



انجمن علمی دانشجویان صنایع چوب و کاغذ
دانشگاه مستوفی اراک



فصلنامه علمی

انجمن علمی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

شماره دهم، اسفند ماه ۱۳۹۹







شناسنامه:



عنوان: کاغذ سبز

زمینه انتشار: علمی

ترتیب انتشار: فصلنامه

شماره انتشار: ۱۰

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

مدیر مسئول: سعاد تفاخ

سر دبیر: مونا الویری

مشاور علمی: دکتر محمد احمدی

کارشناس نشریات دانشگاه: مهندس سعید بوداقي

هیأت تحریریه: مونا الویری، الهام دلداده، محمد قاسم خانعلی‌پور، سعاد تفاخ، فرج حاج علیزاده، علیرضا طلوعی، شبنم ارژنگی، مینا حسنی، محمد احمدی، بیتا معزی‌پور، زهرا پهلوانی

طراحی و صفحه‌آرایی: رضا رسول‌زاده

تاریخ و شماره مجوز: ۱۳۹۴/۱۱/۱۹ | ۱۷۸۸/ف/م

تاریخ و شماره آخرین تغییرات: ۱۳۹۹/۱۲/۲۴ | ۳۷۸۰/ف/م

تاریخ انتشار: اسفند ماه ۱۳۹۹



فهرست مطالب:

۸	بازیافت پسماندهای کشاورزی و ضایعات سلولزی
۱۲	کشورهای صادرکننده چوب و وضعیت جنگل‌ها ودرختان
۲۰	تاثیر مواد سلولزی بر بازارهای کرونایی و ویروس کرونا
۲۴	ساز و کارهای بهره‌برداری از فناوری نانو در صنعت کاغذ
۳۰	اهمیت رشته چوب و کاغذ و نقش فارغ التحصیلان آن در توسعه صنایع سلولزی کشور
۳۴	ارزیابی سازه‌های چوبی در برابر آتش و رطوبت و زلزله
۴۰	کاربردهای پزشکی و بهداشتی نانوسلولز
۴۶	سازه‌های چوبی و انواع آن
۵۶	بررسی تولید نانو الیاف سلولزی
۶۲	انقلاب صنعتی: صنعت ۴ Wood and panel Europe 2015
۷۰	مصاحبه



سخن سردبیر

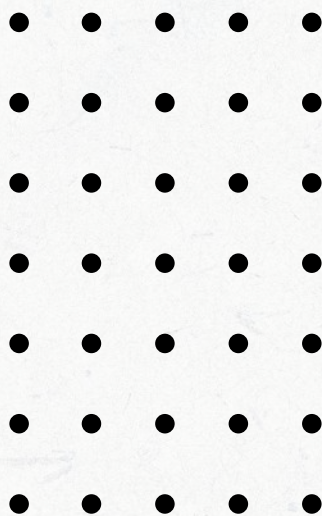
سخن سر دبیر

با سلام و عرض ادب و احترام خدمت دوستداران صنعت چوب و کاغذ
خداوند مهربان را سپاسگزارم که توفیق یافتم برای اولین بار از نظرات و پیشنهادات دوستداران صنایع چوب و کاغذ
بهره‌مند شوم و در راه هدفمند کردن آن نقش هرچند کوچکی را ایفا نمایم.
در این شماره از نشریه از دستاورد ها و نقش صنعت چوب و عملکرد آن صحبت خواهیم کرد که به چه روش‌هایی
می‌توان در آینده از صنعت چوب بهره‌مند شد و چگونگی استفاده بهینه از این صنعت را یادآور می‌شویم.
پس با عزمی راسخ پیش به سوی آینده روشن صنایع چوب و کاغذ می‌رویم.

