



# اسپین فینیش (Spin finish) در صنایع نساجی

گردآورنده: بنت الهدی عالمی\*

چکیده

هدف از ارائه این مقاله، بیان تعاریف مربوط به الکتروسیته ساکن، مشکلات حاصل از آن در صنعت نساجی و ارائه راهکارهای مرتبط با آن می‌باشد. در این خصوص مطالبی در خصوص اسپین فینیش نیز ارائه می‌گردد.

مقدمه

الکتریکی بالا در سطح الیاف و پلاستیک، نشأت به کندی صورت می‌گیرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تخلیه بار الکتریکی از پلی استایرن به طور کامل به سه سال زمان احتیاج دارد.

**کاهش انباشته شدن بار الکتریکی به دو روش امکان پذیر است:**

- جلوگیری از شکل گرفتن بار الکتریکی

- افزایش سرعت نشأت

به طور کلی می‌توان گفت که روش‌های جلوگیری از شکل گرفتن بار الکتریکی روی اجسام کارایی بالایی ندارد و به همین علت، روش‌هایی که بر اساس افزایش سرعت نشأت هستند، بیشتر استفاده می‌شود.

مهمترین راه حل برای سرعت بخشیدن به نشأت بار الکتریکی افزایش هدایت الکتریکی الیاف است. به همین منظور از مواد ضد الکتروسیته ساکن استفاده می‌شود. مواد آنتی استاتیک تمایل الیاف و پارچه را نسبت به جمع کردن بار الکتروستاتیک کاهش می‌دهند و عموماً یا باعث کاهش تولید الکتروسیته ساکن می‌شوند و یا سطح انتقال الکتروسیته را افزایش می‌دهند. همه الیاف مصنوعی بعد از خروج از رشته‌ساز، با یک روغن تکمیلی (Spin finish) آغشته می‌شوند. تولید الیاف پیشرفته در سرعت‌های زیاد، بدون کاربرد این مواد تکمیلی غیرممکن است.

**اسپین فینیش (Spin finish)**

لایه اسپین فینیش فصل مشترک بین الیاف با دیگر سطوح دستگاه مثل غلتک‌ها و راهنماها و غیره می‌باشد.

وظیفه اصلی اسپین فینیش افزایش خاصیت آنتی استاتیکی در الیاف می‌باشد. بنابراین یک اسپین فینیش مناسب باید خواص زیر را دارا باشد:

- چسبندگی مناسب بین فیلامنت‌ها را ایجاد کند.

- بار ساکن به وجود آمده در طول فرایند تولید را کاهش دهد.

- از سطح نخ جدا نشود و مقدار کمی از آن، خواص مورد نظر را در الیاف تأمین کند.

- به راحتی قابل شستشو و برداشت باشد.

- حساسیت زا نباشد و از نظر زیست محیطی مناسب و غیر سمی باشد.

- باعث خوردگی و آسیب دیدگی غلتک‌ها، راهنماها و یا سوزن‌ها نشود.

- نرمی و چربی خوبی را فراهم کند تا با کاهش اصطکاک بین الیاف و فلز، سایش الیاف را کم کند و در طول فرایند، تنش یکنواختی بر الیاف اعمال گردد.

**اجزای اسپین فینیش**

اسپین فینیش به طور کلی شامل روغن، ترکیبات آنتی استاتیک، امولسیفایر و به صورت جزئی شامل آنتی اکسیدان، آنتی باکتریال، بازدارنده‌های خوردگی و ضد کف می‌باشد.

الکتروسیته ساکن، به مفهوم انباشته شدن بار الکتریکی بدون تحرک در یک جسم است. زمانی که دو سطح با یکدیگر تماس پیدا می‌کنند تبادل الکترون از طریق فصل مشترک بین آن دو سطح بوجود می‌آید. این تبادل متقارن نیست. حتی زمانی که دو جسم مشابه، با یکدیگر مالش داده شوند یک جسم دارای مقدار الکترون اضافی و جسم دیگر دارای کمبود الکترون خواهد بود. پس از کشف الکتروسیته جاری مطالعه در زمینه الکتروسیته ساکن به علت مشکلات عدیده متوقف گردید تا این که در این اواخر به علت افزایش مشکلات ناشی از آن در صنعت (به خصوص پس از تهیه و به کار بردن الیاف مصنوعی سنتزی) مطالعاتی در این زمینه صورت گرفت.

