

# الیاف مورد استفاده در تولید بی بافت ها

مترجم: مهندس الهه نیازخانی

## خلاصه

طیف وسیعی از الیاف نساجی در صنعت بی بافت کاربرد دارند. خصوصیات کاربردی می توانند ذاتی بوده و یا به طور مصنوعی در الیاف طبیعی و شیمیایی ایجاد شده تا آنها را برای کاربردهای گوناگونی مناسب سازند. در این مقاله به معرفی تعدادی از الیاف شناخته شده و نیز الیاف جدید وارد شده به بازار بی بافت ها و معرفی فرآیندهای تولیدی مور استفاده پرداخته شده است.

## الیاف طبیعی و تجدیدپذیر

با توجه با افزایش تقاضا برای تولید محصولات سازگار با محیط زیست، الیاف طبیعی با منشاء زیستی گزینه خوبی برای تولید محصولات بی بافت می باشند. چرا که این نوع الیاف زیست تجزیه پذیر بوده، قابلیت تبدیل شدن به کود را داشته و از منابع تجدیدشدنی تولید می شوند. به علاوه، از آنجا که بازیافت عموماً به قابلیت پایداری الیاف مصنوعی مرتبط می باشد، مواد با منشاء الیاف طبیعی و تجدیدپذیر نیز می توانند جهت تولید بی بافت ها با کاربرهایی معین، بازیافت شوند.

## پنبه

پنبه در محصولات بهداشتی بی بافت شامل نظیف های بهداشتی، نوار بهداشتی های زنانه، پوشک ها و محصولات بی اختیاری بزرگسالان استفاده می شود. پنبه نرم و راحت بوده، ضد حساسیت است و به طور ذاتی جاذب می باشد. همچنین استحکام این لیف زمانی که تر می شود، نسبت به استحکام آن در حالت خشک بیشتر می باشد. اغلب محصولات بهداشتی از نوع اسپان لیس<sup>۱</sup> می باشند؛ اما پنبه (در حالت سوزن زنی شده) علاوه بر استفاده جهت تولید نظیف های بهداشتی نظیر دستمال های رفع آلودگی، می تواند به واسطه حالت خامی نسبی خود، در کاربرهایی نظیر جذب روغن مانند تلاش های اخیر جهت پاک سازی خلیج مکزیک از نفت، استفاده

## ویسکوز و لیوسل<sup>۲</sup>

الیاف سلولزی بازیافتی نظیر ویسکوز و لیوسل نیز در تولید بی بافت های بهداشتی، نظیف ها و محصولات بی اختیاری بزرگسالان، کاربرد دارند. علت استفاده از این نوع الیاف، مشابه دلایل به کارگیری الیاف پنبه می باشد؛ مضاف بر اینکه شرایط تولید آنها مساعد رشد میکروب نمی باشد. کاربردهای فنی شامل عایق الکتریکی، صنعت اتومبیل، فیلتراسیون و نیز منسوجات پزشکی و باندهای زخم می شود. فرآیندهای تولید بی بافت ها نیز شامل روش اسپان لیس، سوزن زنی و باندینگ شیمیایی می شود. در این زمینه، شرکت اتریشی Lenzing AG الیاف لنزینگ ویسکوز<sup>۳</sup> (که تکنولوژی تولید آن شامل بازیافت یا فروش مواد شیمیایی و محصولات ضایعاتی تولید شده در فرآیند می باشد) و تنسل<sup>۴</sup> و لنزینگ لیوسل<sup>۵</sup> (که هر دو در فرآیندهای حلقه بسته تولید شده که در آنها از هیچ ماده شیمیایی مضر استفاده نمی کنند) را ارائه نموده است که برای کاربردهای بی بافت گوناگونی که در بالا بدان اشاره شد استفاده می شوند. این شرکت چنین گزارش نمود که از طریق راه کارهایی نظیر افزودن مواد تکمیلی جهت تسهیل حرکت الیاف در ماشین کارد در سرعت های بالا، بهبود جاذبیت برای نوار بهداشتی های زنانه یا افزایش خلوص لیف مورد استفاده در محصولات عایق الکتریکی، توانایی تولید الیاف مناسب برای کاربردهای ویژه را دارا می باشد.

