



مقدمه

الياف

خصوصيات الياف

الياف طبيعي

توليد الياف

الياف بشرساخت

فخ

پارچه



علوم الياف



مقدمه

صنعت نساجی شامل تمام مراحل تولید الیاف، تبدیل الیاف به نخ، تبدیل نخ به پارچه و همچنین شامل فرایندهای تکمیلی انجام شده بر روی پارچه مانند رنگرزی و چاپ می‌شود.

قدمت صنعت نساجی به هزاران سال پیش باز می‌گردد. جایی که از پشم و پوست حیوانات با ساده ترین ابزار نخ ریسیده می‌شد و با ساده ترین ابزار به پارچه مبدل می‌گردید. اما امروزه جایگاه منسوجات بسیار دگرگون شده و تنها لباس نیست که از منسوجات ساخته می‌شود، بلکه نگاه به خیلی چیزها در دنیای پیرامون ما را متوجه استفاده از منسوجات می‌کند. در صنایع دفاعی، الکترونیک، کشاورزی، معدن، در امور عمرانی، آب، مواد شیمیایی، پوشاک، کالاهای ورزشی، حمل و نقل، خودروسازی و پزشکی، صنایع غذایی، معماری و ساخت و ساز، هوافضا و صنایع کاغذ و .. از منسوجات استفاده می‌شود.





صنعت نساجی یکی از قدیمی ترین و مهمترین صنایع موجود است که ماده اولیه آن الیاف می باشد.

الیاف در واقع رشته های قابل انعطافی هستند که قطر آنها نسبت به طولشان بسیار کم است و از خواص گوناگونی برخوردارند.

الیاف



از آنجایی که نخ از تابیدن الیاف به دور یکدیگر و پارچه از درهم رفتن و به هم پیوستن نخ ها تشکیل می شود، تمام خصوصیات الیاف به همان صورت به پارچه منتقل می شود.



الیاف



الیاف (Fibers) جمع کلمه لیف یا رشته است.

الیاف با ویژگی هایی مانند قابلیت انعطاف، ظرافت و دارا بودن نسبت زیاد طول به قطر مشخص می گردد. الیاف مختلف دارای رفتارهای متفاوتی همچون رفتار حرارتی، شیمیایی، مکانیکی، فیزیکی و غیره بوده که با شناسایی این رفتارها می توان آنها را در گروه های مختلفی طبقه بندی نمود.

الیاف مورد استفاده در صنعت نساجی:

الیاف کوتاه یا منقطع با طول محدود (Staple)

الیاف یکسره یا مداوم یا فیلامنت با طول نامحدود (Filament)

الیاف طبیعی همیشه به صورت الیاف کوتاه هستند بجز ابریشم که به صورت فیلامنت می باشد. الیاف بشرساخت به صورت فیلامنت هستند و طول آنها ممکن است به هزاران متر برسد. در بعضی مواقع الیاف فیلامنت را به اندازه های دلخواه برش می دهند و به صورت الیاف کوتاه درمی آورند.



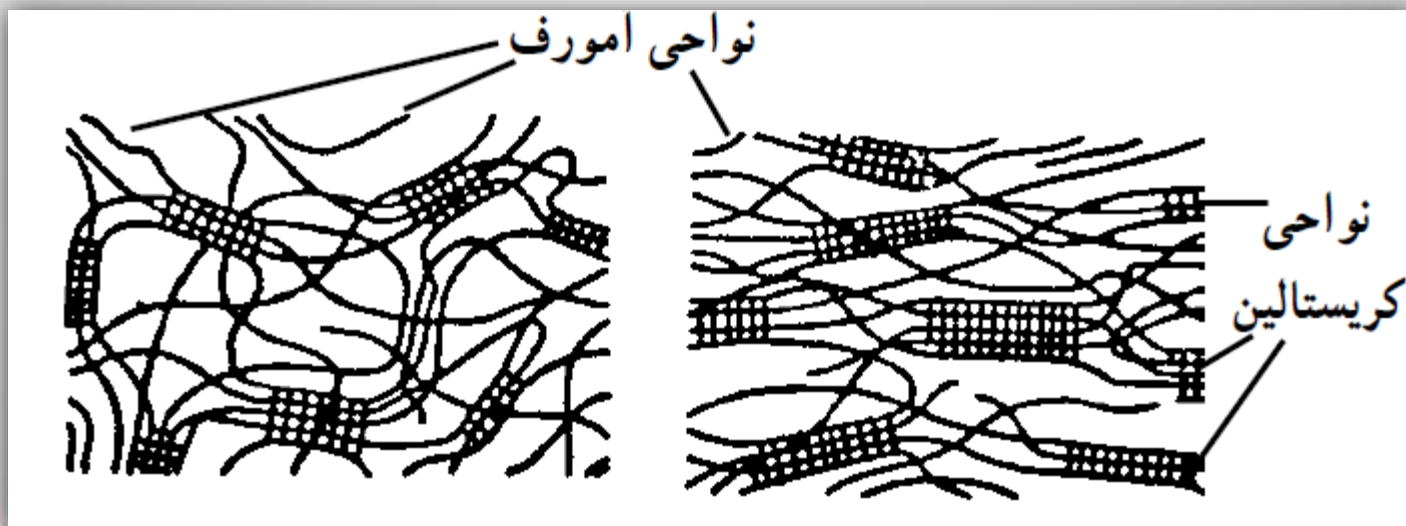
لیف از مجموع اجزاء کوچکتری به نام فایبریل تشکیل شده است و هر کدام شامل زنجیره های پلیمری هستند.

آنها مجموعه ای از ملکول های زنجیره ای خطی و طویل هستند، که تا حدود زیادی به موازات یکدیگر در محور طولی لیف قرار دارند.

خصوصیات الیاف

مناطقى از لیف که زنجیره ها بسیار منظم دارد مناطق بلورى و مناطقى که در آن نظمى وجود ندارد را مناطق آمورف مى نامند.

هر چه نظم داخلی الیاف بیشتر باشد استحکام الیاف بیشتر، ازدیاد طول تا حد پارگی کمتر، خاصیت شکنندگی بیشتر، درخشندگی و بلوری بودن بیشتر و جذب رطوبت و رنگ کمتر می شود.





خصوصیات الیاف

(سطح مقطع عرضی و طولی، طول، ظرافت، الاستیسیته، استحکام، درصد ازدیاد طول، جذب رطوبت، اثر حرارت و نور خورشید بر الیاف)

خصوصیات فیزیکی

خصوصیات الیاف

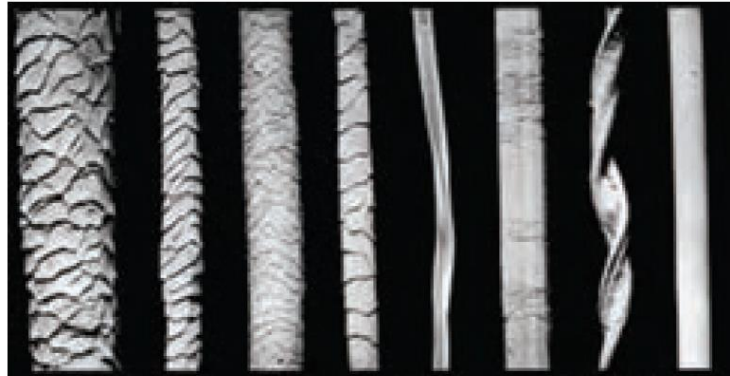
(اثر قلیائی ها، اسید ها و اکسیدکننده ها)

خصوصیات شیمیایی



شکل الیاف

ساختمان ظاهری الیاف نیز از عوامل با اهمیت در مورد خصوصیات الیاف است. مثلاً سطوح موجدار یا پولکی پشم سبب خواص نمادی شدن پشم می شود. یا سطح صاف الیاف نایلون سبب درخشندگی آن می شود. شکل سطح مقطع عرضی یا طولی الیاف از مواردی است که علاوه بر خواص متفاوت عامل شناسایی الیاف نیز می باشد.



پلی استر پنبه کتان ابریشم کشمیر آلپاکا پشم ظریف پشم ضخیم

خصوصیات الیاف





ظرافت الیاف

ظرافت الیاف نشان دهنده میزان کلفتی و نازکی الیاف و اندازه قطر آنها است. قطر الیاف هرچه کمتر و الیاف نازک تر باشند ظرافتشان بیشتر است. نخ هایی که از الیاف ظریف تر تهیه می شوند نازک تر بوده و پارچه ها نیز دارای لطافت بیشتر و سطح نرم تر و زبردست بهتری هستند.

خصوصیات الیاف

چون ظرافت الیاف نشان دهنده مقدار کلفتی و نازکی مقطع عرضی الیاف است، بنابراین آسان ترین روش برای بیان ظرافت الیاف مقدار عددی ضخامت یا کلفتی الیاف یعنی قطر مقطع عرضی آنها می باشد. ولی از آنجا که مقطع عرضی همه الیاف نساجی دایره ای نیست و به شکل های مختلف بیضوی، دندانه دار، لوبیایی، دمبلی و ... هستند، لذا تعریف صحیحی از قطر الیاف نمی توان ارائه نمود. بنابراین، برای سهولت کار، ظرافت را براساس جرم واحد طول الیاف تعریف می کنند.

اصولاً سطح مقطع الیاف طبیعی اعم از گیاهی، حیوانی و معدنی چون منشأ طبیعی دارند، بسیار متنوع می باشد. اما الیاف مصنوعی چون به صورت صنعتی ساخته می شوند، می توانند به صورتی تولید شوند که دارای یک سطح مقطع دلخواه باشند.



اندازه گیری ظرافت نخ یا لیف بر اساس سیستم مستقیم: (ابریشم و الیاف مصنوعی)

دنیر den : وزن ۹۰۰۰ متر از لیف بر حسب گرم.

تکس tex : وزن ۱۰۰۰ متر از لیف بر حسب گرم.

دسی تکس dtex : عبارت است از جرم ۱۰ . ۰۰۰ متر لیف بر حسب گرم.

میلی تکس mtex : عبارت است از جرم ۱ . ۰۰۰ . ۰۰۰ متر لیف بر حسب گرم.

واحدهای دنیر، تکس، دسی تکس، میلی تکس، ... قابل تبدیل به یکدیگر هستند.

خصوصیات الیاف

اندازه گیری ظرافت نخ یا لیف بر اساس سیستم غیر مستقیم: (الیاف کوتاه مانند پنبه، پشم و ...)

متریک: طول یک گرم لیف بر حسب متر.

مثال: از دو نخ که نمره آنها ۴۰ و ۶۰ دنیر است، کدام یک ظریف تر است؟

۴۰ دنیر

مثال: از دو نخ که نمره آنها ۳۰ و ۴۰ متریک است، کدام یک ضخیم تر است؟

۳۰ متریک



مثال: نمره یک نخ فیلامنتی ۱۰۰ دنیر است. نمره این نخ را برحسب تکس حساب کنید.

هر دنیر ۹ برابر تکس است.

$$\text{tex} = \text{den}/9 \quad \text{tex} = 100/9 = 11,12$$

خصوصیات الیاف

مثال: یک نخ فیلامنتی با نمره ۱۰۵ دنیر دارای ۷۰ فیلامنت است. نمره هر فیلامنت را برحسب دسی تکس حساب کنید.

نمره هر فیلامنت برحسب دنیر، از تقسیم نمره دنیر نخ بر تعداد فیلامنت های تشکیل دهنده نخ حساب می شود.

$$\text{den لیف} = \text{den نخ} / \text{تعداد لیف} \quad \text{den لیف} = 105/70 = 1,5$$

هر دنیر ۹ برابر تکس است.

$$\text{tex} = \text{den}/9 \quad \text{tex} = 1,5/9 = 0,17$$

هر دسی تکس ۱۰ برابر تکس است.

$$\text{dtex} = 10 * \text{tex} \quad \text{dtex} = 10 * 0,17 = 1,7$$



استحکام مقدار نیرویی است که لیف، نخ و پارچه می تواند تحمل کند.

خصوصیات الیاف

استحکام کششی بیشترین نیرویی که لیف، نخ و پارچه در حالت کشش می تواند تحمل کند بدون این که پاره شود.

طول الیاف

الیاف واحدهای سازنده نخ هستند و در عملیات ریسندگی با روشهای مختلفی از هم باز می شوند و به صورت موازی در کنار هم قرار می گیرند. طول الیاف اثر مستقیمی بر استحکام نخ تولیدی دارد. هر چه طول الیاف بیشتر باشد تماس سطحی آن با سایر الیاف در یک نخ بیشتر شده و استحکام نخ افزایش می یابد.



تجدد الیاف

یکی از ویژگی های مهم الیاف تجدد می باشد، و اهمیت تجدد در مباحث مربوط به طول الیاف قابل توجه است. تجدد الیاف نساجی که نشان دهنده میزان فروموج الیاف است. الیاف طبیعی مثل پنبه و پشم که منشأ طبیعی دارند، به طور ذاتی مجدود بوده، ولی الیاف مصنوعی مثل پلی استر، پلی پروپیلن و اکریلیک می توان در هنگام تولید و به وسیله حرارت و فشار به صورت مجدود درآیند.

خصوصیات الیاف

برخی از نکات مهم در ارتباط با تجدد الیاف و تأثیر آن بر کیفیت تولید و محصولات نساجی به صورت زیر می باشند:

۱- تجدد الیاف سبب می شود تا چسبندگی و پیوستگی الیاف تحت فشارهای کوچک افزایش یابد.

۲- تجدد، باعث کاهش میزان آزاد شدن الیاف از دسته الیاف در عملیات ریسندگی شده و در نتیجه باعث کاهش الیاف آزاد در فضای سالن های ریسندگی و کاهش آلودگی می شود.

۳- تجدد تعیین کننده میزان پرز نخ می باشد.

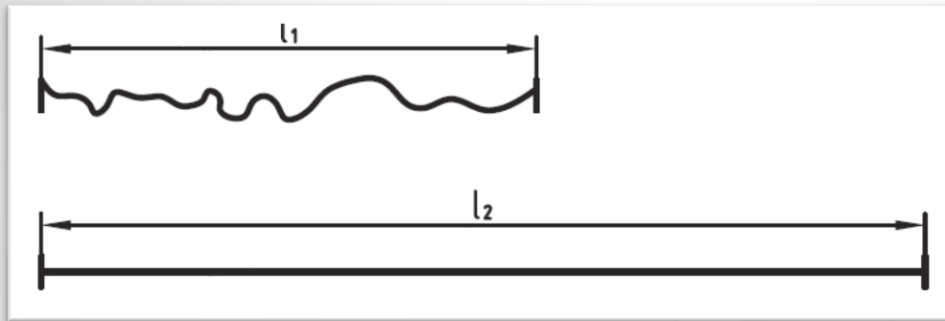
۴- تجدد الیاف موجب افزایش حالت پفکی شدن و افزایش حجم مخصوص نخ و پارچه می شود.



مقدار تجعد و فرموج الیاف به دو روش زیر تعریف می گردد:
۱- روش شمارش: در این روش تعداد جعد یا موج لیف در واحد طول در نظر گرفته می شود.

۲- روش افزایش طول: در این روش درصد افزایش طول لیف وقتی که لیف کشیده می شود تا فرموج آن از بین رفته و لیف به صورت مستقیم درمی آید، به عنوان تجعد در نظر گرفته می شود. لازم به توضیح است که برای تعیین تجعد لیف به روش افزایش طول لیف، باید توجه داشت تا کشش وارد شده به لیف باید در حدی باشد که لیف مستقیم شده و فرموج آن از بین رفته باشد، و بعد از مستقیم شدن لیف و از بین رفتن فرموج، هیچ کشش اضافه ای به لیف وارد نشود.