**مشکلات ناشی از الکتروسیته ساکن در صنعت نساجی**

صنعت نساجی از مواردی است که به مقدار زیاد تحت تاثیر اثرات منفی الکتروسیته ساکن قرار دارد. تولید الیاف مصنوعی، پلاستیکی و افزایش سرعت فرایندهایی که این مواد را به کار می‌گیرند، مشکل الکتروسیته ساکن را شدت بخشیده است.

الکتروسیته ساکن در صنعت نساجی مشکلاتی را در مراحل مختلف تهیه پارچه و تبدیل الیاف به نخ و غیره و به عبارت دیگر در موقع جا به جا کردن و عملیات مختلف روی الیاف به وجود می‌آورد. به طور کلی می‌توان به عملیات ریسندگی، بافندگی و تکمیل اشاره نمود. وقتی که الیاف و یا کالاهای ساخته شده تحت اصطکاک ناشی از مالیده شدن روی یکدیگر و یا مالیده شدن روی سطوح هستند، امکان بوجود آمدن الکتروسیته ساکن در آنها پدیدار می‌گردد. مهمترین مشکلات حاصل عبارتند از:

- فاصله گرفتن فیلامنت‌ها از یکدیگر در نخ‌های فیلامنتی

- تشکیل بالون در دسته‌ای از قتیله‌ها

- افزایش مقدار الیاف آزاد در فضا

- افزایش خاصیت مویی بودن نخ

- مشکل تازدن پارچه به ویژه بعد از خشک کن

- چسبیدن الیاف به بخش‌هایی از ماشین و متوقف شدن فرایند

- جذب گرد و غبار از هوا توسط الیاف و فیلامنت‌ها، نخ و پارچه

- چسبیدن لباس‌ها به یکدیگر در حین پوشیدن

- جلوگیری از باز شدن چتر نجات

در شرایط یکسان مشکل الکتروسیته ساکن برای الیاف مصنوعی به علت نارسا تر بودن به مراتب بیشتر از الیاف طبیعی است.

**روش‌های مقابله با الکتروسیته ساکن**

مقدار الکتروسیته ساکن انباشته شده روی هر جسم نشان دهنده توازن بین سرعت شکل گرفتن بار الکتریکی و سرعت نشأت آن به محیط اطراف است. با توجه مقاومت



تا حد ۱۰٪ به صورت امولسیون به نخ اضافه شود. روش اضافه کردن به نوع ماشین بستگی دارد. آنجا که فاصله بین تولید تا قرار گرفتن اسپین فینیش ممکن است از چند ثانیه تا چند ساعت باشد بنابراین وضعیت الیاف یا فیلامنت‌ها از نظر متورم بودن، به همراه داشتن حلال، درجه آرایش یافتگی برقرار گرفتن اسپین فینیش روی آن‌ها تاثیر گذار است. برای پوشیده شدن تمام سطح فیلامنت‌ها به اسپین فینیش از روش‌های متفاوتی استفاده می‌شود که متداول‌ترین روش‌ها عبارت است از:

#### - روش استفاده از غلتک (تماس با یک رو)

این روش قدیمی‌ترین راه استفاده از اسپین فینیش می‌باشد. در این روش غلتک هم جهت با فیلامنت‌ها می‌چرخد. پایین غلتک در حال چرخش درون محفظه سینی مانندی که داخل آن اسپین فینیش قرار دارد، وارد می‌شود و یک فیلم نازک اسپین فینیش بر سطح غلتک می‌چسبد. نخ‌های فیلامنتی با یک زاویه خیلی کم با غلتک تماس پیدا می‌کنند. از آنجایی که این سیستم بسته نیست، امکان رشد باکتری در آن بیشتر است.

#### - روش حمام غوطه ور (غوطه ور ساختن)

این روش از دو یا سه غلتک دوار با روکش سیلیکونی که درون یک ظرف فینیش گرم شده قرار دارد و یا از یک تا ۵ پتچ غلتک در حال چرخش غوطه ور در یک مخزن فینیش است تشکیل شده که در هر دو نوع، غلتک فشارنده، فینیش اضافه را خارج می‌کند.

#### - روش میترینگ پمپ (تماس با دورو)

این روش به دلیل توانایی در تأمین اسپین فینیش در مقادیر کم با یکنواختی بالا، در سیستم‌های ریسندگی با سرعت‌های بالا کاربرد فراوانی دارد. در این روش اسپین فینیش از طریق پمپ چرخنده به سمت پین اویلر هدایت و به هر نخ تزریق می‌گردد.

#### - روش اسپری

در تولید الیاف استیبل بعد از مرحله چین اسپین فینیش با استفاده از روش اسپری روی الیاف قرار می‌گیرد.