گردد. به نقل از مدیر فعالیت های استراتژیک اتحادیه پنبه ایالات متحده امریکا (شرکتی مبتنی بر بازاریابی و R&D در جهت ارتقای پنبه آبلند)، در خصوص الیاف مورد استفاده در تولید بی بافت ها، استفاده از پنبه یکی از جدیدترین روش ها بوده که با سرعت فزاینده ای به رشد خود ادامه می دهد. این فرد دلایل متعددی را برای ادعای خود بر شمرد، مانند روش مذکور در جهت ثبات و پایداری؛ رشد بازار نظیف ها طی ده سال گذشته؛ توسعه و رشد تکنولوژی اسپان لیس؛ قیمت گذاری؛ عرضه؛ تاثیر محصول روی مصرف کننده و ویژگی های مرتبط به سلامتی و رفاه به خصوص برای کاربردهای بهداشتی.

این فرد در ادامه بیانات خویش به افزایش تولید پنبه های سوزن زنی شده جاذب روغن پرداخت که نقش مهمی در مراقبت از خلیج ها دارند. به گفته وی، پنبه شسته شده و سفیدگری شده در تولید نظیف ها و محصولات بهداشتی کاربرد زیادی دارد؛ اما طی دو سال گذشته، تحقیقات متعددی در زمینه استفاده از الیاف خامی که فرآیند نشده، جز شستشویهای مکانیکی، انجام شده است. این الیاف به طور طبیعی روغن دوست و آب گریز می باشند. همچنین استفاده از این روش از زیست تجزیه پذیری الیاف در میداین نفتی جلوگیری می کند، در حالی که وجود روغن و پکتین بر روی الیاف طبیعی و خام، از آنها در برابر عناصر محافظت می کند.



در حوزه فیلتراسیون، لنزینگ ویسکوز به مدت زیادی در صنعت تولید غذا و نوشیدنی استفاده شده و می‌شود؛ در حالی که تنسل، با تمایلی که به ارتعاش دارد، در سوخت اتومبیل و فیلترهای روغنی، فیلترهای سیگار و فیلترهای صنعتی گاز و مایع کاربرد دارد. به گزارش Lenzing، خصوصیات تنسل شامل استحکام فزاینده در حالت تر و پرز کم به اضافه جادبیت، نرمی و قابلیت تنفس می‌باشد که کلیه این خصوصیات در لنزینگ ویسکوز و تنسل وجود دارد. همچنین تنسل تو تولید شده در این شرکت می‌تواند توسط کاربران پایین جریان بریده شده و برای تولید محصولات و کاربردهای ویژه استفاده شود.



**لنزینگ ویسکوز، تنسل و لنزینگ لیوسل، علاوه بر نرمی، ضد حساسیت و جاذب طبیعی بودن، ۱۰۰٪ زیست تجزیه پذیر می‌باشند که این ویژگی آنها را به الیاف مناسبی جهت استفاده در محصولات مراقبت شخصی مبدل می‌سازد**

ویسکوز، تنسل و لیوسل جهت مصارف بهداشتی، نظیف ها و سایر محصولات مراقبت شخصی و نیز برای تولید گازهای پانسمان و ماسک های صورت، تحت فرآیند اسپان لیس قرار می‌گیرند. همچنین این الیاف می‌توانند با پلی استر یا پلی آمید مخلوط شده و به لایه های پوششی اسپان لیس، مانند چرم مصنوعی، تبدیل شوند. لیوسل که پرز کمی تولید می‌کند به همراه تنسل، می‌تواند برای نظیف های مورد استفاده در اتاق های تمیز<sup>۷</sup> استفاده شود. ویسکوز سوزن زنی شده، تنسل و لیوسل، به تنهایی یا در مخلوط، دارای کاربردهایی در محصولات بهداشتی و پزشکی، نظیف ها، لایه های پوششی و چرم مصنوعی می‌باشند. کاربردهای باندینگ شیمیایی شامل منسوجات پزشکی، نگهدارنده های غذایی، آسترها و نظیف های خانگی می‌شود.