خصوصیات الیاف



$$C = L_2 - l_1$$

مقدار تجعد لیف

$$\%C = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \times 100$$

درصد تجعد لیف



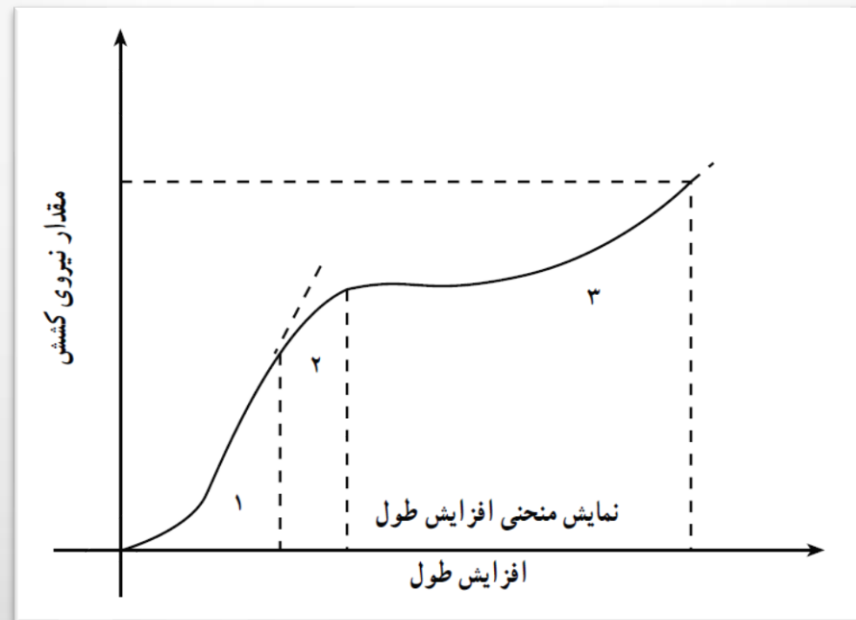
افزایش طول تا حد پارگی

از لحظه ای که یک لیف تحت کشش قرار می‌گیرد و طول آن افزایش می‌یابد تا زمانی که پاره می‌شود حالت‌های مختلفی اتفاق می‌افتد.

در قسمت اول کشش، تا حد مشخصی با افزایش نیرو طول لیف افزایش می‌یابد و مثل فنر بعد از قطع کردن نیرو به طول اولیه خود باز می‌گردد. در این حالت و تا این حد از نیرو تغییری در شکل لیف ایجاد نمی‌کند.

در صورتی که مقدار نیرو از این حد بالاتر برود افزایش طول نسبت به افزایش نیرو بیشتر می‌شود و دیگر به حالت اولیه خود باز نمی‌گردد و در نقطه ای افزایش سبب پارگی می‌شود.

خصوصیات الیاف





خاصیت ارتجاعی

هنگامی که یک نمونه لیف، نخ یا پارچه کشیده می شود، طول آن افزایش می یابد. پس از رها شدن نمونه یا برداشتن نیرو از روی نمونه، ازدیاد طول ایجاد شده در نمونه برمی گردد.

توانایی در برگشت سریع، به اندازه و به شکل اولیه خود، بیانگر قابلیت ارتجاعی یا کشسانی آن است.

خصوصیات الیاف

بازگشت به حالت اولیه پس از اعمال نیرو از خواص با اهمیت الیاف است. این خاصیت سبب می شود که منسوج پس از هر بار مصرف و یا اعمال فشار و کشش به حالت اولیه بازگشته و شکل خود را حفظ کند.

به عنوان مثال عدم تغییر شکل پارچه های ابریشمی یا مصنوعی به علت همین خاصیت بازگشت آن هاست ولی پنبه و کتان خاصیت بازگشت ضعیفی دارند و در نتیجه به سرعت زانو می اندازند یا تغییر شکل می دهند.



خواص نوری الیاف

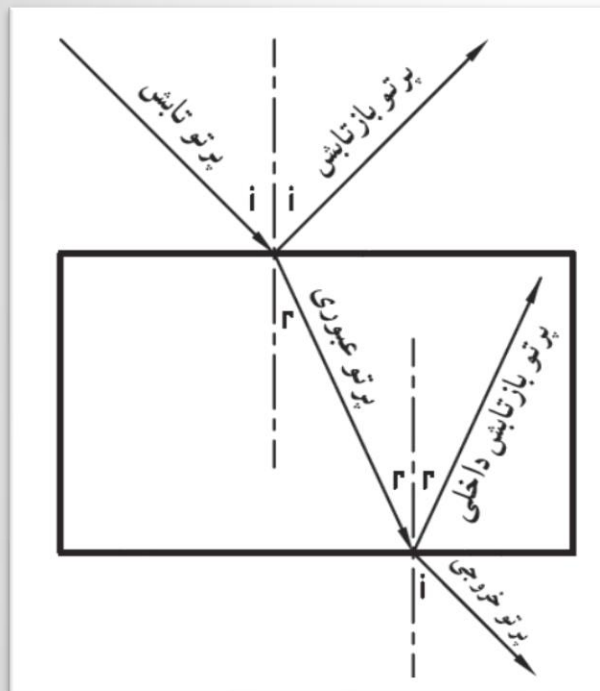
خواص نوری الیاف نساجی یکی از ویژگی های مهم الیاف نساجی است که علاوه بر تأثیر در زیبایی و کیفیت بصری محصولات نساجی از نظر فنی و کاربرد منسوجات حائز اهمیت می باشد.

وقتی که نور به سطح یک لیف می تابد، رفتار لیف در مقابل نور تابیده شده به سه شکل زیر می تواند باشد:

۱- بازتابش نور از سطح لیف (بازتابش)

۲- جذب نور توسط لیف (بازتابش داخلی)

۳- عبور نور از لیف (خروجی)



خصوصیات الیاف

سه نوع رفتار لیف در مقابل تابش نور، یعنی بازتاب، جذب و عبور نور از داخل لیف، تعیین کننده ظاهر و کیفیت بصری لیف می باشد. هرگاه لیفی بخش عمده نور تابیده شده به خود را عبور دهد، این لیف، لیف شفاف گفته می شود. اگر لیف نتواند نور تابیده شده را از خود عبور دهد، این لیف، لیف غیرشفاف است و اگر رفتار لیفی در مقابل نور تابیده شده، بین شفاف و غیرشفاف باشد، به این لیف، لیف نیمه شفاف گفته می شود.

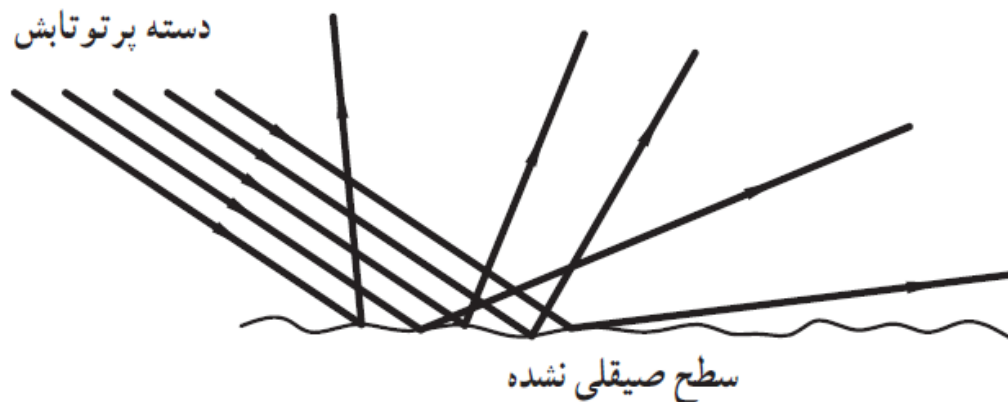
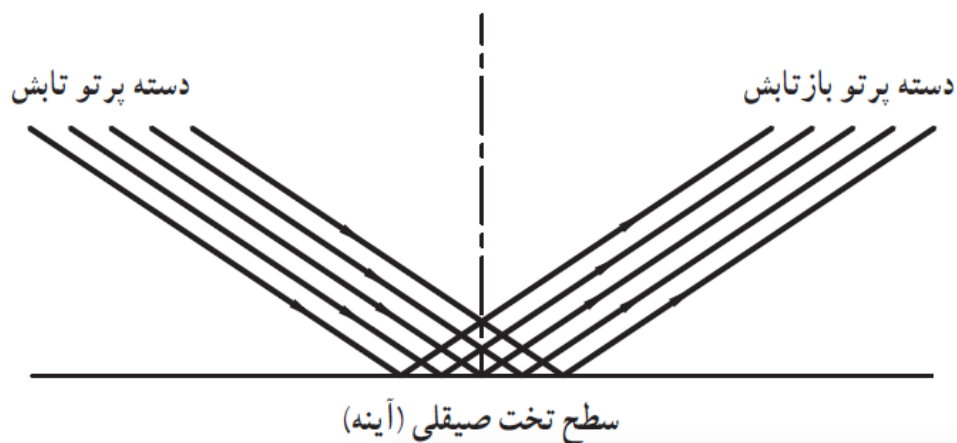
الیاف طبیعی مثل پنبه و پشم غیرشفاف هستند و نور را از خود عبور نمی دهند. ولی، الیاف مصنوعی می توانند به دلخواه به صورت شفاف، غیرشفاف یا نیمه شفاف تولید شوند. با این حال، بیشتر الیاف نساجی مورد استفاده در نساجی به صورت غیرشفاف تولید می شوند.



جلا و ظاهر الیاف

به کیفیت انعکاس نور و براقیت سطح لیف، جلای لیف گفته می شود. براساس کیفیت انعکاس نور از سطح الیاف، الیاف نساجی به دو دسته براق یا جلادار و مات تقسیم می شوند. اگر سطح لیف طوری باشد که نور را به صورت منظم و یکنواخت منعکس نماید، لیف براق و سطح لیف با جلا خواهد بود. و اگر انعکاس نور از سطح لیف در جهت های مختلف باشد و بازتابش به صورت نامنظم و پراکنده باشد، سطح لیف مات خواهد بود.

خصوصیات الیاف





جذب رطوبت

الیاف هنگامی که در محیط مرطوب قرار می گیرند مقداری رطوبت جذب میکنند. مقدار رطوبت جذب شده به عوامل متعددی مانند نوع لیف و مقدار رطوبت لیف بستگی دارد. در واقع الیاف در محیط خشک رطوبت پس می دهند و در محیط مرطوب رطوبت جذب می کنند و این فرآیند تکرار می شود تا الیاف و محیط به تعادل برسند.

خصوصیات الیاف

$$R = \frac{\text{جرم آب جذب شده به وسیله نمونه (g)}}{\text{جرم نمونه خشک (g)}} \times 100$$

(درصد رطوبت بازیافته)

$$M = \frac{\text{جرم آب جذب شده به وسیله نمونه (g)}}{\text{جرم نمونه مرطوب (g)}} \times 100$$

(درصد رطوبت موجود)



تورم الیاف

هنگامی که لیفی در آب غوطه ور می شود ملکول های آب از طرق قسمت های آمورف وارد لیف شده و باعث افزایش قطر لیف می شوند. تورم لیف در جهت راستای لیف یا طول آن نیز اتفاق می افتد که مقدارش بسیار کم است.

خصوصیات الیاف

آب گریز یا هیدروفوب (Hydrophobe)
یک پدیده فیزیکی در مولکول ها است که از آب دوری می کنند.

آب دوست یا هیدروفیل (Hydrophile)
یک پدیده فیزیکی در مولکول ها است که به آب جذب شده یا تمایل به حل شدن در آن دارند

در الیاف آبدوست، افزایش کم در طول و افزایش زیادی در قطر و مساحت سطح دیده میشود. آثار این تغییرات در الیاف در نفوذپذیری، جمع شدگی و کلفتی پارچه نیز آشکار است. الیاف مصنوعی که نسبت به آب حساس نیستند مانند پلی استر و آکرلیک، در اصل آب دوست نیستند و آبگریزند و خشک و خیس بودنشان تفاوت چندانی در استحکام و ازدیاد طول ندارند.



روش های شناسایی الیاف

انواع مختلفی از الیاف در پوشاک و تعداد مختلف نخ ها مورد استفاده قرار می گیرند. بنابراین دانستن روش های متفاوت جهت شناسایی الیاف مختلف نساجی ضروری است. دانش شناسایی الیاف پارچه به تولید کننده پوشاک کمک می کند تا نوع الیاف را شناسایی کرده و مراقبت های لازم برای پارچه های تولید شده از نوع خاصی از الیاف را به عمل آورد. روش های مختلف شناسایی الیاف نساجی عبارتند از:

• تست حساسیت

• **شناسایی میکروسکوپ:** شناسایی مثبت بسیاری از الیاف طبیعی با استفاده از میکروسکوپ امکان پذیر است.

• **تست سوزاندن:** این تست ها مفید و ساده هستند و تحت شرایط خاص، شناسایی الیاف را فراهم می کنند.

• **حلالیت:** ساختار شیمیایی پلیمرها در الیاف، ویژگی های اصلی حلالیت الیاف را تعیین می کنند.

• **ویژگی های گرمایش و سوزاندن:** واکنش الیاف به گرما به وسیله آتش، راهنمای مفیدی در شناسایی الیاف است.

• **چگالی یا جاذبه خاص:** تراکم الیاف ممکن است به عنوان کمک کننده در شناسایی الیاف به کار رود.

• **رنگرزی:** الیاف دارای ویژگی های رنگرزی متفاوت بوده و پیوستگی وابسته به ساختار شیمیایی و مورفولوژی الیاف می باشد.

نوع الیاف	قبل از تماس با شعله	در داخل شعله	پس از دور شدن از شعله	بوی حاصل از سوختن	نوع خاکستر باقیمانده
پنبه	به محض نزدیکی با شعله آتش می گیرد	باشعله می سوزد	به سوختن ادامه می دهد	کاغذ سوخته	نرم، به مقدار کم به رنگ خاکستری
ویسکوز	شبیه پنبه	سریعتر از پنبه می سوزد	به سوختن ادامه می دهد	کاغذ سوخته	بسیار ناچیز و تقریباً بدون خاکستر
پشم	نزدیک شعله کز می خورد	به طور کز خورده می سوزد	به سوختن مشکل ادامه می دهد	بوی پر یا موی سوخته	سیاه و سبک، به آسانی خرد می شود
ابریشم	شبیه پشم	شبیه پشم	شبیه پشم ولی با جرقه و صدا به سوختن ادامه می دهد	شبیه پشم	شبیه پشم
اکریلیک	ذوب شده جرقه می زند	ذوب می شود و می سوزد	با جرقه به سوختن ادامه می دهد	بوی گوشت سوخته باتندی کمتر	سیاه رنگ، سخت
پنبه نسوز (آزیست)	بی اثر	نرم می شود	نمی سوزد	بی بو	اگر حرارت شعله خیلی زیاد باشد، پودر می شود و به رنگ سفید یا خاکستری در می آید
پلی استر	نرم شده و جمع می شود	ذوب می شود و می سوزد	ذوب می شود و می سوزد	بوی مخصوص خود	سیاه، گلوله ای، سخت