مونا الویری

سردبیر نشریه کاغذ سبز





بازیافت پسماندهای کشاورزی و ضایعات سلولزی

گردآورنده: مونا الویری

دانشجوی کارشناسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

mona.alviri@gmail.com

چکیده

در سال‌های اخیر به دلیل رشد صنعت چوب و کاغذ در کشور، تقاضا برای مواد اولیه و نهاده‌های تولید روبه افزایش گذاشته است. باتوجه به کمبود ماده اولیه چوبی موردنیاز صنایع به دلیل سیاست حفظ محیط زیست و صیانت از جنگل‌ها در کشور و همچنین با توجه به محدودیت‌های گمرکی در امر واردات گرده بینه با پوست و از طرف دیگر، به کارگیری الیاف لیگنوسلولزی حاصل از منابع غیرچوبی، تأمین مواد اولیه این صنایع را اجتناب ناپذیر کرده است. در واقع تفکر بازیافت محصولات سلولزی با اهداف کلی مثل جلوگیری از غارت بی رویه منابع طبیعی، کاهش در مصرف انرژی و تقلیل میزان زباله برای کاهش هزینه‌های دفع و تغییر الگوی مصرف به وجود آمد. با این گام ضمن حمایت از اکوسیستم، نیازها به نحوی پایدار تأمین شده و در عین حال نیز هماهنگی و توازن لازم با محیط زیست فراهم می‌آید. در این راستا در این مقاله به بررسی و امکان استفاده بازیافت پسماندهای کشاورزی و ضایعات سلولزی در صنایع چوب و کاغذ پرداخته شده است. آمار و گزارش‌های سازمان جنگل‌ها نشان می‌دهد که بهره برداری از جنگل‌های شمال طی ده سال گذشته از ۲۲۰۰۰۰۰ مترمکعب به کمتر از یک میلیون مترمکعب رسیده و این به معنی کاهش ۵۰ درصدی در عرضه چوب به بازار مصرف است. بانگاهی به وضعیت جنگل‌های شمال کشور که تنها ۵٪ مساحت کشور را در برمی گیرد و به همین شکل، اصلی ترین منبع داخلی تأمین چوب آلات و مواد اولیه مصنوعات چوبی و کاغذی است، حساسیت و آسیب پذیری آن به وضوح نمایان می‌شود. از اینرو، یافتن جایگزین مناسب و اتکا به سایر منابع و مواد برای صنعت چوب ضرورتی اجتناب ناپذیر می‌باشد.

با توجه مصوبه مجلس شورای اسلامی، در سال‌های اخیر با هدف حفظ و احیاء جنگل‌ها، از هر هکتار جنگل سالانه، نباید بیش از یک متر مکعب چوب برداشت شود؛ با این شرایط، در صورتی که تنها جنگل‌های صنعتی شمال مورد بهره‌برداری قرارگیرد، سالانه نزدیک به ۸۰۰ هزار متر مکعب چوب از جنگل‌ها استحصال خواهد شد و در صورت افزودن دو میلیون مترمکعب برداشت چوب از صنوبرکاری و باغات و عرصه‌های خصوصی به ۸۰۰ هزار مترمکعب برداشت مجاز فوق‌الذکر (بدون

احتساب برداشت‌های غیرمجاز)، جمعاً دو میلیون هشتصد هزار متر مکعب چوب در سال تولید می‌شود. اگر مصرف سرانه چوب ۰/۱۷ مترمکعب در نظر گرفته شود، برای جمعیت ۷۰ میلیونی، سالانه حدود ۱۱ میلیون مترمکعب چوب نیاز خواهد بود. لذا با توجه به میزان تولید و مصرف چوب در کشور، سالانه ۸ میلیون‌ودویست هزار مترمکعب کمبود چوب وجود دارد.

راهکارهای مناسب تامین مواد اولیه چوبی

بروز مشکلات کمبود چوب باعث شده است که برای رفع خلأهای موجود راهکارهای متنوعی مدنظر کارشناسان و صاحبان صنایع چوب و کاغذ قرار گیرد. یکی از روش‌های پیشنهاد شده تأمین مواد اولیه از خارج از کشور است. با در نظر گرفتن اینکه واردات چوب به دلیل هزینه حمل و نقل بالایی که دارد موجب تحمیل هزینه‌های گزافی به صنعت چوب و کاغذ کشور می‌شود و این عامل به افزایش قیمت تمام شده محصول نهایی منجر می‌شود، بنابراین واردات چوب به عنوان ماده اولیه در صنایع چوب و کاغذ کشور در بسیاری موارد و مناطق جغرافیایی از لحاظ اقتصادی قابلیت توجیه ندارد. راهکار دیگری که مطرح بوده و می‌باشد، کاشت گونه‌های سریع‌الرشد از قبیل پالونیا و انواع اکالیپتوس‌ها و صنوبرها و خرید چوب از نقاط مختلف اعم از چوب‌های باغی و غیرمثمر است که در سال‌های اخیر از طرف صاحبان صنایع تولیدی به اجرا در آمده است، از جمله آنها بوده است. استفاده از پسماند محصولات زراعی دیگر راهکار موجود است، که صنایع چوب و کاغذ کشور به صورت ناگزیر باید به سمت آن سوق یابند. با توجه به کاهش سطح جنگل‌های صنعتی کشور و در نتیجه کاهش چوب آلات برداشتی از آن و همچنین با توجه به محدودیت‌های گمرکی در امر واردات گرده بینه با پوست (به دلیل ترس از ورود حشرات و آفت‌های گونه خارجی همراه پوست درخت و بر هم خوردن توازن اکولوژیکی) و خروج ارز از کشور، مسئولین ذیربط را به تأمین مواد اولیه چوبی مورد نیاز از طریق استفاده‌بازيافت پسماندهای کشاورزی و ضایعات سلولزی سوق داده است. صنایع لیگنوسلولزی با تکیه بر منابعی وسیع و تجدیدپذیر محصولاتی مختلف تولید می‌کند که برای نیازهای روزمره در ارتباطات، آموزش، بسته‌بندی، ساختمان سازی، بهداشت و درمان و به کار می‌روند.

