکوالاستیک به معنای وجود همزمان گرانروی و خاصیت کشسانی در ماده است.

نتایج حاصل نشان داد که پارچه های گروه دوم فشرده تر، محکم تر و متراکم تر می باشند و تجعد، وزن، ضخامت و نفوذپذیری آب و هوای کمتری نسبت به پارچه های گروه اول دارا می باشند. همچنین پارچه های این گروه استحکام کششی بالاتر و برگشت چروک کمتری را نشان داده اند.

محققین دیگری نیز به نتایج مشابهی دست یافته اند که وقتی نخ های تار و پود دارای جهت تاب یکسان باشند نسبت به زمانی که جهت تاب نخ ها عکس باشند تمایل بیشتری به فشرده شدن دارند.

در جایی که هر دو دسته نخ های تار و پود دارای جهت تاب S یا Z هستند، ساختار پارچه بواسطه در هم روی الیاف در محل تماس نخ های تار و پود فشرده تر خواهد بود. پارچه دارای خلل و فرج کمتر و قابلیت نفوذپذیری هوای کمتری می باشد.

تووی[۶] استفاده از نخ های با جهت تاب S برای تار و جهت تاب Z برای پود را به عنوان یک روش برای بهتر شدن قابلیت برگشت پذیری پارچه پیشنهاد کرده است. در چنین پارچه هایی به دلیل اینکه در هم روی الیاف در نقطه تقاطع کاهش یافته است، نخ ها روی یکدیگر راحت تر می لغزند.

۱-۵-۲- تأثیر بر ظاهر پارچه

راستا و چگونگی قرار گیری الیاف در ساختمان نخ و همچنین چگونگی ساختار بیرونی نخ و نحوه قرار گیری نخ ها در پارچه علاوه بر تأثیرات مکانیکی، در انعکاس نوری که بر آن می تابد نیز مؤثر می باشد. بنابراین می توان از قرار دادن نخ هایی با ساختار بیرونی متفاوت در کنار یکدیگر برای ایجاد افکت های خاص استفاده کرد. برای تغییر ساختار بیرونی نخ می توان از تفاوت مقدار و جهت تاب استفاده کرد.

به عنوان مثال می توان از تغییر جهت تاب برای برجستگی طرح، همچون برجستگی اثر سرژه بهره گرفت. برجستگی سرژه در پارچه بستگی به موازی یا متقاطع بودن جهت خط سرژه با جهت تاب نخ های تار وپود دارد. در این ارتباط همان طور که در شکل (۱-۱) نشان داده شده است ترکیب جهت تاب نخ های تار و پود و جهت خط سرژه، هشت حالت را می تواند به وجود آورد. در این شکل حروف بزرگ Z وS جهت خطوط سرژه و حروف کوچک z و s جهت تاب نخ های تار و پود را نشان می دهند. ترکیب (۷)و (۸) که در آن جهت تاب تار و پود با جهت خط سرژه متقاطع است. یک سرژه واضح را به وجود می آورند. در حالی که ترکیب (۵) و (۶) که در آن جهت تاب تار و پود با جهت خط سرژه موازی هستند یک سرژه غیر واضح را به وجود می آورند. [۷]

6 . Tovey