عمل با استن

الیاف محلول

• استات سلولز

الیاف نامحلول

عمل با اسید فرمیک

الیاف محلول

• نایلون

الیاف نامحلول

عمل با D.M.F

الیاف محلول

• اکریلیک

الیاف نامحلول

عمل با متاکرزول

الیاف محلول

• پلی استر

الیاف نامحلول

الیاف طبیعی

عمل با سود با غلظت ۵ درصد

الیاف نامحلول

عمل با اسید کلریدریک

الیاف نامحلول

عمل با اسید سولفوریک با غلظت ۷۵ درصد

الیاف محلول

• پنبه

الیاف محلول

• ویسکوزیون

الیاف محلول

سریع حل شود

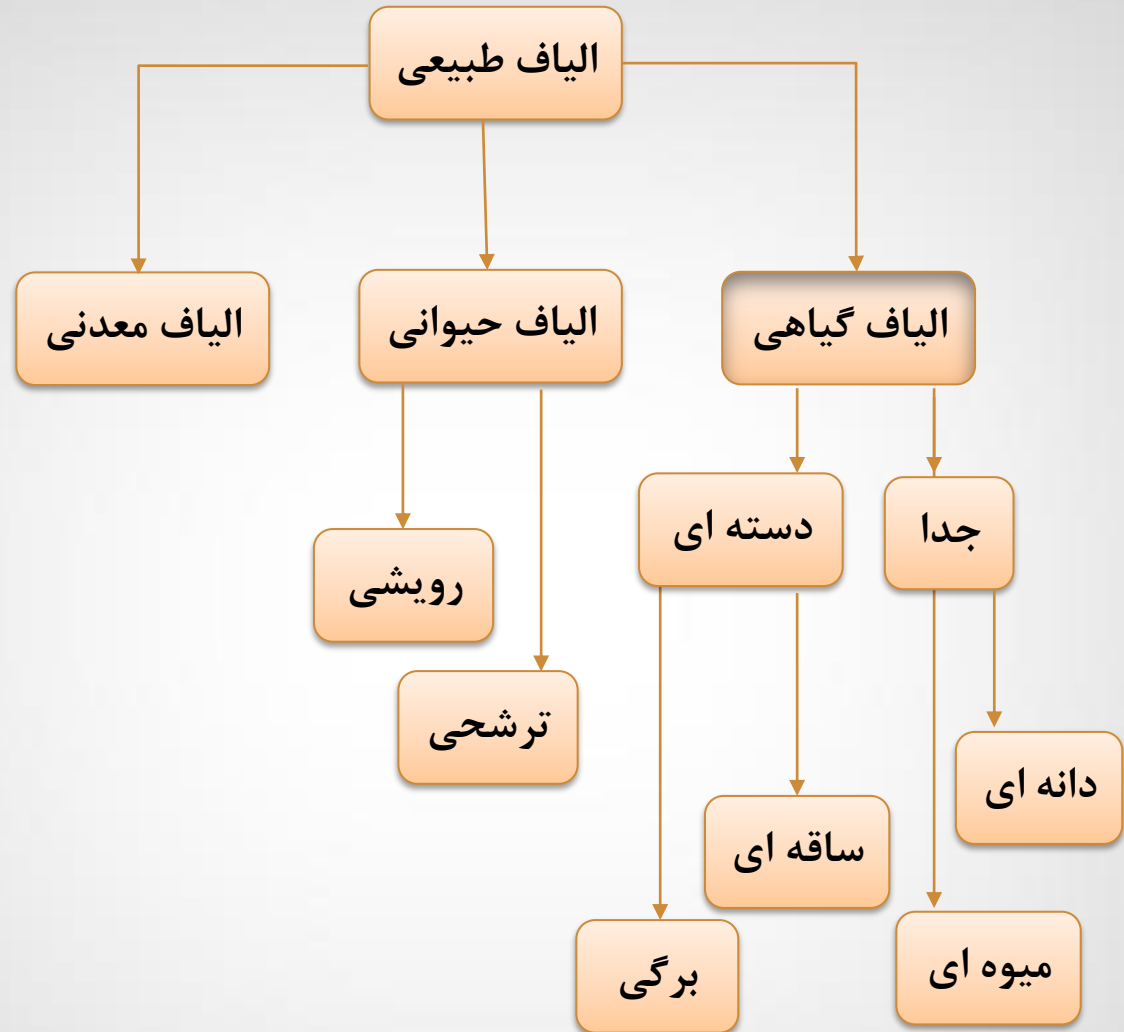
• ابریشم

یا گذشت زمان

• پشم



Natural Fibers



الیاف طبیعی



الیاف گیاهی

الیاف جدا

الیافی

هستند که به

صورت کرک

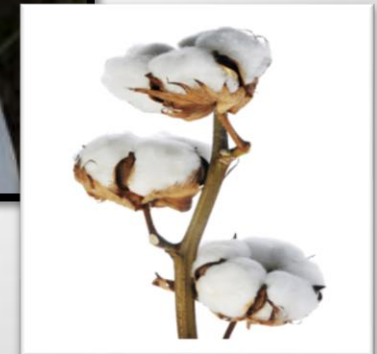
روی **دانه** یا

میوه گیاه

می رویند.

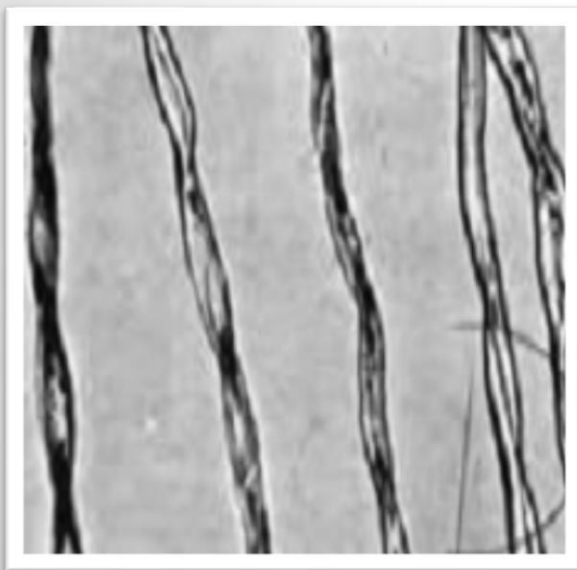
پنبه (Cotton)

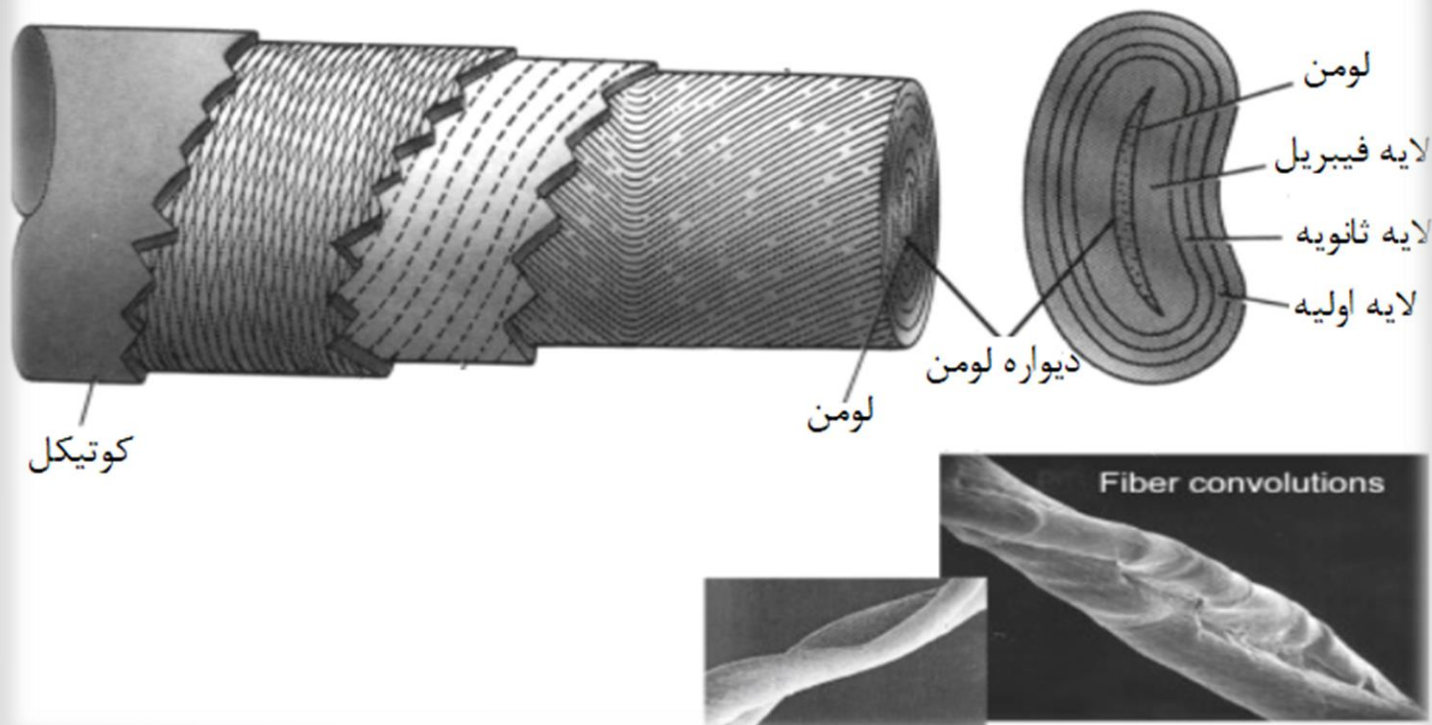
پنبه را بیشتر در مناطق نزدیک به استوا پرورش می دهند، زیرا در آنجا آفتاب و رطوبت به وفور یافت می شود. پنبه گیاهی است علفی که ارتفاع آن به ۲ متر می رسد. برگ هایش دارای بریدگی است و گل های سفید و زرد و یا صورتی دارد. بعد از ریزش گلبرگ ها آنچه می ماند کپسولی شبیه فندق است که غوزه نام دارد. وقتی غوزه به رشد کافی رسید، می شکافد تا به وش تبدیل شود. وش شامل الیاف پنبه و پنبه دانه است.
۳ تا ۵ ماه زمان لازم است تا پنبه برسد و آماده برداشت گردد.





- طول الیاف پنبه تقریبا زیاد است.
- در قطرهای متفاوت تهیه می شوند.
- رنگ طبیعی آن سفید یا زرد کم رنگ است.
- خاصیت جذب رنگ الیاف پنبه ای نسبت به الیاف دیگر (بجز پشم) بیشتر است.
- قابلیت انعطاف الیاف پنبه ای نسبت به کتان، پشم و ابریشم بیشتر است.
- این الیاف هادی حرارت هستند، البسه پنبه ای حرارت بدن را به بیرون منتقل می کنند از اینرو بسیار خنک هستند.
- بوی سوختن این الیاف شبیه بوی سوختن کاغذ است و خاکستر نرمی از آن بجا می ماند.
- الیاف پنبه دارای پیچ و تاب زیادی در طول خود هستند.
- سطح مقطع آن در حالت رسیده، لوبیایی شکل است.
- الیاف پنبه شفاف نیست و حالت مات دارند.





کوتیکل لایه سختی است که به وسیله موم پوشیده شده است.
لایه اولیه از جنس سلولز و مقداری ناخالصی است.
لایه ثانویه از جنس سلولز خالص است.
لایه فیبریل که از مجموعه ای فیبریل ها تشکیل شده است که با محور لیف زاویه ۳۵ درجه می سازد.
لومن حفره توخالی است.

تعداد لایه های ثانویه با توجه به میزان رشد پنبه می تواند تغییر کند. که باعث می شود قطر لومن کاهش پیدا کند.



الیاف گیاهی

الیاف جدا

الیافی
هستند که
به صورت
کرک روی
دانه یا **میوه**
گیاه می
رویند.





الیاف گیاهی

الیاف دسته ای

الیافی

هستند که

به صورت

دسته ای در

ساقه یا

برگ گیاهان

یافت می

شوند.

کتان (Linen)

الیاف کتان از گیاه فلاکس استخراج می شود. در ایران این گیاه کشت نمی شود. بهترین نوع الیاف کتان متعلق به بلژیک، ایرلند و روسیه است.

برای کشت کتان آب و هوای مرطوب و نسبتاً سرد لازم است، تخم کتان را در بهار می پاشند و حدود سه ماه بعد، زمانی که ارتفاع گیاه به حدود ۳۰ سانتی متر رسید؛ قابل برداشت می شود. هنگامی که ساقه گیاه به رنگ سبز است، الیاف مقاومت کافی نخواهند داشت. ساقه زمانی که به اندازه کافی رسیده باشد به رنگ زرد است و باید از ریشه کنده شوند تا قسمتی از طول الیاف شکسته نشود. بعد از کندن ساقه گیاه، آن را در هوای آزاد خشک می کنند.

استخراج کتان به روشهای مختلفی انجام می شود:

۱- استخر

۲- شبنم

۳- حوضچه

۴- جریان آب

۵- مواد شیمیایی





گیاه کتان مراحل زیادی را طی میکند تا پس از کنده شدن به الیاف تبدیل شود:
• **مرحله اول / رپلینگ:** گیاه کتان را بعد از کنده شدن از شانه های آهنی عبور میدهند و قسمت های زائد آن را جدا میکنند.

(البته فعلا الیاف کتان در ساقه گیاه محبوس است).

• **مرحله دوم / رتینگ:** دسته هایی بزرگ از گیاه کتان را در استخر آب با حرارت ۲۱ تا ۳۲ درجه سانتی گراد می ریزند و وزنه سنگینی روی آن قرار می دهند تا صمغ ساقه ها شل شود. روش دیگری که برای شل شدن صمغ ها بکار می برند این است که ساقه های کتان را در مزارع باقی میگذارند تا در اثر بارش باران صمغ آنها شل شود.

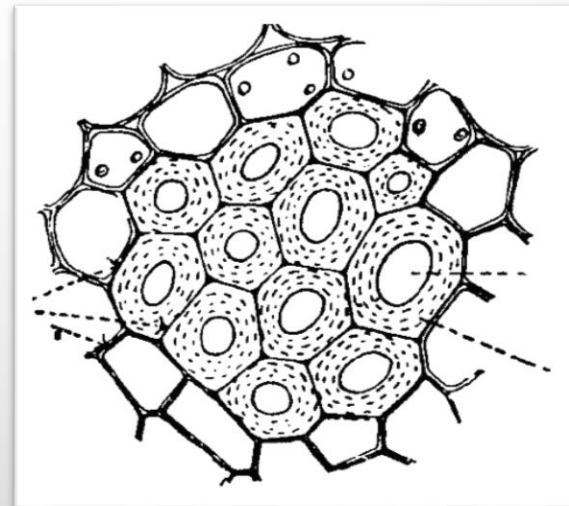
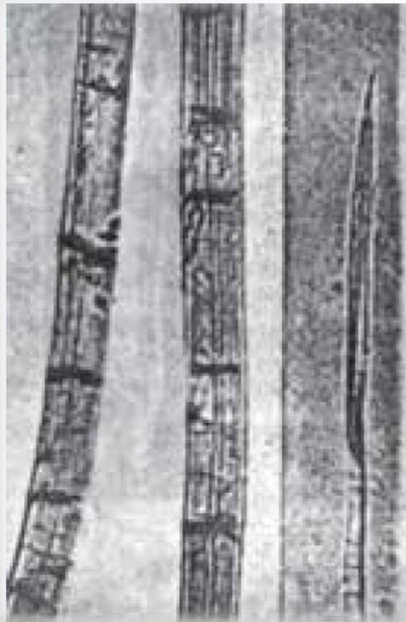
• **مرحله سوم / اسکاچینگ:** پس از نرم شدن صمغ موجود در ساقه ها، آنها را در ماشینهای مخصوصی قرار می دهند که الیاف را از یک طرف و چوب را از طرف دیگر بیرون می دهد. این ماشین غلتک هایی دارد که چوب ساقه کتان را خرد می کند تا هیچ چوبی اطراف الیاف باقی نماند.
• **مرحله چهارم / جداسازی:** مرحله ای که الیاف ضخیم و بلند را از الیاف کوتاه و ظریف جدا می کنند، طول الیاف بین ۳۰ تا ۵۱ سانتی متر متغیر است.

در نهایت الیاف آماده است و برای بهره وری به کارخانه های نساجی ارسال می شود.





- طول الیاف کتان نسبتاً زیاد است.
- قطر آن متفاوت و الیاف گره دار است.
- قدرت انعطاف الیاف کتان کم است.
- این الیاف آب را زود به خود جذب می کند؛ از این روی زودتر نیز خشک میشود (بافت پارچه های حوله ای)
- بوی سوختن الیاف کتان شبیه بوی علف سوخته است.
- البسه کتانی خنک تر از البسه پنبه ای هستند.
- رنگ الیاف سفید مات است.
- قابلیت جذب رنگ در کتان کمتر از پنبه است.
- مقاوت کتان در مقابل حرارت زیاد است و در ۱۲۰ درجه سانتی گراد شروع به زرد شدن می کند.
- در اثر تابش نور خورشید و به مدت زیاد به تدریج از قدرتش کاسته می شود.





الیاف گیاهی

کنف (Hemp)

کشاورزان ساقه‌ها را در هنگام گل کردن می‌برند، آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند و سپس در آب می‌خوابانند تا ورم کند و سپس پوست آن را می‌کنند. به این کار رتینگ فیبر می‌گویند و سپس با دست الیاف را استخراج می‌کنند.

کنف جزء گیاهانی است که رشد سریعی دارند و از نظر ساختمان شبیه کتان است، اما چون الیاف ضخیم تری دارد برای لباس مناسب نیست، بیشتر از آن برای گونی بافی و طناب بافی استفاده می‌کنند.

از کنف دو نوع الیاف از نظر طول و نرمی و زبری به دست می‌آید، یک نوع که از پوسته ساقه به دست می‌آید که در اندازه شبیه هم و مانند الیاف چوبی نرم است. الیاف کوتاه تر که از هسته ساقه به دست می‌آید و شبیه الیاف چوبی زبر است.

— طول و قطر الیاف متغیر است.

— الیاف کنف نسبت به کتان ضخیم ترند و براق نیز نیستند.





الیاف گیاهی

چتایی (jute)

این الیاف برای اولین بار در شرق هندوستان پرورش داده شد و به جوت یا کنف هندی معروف است. و برای رشد نیاز به مناطق پرباران و گرم دارند. چتایی الیافی بلند و نرم و درخشان است که از گیاه چتایی به دست می آید.