مهم‌ترین منابع لیگنوسلولزی و ضایعات تولیدشده در کشور

در قدیم کشاورزان بعد از برداشت محصول، باقیمانده‌های آن را سوزانده یا دفن می‌کردند که سوزاندن پسماندهای کشاورزی سبب از بین رفتن منابع مهم لیگنوسلولزی می‌شود، مواردی چون فرسایش شدید و کاهش مواد آلی خاک و به دنبال آن کاهش حاصلخیزی زمین، ایجاد گازهای کربنی و اثر گلخانه‌ای و خسارت بر محیط زیست را نیز به دنبال دارد اما توجه به استفاده از پسماندهای باغی می‌تواند برای کشاورزان به معنی درآمد دوم از کاشت محصولات و

احیای منابع جنگلی باشد. از دیگر منابع مناسب مورد استفاده در صنعت چوب و کاغذ بخصوص در تولید تخته فیبر و تخته خرده چوب، ضایعات حاصل از هرس درختان باغی می‌باشد به طوری که امروزه بخشی از مواد اولیه مصرفی در صنایع مذکور در کشور را همین ضایعات تشکیل می‌دهند. از لحاظ ساختار بیولوژیک و شیمیایی می‌توان ساقه، کاه و کلش و سایر اجزاء باقیمانده از انواع غلات و محصولات زراعی را به عنوان گزینه‌های مناسب برای چوب استفاده کرد. این مواد صدها سال است که برای ساخت کاغذ و چندانساز استفاده می‌شوند. همچنین از دیگر منابع مورد استفاده در صنایع چوب و کاغذ دنیا، مواد لیگنوسلولزی حاصل از پسماندهای گیاهان کشاورزی می‌باشد.

یکی از محصولات عمده کشاورزی در ایران گیاه گندم می‌باشد که وسعت زیادی از مزارع را در کشور به خود اختصاص داده و در سال‌های اخیر به تولید ۱۲ تنی در کشور رسیده است که حدود ۱۸ میلیون تن از آن به صورت پسماند هر سال در مزارع باقی می‌ماند، خط تولید فعلی نقویان گنبد در گذشته به منظور استفاده از پسماند گندم و پنبه راه اندازی شد که متأسفانه به دلیل سهولت در دستیابی به منابع چوبی هرگز از این پسماند استفاده نشد، امروزه این پسماندها در اکثر موارد سوزانده شده و یا خوراک دام می‌شوند.

بر طبق آمار سال ۱۳۸۸ وزارت کشاورزی هفت استان اول از نظر سطح زیرکشت گیاه گندم به ترتیب خراسان رضوی، کردستان، فارس، همدان، آذربایجان شرقی، زنجان و کرمانشاه می‌باشند.

کاه جو از جمله محصولاتی است که دارای پسماندهای لیگنوسلولزی می‌باشند و می‌توان از آن در صنعت صنایع چوب و کاغذ بهره گرفت. سطح زیر کشت جو در کشور در سال ۱۳۸۸ حدود ۵۶۸/۱ میلیون هکتار برآورد شده است. پنج استان اول از نظر سطح زیر کشت بر اساس آمار سال ۱۳۸۸ وزارت جهاد کشاورزی به ترتیب استان‌های خراسان رضوی، کرمانشاه، لرستان، همدان و گلستان می‌باشند. در حال حاضر، بخشی از پسماندهای این ۳۲ محصول به عنوان خوراک دام استفاده می‌شود. اما بخش اعظمی از آن در مزارع پوسیده شده و سرانجام سوزانده می‌شوند.

