

ساخت نانوکامپوزیت چوب - پلاستیک با پوست پسته

مقایسه با چوب سخت دارد. همچنین در برابر پوسیدگی، قارچ‌ها و حمله حشرات از مقاومت زیاد برخوردار است.

عابدینی در ادامه مراحل ساخت و بررسی نانوکامپوزیت تولیدی را بدین ترتیب شرح داد: در ساخت این نانوکامپوزیت از سه قسمت وزنی (phc) مختلف نانوذرات رس، پایدارکننده‌های نوری آمینی بازدارنده

(HALS) و دی‌اکسید تیتانیم استفاده شده است. ماده زمینه نیز پلی‌اتیلن سنگین بوده است. طراحی آزمایش‌ها به روش آماری تاگوچی انجام گرفت. ۹ ترکیب از درصدهای مختلف مواد اولیه به روش دومرحله‌ای اختلاط مذاب در یک اکسترودر دوپیچی ساخته شد. پس از آماده‌سازی نمونه‌ها، آزمون‌های کشش و ضربه روی آنها انجام شد. در ادامه، بهترین نمونه انتخاب و همراه با نمونه شاهد در دستگاه آزمون هوازدگی (Q-Panel) قرار گرفت. آزمون هوازدگی به مدت ۱۵۰۰ ساعت روی نمونه‌ها انجام شد. در فاصله زمانی ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ ساعت، آزمون سنجش رنگ و آزمون کشش نیز انجام و نتایج بررسی شد.

براساس نتایج گزارش شده، بهترین مقدار افزایش استحکام کششی و مدول کششی در حالت استفاده از ۳ قسمت وزنی نانوذرات به دست می‌آید و با افزایش این مقدار به ۶ قسمت نتیجه معکوس خواهد شد. به گونه‌ای که با افزایش مقدار نانوخاک رس از صفر به ۳ قسمت وزنی، استحکام کششی ۲۷٪ افزایش می‌یابد. در حالی که با افزایش بیشتر به ۶ قسمت، این ویژگی به ۴٪ کاهش می‌یابد. از طرفی، از آنجا که سطح ویژه نانوخاک رس بسیار زیاد است، سطحی که در معرض زنجیرهای پلیمری قرار می‌گیرد، بسیار بزرگ است. بنابراین، افزایش چشمگیر مدول کششی در درصدهای بسیار کم نانوخاک رس دور از انتظار نیست. با تشکیل



پژوهشگران دانشگاه صنعتی اصفهان در طرحی پژوهشی با استفاده از پوست پسته، نانوکامپوزیتی ساخته‌اند که از استحکام کششی زیادی برخوردار است. این نانوکامپوزیت که قابل کاربرد در صنعت ساختمان‌سازی است، در برابر رطوبت، رنگ‌باختگی و انواع قارچ‌ها و حشرات مقاوم است.

با توجه به رشد روزافزون مصرف کامپوزیت‌های چوب - پلاستیک، پژوهش‌های گسترده‌ای در زمینه بهبود ویژگی‌های آنها در حال انجام است. استفاده از ضایعات کشاورزی به عنوان پرکننده در تهیه کامپوزیت چوب - پلاستیک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در پژوهش انجام شده از پودر پوست پسته به عنوان پرکننده ماتریس پلی‌اتیلن سنگین استفاده شده است. همچنین، اثر وجود نانوخاک رس Cloisite 20A و پایدارکننده‌های نوری بر خواص کششی، ضربه، رنگ‌باختگی و مقاومت در برابر هوازدگی کامپوزیت چوب - پلاستیک تولیدی بررسی شده است.

استفاده بهینه از ضایعات کشاورزی و تبدیل آن به محصولی با خواص مهندسی مطلوب و جلوگیری از قطع درختان از جمله دستاوردهای این طرح است. از طرفی، با بهره‌گیری از نانوذرات رس در ساخت این کامپوزیت، مقدار جذب آب به وسیله آن کاهش پیدا کرده و استحکام و مدول کششی آن افزایش یافته است. وجود پایدارکننده‌های نوری آمینی بازدارنده (HALS) و دی‌اکسید تیتانیم سبب می‌شود که مقدار رنگ‌باختگی محصول با گذشت زمان کمتر شده و در مقایسه با نمونه شاهد (بدون وجود پایدارکننده‌ها) به حد قابل قبولی برسد.

