



اصلاح ساختار الیاف برای کاربردهای صنعتی

ترجمه: آزاده موحد

چکیده:

کمپانی استرلینگ فایبرز فعالیت خود را در زمینه‌ی تولید الیاف اکریلیک از سال ۱۹۵۷ آغاز کرد و بیشترین تمرکز خود را بر روی مصارف نهایی منسوجات نظیر فرش، پلور، جوراب و پتو معطوف ساخت. امروزه تمرکز این شرکت بیشتر بر روی اصلاح ساختار الیاف برای مصارف خاص در مواد اصطکاک زا، واشرهای درزگیر، کاغذهای خاص و مواد پراکنده کننده الکتروسیسته‌ی ساکن می باشد. استرلینگ یک کمپانی بین المللی است که بیش از ۶۰٪ درآمد حاصل از فروش خود را از خارج از ایالات متحده‌ی آمریکا تامین می کند. شعبه‌ی اصلی این کمپانی در فلوریدا واقع شده است و دارای زمینی به مساحت ۱۲۰۰ هکتار برای فعالیت های صنعتی می باشد. این کمپانی همچنین دارای تاییدیه‌ی ISO ۲۰۰۸:۹۰۰۱ بوده و از نظر مباحثی نظیر مدیریت کیفیت جامع، رشد و بهبود مداوم، سلامت و ایمنی کارکنان و مسایل زیست محیطی نیز مورد قبول می باشد.

مواد اصطکاک‌زا

مواد اصطکاک‌زا یکی از بازارهای مهم برای کمپانی استرلینگ محسوب می شوند. استرلینگ انحصار تکنولوژی فیبریلاسیون برای فیبریله کردن الیاف اکریلیک و تبدیل آن به پالپ اکریلیک را در اختیار خود دارد. الیاف فیبریله شده‌ی CFF[®] ۷۱۱۰-۱ اولین محصول شرکت در زمینه‌ی مواد اصطکاک‌زا می باشد. همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است الیاف CFF دارای ساختار درختی هستند که در آن یک لیف اصلی وجود دارد و شاخه‌هایی با اندازه‌های مختلف به بدنه‌ی اصلی درخت متصل شده‌اند. قطر شاخه‌ی اصلی حدود ۲۰ میکرون است و دارای میکروفیبریل‌های کوچک‌تر و فیبریل‌هایی که قطرشان به چند میکرون می‌رسد می‌باشد. با انجام فرایند مناسب می‌توان میکروفیبریل‌های بسیار ظریف که سایزشان نزدیک به یک میکرون است را تولید کرد.

پالپ اکریلیک در مواردی که استحکام و یکنواختی مدنظر باشد نظیر صفحات دیسک، بست‌های موجود در ماشین‌های سنگین، ریل راه آهن و مصارف صنعتی کاربرد دارد. کارایی آن مشابه پالپ آرامید است با این تفاوت که به کارگیری آن هزینه‌ی کمتری دارد. الیاف CFF از سال ۱۹۸۸ به صورت تجاری در دسترس بوده و دهه‌ها میلیون پوند از آن در نقاط مختلف جهان مورد استفاده قرار گرفته است. تست‌های به عمل آمده از مواد اولیه‌ی حاوی این الیاف ثبات اصطکاکی بسیار خوبی را در این مواد نشان داده و منجر به افزایش استفاده از این مواد توسط تولیدکنندگان تجهیزات اصلی شده است.

واشرهای درزگیر

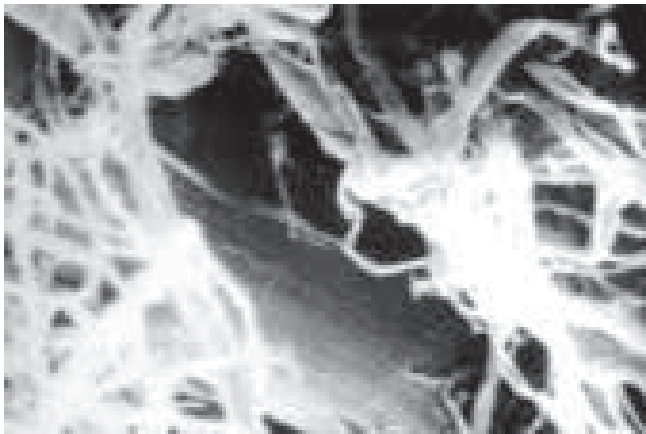
واشرهای درزگیر یک بازار مهم دیگر برای کمپانی استرلینگ فایبرز به شمار می‌روند. پالپ‌های اکریلیک، الیاف و الیاف اکریلیک افزودنی‌های جدیدی برای مواد اولیه‌ی واشرها به شمار می‌روند که باعث کاهش هزینه‌ها، بهبود فرایندپذیری و یکنواختی، انعطاف‌پذیری بیشتر، استحکام برشی بالاتر و مقاومت حرارتی بهتر واشرها و همچنین بهبود سایر خواص کیفی آنها می‌شود. الیاف تولید شده در کمپانی استرلینگ که به سه صورت الیاف فیبریله شده، میکروالیاف هندسی با قطر کوچک و یا الیاف اکریلیک نسل دوم با شیمی پلیمر جدید برای مقاومت حرارتی و مقاومت در برابر هیدرولیز بیشتر تهیه می‌شوند، دارای مزایایی ویژه بوده و همچنین مقرون به صرفه‌تر هستند. هر سه نوع ذکر شده از الیاف به صورت تجاری کاربرد داشته و می‌توانند در مقیاس