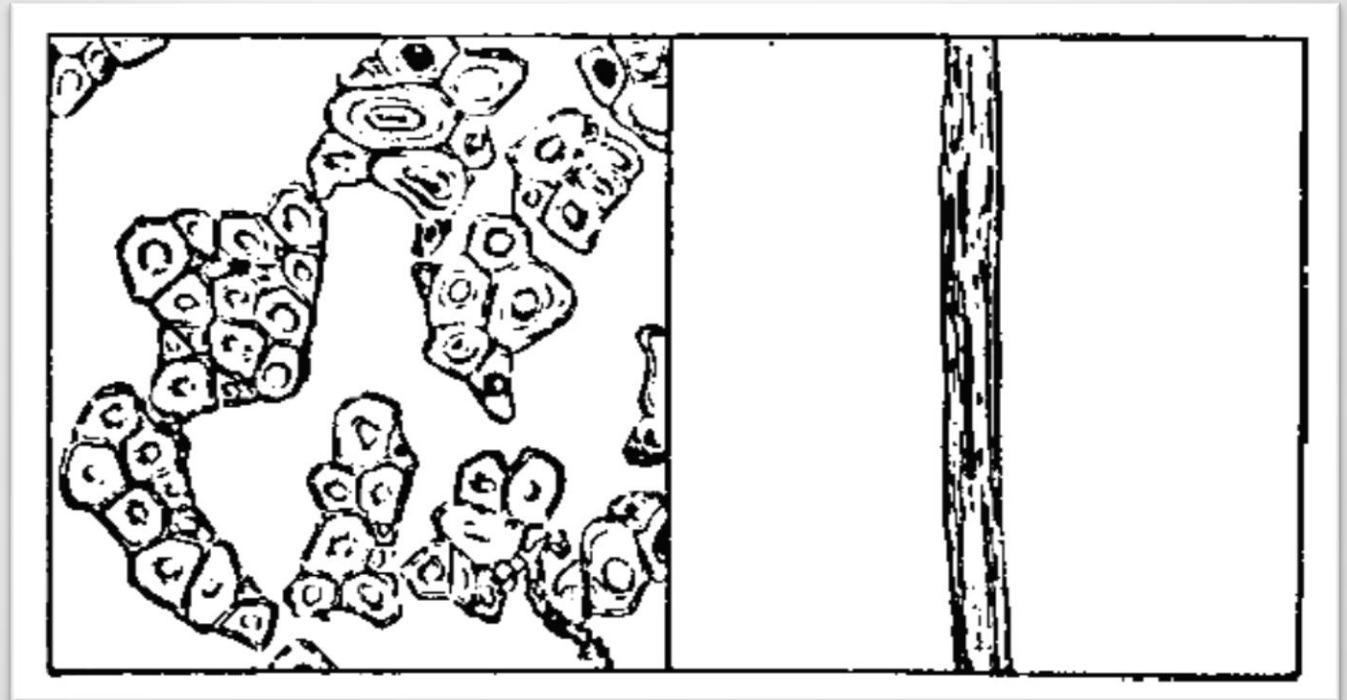
این الیاف بیشتر برای بافت گونی و پارچه کرباس و پرده و فرش استفاده میشود. رنگ طبیعی الیاف زرد تا قهوه ای است و به دلیل رنگ و شفافیت نسبی آن به الیاف طلایی معروف است.

این الیاف بعد از پنبه دومین الیاف طبیعی به لحاظ کاربرد، مصرف جهانی، تولید و در دسترس بودن است که کاملاً به طبیعت باز میگردد.





- طول الياف بلند است. (۱ تا ۴ متر)
- قطر الياف متغير است.
- مقاومت کششی بالا دارد.





الیاف گیاهی

رامی (Ramie)

- رامی در واقع نوعی علف است که در شرق آسیا و در کشور چین می روید؛ وبه آن علف چینی می گویند. الیاف رامی از ساقه گیاه شاه دانه به دست می آید.
- از رامی در زمینه تولید نخ های دوزندگی صنعتی، کیسه های بسته بندی مواد، تور ماهیگیری، صفحات و پارچه هایی برای صافی و بافت پارچه برای مبلمان خانگی استفاده می شود. این الیاف را می توان با الیاف دیگر ، به ویژه با پنبه و پشم، مخلوط کرد.
- این الیاف به لحاظ جذب رطوبت، تراکم و ظاهر میکروسکوپی شبیه کتان است.
 - الیاف آن کوتاه است.
 - یکی از قوی ترین الیاف طبیعی است که وقتی خیس میشود قوی تر نیز می گردد.
 - قابلیت کشسانی ندارد.
 - چروک میخورد و اگر از جای مشخصی چندین بار تا بخورد می شکند.





الیاف گیاهی

الیاف دسته ای

الیافی هستند

که به صورت

دسته ای در

ساقه یا **برگ**

گیاهان یافت

می شوند.

سیسال (Sisal)

الیاف سیسال در آمریکا و آفریقا کشت و تولید می شود و گیاه آن هفت سال طول عمر دارد. هر سال ۲۰۰ تا ۳۰۰ برگ پهن تولید میکند. الیاف باید پس از برش برگ ها خیلی زود استخراج شود. اگر برگ خشک شود، الیاف در طول فرایند تمیز کردن آسیب خواهد دید. فرایند استخراج ، که دکورتیکیشن یا الیاف سازی نامیده می شود، دارای ۴ مرحله است:

• فشردن برگ ها

• دور ریختن قسمت داخلی برگ

• تمیز کردن الیاف طویل سیسال (با آب یا برس مخصوص)

• آویزان کردن الیاف در خطوط معین برای خشک شدن



الیاف از فرایند جداسازی لایه ای به دست می آیند که برگ گیاه سیسال فشرده شده و توسط یک چرخ گردان چرخانده می شود. این دستگاه شامل چاقوهای نازک است. قسمت های باقی مانده از برگ با آب مخلوط می شوند. درجه الیاف بر اساس رطوبت تعیین می شود؛ بنابراین خشک شدن مناسب ضروری است. خشک کردن مصنوعی به جای خشک شدن با نور طبیعی خورشید، برای کیفیت بهتر ترجیح داده می شود. پس از خشک شدن، الیاف ها از طریق ماشین به صورت دسته ای طبقه بندی می شوند و بیرون می آیند.

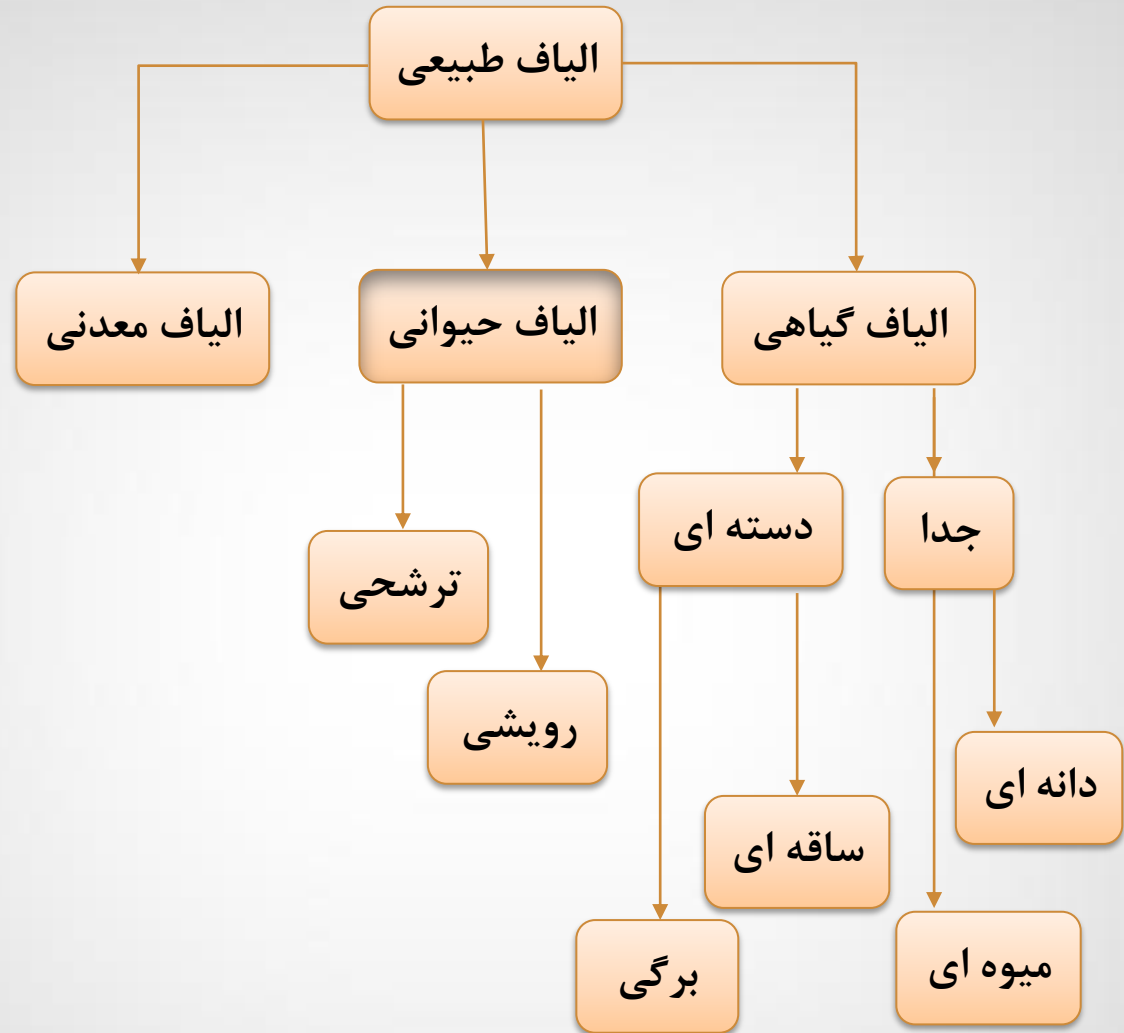


الیاف سیسال صاف، نرم و زرد رنگ هستند. ویژگی اصلی این الیاف قدرت بالای آنها است که ظاهری خشن و سخت به آنها می‌دهد. ویژگی‌هایی مثل مقاومت، دوام، توانایی در برابر کشش و مقاومت در برابر زنگ زدگی در آب شور، برخی از دلایلی هستند که در ساخت طناب و چیزهای مشابه استفاده می‌شود. بافت این نوع الیاف، این اطمینان را به وجود می‌آورد که رنگ‌ها را به راحتی جذب کرده و طیف گسترده‌ای از رنگ‌ها را در بین تمام الیاف طبیعی انتقال می‌دهند. این الیاف بسیار سفت و سخت بوده و دارای حداقل فرسایش و پارگی در برابر پوشیدن طولانی می‌باشند. برگ‌های سیسال نیز به دلیل وجود بوراکس طبیعی دارای خاصیت مقاومت در برابر آتش می‌باشند.





Natural Fibers



الیاف طبیعی



الیاف حیوانی

الیاف رویشی

الیافی

هستند که از

پوشش

پوست

حیوانات

تهیه می

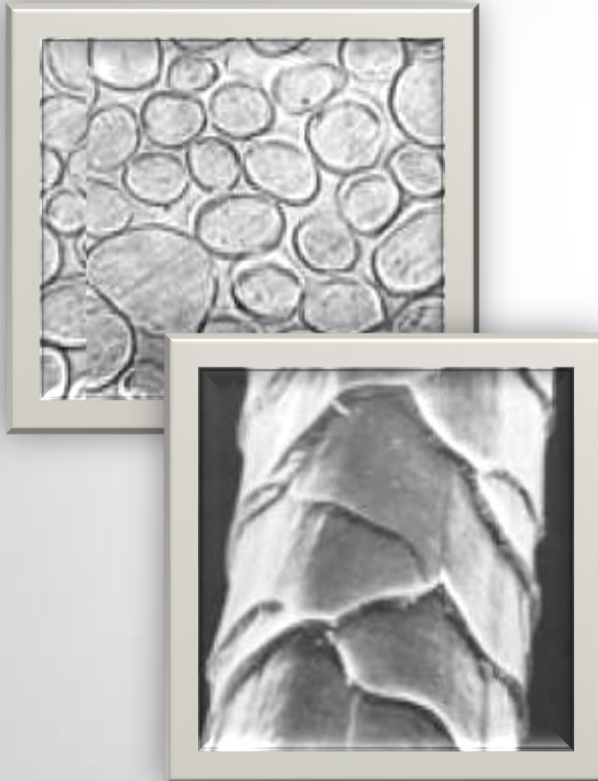
شوند.

پشم (Wool)

پشم یکی از الیاف حیوانی است که مانند مو و گرگ، از پروتئین مخصوصی به نام کراتین - که به سبب دارا بودن مقدار زیادی گوگرد از سایر پروتئینها متمایز می‌باشد - تشکیل شده است. پشم خام دارای ۳۰ تا ۷۰ درصد ناخالصی است و این ناخالصیها شامل چربی پشم، مواد معدنی و گیاهی خشک شده می‌باشد.

لیف پشم از سه قسمت لایه بیرونی، لایه داخلی و مغز تشکیل شده است که هر یک از این قسمتها نیز خود از چند قسمت دیگر تشکیل می‌شود.

لایه بیرونی از فلس‌های سخت و شاخی تشکیل شده که حدود $\frac{1}{3}$ طول این فلس‌ها بیرون بوده و روی هم قرار گرفته است. فلس‌ها در جهت نوک الیاف بوده، دارای مقدار زیادی گوگرد می‌باشد و در مقابل مواد شیمیایی و موجودات ذره‌بینی مقاوم است.



درخشندگی

نرمی

گرمی

قابلیت ارتجاعی و کشسانی زیاد

جذب رطوبت زیاد

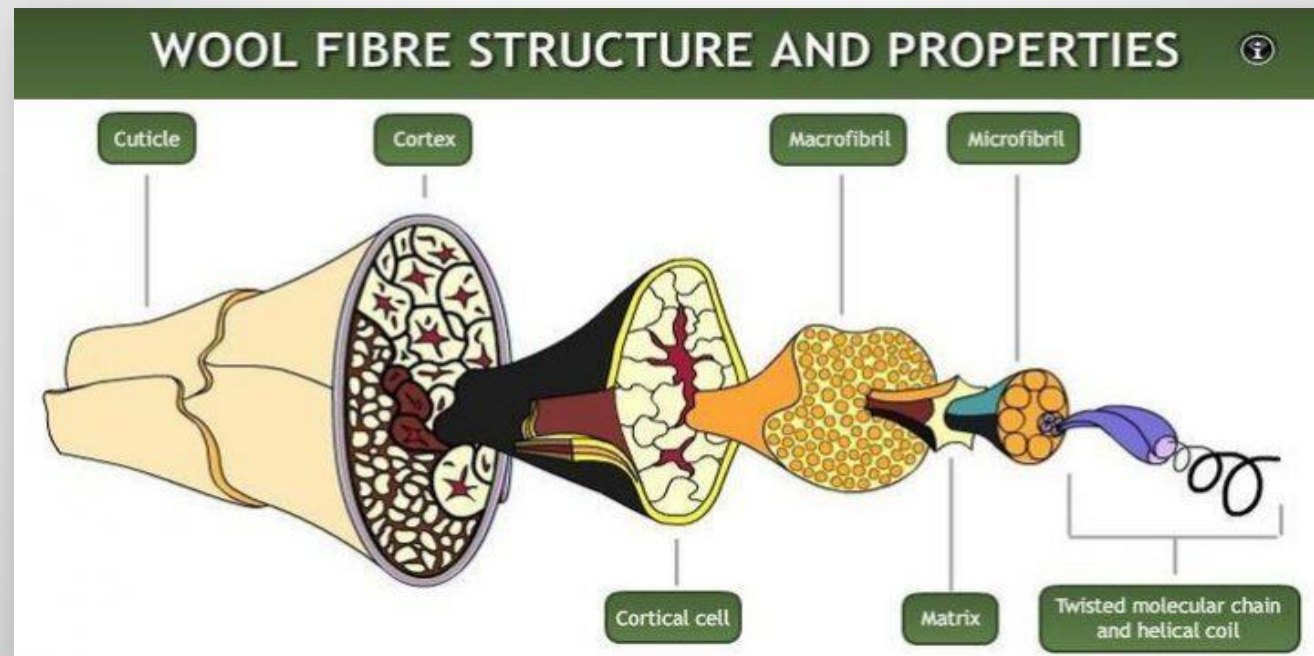
قابلیت جذب و دفع سریع رطوبت

عایق حرارت و مقاومت در برابر حرارت زیاد

عایق صدا



۱. پشم معمولاً حدود ۶۰ درصد بیشتر از الیاف دیگر هوای متراکم را در خود حفظ می کند و باعث گرمی می شود. (به خاطر فلس)
۲. چون تارهای پشم از تارهای هم قطر و هم حجم خودش وزن کمتری دارد در نتیجه پوشاکی که از آن درست می شود بسیار سبک است.
۳. قدرت مقاومت الیاف پشم در برابر عوامل خارجی خیلی زیاد است و در مقایسه با الیاف گیاهی مقاوم تر است.
۴. رنگ پذیری بسیار خوب دارد.
۵. پشم اشعه ماوراء بنفش را از خود عبور نمی دهد و برای سلامتی بسیار مفید است.
۶. پشم بسیار قابلیت ارتجاع دارد و می تواند ۳۰٪ از حد نرمال بلندتر شود و هنوز شکل ظاهری خود را حفظ نماید. (تجدد زیاد)
۷. خاصیت نمدی شدن دارد که فلس ها با هم در گیر می شوند.





