



## الیاف کربن؛

# الماس صنایع نساجی در قرن ۲۱

ترجمه: آزاده موحد



فعالیت می کند. کمپانی تیجین کربن فایبرز-زیرمجموعه کمپانی تیجین-اخیرا ۶۰۰ میلیون دلار بر روی ساخت یک کارخانه تولید الیاف کربن در گرینوود-کارولینای جنوبی-سرمایه گذاری کرده است.

### الیاف کربن-یک ماده اولیه پیشرفته

کربن عنصری است که در طبیعت به شکل های مختلفی یافت می شود از گرافیت تا الماس. الیاف بشرساخت و پیشرفته کربن دارای ویژگی های متنوعی هستند اما مهم ترین ویژگی مورد توجه آن ها وزن کم و استحکام زیادشان است. استحکام کربن ده برابر فولاد است که آن را تبدیل به یک ماده اولیه ایده آل برای جایگزینی با فلزات در موارد کاربردی دارای فناوری پیشرفته می کند. بعضی از رایج ترین کاربردهای این الیاف در اجزای اتومبیل و هواپیما است که برای صرفه جویی در مصرف سوخت نیاز به استحکام بالا و وزن دارند. تیغه های توربین بادی، مخازن تحت فشار، ابزار پزشکی، بدنه دوچرخه و راکت تنیس از دیگر کاربردهای این الیاف هستند.

با استفاده از مواد اولیه خام مختلفی می توان الیاف کربن را تولید کرد. تیجین از یک پلی اکریلونیتریل (PAN) مخصوص و با کیفیت بالا به عنوان پیش ماده در فرایند تولید الیاف کربن خود-TENAX®-استفاده می کند. به گزارش کمپانی، الیاف تناکس از ۱۰۰۰ تا ۴۸۰۰۰ فیلامنت تشکیل می شوند که هر کدام دارای ساختار کریستالی میکرو گرافیت هستند. هر چه قطر الیاف کربن کوچک تر-بین ۵ تا ۷ میکرومتر-باشد، بهتر می توان روش های سنتی تولید منسوجات نظیر کشفایی یا بافندگی تار پودی را بر روی آن به کار گرفت.

کمپانی تیجین در حال سرمایه گذاری بر روی یک کارخانه تولید الیاف در شهر گرینوود در ایالت کارولینای جنوبی است.

خلاقیت و انعطاف پذیری همیشه جزئی از صنایع نساجی آمریکا بوده است. این صنعت موفق شده تا در برابر مشکلاتی نظیر رکود اقتصادی، تغییر در شرایط بازارهای جهانی و فشارهای خارجی دوام بیاورد. صنعت نساجی یکی از مهم ترین بخش های صنعتی در ایالات متحده به شمار می رود. تولید در این کشور باعث رشد اقتصادی شده، انجمن ها را سر پا نگه می دارد و به حفظ حدود ۱/۵ شغل موجود در سرتاسر آمریکا کمک می کند.

صنایع نساجی آمریکا از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶، ۲۰ میلیارد دلار بر روی کارخانجات و تجهیزات جدید سرمایه گذاری کرده است. میزان سرمایه گذاری تنها در سال ۲۰۱۶، ۲/۴ میلیارد دلار بوده است. تولیدکنندگان آمریکایی در سال های اخیر کارخانجات جدیدی را در بخش های مختلف زنجیره تولید نساجی افتتاح کرده اند. این زنجیره اما سرمایه گذاران خارجی را نیز به خود جذب کرده است.

به گفته رییس سابق شورای ملی سازمان های نساجی از زمانی که تیتراهی خبری تنها به انتقال تولیدات نساجی و پوشاک به کشورهای خارجی مربوط می شد، زمان زیادی نمی گذرد. امروزه عکس این قضیه در حال رخ دادن است و ایالات متحده آمریکا تبدیل به مقصدی ایده آل برای سرمایه گذاری های عظیم کمپانی های خارجی و بیشتر آسیایی شده است.

یکی از این کمپانی های سرمایه گذار، کمپانی ژاپنی تیجین است که در زمینه الیاف پیشرفته، فیلم و پلاستیک، کامپوزیت، مراقبت های بهداشتی و آی تی



دیسک ترمز و ساختارهای ضد ضربه.

۳. کاربردهای صنعتی شامل بازوهای رباتیک و اجزای مهندسی با دقت بالا.

۴. انرژی های تجدیدپذیر نظیر تیغه های توربین بادی و روتورها، قاب پنل های خورشیدی، سلول های سوختی و پیل های سوختی و مخازن گاز تحت فشار.

۵. کالاهای ورزشی و تفریحی شامل بدنه دوچرخه، میله ماهیگیری، چوب اسکی، تخته موج سواری، چوب گلف، چوب بیسبال، راکت تنیس، کفش، کلاه محافظ، آلات موسیقی و محافظ برای لپ تاپ و گوشی های هوشمند.

۶. محصولات مربوط به ساخت و ساز نظیر مواد تقویت کننده آسفالت و بتن و میلگرد.