مهندس محمدعلی عابدینی، کارشناس ارشد پلیمر از دانشگاه صنعتی اصفهان، دلیل انتخاب پودر پوست پسته به عنوان پرکننده را این‌گونه بیان کرد: ایران و آمریکا همیشه در جایگاه برتر تولید پسته جهان قرار دارند و هر ساله هزاران تن پسته توسط این دو کشور تولید و صادر می‌شود. از این رو، دسترسی به پوست پسته به عنوان ضایعات کشاورزی در داخل کشور بسیار آسان است. از طرفی، ساختار پوست پسته و اجزای تشکیل دهنده، به‌ویژه سلولوز موجود در آن، این ماده را گزینه مناسبی برای ساخت کامپوزیت می‌کند. این ماده حاوی موادی همچون سلولوز، همی‌سلولوز و لیگنین است.

بزرگترین مزیت کامپوزیت چوب - پلاستیک سازگاری خوب آن با محیط‌زیست است. این ماده که از چوب‌های زائد و مواد پلاستیکی بازیافتی ساخته می‌شود، هزینه نگهداری کمتری در

زنجیرهای پلی اتیلنی کپسولی نشده‌اند و نمی‌توانند به عنوان سدی در برابر نفوذ آب به کامپوزیت عمل کنند. جذب رطوبت عمدتاً از طریق مغز لیف، حفره‌های کوچک، فواصل و نقص‌های موجود در فصل مشترک و ریزترک‌های به وجود آمده در ماتریس هنگام اختلاط انجام می‌گیرد.

نتایج این پژوهش که حاصل همکاری مهندس محمد علی عابدینی، دکتر سعید نوری خراسانی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان و مهندس جواد مفتخریان است در مجله *Polymers and Polymer Composites* به چاپ رسیده است.

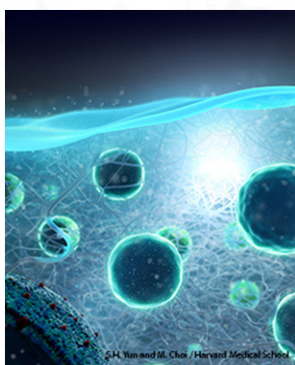
<http://connection.ebscohost.com>

منبع:

ساختارهای لایه‌ای و بین‌لایه‌ای و ایجاد چسبندگی سطحی قوی بین پلیمر و نانوذرات رس، تحرک زنجیرهای پلیمری با محدودیت روبه‌رو شده است و تنش وارد شده به کامپوزیت به ذرات نانوخاک رس با مدول و استحکام کششی زیاد انتقال پیدا می‌کند. اما زیاد شدن مقدار نانوذرات رس به ۶ قسمت وزنی، موجب کاهش ۲ درصدی مدول کششی می‌شود. در درصدهای زیاد نانوخاک رس، تشکیل ساختار لایه‌ای کاهش پیدا می‌کند.

جذب آب درون کامپوزیت به‌طور غیرمستقیم نشان دهنده مقدار چسبندگی بین‌سطحی بین پلی اتیلن و ضایعات کشاورزی است. در حالتی که چسبندگی زیاد باشد، جذب آب کامپوزیت به شدت کمتر از حالتی است که چسبندگی ضعیف است. به عبارتی، جذب آب زیاد نشان دهنده این است که ضایعات کشاورزی به خوبی با

کاشتنی‌های هیدروژلی و درمان زیرپوستی دیابت



پراکنده و جذب می‌شود، وارد کردن نور به کاشتنی هیدروژلی هدایت شونده با نور قابلیت ارتباط با سایر سلول‌های درون بدن را ایجاد می‌کند. این سامانه هیدروژلی جدید اتلاف نوری کمی داشته و از زیست-سازگاری و انعطاف‌پذیری