الیاف حیوانی الیاف ترشحی

الیافی
هستند که
از کرم
ابریشم به
صورت
مداوم
تولید می
شوند.

ابریشم (Silk)

ابریشم، لیفی است پروتئینی که بر اثر انجماد موادی که کرم ابریشم ترشح می کند، به دست می آید و از دو فیلامنت موازی که توسط ماده‌ی چسبناکی به نام صمغ به یکدیگر چسبیده، تشکیل شده است.

پرورش دهندگان کرم ابریشم، بعد از تکمیل پيله و قبل از خروج پروانه، در آبی با حرارت ۶۰ درجه‌ی سانتیگراد یا به وسیله‌ی بخار آب، کرم را کشته و سپس پيله‌ها را برای نرم شدن صمغ به داخل ظرفی محتوی آب داغ ریخته و پس از پیدا شدن سرهای الیاف، آنها را به صورت رشته درمی آورند. هر رشته ابریشم خام از دو فیلامنت که توسط صمغ سریسین به یکدیگر چسبیده‌اند تشکیل شده که سطح آن در زیر میکروسکوپ یکنواخت نبوده و حباب‌ها، تارها و رگه‌های سریسین که ماده‌ای پروتئینی شبیه ژلاتین است، بر روی آن دیده می‌شود و معمولاً دارای رنگ زرد یا کرم می‌باشد. ابریشم، لیف بسیار محکمی است.



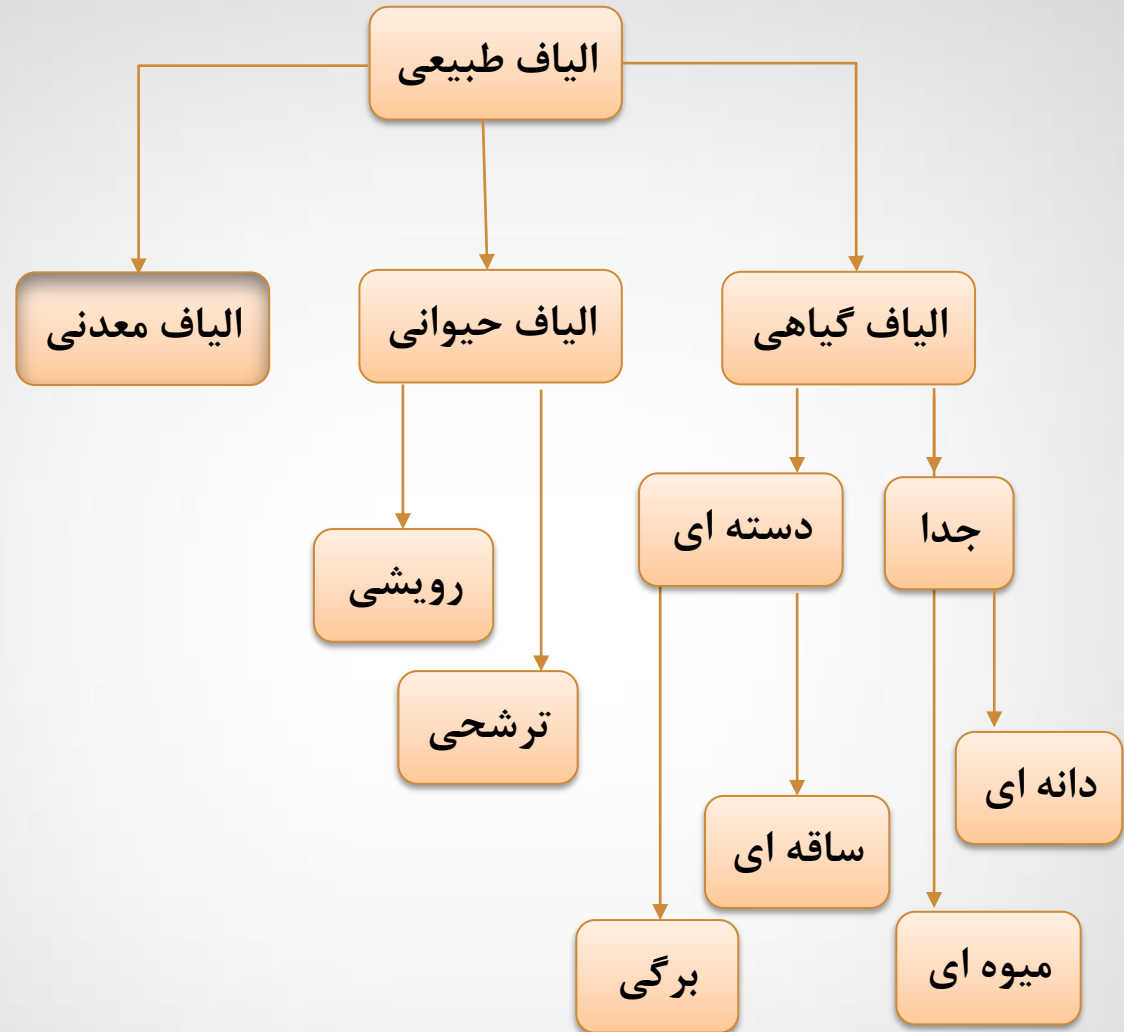


لیف ابریشم از نظر طولی بسیار صاف و یکنواخت است.
لیف ابریشم از دو ماده سرسین و فیبروئن تشکیل شده است.
لیف ابریشم سطح مقطع مثلثی شکل دارد.
لیف ابریشم به راحتی چروک می شود و خمش خوبی دارد.
لیف ابریشم زیر دست بسیار لطیفی دارد.
لیف ابریشم در مقابل حرارت و نور بسیار حساس است.
لیف ابریشم رطوبت را جذب می کند.





Natural Fibers



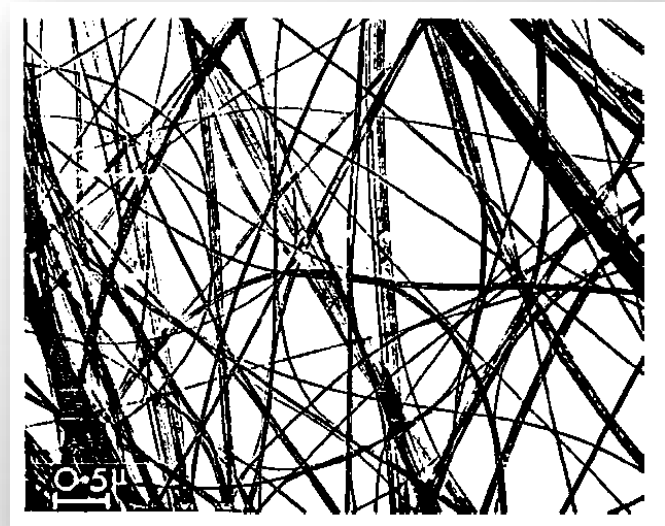
الیاف طبیعی



آزبست (Asbestos)

آزبست یا پنبه نسوز یا پنبه کوهی یا پشم شیشه

آزبست به خاطر مقاومت زیادی که در برابر گرما و آتش دارند به عنوان مواد نسوز به کار می‌روند.





از آغاز پیدایش انسان، همواره چگونگی پوشش و نجات او از سرما مطرح بوده است. مصری ها نزدیک به ۵۵۰۰ سال پیش هنر ریسندگی و بافندگی پنبه را آموختند و چینی ها با پرورش کرم ابریشم در حدود ۳۶۰۰ سال پیش مشکلات پوشش خود را حل کردند. در سده هفدهم دانشمند انگلیسی به نام **رابرت هوک** پیشنهاد کرد که می توان الیاف را با توجه به شیوه ای که کرم ابریشم عمل می کند تولید نمود. پس از آن، یک بافنده انگلیسی به نام **لویزشواب** توانست الیاف بسیار ظریف شیشه را با عبور شیشه مذاب از منافذ بسیار ریز تهیه نماید. پس از چندی، سایر دانشمندان موفق به استخراج سلولز چوب و در نتیجه تولید الیاف شدند. در سده های هجده و نوزدهم، همراه با انقلاب صنعتی، ریسندگی و بافندگی مبدل به تکنولوژی تهیه پارچه از الیاف گوناگون طبیعی و مصنوعی شد. در سال ۱۹۳۶ انواع الیاف مصنوعی در مقیاس تجاری وارد بازار شد. امروزه الیاف پشر ساخت متعدد و متنوعی برای مصارف مختلفی در جهان تولید و در بازار وجود دارد.



تولید الیاف



ماده تشکیل دهنده الیاف به صورت مایعی است که می‌تواند انحلال یک ماده جامد در حلال یا مذاب یک پلیمر باشد که از سوراخ‌های یک رشته‌ساز که مشابه دوش حمام است با فشار ثابت عبور داده می‌شود. پس از خروج رشته‌های از سوراخ‌ها آن‌ها را به صورت الیاف کوتاه یا بلند، به اندازه دلخواه در می‌آورند. سپس مرحله انعقاد است که الیاف را به حالت جامد در می‌آورد. این مرحله اساس کار روش‌های زیر را تشکیل می‌دهد.

کلیه الیاف بشر ساخته می‌توانند در قطرها و طول‌های دلخواه تهیه شوند و این تفاوت عمده این الیاف با الیاف طبیعی است که اغلب در یک قطر و طول ثابت هستند.

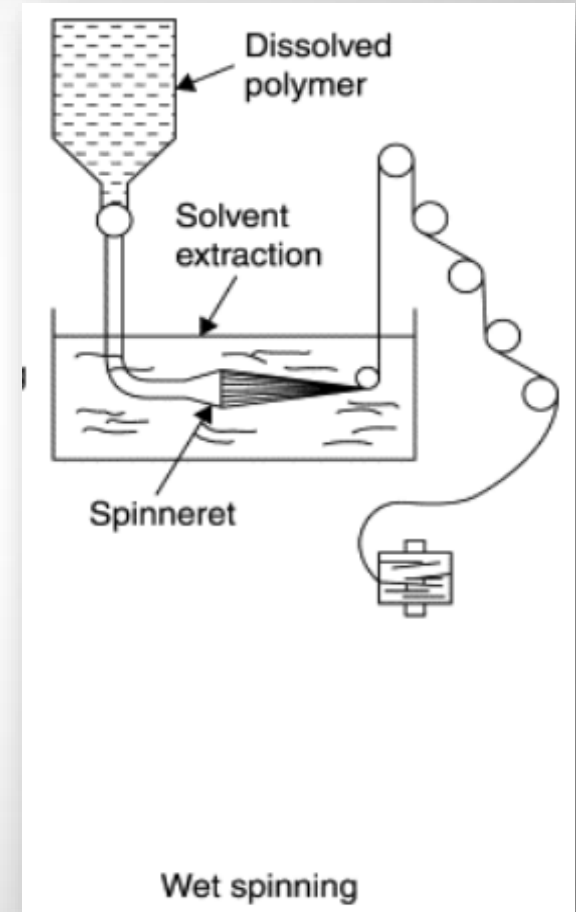


ترریسی wet spinning

مایع مخلوط حلال غیر قابل تبخیر و ماده اصلی الیاف از یک پمپ و یک هم زن عبور می کند سپس وارد رشته ساز شده و سپس از استخر انعقاد گه حاوی اسید و نمک است عبور کرده و به وسیله غلطک پیچیده می شوند. الیاف ویسکوز ریون بدین روش تولید می شوند.

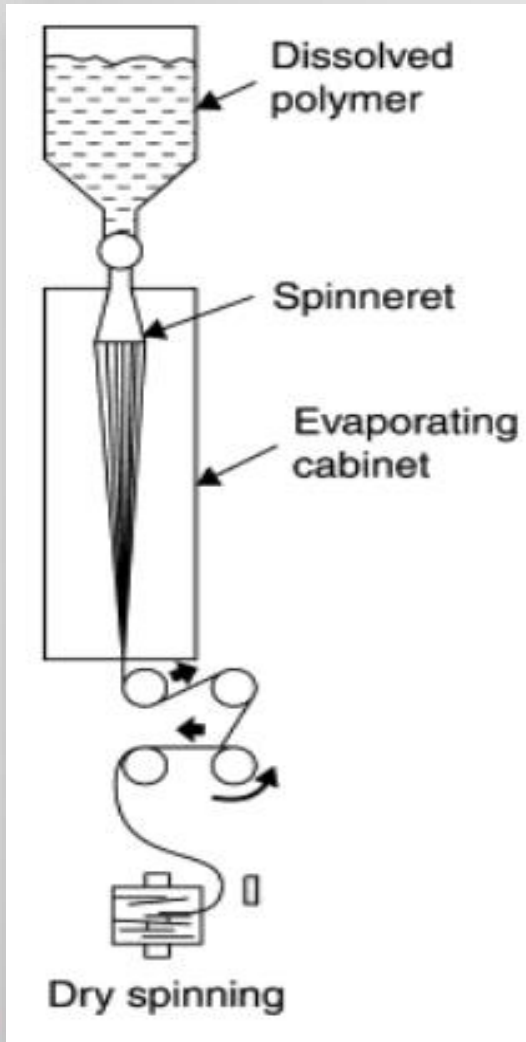
در این روش غلظت اسید و نمک و هم چنین یکنواختی حرارت در طول عملیات انعقاد از اهمیت بالایی برخوردار است. تغییر در هر یک از موارد فوق موجب تغییر در خواص لیف می شود.

تولید الیاف





خشک ریزی dry spinning



تولید الیاف

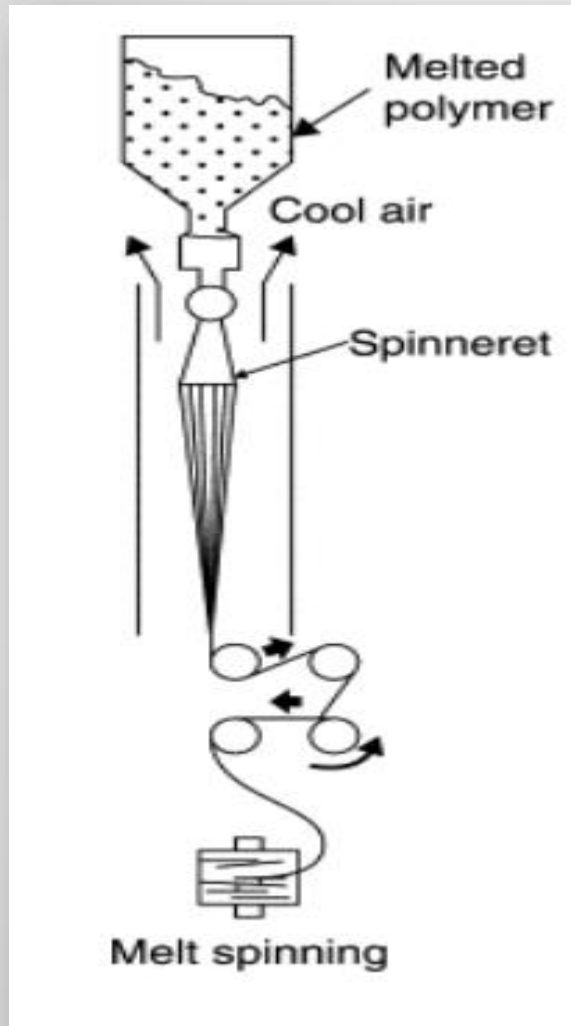
در این روش محلول الیاف از پمپ و رشته ساز عبور کرده و از تونل هوای گرم رد می شود و حلال آن تبخیر شده و الیاف باقی می ماند.