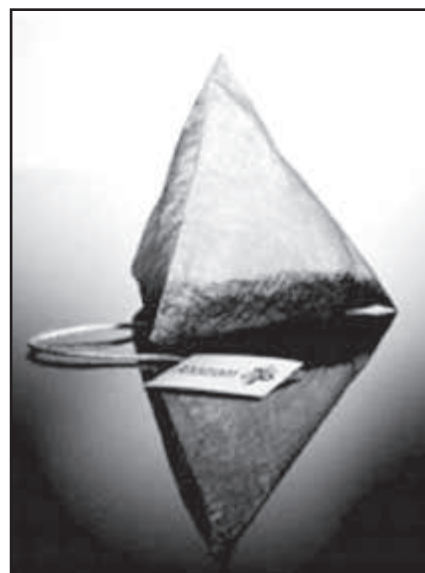
#### پلی لاکتید

پلیمرهای دو جزئی پلی لاکتید (PLA) تجدیدپذیر

و زیست تجزیه پذیر بوده یا جایگزینی قابل بازیافت برای الیاف با پایه شیمیایی می‌باشند. کاربردهایی نظیر نظیف‌های اسپان لیس و محصولات بهداشتی که PLA در آنها می‌تواند با پنبه یا ویسکوز مخلوط شود؛ منسوجات کشاورزی که می‌توانند تا پایان فصل کاشت، کاشته شوند؛ فرش های سوزن زنی شده و محصولات مورد استفاده در صنعت اتومبیل؛ فیلتراسیون اسپان باند<sup>۸</sup> و محصولات ژئوتکستایل و نیز جای‌های کیسه ای و سایر محصولات اینچنینی و محصولات فیلتراسیون ملت بلاون<sup>۹</sup>.

شرکت آمریکایی PLA NatureWorks LLC را تحت برند Ingeo<sup>TM</sup> تولید می‌کند. به نقل از مدیر این شرکت، لیف تولیدی نیاز بازار را برآورده نموده و دارای قیمتی رقابتی با سایر الیاف مشابه خود می‌باشد. نظیف های زیادی تا پیش از این دارای اجزای طبیعی مانند ویسکوز و پنبه بودند و Ingeo، مکمل بسیار خوبی می‌باشد.

در اصل، این لیف ترموپلاست بوده که دارای ماهیت طبیعی است و دوست دار محیط زیست می‌باشد. استفاده از Ingeo در مخلوط با پنبه یا ویسکوز این امکان را برای تولیدکنندگان فراهم نموده داده تا پایداری محصولات خود را افزایش دهند. PLA همچنین دارای خصوصیت اشتعال پذیری خوبی می‌باشد. به علاوه مدت زمان خود خاموش شوندگی این لیف نیز به طور قابل توجهی کمتر از پنبه یا ویسکوز می‌باشد.



**شرکت Finland-based Ahlstrom نوعی**

**چای کیسه ای منحصر به فرد ارائه نموده**

**که از الیاف پلی لاکتید اسپان باند**

**Ingeo<sup>TM</sup> تولید شده است**

این لیف اشعه فرابنفش را از خود عبور داده، پارچه تولیدی از آن رطوبت را به سطح منتقل کرده، ضد حساسیت بوده و رایحه عطر را کمتر در خود حفظ می‌کند. این خصوصیات با استفاده از عملیات یا افزودنی های موضعی، بهبود پیدا می‌کند.

#### الیاف مصنوعی

الیاف مصنوعی در بسیاری از کاربردهای مشابه مانند الیاف طبیعی و مصنوعی استفاده شده و گاهی با آنها مخلوط می‌شوند تا خصوصیات بیشتری در محصول ایجاد نمایند.

#### پلی استر

الیاف کوتاه پلی استر (PSF) در تولیدات اسپان لیس شامل نظیف ها، روپوش های پزشکی/جراحی، ماسک ها و محصولات بهداشتی از این قبیل؛ فیلتراسیون، محصولات صنعتی؛ تولیدات فیلتراسیون ایرلید<sup>۱۰</sup>؛ و محصولات رزین باند<sup>۱۱</sup> و ترمال باند<sup>۱۲</sup> کاربرد دارند. به علاوه، با استفاده از رزین پلی استر، رشد چشمگیری در کاربردهای اسپان باند حاصل گردید. خصوصیات ویژه مانند خاصیت‌های ضد میکروبی برای کاربردهای فیلتراسیون یا هدایت رطوبت برای نظیف ها، می‌تواند در پلیمر ایجاد گردد.