مکانیکی خوبی برخوردار است. یادآور می‌شود، کاشتنی‌هایی که انرژی مورد نیاز را به وسیله سلول‌های مهندسی‌ساز تأمین می‌کنند، از روش‌های نوین برای اعمال دوزهای دارویی در بیماری‌های مزمن محسوب می‌شوند. مبتلایان به دیابت یا بیماران دچار کم‌خونی خطرناک نیازمند مدیریت برنامه تزریقات روزانه هستند. نسل جدید این کاشتنی‌ها از جنس پلیمر شفاف است که شفافیت خود را در درازمدت حفظ می‌کنند. ابعاد هر کاشتنی هیدروژلی چهار در ۴۰ میلی‌متر و ضخامت آن تنها یک میلی‌متر است. آزمایش‌های مختلفی برای توسعه و کاربردی شدن این کاشتنی‌های هوشمند مورد نیاز است. نتایج این دستاورد در مجله *Nature Photonics* منتشر شده است.

<http://www.osa-opn.org>

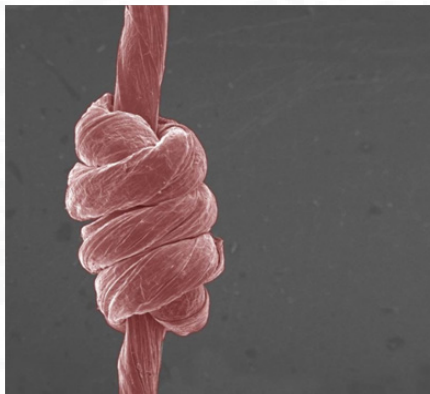
منبع:

یک گروه پژوهشی بین‌المللی یک نمونه اولیه از سامانه پیچ هیدروژلی را ساخته و آزمایش کرده‌اند که با نور فعال شده و قابلیت پایش بیماری را برای چند روز و درمان آن را از راه کاشتنی‌های زیرپوستی دارد. هیدروژل‌های پلیمری به خاطر خواص زیست‌شیمیایی و زیست‌فیزیکی خوب آنها در کاربردهای پزشکی موادی شناخته شده‌اند. پژوهشگران مدرسه پزشکی هاروارد آمریکا و همکاران آنها موفق به ساخت پیچ هیدروژل پلیمری شدند که با نور آبی با طول موج ۴۹۱ nm آزاد شده به وسیله لیف نوری فعال می‌شود. آنها پیچ هیدروژل را برای ۸ روز زیر پوست یک موش مبتلا به دیابت کار گذاشتند.

هیدروژل یاد شده دارای سلول‌های مهندسی شده ژنتیکی هستند که با جذب نور، پروتئین ضد دیابتی با نام پپتید-۱ گلوکاگون ترشح می‌کند. این کار موجب کنترل دوز و زمان‌بندی رهایش دارو می‌شود. نتایج آزمایش اندازه‌گیری و پایدارسازی موفقیت‌آمیز سطح گلوکوز را در خون موش تایید کردند. همچنین، هیدروژل دارای سلول‌های مهندسی شده ژنتیکی دیگری است که پروتئین فلوئورسانسی را در برابر سمیت تولید می‌کند که گروه پژوهشی را قادر به پایش مسمومیت کادمیم می‌سازد.

به گفته سرپرست گروه، نور یکی از بهترین ابزارها برای سامانه‌های زیستی است. اگر چه نفوذ نور زیرقرمز مرئی و نزدیک در بافت‌های زیستی به چند میلی‌متر محدود می‌شود، زیرا این نور

ساخت الیاف بسیار کشش‌پذیر از گرافن



تشکیل می‌شود که می‌توان آن را بدون پاره شدن از روی صفحه جدا کرد. در مرحله بعد، فیلم به نوارهای باریکی برش داده شده و به وسیله دستگاه خودکار، به هم بافته می‌شود. نتیجه این کار، دستیابی به الیافی است که بدون شکست، می‌توان آن را تحت کشش قرار داد.