این روش زمانی کاربرد دارد که یک حلال مناسب برای پلیمر الیاف پیدا شود.

به علت دشواری این روش و خطرات ناشی از حلال ها، هزینه های زیاد اغلب مورد استفاده قرار نمی گیرد.



تولید الیاف



ذوب ریسی melt spinning

این روش مربوط به الیافی است که تا یک درجه حرارتی مذاب شده و در صورت خنک شدن به حالت اولیه باز می گردند. پلیمر باید در برابر حرارت بالا مقاوم بوده و حرارت باعث تجزیه و تغییر رنگ آن نشود. الیافی همچون نایلون و پلی استر از این دسته الیاف هستند.

در این روش یکنواختی حرارت از اهمیت زیادی برخوردار است.

روش کار مطابق شکل روبرو است و هوای خنک الیاف مذاب عبور کرده از رشته ساز را جامد و به حالت اول ولی رشته رشته در می آورد.



Man-Made Fibers

الیاف بشرساخت

Regenerated Fibers

الیاف بازیافته
یا
رژنره

معدنی

سلولزی

پروتئینی

Synthetic Fibers

الیاف مصنوعی

پلی آمید

پلی استر

پلی اکریل

پلی اولفین

پلی وینیل

پلی اورتان

الیاف بشرساخت



نایلون

در سال ۱۹۲۸ شرکت دوپنت از دکتر کاروتز دعوت کرد که تحقیقات خود را در آزمایشگاه های آن شرکت بر روی مواد پلمیری آغاز کند. نتیجه زحمات او با توجه به ساختمان ابریشم ایجاد پلیمر اولیه نایلون بود. ریسندگی نایلون در کارخانه تولید الیاف به صورت مذاب یا ذوب ریزی انجام می شود. دانه های ریز پلیمر نایلون یا چیپس نایلون پس از تولید و خشک شدن در مخزن ایجاد کننده مذاب ریخته شده و از رشته ساز عبور داده می شوند. در این مخزن یک منطقه حرارتی و دو همزن مارپیچی قرارداد رشته های نایلون که از رشته ساز خارج شوند در تماس با هوا سریع جامد شده و الیاف بدست می آیند. نایلون بدست آمده بسیار استحکام کمی دارد از این رو نیاز به کشش دارد تا نظم ملکولی آن افزایش یافته و استحکام بیشتر گردد.

نایلون ها دارای گروه (CONH) هستند.

ذوب می شود	قبل از تماس با شعله
ذوب می شود و می سوزد	در داخل شعله
به سختی به سوختن ادامه می دهد	بعد از خروج از شعله
بوی کرفس تازه	بوی حاصل از سوختن
گلوله سخت و خاکستری رنگ	خاکستر باقی مانده

الیاف مصنوعی

یعنی ماده
اولیه آنها در
آزمایشگاه با
فرایندهای
شیمیایی
تولید شده

پلی آمید



سطح مقطع عرضی نایلون گرد و سطح طولی آن صاف و براق است. ییاف نایلون در حالت مرطوب حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد استحکام خود را از دست می دهند. نایلون خاصیت بازگشت به حالت اولیه خوبی دارد. از این رو نخ تهیه شده از ییاف نایلون از نقطه نظر شکل گیری مناسب کشاف و تولید جوراب است. خاصیت ارتجاعی نایلون از ابریشم نیز بهتر است. جذب رطوبت بسیار ناچیزی دارد پس برای تور ماهیگیری مناسب است. ییاف نایلون در اثر نور شدید تجزیه شده و استحکام خود را از دست می دهد. در مقابل سایش مقاومت بالایی دارد که به عنوان موهای مسواک و در برس ها کاربرد دارند. خاصیت ایجاد الکتریسته ساکن آن زیاد است.

اسیژن هوا نیترورژن

AIR



آب



زغال سنگ

کک

قطران

فیل

نیترورژن

سیکلوهگزانول

هگزامتیلن دی آمین

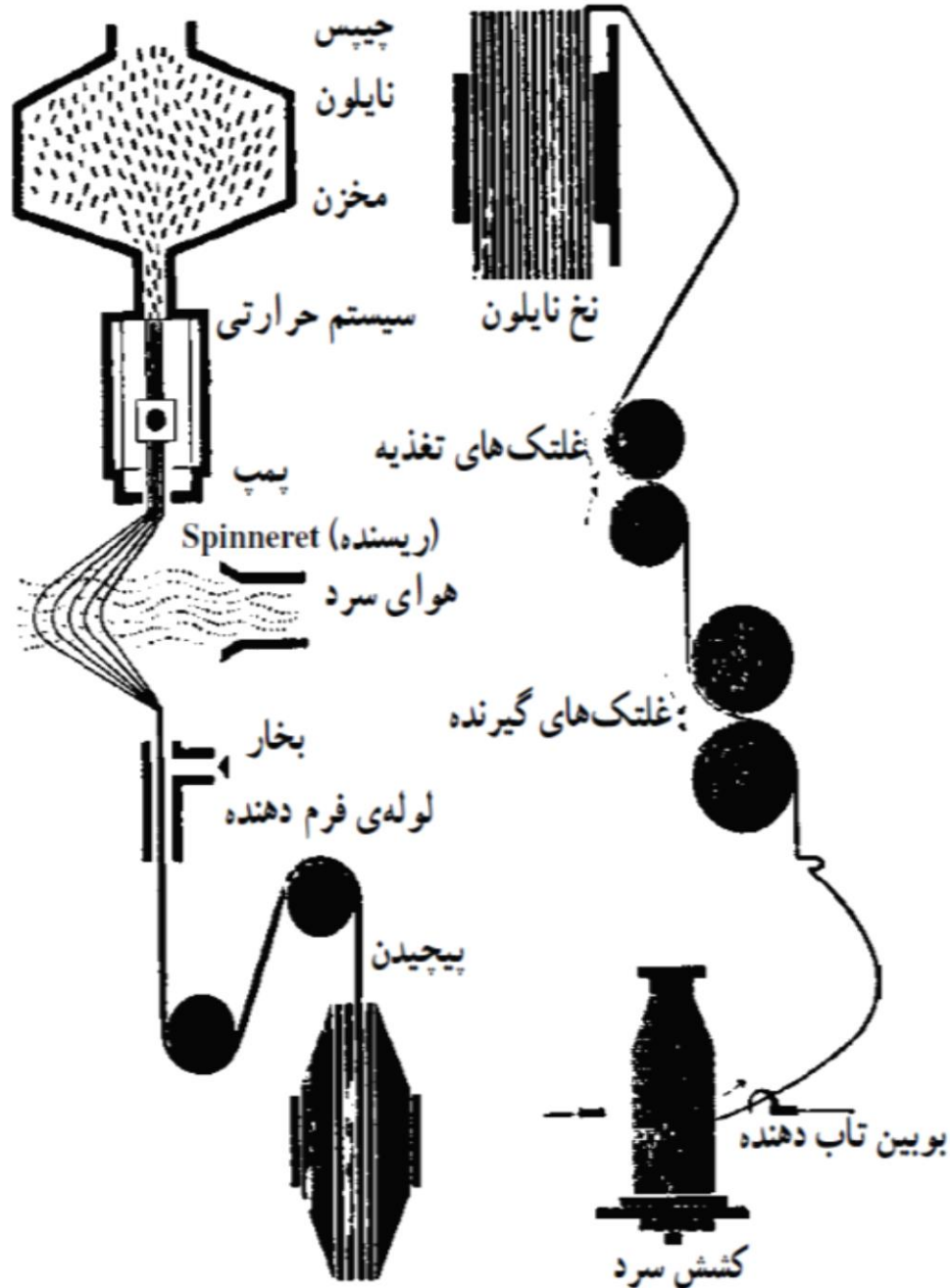
آمونیاک

اسید ادی پیک

نمک نایلون

اوتوکلاو

چیپس نایلون





پلی استر

الیاف مصنوعی

یعنی ماده
اولیه آنها در
آزمایشگاه با
فرایندهای
شیمیایی
تولید شده

اولین بار این الیاف در انگلستان تولید شد. این الیاف برخلاف محصولات طبیعی که تا آن زمان ساخته شده بود در مقابل رطوبت و حرارت مقاوم بود. ریسندگی پلی استر نیز مشابه نایلون است و دسته تارهای زیادی تولید می شود اما فیلامنت های اولیه را می توان به طول های دلخواه برش داد. پلی استر در کشورهای مختلف نام های متفاوتی دارد به طور مثال در فرانسه به ترگال، در ژاپن به تترون، در آمریکا به داکرون و ... معروف است.



پلی استر



سطح مقطع عرضی الیاف پلی استر نیز گرد و صاف است. استحکام خشک وتر الیاف پلی استر مشابه و خوب است. مقاومت حرارتی آن بالا است.

الیاف پلی استر مقاومت زیادی در برابر نور دارند. الیاف پلی استر مقاومت بالایی در برابر چروک شدن دارند. جذب رطوبت آن بسیار کم و حدود ۵٪ است.

به علت جذب رطوبت کم الیاف پلی استر غالباً در ریسندگی تولید الکتریسته ساکن می کند هم چنین ذرات گرد و غبار کثیفی نیز به آن می چسبد و به همین علت است که یقه پیراهن های پلی استر کثیف شده و دیر پاک می شود.

ذوب می شود	قبل از تماس با شعله
ذوب می شود و می سوزد	در داخل شعله
ذوب می شود و می سوزد	بعد از خروج از شعله
بوی مخصوص پلی استر که به صورت بوی ضعیف خوشایند است	بوی حاصل از سوختن
گلوله ای سخت و سیاه رنگ	خاکستر باقی مانده

دی متیل تر فتالیک

اتیلن گلیکول

پلیمر یا چیس
پلی استر

خشک کن

خشک کن

ذوب پلیمر

ذوب پلیمر

چین دهنده

ثبیت حرارتی

نخ بدون کشش

رشته ساز

رشته ساز

غلتک های

کشش

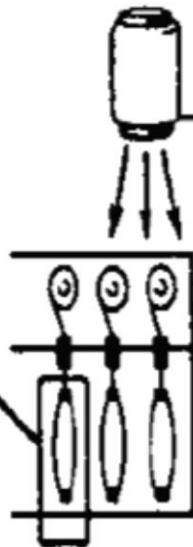
برش

غلتک های تغذیه

ماشین کشش و تاب

الیاف کوتاه

نخ فیلامنت





اکریلیک

الیاف مصنوعی

یعنی ماده
اولیه آنها در
آزمایشگاه با
فرایندهای
شیمیایی
تولید شده

الیاف اکریلیک یکی از مهمترین و پرمصرف ترین الیاف مصنوعی به شمار می رود . تحقیق درباره تهیه این الیاف از سال ۱۹۴۰ شروع و اولین محصول تجاری در ۱۹۴۸ به نام اورلون وارد بازار شد. حدود ۸۵٪ الیاف اکریلیک را آکریلونیتریل تشکیل می دهد. در صورتی که پلیمر تشکیل شده در یک حلال سبک قابل حل شدن باشد بعد از تهیه محلول اکریلونیتریل و حلال مشابه نایلون از روزنه های رشته ساز عبور کرده و با هوای گرم جامد می شود. در واقع حلال آن خارج می شود اما اگر حلال سنگین باشد و با هوا تبخیر نشود الیاف را از استخراج آب عبور می دهند تا حلال از محلول در آب جدا شود.

در صورتی که ماده حلال از مواد معدنی باشد سطح مقطع دایروی است و در صورت آلی بودن حلال سطح مقطع دمبلی شکل است.

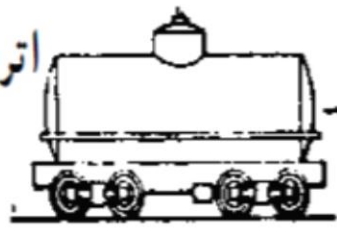
ذوب می شود	قبل از تماس با شعله
ذوب می شود و می سوزد	در داخل شعله
به سوختن ادامه می دهد	بعد از خروج از شعله
بوی کباب سوخته	بوی حاصل از سوختن
خاکستر سخت و سیاه رنگ	خاکستر باقی مانده

پلی اکریل



الیاف اکریلیک میله ای شکل با سطح مقطع دمبلی شکل تهیه می شوند. در مقابل حرارت و نور مقاومت خوبی دارد. زبردست نرم و گرم دارد که برای مصارف تریکو مانند بلوز و البسه ورزشی مناسب است. این الیاف دارای خاصیت جمع شوندگی هستند و این خاصیت سبب ارائه نخ های اکریلیک پفکی به بازار شده است. اکریلیک با عنوان پشم مصنوعی برای انواع البسه، فرش و پتو کاربرد دارد و حفظ گرما از خصوصیات خوب آن است که کاربردهای زمستانی دارد.

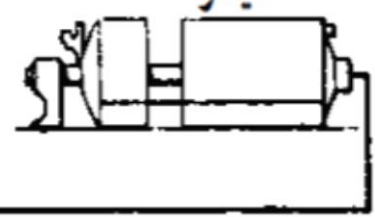
اتریلونیتریل



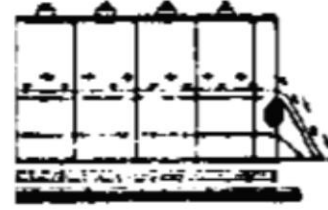
پلیمریزاسیون



فیلتر

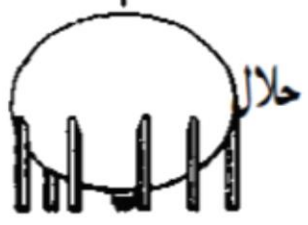


پلیمر خیس



خشک کن

پلیمر خشک



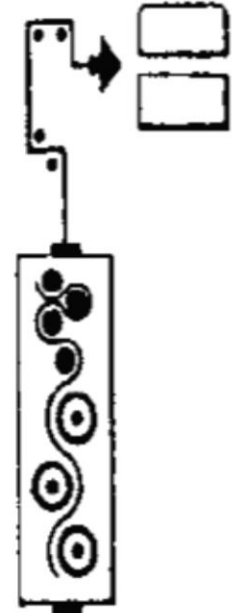
حلال

محلول ریسندگی

فیلتر



دستگاه چین دادن



دستگاه بُرش

الیاف کوتاه

خشک کردن



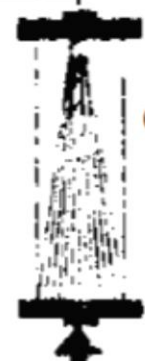
بسته بندی

الیاف کوتاه

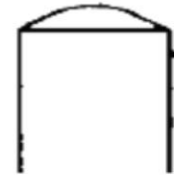


دستگاه ریسندگی الیاف

فیلامنت



مخزن





Man-Made Fibers

الیاف بشرساخت

Regenerated Fibers

الیاف بازیافته
یا
رژنره

معدنی

سلولزی

پروتئینی

Synthetic Fibers

الیاف مصنوعی

پلی آمید

پلی استر

پلی اکریل

پلی اولفین

پلی وینیل

پلی اورتان

الیاف بشرساخت



الیاف بازیافته

یعنی ماده
اولیه آنها در
طبیعت
وجود دارد
اما به شکل
الیاف
نیستند

ماده اولیه ریون، سلولز است. سلولز از لینتر پنبه (الیاف کوتاه روی تخم پنبه) و یا خمیر چوب درختان مخروطی مانند سرو و کاج و مشابه آنها به دست می آید. برای تهیه ماده اولیه ریون لازم است سلولز لینتر یا خمیر چوب به دقت بازیابی گردد. به این ترتیب با انجام یک سری عملیات شیمیایی در چندین مرحله، سلولز طبیعی به لیف ریون تبدیل می شود. بنابراین، ریون جزء الیاف سلولزی بازیافتی محسوب می شود. در واقع کلیه الیاف بازیافتی که از سلولز تهیه می شوند را ریون می نامند.



انواع لیف ریون عبارتند از:

ویسکوز ریون

پلی نوزیک

کوپرآمونیم ریون

ویسکوز ریون: ویسکوز ریون در میان سایر انواع ریون، بیشترین میزان تولید و مصرف را در صنایع نساجی و پوشاک به خود اختصاص داده است. از ویژگی های بارز این لیف، کاهش استحکام آن در حالت مرطوب بودن است.

پلی نوزیک: طرز تهیه لیف پلی نوزیک تا حدود زیادی مشابه لیف ویسکوز ریون است. خصوصیات لیف پلی نوزیک نیز شبیه لیف ویسکوز ریون است، با این تفاوت که استحکام لیف پلی نوزیک در حالت مرطوب بودن نیز زیاد است. پلی نوزیک با نام تجاری **مدال** شناخته می شود.