وسیع تولید شوند.

الیاف فنی CTF که در واشرها به کار می‌روند کوتاه و دارای الیاف میکرودنیر و با قطر کم هستند و نسبت ارتفاع به عرض آنها در محدوده‌ی ۱:۱۰ تا ۱:۱۵۰ می‌باشد. الیاف با طول ۱-۲ میلی‌متر امکان دیسپرسیون و فرایندپذیری بهتری را در مقایسه با سایر الیاف فراهم می‌کنند. همچنین نسبت ارتفاع به عرض آنها بالاتر و چسبندگی لیف به شبکه بیشتر است که علت آن وجود گروه‌های نیتریل بر روی سطح می‌باشد که موجب اتصال بهتر به شبکه می‌شود. الیاف میکرودنیر CTF علاوه بر این که دارای اثر تقویت‌کنندگی بسیار خوبی هستند سختی بسیار خوبی نیز از خود نشان می‌دهند که باعث بهبود در انتقال بار و انعطاف‌پذیری و قابلیت کشش بیشتری در واشرها می‌شود. در واقع استفاده از این الیاف در واشرها برای بهبود انعطاف‌پذیری آنها ثابت شده است.

کاغذها، بی‌بافت‌ها

سومین بازار مهم برای کمپانی استرلینگ بازار کاغذهای خاص و بی‌بافت‌هاست. پالپ اکریلیک CFF برای استفاده در سوسپانسیون‌های با ویسکوزیته‌ی نسبتاً بالا و بایندهای خاص مورد استفاده در بی‌بافت‌های وت لید دارای مزایای منحصر به فردی می‌باشد. الیاف فیبریله شده‌ی CFF در اصل برای این که به عنوان یک بایندر



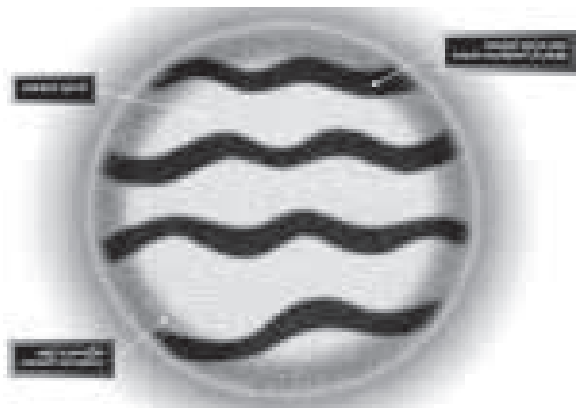
شکل ۱ - تصویر میکروسکوپی از الیاف فیبریله شده CFF





بی‌بافت‌های با کارایی بالا و کامپوزیت‌های خاص مناسب است. الیاف بلند و با درجه‌ی بالایی از فیبریله شدن را نمی‌توان با روش‌های متداولی که از قدیم برای تولید الیاف اکریلیک به کار می‌رفت تولید کرد.

پالپ‌های CFF مورد استفاده در بایندها برای اینترلاک سایر الیاف ارگانیک و غیر ارگانیک و همچنین پودرهای مختلف نظیر آرامید، کربن و غیره به کار می‌روند. شاخص CSF^۱ (درجه روانی استاندارد کانادایی) برای پالپ‌های ۳-۱۰۶ CFF، ۳-۱۱۱ CFF و ۳-۱۱۴ CFF به ترتیب ۶۰۰ میلی‌لیتر و ۶/۵ میلی‌متر، ۲۵۰ میلی‌لیتر و ۶/۵ میلی‌متر، ۶۰ میلی‌لیتر و ۴/۳ میلی‌متر است. این مواد به صورت حدود ۳۰٪ جامد تولید شده و در مقادیر تجاری نیز در دسترس هستند. امکان تهیه‌ی پالپ با سایر مقادیر روانی بین ۵۰ تا ۶۵۰ میلی‌لیتر نیز وجود دارد. در پالپ‌های بایندهی هیچ‌گونه تکمیل سطحی صورت نمی‌گیرد.