به گفته سرپرست این گروه پژوهشی، اهمیت کار در دستیابی به ماده‌ای با خواص چندگانه بوده و جزء اصلی آن که گرافیت است در تناژ زیاد به فروش می‌رسد. نتایج این پژوهش در شماره اخیر ACSNano گزارش شده است.

<http://news.psu.edu>

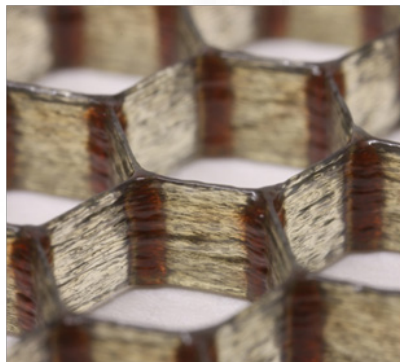
منبع:

به گزارش گروه پژوهشی دانشگاه شینسو ژاپن، نوعی الیاف ساده، مقیاس‌پذیر و کشش‌پذیر از اکسید گرافن ساخته شده است. این الیاف می‌تواند به آسانی به نخ‌های مستحکم "در حد الیاف کولار" تبدیل شوند. به گفته سرپرست این گروه پژوهشی، الیاف اکسید گرافن بسیار محکم‌تر از سایر الیاف کربن است. آنها بر این باورند که هوای محبوس در داخل این الیاف موجب عدم شکنندگی آنها می‌شود.

این روش جدید، راه‌های ممکن بسیاری را برای تولید محصولات مفید می‌گشاید. برای مثال، زدودن اکسیژن از الیاف اکسید گرافن، موجب تهیه الیافی با رسانندگی الکتریکی زیاد می‌شود. افزودن نانومیله‌های نقره به فیلم گرافن رسانندگی آن را تا حد مس افزایش می‌دهد. این موضوع موجب دستیابی به ماده‌ای رسانا، اما بسیار سبک‌تر، به عنوان جایگزین مس در خطوط انتقال می‌شود. پژوهشگران عقیده دارند که این ماده، خود موجب ساخت حسگرهای بسیار حساس خواهد شد. پژوهشگران فیلم نازکی از اکسید گرافن را با بین‌لایه‌ای کردن گرافیت در پرک‌های گرافن به‌طور شیمیایی ساختند. سپس این فیلم، با آب مخلوط شده و به وسیله مرکزگریزی به یک دوغاب غلیظ تبدیل می‌شود. آن‌گاه دوغاب، به وسیله یک میله پوشش‌دار روی صفحه بزرگی پخش می‌شود. پس از خشک شدن دوغاب، فیلم شفافی با سطح گسترده

لانه زنبوری‌های اپوکسی الیاف کربن، تقلیدی از عملکرد چوب بالسا

آنها دقت، وزن و یکنواختی کیفیت مطرح است، سازندگان به دنبال مواد ساختاری جدید به‌عنوان جایگزین در دیواره‌های ساندویچی بوده‌اند. اکنون با



استفاده از رزین‌های گرماسخت برپایه اپوکسی تقویت شده با الیاف و فنون چاپ اکستروژنی سه‌بعدی متخصصان مواد در مدرسه مهندسی و

مانند سایر محصولات که در ساختار آنها از دیواره‌های ساندویچی برای دستیابی به ترکیبی از سبکی و استحکام استفاده می‌شود، پره‌های توربین دارای نوارهایی از چوب بالسا با چیدمان دقیق است. چوب بالسا در حدود ۹۵٪ کل مصرف جهانی آن را در توربین تامین می‌کند. برای قرن‌ها، درخت زودرشد بالسا به‌خاطر سبکی و سفتی چوب آن معروف بود که به چگالی چوب آن مربوط است. اما چوب بالسا، گران‌قیمت بوده و تغییرات طبیعی در دانه آن موجب می‌شود تا دقت عملکردی لازم برای پره‌های توربین و سایر کاربردها برآورده نشود، سازندگان توربین‌ها پره‌های بزرگ‌تر و بلندتر (تا حدود ۷۵ m) را برای سازگاری و کارکرد بیشتر طراحی کرده‌اند. برای برآورده کردن تقاضاهایی که در