۷. کاربردهای پزشکی شامل تجهیزات مربوط به دستگاه های ایکس ری و ام آر آی، ایمپلنت، تجهیزات جراحی و تجهیزات کمکی پزشکی نظیر اعضای مصنوعی، براکت ارتودنسی و صندلی چرخ دار.

۸. محصولات دریایی نظیر پارچه بادبان، بدنه کشتی، شفت های محرک و پروانه کشتی.

#### آینده الیاف کربن

وین تروتر، مدیر روابط دولتی هولدینگ تیجین می گوید: «بین صنعت نساجی سنتی و صنعت الیاف کربن هم افزایی هایی قابل مشاهده است. الیاف کربن الیاف نسل آینده هستند و هنوز دارای کاربردهای ناشناخته زیادی می باشد که می توان با همکاری کمپانی های نساجی به ویژه در ایالت کارولینای جنوبی به آن ها دست یافت. نساجی به بخشی از میراث این منطقه تبدیل شده است.» هدف کمپانی تیجین این است که به یک پیشرو در صنعت کامپوزیت ها در ایالات متحده آمریکا تبدیل شود. بدون شک سرمایه گذاری ۶۰۰ میلیون دلاری این کمپانی در آمریکا، آن را در مسیر دستیابی به این هدف قرار خواهد داد.

مرجع:

“Carbon Fibers: Diamonds of the 21st Century Textile Industry”, Textile World, July/August 2019

این الیاف در صورت ترکیب با رزین به مواد اولیه کامپوزیتی تبدیل می شوند. الیاف کربن الیاف نسل آینده است که موارد کاربرد آن حد و مرزی ندارد. کامپوزیت های کربنی در هر صنعتی که تصورش را بکنید مفید هستند. تصمیم کمپانی تیجین برای سرمایه گذاری بر روی تولید کربن در آمریکا نتیجه تقاضاهای موجود از صنایع خودروسازی و هوافضا بوده است ضمن این که تیجین نیز تمایل به تولید جهانی الیاف کربن داشته است. در آمریکا تقاضا برای الیاف کربن وجود دارد. کمپانی تیجین دارای کارخانه تولید الیاف کربن در ژاپن و همچنین اروپا (آلمان) می باشد اما تا کنون در آمریکا کارخانه ای نداشته و سال ها در اندیشه تاسیس چنین کارخانه ای در ایالات متحده بوده است.

تیجین برای این کار چندین موقعیت مکانی را در آمریکا بررسی و در نهایت شهر گرینوود در ایالت کارولینای جنوبی را به دلیل زیرساخت ها و حمایت های مردمی در آن جا انتخاب کرده است.

سرمایه گذاری ۶۰۰ میلیون دلاری تیجین در این بخش در چند مرحله انجام خواهد شد. یک خط تولید کربن تا پایان سال مالی ۲۰۲۰ به بهره برداری خواهد رسید و تعداد افراد استخدام شده در این کارخانه نیز حدود ۷۰ نفر خواهد بود. کمپانی تیجین کربن فایبرز برای شروع پیش ماده مورد نیاز خود یعنی پلی اکریلونیتریل را از ژاپن وارد خواهد کرد اما اگر لازم باشد ممکن است برای تولید آن در گرینوود سرمایه گذاری کند. تیجین امیدوار است تا پایان سال ۲۰۳۰ چندین خط تولید الیاف کربن با ۲۲۰ نفر پرسنل در گرینوود داشته باشد. با توجه به کاربرد نهایی و خصوصیات مورد نیاز، گریدهای مختلفی از الیاف کربن را می توان تولید کرد و خطوط تولید کمپانی تیجین انعطاف پذیری لازم برای تولید گریدهای مختلف این الیاف را دارد. ظرفیت تولید کارخانه با توجه به نوع محصولات تعیین خواهد شد. تیجین امیدوار است بالاترین گرید از این الیاف را که مورد تایید صنایع هوا فضا باشد، تولید کند اما این فرایند ممکن است چند سال به طول بینجامد. در این فاصله تمرکز تیجین بر روی تولید الیاف با گریدهای مورد نیاز در سایر صنایع و گسترش فروش در سایر بازارها خواهد بود.

مدیرعامل بخش الیاف کربن در کمپانی تیجین عقیده دارد که تقاضا برای الیاف کربن در ایالات متحده آمریکا به ویژه در بخش های هوا فضا و خودروسازی باز هم افزایش خواهد یافت و تیجین باید پاسخگوی این تقاضا باشد. البته تیجین تولید الیاف خود را محدود به این دو بخش نمی کند و برای سایر بخش ها از جمله مخازن تحت فشار، توربین های بادی و غیره نیز به تولید الیاف خواهد پرداخت.

در زیر به برخی از موارد کاربردی برای الیاف کربن اشاره شده است:

۱. اجزای مربوط به صنایع هوافضا و مکانیک پرواز شامل پنل های بدنه، تیغه های موتور و بال برای هواپیماهای تجاری، هواپیماهای نظامی، هلیکوپترها و هواپیماهای بدون سرنشین یا پهپادها.

۲. اجزای های اند در خودرو نظیر اجزای بدنه، رینگ چرخ، رویه صندلی،