#### نتیجه‌گیری

امروزه علاوه بر احتیاج به عملکرد و خصوصیات صحیح برای این مواد با توجه به نوع الیاف و شرایط کار، مشکلات زیستی الزامات دیگری را هم برای مواد آنتی استاتیک به وجود آورده است. عدم وجود قابلیت زیست تخریب پذیری، مشکلات محیط زیستی این مواد را افزایش می‌دهد.

#### منابع

- روان‌کننده و ضد الکتروسیسته ساکن در صنعت نساجی تألیف دکتر حسین توانایی

- اینترنت

- روغن: روغن بخش عمده‌ای از اسپین فینیش را شامل می‌شود و به دو گروه طبیعی و مصنوعی تقسیم می‌گردد. روغن‌های طبیعی شامل روغن‌ها و واکس‌های معدنی، روغن‌های گیاهی و روغن‌ها و چربی‌های حیوانی می‌باشند. روغن‌های مصنوعی نیز شامل استرهای اتوکسیلات شده، اسیدهای چرب اتوکسیلات شده، الکل‌های چرب اتوکسیلات شده، پلی‌اترها، واکس‌ها و سیلیکون‌های مصنوعی می‌باشند.

- آنتی استاتیک: آنتی استاتیک‌ها به گروه‌های آنیونی، کاتیونی، آمفوتر و غیر یونی تقسیم می‌شوند. انتخاب این نوع ماده به نوع الیاف کاربردی و روان‌کننده‌ای که باید با آن مخلوط شود، بستگی دارد. مواد آنتی استاتیک دارای گروه‌های آب‌دوست و یا قابل یونیزه شدن در آب هستند که آن‌ها را قادر به کاهش الکتروسیسته ساکن انباشته شده روی الیاف می‌سازد. مواد آنیونیک، عامل آنتی استاتیک خوبی به شمار می‌روند. هر چند که آنتی استاتیک ضعیفی به شمار می‌آیند اما حساسیت کمتری در مقابل رطوبت دارند به طوری که به رطوبت ۴۰٪ در محیط نیاز دارند. افزایش غلظت آنتی استاتیک‌ها علاوه بر افزایش خصلت آنتی استاتیکی، باعث افزایش اصطکاک هیدرودینامیکی نیز می‌شود.

- امولسیفایر: موادی که به عنوان امولسیفایر استفاده می‌شوند عبارت اند از: استرها و اترهای گلیکول، گلیسیرید پلی‌اکسی اتیلن، آمیدها و آمین‌های پلی‌اکسی اتیلن، فسفات‌ها، سولفات‌ها، صابون‌ها، مواد سطح فعال و بتائین امولسیفایرهای استفاده شده در اسپین فینیش‌ها از ترکیبات نانیونیک می‌باشند که نباید بر الیاف و قطعات دستگاه تأثیر بگذارند.

#### کاربرد اسپین فینیش

بیشتر مواد ضد الکتروسیسته ساکن، به منظور سرعت بخشیدن به نشت بار الکتریکی از خاصیت هدایت الکتریکی آب استفاده می‌کنند. با توجه به آب‌دوست بودن این نوع مواد، شدت تأثیر آن‌ها به رطوبت نسبی محیط بستگی دارد.

اسپین فینیش را توسط آب به نسبت ۱:۵ تا ۱:۲۰، به صورت محلول امولسیون رقیق می‌کنند. جهت ساخت این محلول، اسپین فینیش و آب بدون مواد معدنی را به آرامی و بسته به نوع استفاده در دمای بیش از ۵۰ درجه سلسیوس درون یک ظرف استیل می‌ریزند و تا زمان حل شدن هم می‌زنند و پس از انحلال کامل و فیلتر شدن درون مخازن مورد نظر نگهداری می‌کنند. امولسیون، موجب کپک زدن و رشد باکتری می‌شود. لذا استفاده از اسپین فینیش آماده به جای امولسیون دارای فوائد زیر است.

- عدم احتیاج به کار اضافه به منظور تهیه محلول

- عدم تشکیل کپک و رشد باکتری

- در مواردی مثل کشش گرم برای نخ‌های صنعتی بعد از اضافه شدن اسپین فینیش، گرما صرف تبخیر آب نمی‌شود و مستقیماً به نخ می‌رسد که استحکام بالاتری را به همراه دارد.

- تبلور یکنواخت پلیمر

- کاهش پرتاب شدن ذرات اسپین فینیش

#### روش‌های استفاده از اسپین فینیش

در تولید الیاف مصنوعی، اسپین فینیش ممکن است به صورت ۱۰۰٪ یا رقیق شده