به نقل از مدیر ارشد فروش یکی از شرکت‌های امریکایی تولیدکننده PSF، اسپان لیس ها بیشترین سهم را در بازار منسوجات بی بافت پلی استری دارا می‌باشند. علت موفقیت این شرکت در بازار، مد نظر قرار دادن طراحی لیف برای ایجاد خصوصیات کاربردی مورد نیاز می‌باشد. به عنوان مثال، با در نظر گرفتن کاربرد مورد نظر و جهت تامین نظر مشتری، میزان تجعد مناسب، تکمیل یا تثبیت حرارتی بر روی کالا انجام می‌شود. از این گذشته، لیف ضد میکروبی با منشاء نقره DAK Americas' Steripur<sup>®</sup>AM تولیدی این شرکت، دارای کاربردهای فیلتراسیون می‌باشد. لیف Delcron<sup>®</sup> Hydrotec نیز که دارای خصوصیات هدایت رطوبت خوبی می‌باشد، در تولید نظیف ها و برخی امور فیلتراسیون کاربرد دارد.

گفتنی است که این ویژگی ها به جای آنکه طی عملیات موضعی و به طور موقت ایجاد



**لیف آرامیدی TM Safe Leigh تولید شده توسط Leigh Fibers از ضایعات صنعتی به دست آمده که خاصیت ضد شعله خوبی دارد و از آن در تولید بی بافت های سوزن زنی شده و ایرلید به کار رفته در مبلمان، تشک ها و صنعت اتومبیل استفاده می شود.**

در همین راستا، کارخانجات امریکایی Strateline از تکه پارچه های ضایعاتی کارخانجات تولید تی شرت چین، برای تولید لایی های نظیف استفاده می کند. در پروژه ای دیگر، Cotton Incorporated با همکاری شرکت امریکایی Bonded Logic، اقدام به جمع آوری جین های آبی جهت بازیافت و تبدیل آنها به عایق هایی نمود که در ساختمان سازی کاربرد دارند. الیاف ضایعاتی تولید شده توسط مصرف کننده مانند PLA یا پلی استر، در هر کاربردی نظیر تولید منسوجات بی بافت و یا سایر فرآیندهایی که مواد اولیه آنها الیاف مرغوب می باشد، استفاده می شوند. با آنکه PLA زیست تجزیه پذیر بوده و قابلیت تبدیل شدن به کود را دارد، می تواند در سیستم حلقه بسته تحت فرآیند بازیافت قرار گیرد. PLA در پایان حیات مفید خود می تواند به راحتی و در جهت تامین منافع اقتصادی، به اسید لاکتیک هیدرولیز شود.

- 1- Spunlace
- 2- Lyocel
- 3- Lenzing Viscose®
- 4- Tencel®
- 5- Lenzing Lyocell®
- 6- Tencel Tow
- 7- Clean Rooms
- 8- Spunbond
- 9- Meltblown
- 10- Airlaid
- 11- Resin bond
- 12- Thermalbond
- 13- Wetlaid

منبع:

Fibers For Nonwovens  
By Janet Bealer Rodie  
Textile World Asia  
October/November/December 2010  
Page: 30-36

از این گذشته، از الیاف دو جزئی نیز در تولید بی بافت ها استفاده می شود؛ در این زمینه، شرکت ES FiberVisions به تولید الیاف دو جزئی برای کاربردهایی مانند بهداشتی، آرایشی، فیلتراسیون، پزشکی، صنعتی و کشاورزی می پردازد. این نوع الیاف ممکن است زیست تجزیه پذیر بوده و یا دارای هسته از جنس پلی استر یا PP و غلاف از جنس PP یا پلی اتیلن باشند. همچنین ممکن است این الیاف دارای پایه پلیمری ویژه باشند. فرآیندهای تولید بی بافت از این دسته از الیاف، شامل ترمال باند، کاردینگ از طریق جریان هوا، ایرلید، وت لید<sup>۱۳</sup>، سوزن زنی کارد و اسپان لیس کارد می شوند. چای های کیسه ای و نظیف ها، حاصل فرآیند وت لید بوده که در آنها از الیاف بریده شده ی کوتاه استفاده می شود. بی بافت های ایرلید که از الیاف دو جزئی استفاده می کنند، عمدتاً جهت تولید پوشک بچه، پدهای صنعتی جاذب روغن و نوار بهداشتی های زنانه استفاده می شوند.