کوپرآمونیم ریون: خصوصیات لیف کوپرآمونیم ریون مشابه لیف ویسکوز ریون است، اما روش تولید آن تا حدودی با لیف ویسکوز ریون متفاوت است.



ویسکوز

الیاف بازیافته

یعنی ماده
اولیه آنها در
طبیعت
وجود دارد
اما به شکل
الیاف
نیستند

تهیه الیاف ویسکوز توسط دو شیمیدان که مطالعات دقیقی روی ساختمان سلولز موجود در گیاهان داشتند در سال ۱۸۹۱ کشف و در سال ۱۸۹۲ به ثبت رسید. ولی به علت استحکام کم این الیاف مدت ها طول کشید به صورت تجاری به بازار عرضه شود. کلیه محصولات طبیعی که دارای سلولز کافی باشند برای تهیه این الیاف مناسب است. غالباً از الوار درختان، تفاله نیشکر، کاه برنج و گندم استفاده می شود و این مواد طی مراحل مختلفی به صورت خمیر خاصی که درصد ناخالصی آن بسیار کم است در می آیند و پس از عبور از رشته ساز و استخراج انعطاد به صورت الیاف در می آیند. در نتیجه روش تولید الیاف ویسکوز ترریسی است زیرا حلالی که برای ایجاد خمیر الیاف به کار می رود قابل تبخیر نیست. ویسکوز همان ویسکوز ریون است که در بازار موجود می باشد.

الیاف ویسکوز اغلب برای ملحفه، رومیزی، لباس زنانه، پیراهن مردانه، زیر پوش و لباس ورزشی استفاده می شود.

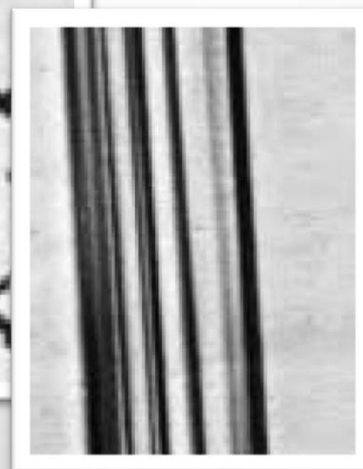
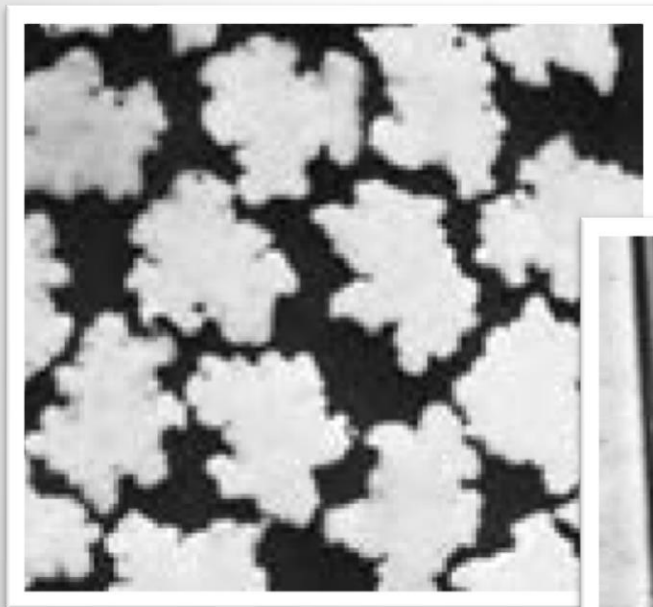
قبل از تماس با شعله	به محض تماس با شعله می سوزد
در داخل شعله	به سرعت می سوزد
بعد از خروج از شعله	به سوختن ادامه می دهد
بوی حاصل از سوختن	کاغذ سوخته
خاکستر باقی مانده	بدون خاکستر

سلولزی



ویسکوز

ویسکوز از نظر مولکولی بسیار شبیه پنبه است. سطح ظاهری آن مانند پنبه پیچ و تاب ندارد و خیلی صاف و براق است. سطح مقطع آن چند وجهی است و دندانه دار است. جذب رطوبت بالایی دارد و کاهش استحکام در حالت مرطوب بودن را در پی دارد. خاصیت ارتجاعی ویسکوز از پنبه کمتر است. چروک پذیری بالایی دارد. در برابر نور آفتاب به مدت طولانی تغییررنگ داده و تا ۱۵۰ درجه سانتیگراد حرارت مقاومت می کند. درخشندگی زیادی دارد. نرمی و لطافت کشسانی کم دارد.

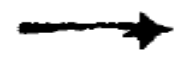




الوار درختان



سلولز



مرحله اول

سود سوزآور



خیساندن، خرد کردن و زمان دادن در این مرحله انجام می گیرد.

مرحله دوم

سولفید کربن



گزانتاسیون = در این مرحله، سولفید کربن با سلولز قلیایی ترکیب می شود.

مرحله سوم

سودسوزآور

ویسکوز



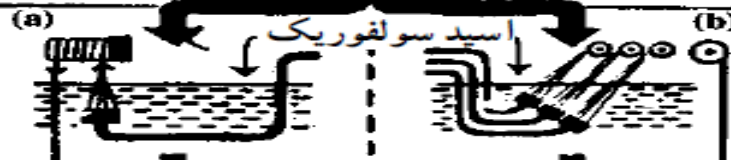
در این مرحله، گزانتات در سود سوزآور حل می شود.

مرحله چهارم



در این مرحله، گزانتات سلولز به وسیله فیلتر صاف می شود.

مرحله پنجم



در این مرحله، مایع ریستدگی با فشار از رشته ساز به داخل حمام انعقاد وارد می شود.

مرحله ششم



در این مرحله، فقط الیاف کوتاه بریده می شوند.

مرحله هفتم



در این مرحله، الیاف شسته و خشک می شوند.

فیلامنت ویسکوزیون

الیاف کوتاه ویسکوزیون



استات

الیاف بازیافته

یعنی ماده
اولیه آنها در
طبیعت
وجود دارد
اما به شکل
الیاف
نیستند

برای تهیه الیاف استات مانند الیاف ریون، از منابع سلولز طبیعی استفاده می شود. به این ترتیب، با انجام یک سری عملیات شیمیایی در چندین مرحله، سلولز طبیعی به لیف استات تبدیل می شود. تفاوت این دو لیف در نحوه بازیابی سلولز طبیعی و مراحل و عملیاتی است که بر روی ماده اولیه به منظور تولید لیف صورت می گیرد.

انواع لیف استات عبارتند از:

استات یا دی استات

تری استات

الیاف استات و تری استات بسیار شبیه یکدیگرند، اما مراحل تولید و ترکیب شیمیایی آنها متفاوت است. خصوصیات الیاف تری استات نیز شبیه الیاف استات است، با این تفاوت که الیاف تری استات رطوبت کمتری جذب می کند و مقاومترش در برابر حرارت بیشتر است.

ذوب می شود و کمی از شعله دور می گردد	قبل از تماس با شعله
ذوب می شود و می سوزد	در داخل شعله
به سوختن و ذوب شدن ادامه می دهد	بعد از خروج از شعله
بوی سرکه	بوی حاصل از سوختن
خاکستر سیاه رنگ، سخت و شکننده	خاکستر باقی مانده

سلولزی



از موارد استفاده از الیاف استات می توان به آستری، لباس زیر، کراوات، روبان و رومبلی اشاره کرد.

نرمی و لطافت

درخشندگی

استحکام کم

جذب رطوبت کم

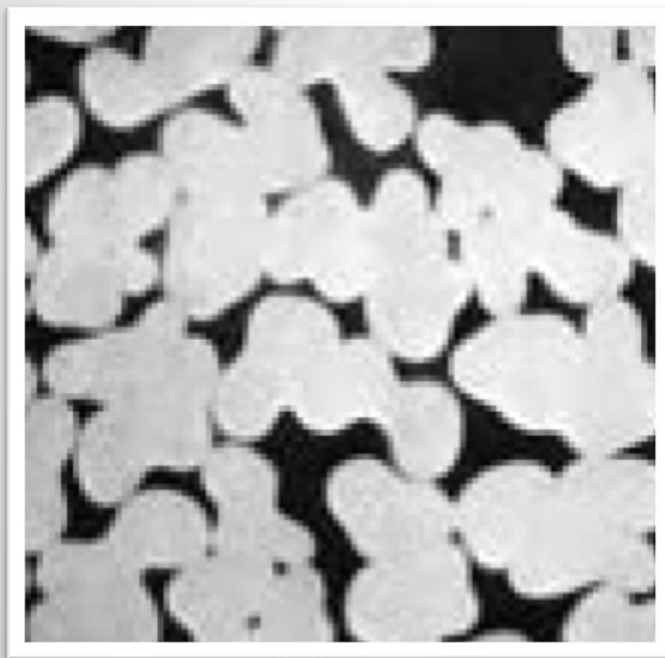
کاهش استحکام در حالت مرطوب

مقاومت سایشی کم

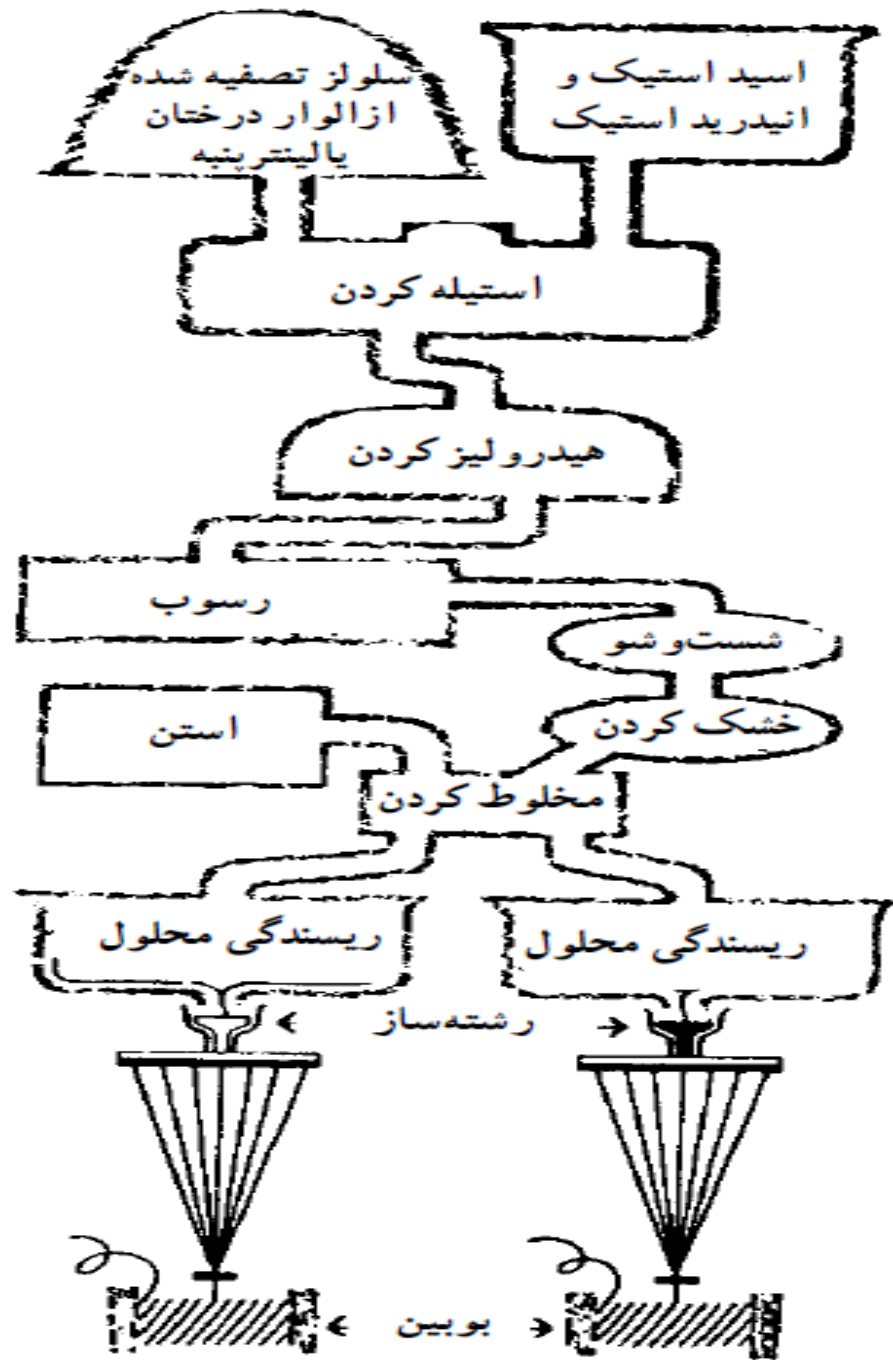
مقاومت کم در برابر حرارت

مقاومت در برابر چروک

عایق الکتریسیته



الیاف استات نیز مانند الیاف ویسکوز ریون در امتداد طولی شیارهای بلند دارد و مقطع عرضی آن به شکل دندانه ای است. اما تعداد شیارها و دندانه ها در الیاف استات از الیاف ویسکوز ریون کمتر است.





الیاف بازیافته

یعنی ماده
اولیه آنها در
طبیعت
وجود دارد
اما به شکل
الیاف
نیستند

پروتئینی

ماده اصلی این الیاف پروتئین است که ممکن است حیوانی یا گیاهی باشد.



کازئین = مرینوا
ایتالیا
تهیه از شیر

وقتی شیر فاسد شود
دانه های سفید رنگ
کازوئین از آب جدا
می شود سپس
کازئین شست و شو
شده و در سود حل
می شود. سپس از
دستگاه رشته ساز
عبور کرده و از حمام
انعقاد گذر می کنند.



الیاف بازیافته

یعنی ماده
اولیه آنها در
طبیعت
وجود دارد
اما به شکل
الیاف
نیستند



پروتئینی

ویکارا = زئین
امریکا
تهیه از دانه ذرت

ذرت را در الکل در دمای
۹۵ درجه سانتی گراد می
پزند. در نتیجه خمیر زرد
رنگی به نام زئین تولید
می شود که نامحلول
است. سپس سفیدگری و
شست و شو شده و در
سود حل می شوند. از
دستگاه رشته ساز عبور
کرده و کشیده می شوند
و در حمام انعقاد قرار می
گیرند.



الیاف بازیافته

یعنی ماده
اولیه آنها در
طبیعت
وجود دارد
اما به شکل
الیاف
نیستند



ساقا

آردیل
انگلستان
تهیه از بادام زمینی

پوست قهوه ای از آن
جدا شده و در دستگاه
فشار قرار می گیرند تا
روغنش گرفته شود
سپس تفاله آن در سود
حل شده و از دستگاه
رشته ساز عبور می
کنند و در حمام انعقاد
قرار می گیرند

پروتئینی



شیشه (glass)

الیاف بازیافته

یعنی ماده
اولیه آنها در
طبیعت
وجود دارد
اما به شکل
الیاف
نیستند

در سالهای جنگ جهانی اول آلمان ها به علت کمبود پنبه نسوز درصدد برآمدند تا الیاف شیشه را ساخته و جایگزین نمایند.

الیاف شیشه به علت ویژگی های خاص در صنایع دیگر بیشتر از نساجی کاربرد دارد. الیاف شیشه از سنگ معدن سیلیکات ، سنگ آهنک و بوراکس و کربنات سدیم در کوره تهیه می شود .



- درمقابل موادشیمیایی مقاوم است.
- در برابر سایش مقاوم نیستند.
- جذب رطوبت ندارند.
- قابلیت کشش ندارند.
- در بدنه هواپیماها و اتومبیل به علت مقاومت زیاد در برابر ضربه به کار می روند.
- جریان الکتریسته را عبور داده و حرارت را عبور نمی دهند برای عایق بندی ساختمان ها و لوله ها و در لباس های ضد آتش به عنوان پشم شیشه به کار می روند.
- فاقد جذب رطوبت هستند.



معدنی



الیاف بازیافته

برای تهیه الیاف شیشه به صورت فیلامنت، ابتدا مخلوطی از سنگ سیلیکات، سنگ آهک، کربنات سدیم و بوراکس را در کوره الکتریکی ذوب کرده تا به سنگ شیشه ای تبدیل شود. بعد از جداسازی ناخالصی ها، سنگ شیشه ای دوباره ذوب شده از رشته ساز عبور کرده و سپس کشیده می شوند و به دور بسته پیچیده می شوند.