شکل ۲- لیف Conductrol

مواد پراکنده کننده الکتروسیسته ساکن

بازار بسیار مهم دیگر برای کمپانی استرلینگ مواد پراکنده کننده الکتروسیسته‌ی ساکن است. استرلینگ برای این منظور برند ConductrolTM را برای الیاف رسانای الکتروسیسته ایجاد کرده است. این لیف بر پایه‌ی اکریلیک بوده که به منظور کنترل تخلیه‌ی الکترواستاتیکی طراحی شده است. ثابت این لیف در حد الیاف کربن بوده و کارایی آن نیز در حد الیاف اصلاح شده ترقی یافته است. در شکل ۲ تصویرری از لیف Conductrol نشان داده شده است. همان طور که در شکل مشخص است بخش‌های درونی لیف از چندین لایه کربن رسانا و پلیمر اکریلیک تشکیل شده است. یک پلیمر رسانای مخصوص نیز سطح لیف را می‌پوشاند. چنین ترکیب خاصی از مواد اولیه‌ی فوق است که خواص منحصر به فردی را به این لیف می‌بخشد. رسانایی این لیف نیز به صورت دائمی و همیشگی می‌باشد.

الیاف Conductrol را می‌توان در محصولات زیر به کار گرفت:

- محصولات فیلتراسیون، تار پودی و بی‌بافت‌ها
- پشت فرش: سوزن‌زنی شده، آستری تار پودی
- میلان: نخ‌های ریسیده شده درون پارچه‌ها قرار می‌گیرند.
- پوشاک: نخ‌های ریسیده شده برای پارچه‌های تار پودی یا نخ‌های استپیل برای بی‌بافت‌ها
- مواد خاص: الیاف استپیل کوتاه که در موادی نظیر چسب، لاستیک و کف‌پوش‌های اپوکسی قرار می‌گیرند.

البته می‌توان میزان استفاده از الیاف Conductrol در موارد فوق را تنظیم کرد تا سطح دلخواهی از رسانایی را به دست آورد.

نتیجه گیری

همان‌طور که گفته شد کمپانی استرلینگ فایبرز در حال حاضر تمرکز خود را بر روی الیاف مورد استفاده در کاربردهای صنعتی معطوف ساخته است. محصولات این کمپانی از نظر فنی در سطح بالایی قرار داشته و به عنوان جایگزینی برای الیاف آرامید در مواد اصطکاک‌زا، واشرها، کاغذهای خاص و بی‌بافت‌ها و الیاف تقویت کننده هزینه‌ی کمتری هم دارد. بخش خدمات مشتریان و پرسنل فنی کمپانی همواره آماده‌ی کمک به مشتریان و رفع نیازهای آنها هستند.

مرجع:

"Modifying Fiber Architecture for Industrial Applications", International Fiber Journal, August 2012

با کارایی بالا عمل کند تولید شده است. این الیاف در کنار ویژگی‌های خاص فوق سایر خواص مهندسی را نیز در کاغذها، بلندگوها، محیط‌های فیلتری، بی‌بافت‌ها و کامپوزیت‌ها ایجاد می‌کند. پالپ فیبریله شده‌ی CFF با همان تکنولوژی انحصاری کمپانی استرلینگ تولید می‌شود. در تولید آنها از الیاف اکریلیک ترریسی شده به عنوان پیش ماده استفاده شده و در یک فرایند پالایش سفارشی به صورت فیبریله شده در می‌آید. ساختار پالپ که طول الیاف و درجه‌ی فیبریله شدن در آن نقش دارند باعث می‌شود تا CFF به عنوان یک لیف مهندسی شده‌ی منحصر به فرد مطرح باشد. پالپ CFF دارای درجه‌ی فیبریله شدن بسیار بالایی بوده و طول آن برای استفاده در

جدول ۱- خواص کلی لیف Conductrol

دنیبر	۳/۰
طول	۱۵۰-۱/۰ Mm
رنگ	سیاه
مقاومت	۱۰ ^۵ Ohm/in/fil * ۱/۰ ۱۰ ^۳ Ohm.sq * ۲/۵
استحکام مخصوص (g/den)	۳/۵-۳/۰
ازدیاد طول (%)	۲۵-۳۵
میزان تجعد در اینچ	۱۲-۱۴
درصد تجعد	۱۲-۱۴

جدول ۱- خواص کلی لیف Conductrol

PH ۳-۱۱، دمای اتاق	بی اثر
خشکشویی	بی اثر، ۷۵ بار شستشو
دترجنت‌ها و کف‌شورها	بی اثر
سفیدگری با کلر	۱۰ ^۶ Ohm/sq * ۳ پس از ۳۶ ساعت
حرارت ۱۷۰°C	بی اثر پس از ۱۰ روز