#### الیاف بازیافتی

از الیاف ضایعاتی صنعت و نیز الیاف دور ریختنی مصرف کننده نیز در تولید محصولات بی بافت استفاده می شود که ارزش افزوده قابل توجهی را برای صنعت ایجاد می نماید؛ چرا که سرنوشت این مواد به سایت های دفن زباله ختم نشده و از طریق بازیافت، حیات دیگری به این مواد داده می شود.

شرکت امریکایی Leigh Fibers، ضایعات کارخانجات نساجی اعم از پارچه های ضایعاتی حاصل از هر دوی الیاف طبیعی و مصنوعی را پردازش نموده و از آنها برای تولید طیف وسیعی از بی بافت ها، کاربردهای کم اهمیت، ریسندگی مجدد و فرآیند ذوب مجدد استفاده می نماید. لیف آرامیدی TM Safe Leigh تولید شده توسط این شرکت از ضایعات صنعتی حاصل شده که خاصیت ضد شعله خوبی دارد و از آن در تولید بی بافت های سوزن زنی شده و ایرلید به کار رفته در مبلمان، تشک ها و صنعت اتومبیل استفاده می شود. همچنین جین های ضایعاتی می توانند به پستی های فرش تبدیل شده و پنبه، ریون، استات، PP، اکریلیک و سایر ضایعات نساجی می توانند در بسیاری از کاربردهای کم اهمیت که نیازی به مواد اولیه مرغوب ندارند، به کار گرفته شوند.

شوند، به طور دائمی در الیاف ایجاد شده و باقی می ماند.

#### پلی پروپیلن و الیاف دو جزئی

پلی پروپیلن (PP) در تولید انواع پوشک، فیلتراسیون، خودرو، ژئوسینتتیک ها، پستی مبلمان، ساخت و ساز، عایق کاری و کاربردهای آکوستیک استفاده می شود. این لیف به واسطه جرم مخصوص کم خود، می تواند جایگزین سایر الیاف شده تا از وزن پایه کاسته و هزینه های سیستم را کاهش دهد؛ با این وجود، به نقل از شرکت امریکایی FiberVisions تولید کننده الیاف پلی الفین، اصلاح سطح الیاف نیز می تواند گزینه های دیگری برای جایگزینی سایر الیاف پلی پروپیلن در کاربردهای معین، فراهم نماید. فرآیندهای مورد استفاده در تولید بی بافت ها نیز شامل اسپان لیس، ترمال باند کارد، سوزن زنی و اسپان باند می شود.



#### محصولات فیلتراسیون از هر دو طیف الیاف با پایه مواد پتروشیمی و زیستی تولید می شوند

به گفته این فرد، PP لزوماً با سایر الیاف در حوزه فیلتراسیون رقابت نمی کند. بلکه این لیف با تکنولوژی های متناوب یا سایر انواع پلی پروپیلن رقابت می کند که الیاف ظریف تر یا خصوصیات سطحی اصلاح شده ای مانند تکمیل ایجاد نموده و این امکان را برای افراد مهیا می سازد تا از بی بافت های تهیه شده از الیاف کوتاه به جای بی بافت های اسپان باند، استفاده کنند.

این فرد همچنین به تکمیل های گیاهی مانند بابونه، چای سبز و ویتامین E اشاره نمود و خاطر نشان ساخت که هیچیک از این تکمیل ها مزیت خاصی را به دنبال ندارند. FiberVisions اخیراً الیاف پلی الفینی را روانه بازار بی بافت ها نموده است. به گزارش این شرکت، استفاده از این الیاف موجب بهبود یکنواختی و ماتی سطح پارچه شده و نرمی را نیز افزایش می دهد.