برای تولید الیاف کوتاه، مراحل قبل تکرار می شود با این تفاوت که بعد از عبور از رشته ساز با وارد شدن ضربت فواره ای بخار، فیلامنت شیشه می شکنند و الیاف کوتاه تولید می شود.





فلزی (Metalic)

الیاف بازیافته

یعنی ماده
اولیه آنها در
طبیعت
وجود دارد
اما به شکل
الیاف
نیستند

شاید بتوان گفت الیاف فلزی طلا و نقره اولین الیاف ساخت دست بشر بوده است. در قدیم برای تهیه پارچه های تزئینی زردبفت و برای دکوراسیون مورد استفاده قرار می گرفتند. انواع الیاف فلزی از قبیل طلا، نقره ، آلومینیوم ، مس و... امروزه تولید می شوند.



معدنی



در بخش شناسایی الیاف، اطلاعاتی نسبت به انواع الیاف ارایه شد. می دانیم که جهت تولید (نخ جزو اصلی و عموماً تنها جز تشکیل دهنده پارچه است)، پارچه نیاز به نخ داریم تا بتوانیم پارچه‌ی مورد نظر را در اختیار داشته باشیم. نخ (Yarn) به رشته‌های باریک، نازک و بلندی گفته می‌شود که با روش‌های ریسندگی و از در کنار هم قرار گرفتن الیاف به وجود می‌آید و کاربردهای زیادی در صنایع مختلف دارند. نخ‌ها به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

نخ‌های ریسیده شده از الیاف کوتاه
نخ‌های یکسره

اما می‌توان نخ را از نظر جنس آن نیز تقسیم بندی نمود:

نخ طبیعی: از الیاف طبیعی تولید می‌شود.

نخ مصنوعی: از الیاف مصنوعی تولید می‌شود.

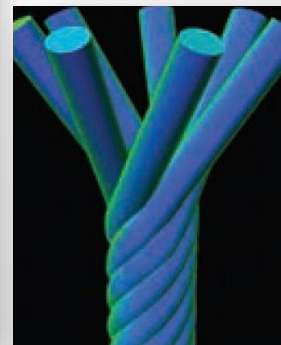
نخ مخلوط: از ترکیب کردن الیاف طبیعی و مصنوعی تولید می‌شوند.



ریسندگی یکی از هنرهای باستانی است. قرن ها پیش، بشر به صورت دستی و با استفاده از ابزار ساده ای به نام دوک، الیاف را به یکدیگر می تابید و نخ تهیه می کرد. تابیدن الیاف به یکدیگر موجب چسبندگی و اتصال بین الیاف و استحکام بخشی به نخ می گردد و در نهایت، نخ تولید و به دور دوک پیچیده می شود.

تشکیل نخ از الیاف کوتاه شامل چندین مرحله است :

- تمیز کردن و باز کردن و مخلوط کردن الیاف
- صاف و موازی کردن
- جدا کردن الیاف کوتاه (عدم ایجاد پرز)
- تاب دادن به دسته الیاف
- پیچیدن نخها (بوبین)



نخ

سیستم های ریسندگی فیلامنتی، به دلیل داشتن الیاف پیوسته، پیچیدگی کمتری دارند و برای داشتن نخ کاملاً محکم، به تاب زیادی نیاز ندارند.



نساجی سنتی (دستبافی)، فرآورده‌هایی است که با کمک دستگاه‌های ساده‌ی بافندگی از نوع دو وردی، چهار وردی و.... تا ژاکارد دستی، تولید می‌شود. زری، مخمل، ترمه، دارایی، جاجیم و نظایر آن و نیز سایر پارچه‌های دستباف پنبه‌ای، پشمی و ابریشمی که در مناطق شهری، روستایی و عشایری کشور تولید می‌شود، در زمره‌ی نساجی سنتی ایران قرار دارد.

نساجی سنتی یکی از قدیمی‌ترین هنرها محسوب می‌شود و مروری بر پیشینه‌ی تولید محصولات دستبافت، صحت این ادعا را به اثبات می‌رساند.

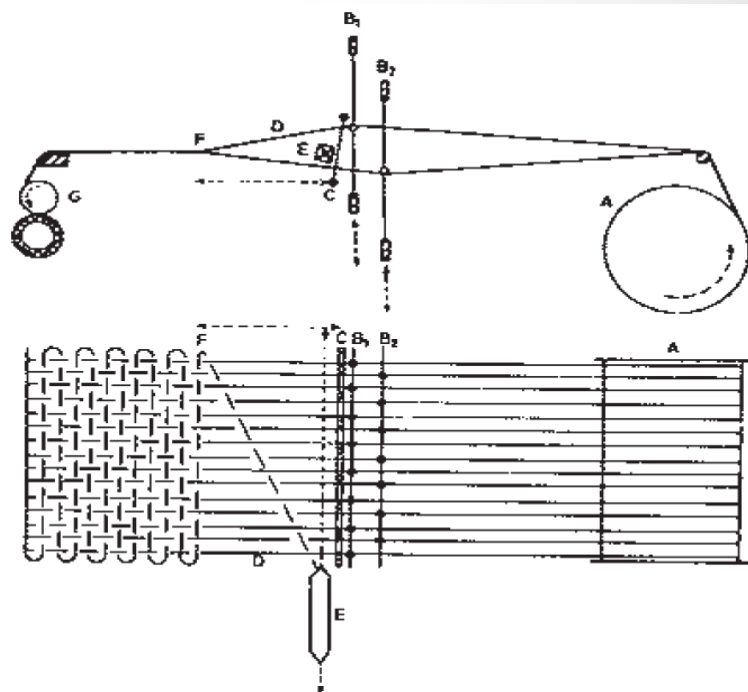
پارچه (Fabric)، لایه‌ای انعطاف پذیر است که از در هم رفتن و اتصال نخ‌ها یا الیاف با یکدیگر به وجود می‌آیند. از مصارف گوناگون پارچه می‌توان به پوشاک، تزئینات منزل، پرده، رومبلی، روتختی و رومیزی، روکش صندلی اتومبیل، بادبان، چادر صحرایی، چتر نجات، کیف و ... اشاره نمود.



پارچه



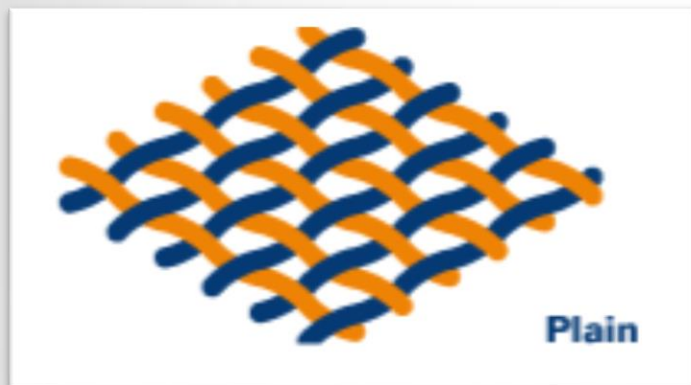
عملیات اتصال و در هم رفتن نخ ها به منظور تولید پارچه را بافندگی می نامند. بافندگی از قدیمی ترین صنایعی است که بشر به آن پرداخته و امروزه نیز این صنعت نه تنها از نظر جنبه های اقتصادی، بلکه از نقطه نظر تکامل و توسعه ی ماشین آلات هم مورد توجه خاصی است. عمل بافندگی، عمل بسیار ساده ای است که از زمان های بسیار قدیم حتی توسط انسانهای اولیه نیز به همین شیوه رواج داشته و کوشش بشر به خاطر تکمیل این صنعت تا کنون ادامه یافته و در هر دوره اختراعات جدیدی به آن افزوده شده تا به صورت دستگاه های خودکار امروزی درآمد ولی به هر صورت در کلیه ی ماشین های بافندگی اعم از دستی، مکانیکی، خودکار و غیره اصل عمل یکی است یعنی در همه ی آنها درگیری نخ ها سبب تولید پارچه می شود و فقط اختلاف آنها در تکامل، سهولت کار، تولید محصول بیشتر، یکنواختی، مرغوب بودن پارچه و امثال آن می باشد.



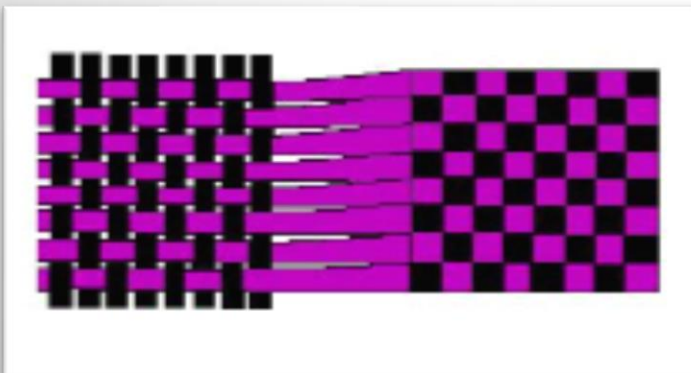
پارچه



پارچه تاری و پودی که از تبدیل دو ردیف نخ به پارچه شکل می گیرد. یک ردیف نخ در طول پارچه کشیده شده و نخ تار نام دارد و ردیف دیگر در عرض پارچه یعنی عمود بر نخ تار می باشد و آن را نخ پود می نامند. پارچه اصولاً از پیوستگی و درگیری نخهایی که نسبت به هم زاویه ی قائمه دارند به وجود می آید و طرح های مختلف پارچه مانند تافته، ریب، سرژه، پاناما و ساتین و ... ، به علت نوع بافت و چگونگی پیوستگی نخ ها با یکدیگر است.



بافت ساده: در این نوع بافت، نخ ها متناوباً از زیر و روی یکدیگر عبور می کنند و در اثر پیوستگی نخ های تار و پود و درگیری آنها با یکدیگر، پارچه ای بافته می شود که دارای بیشترین استحکام و استقامت می باشد. زیرا تعداد پیوستگی در نخ های این نوع بافت به مراتب بیش از سایر انواع بافت است. این نوع بافت که در صنایع نساجی به بافت تافته یا متقال شهرت دارد.



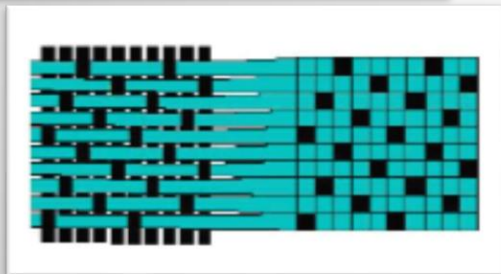
پارچه



بافت سرژه: در بافت سرژه وضع موج زدن الیاف به گونه‌ای است که خطوط مایل در عرض پارچه ظاهر می‌شود. بافت‌های سرژه را نمی‌توان بر روی دو نخ تهیه کرد ولی روی هر تعداد نخ که بیش از دو باشد، می‌توان یک بافت سرژه به وجود آورد. در سرژه‌های معمولی تعداد نخ تار و پود در یک تکرار بافت با هم برابر است و خطوط مایلی که در اثر استفاده از طرح سرژه روی پارچه تشکیل می‌شود، از هر دو طرف قابل رؤیت است و اصطلاحاً به آن کجراه می‌گویند.



بافت ساتین: در بافت ساتین هر یک از نخ‌های تار و پود در یک طرف پارچه قابل رویت هستند. بدین معنی که نخ‌های تار در یک طرف پرچه و نخ‌های پود در طرف دیگر پارچه قابل مشاهده هستند.



پارچه



پارچه حلقوی که از در هم رفتن حلقه های نخ با یکدیگر تشکیل می گردد و به نام های تریکو یا کش باف نیز شهرت دارند.

پارچه های حلقوی به دو دسته تقسیم می شود:

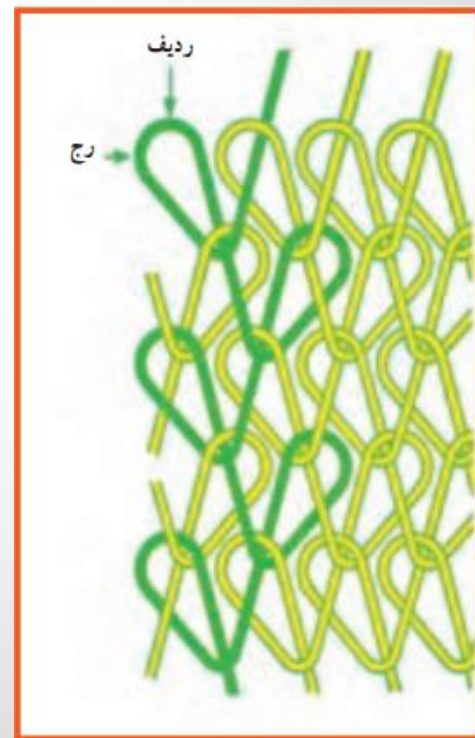
حلقوی پودی: برای تولید این پارچه فقط یک نخ پود به کار می رود و همین نخ با حلقه شدن در جهت عرضی بافت پارچه را تشکیل می دهد.

از ویژگی های پارچه های حلقوی پودی کشسانی زیاد این پارچه هاست که در امتداد طول و عرض به راحتی کش می آیند و ازدیاد طول می دهند و به راحتی شکافته می شوند.



حلقوی تاری: این پارچه از حلقه شدن یک دسته نخ های تار به دور خود و پیوستن به نخ های مجاور بافته می شوند. به عبارت دیگر، در روش بافندگی حلقوی تاری، ردیف های عمودی از حلقه ها، که به صورت موازی کنار یکدیگر قرار می گیرند و هم زمان به صورت زیگزاک به یکدیگر متصل می شوند پارچه را تشکیل می دهند.

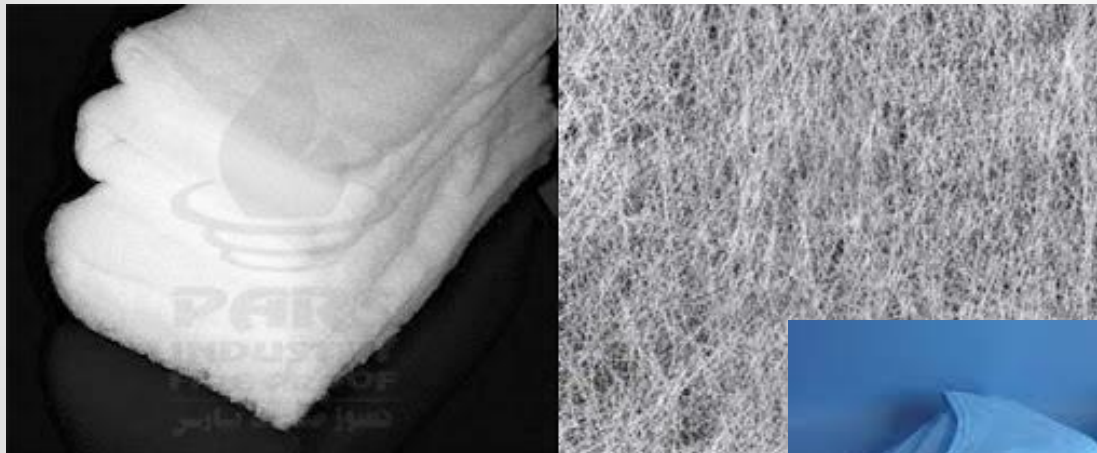
از ویژگی های مهم پارچه های حلقوی تاری این است که به راحتی شکافته نمی شوند و قابلیت کشسانی این پارچه ها از پارچه های حلقوی پودی بسیار کمتر است.



پارچه



پارچه بی بافت که برای تهیه آن از نخ و بافت استفاده نشده بلکه از توده به هم فشرده الیاف به وجود می آیند. سپس توده الیاف فشرده شده را به صورت صفحه ای در آورده و از طریق سوزن زنی یا حرارت داغ الیاف را به هم متصل کرده و به آن استحکام می بخشند. مراحل تولید پارچه های بی بافت کمتر و ساده تر و در نتیجه هزینه تولید این پارچه ها کمتر است. در مقابل، استحکام پارچه های بی بافت از پارچه های تار ی پودی و حلقوی کمتر است. پارچه بی بافت معمولا برای موکت، دستمال کاغذی، بانداژ، لباس جراحان، ماسک، چای کیسه ای، روبالشی یک بار مصرف، لباسهای یک بار مصرف و ... استفاده می شود.



پارچه



آرزو زارع ۹۸

موفق باشید