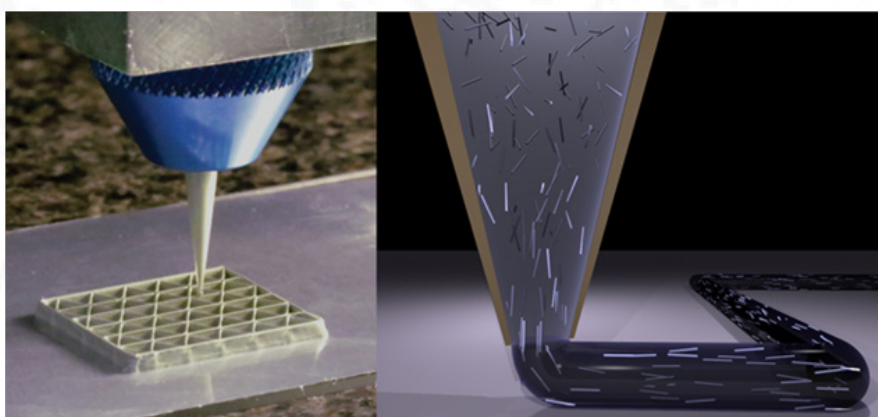
اپوکسی‌ها، می‌توان از مزایای معماری‌های سبک در کاربردهای چاپ سه‌بعدی استفاده کرد، چوب بالسا دارای ساختار سلولی است که موجب به‌حداقل رساندن وزن آن می‌شود و تنها دیواره سلول‌ها، وزن این چوب را تشکیل می‌دهند. برای کامپوزیت‌های جایگزین، از آمیزه دی‌متیل‌متیل فسفونات نیز استفاده شده که دو نوع پرکننده تاربلور سیلیکون کاربید و الیاف کربن در آن به‌کار رفته است. نتایج این پژوهش در نشریه Advance Materials به چاپ رسیده است.

<http://www.seas.harvard.edu>

منبع:

علوم کاربردی هاروارد و پژوهشگاه مهندسی زیستی Wyss، نوعی مواد کامپوزیتی سلولی را توسعه داده‌اند که بسیار سبک بوده و از سفتی خوبی برخوردار است. به‌علت خواص مکانیکی مطلوب آنها و کنترل دقیق ساخت، پژوهشگران بر این ادعا هستند که این مواد جدید می‌توانند جایگزین بالسا و حتی مواد پلیمری چاپ سه‌بعدی تجاری و کامپوزیت‌های پلیمری موجود شوند.

تاکنون چاپ سه‌بعدی برای مواد گرمانرم و رزین‌های پخت‌پذیر با فرابنفش، توسعه داده شده بود. اما، این کار جزو راه‌حل‌های مهندسی برای کاربردهای ساختمانی به‌شمار نمی‌رفت. ولی با عبور به سمت طبقه‌های جدیدی از مواد، نظیر



رزین جدید مقاوم به گرما

پخت می‌شود و دمای انتقال شیشه‌ای آن پس از پخت تا 320°C نیز بالا می‌رود. این رزین‌ها از خانواده سیانات استرها هستند و برای فرایندهای قالب‌گیری با انتقال رزین (RTM) و ذوب رزین طراحی شده‌اند.

خواص الکتریکی و مکانیکی عالی، خواص فرایندی شبیه اپوکسی، دمای انتقال شیشه‌ای تا 400°C ، خواص بهبودیافته آتشگیری، دودزایی و سمیت بسیار خوب، از جمله ویژگی‌های رزین‌های سیانات استر شرکت Lonza با نام تجاری Primaset است که قبلاً به بازار عرضه شده‌اند. محصول جدید دارای گرانیوی کمی است که آن را برای فرایندهای تزریق کامپوزیت‌ها مناسب می‌سازد.

<http://www.reinforcedplastics.com>

منبع:

شرکت Lonza در پاسخ به نیاز صنعتی چون خودروسازی به رزینی با مقاومت گرمایی زیاد و پخت سریع از مجموعه رزین‌های Primaset را به بازار عرضه کرد. این رزین ظرف مدت چند دقیقه