کاه و کلش برنج دومین محصول کشاورزی تولیدشده در کشور است که دارای پسماند مناسبی برای صنعت چوب و کاغذ می‌باشد و متمرکز در استان‌های مازندران، گیلان، گلستان، فارس و خوزستان می‌باشد. سطح زیرکشت این محصول ۶۱۶۰۰۰ هکتار است که ۷۰٪ آن متمرکز در دو استان اول می‌باشد. از دیگر محصولات تولیدشده می‌توان به ساقه ذرت دانه ای، ساقه کلزا، الیاف کنف، ساقه پنبه، ساقه آفتابگردان، ساقه سویا اشاره کرد که بخشی از این پسماندها، خوراک دام شده و بخش اعظم آن‌ها به دلیل عدم استفاده مناسب و ماندن در مزارع سوزانده می‌شوند. همچنین در بحث بازیافت کاغذ، با توجه به حجم بالای کاغذ مصرفی در کشور و هزینه‌های صرف شده برای آن، بازیافت کاغذ علاوه بر جلوگیری از اتلاف منابع مالی، موجب ایجاد اشتغال گردیده و زمینه وابستگی کشور به خارج را نیز کاهش خواهد داد. اهمیت این موضوع به حدی است که در اکثر کشورهای

پیشرفته دنیا و بخصوص آمریکا، بیش از ۶۰ درصد کاغذ مصرفی از طریق بازیافت تهیه می‌گردد.

مزایا و معایب پسماندهای کشاورزی

۱- ایجاد توسعه پایدار در بخش کشاورزی و صنعت چوب و کاغذ.

۲- ایجاد مشاغل روستایی و اثرات مثبت آن بر اقتصاد محلی و ملی.

۳- مصرف انرژی کمتر نسبت به چوب.

۴- قیمت پائین تر نسبت به چوب خام و در نتیجه صرفه جویی در هزینه مواد اولیه.

۵- جلوگیری از آلودگی محیط زیست.

۶- ایجاد ارزش افزوده بیشتر در بخش کشاورزی.

۷- توقف روند فزاینده واردات کاغذ و فراورده‌های کامپوزیتی به کشور و جلوگیری از خروج سالانه قریب به یک میلیارد دلار ارز از کشور

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیقات نشان داده است که ضایعات لیگنوسلولزی حاصل از پسماندهای کشاورزی در بسیاری موارد قابلیت استفاده در صنایع چوب و کاغذ را دارا هستند. از این رو باید توجه‌ها را به سمت استفاده از ضایعات و پسماندها، بخصوص پسماندهای کشاورزی به عنوان ماده اولیه معطوف کرد.

آنچه به نظرمی رسد این است که در شرایط فعلی، برای بقایای صنایع در کشور یکی از بهترین راهکارهای قابل پیشنهاد، روی آوردن آن‌ها به سمت استفاده از پسماندهای کشاورزی به عنوان مواد اولیه است.

البته باید در نظر گرفته شود که محصولات نهایی حاصله از پسماندها، ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی در حد استاندارد را حفظ کنند. باید در نظر داشت که میزان ۲۵۴۴۷ هزارتن در سال پشته‌های قابل اطمینان جهت تأمین بخشی از مواد اولیه واحدهای تولیدی محصولات چوب و کاغذ در نظر گرفت. علاوه بر آن جمع‌آوری و کاهش سوزاندن بی‌رویه پسماندهای کشاورزی، علاوه بر مزایای زیست محیطی و کمک به اقتصاد روستاییان و کشاورزان می‌تواند در راه پیشرفت صنعت چوب و کاغذ و رسیدن به توسعه پایدار کشور، گامی بلند و با ارزش تلقی گردد.

با توجه به آنچه بیان گردید و جمع‌بندی‌های صورت گرفته پیشنهاد می‌شود متولیان بخش خصوصی در صنایع چوب برای حفظ و بقای خود در بازار رقابتی و ارتقاء توان تولید اقتصادی، جهت‌گیری بخشی از صنایع کشور را به سمت توسعه و گسترش استفاده از الیاف حاصل از منابع زراعی معطوف کنند. همچنین پژوهشگران دانشگاهی و محققان نیز در زمینه فرایندهای تولید، نحوه جمع‌آوری، تفکیک، انبارکردن و استفاده از این منابع در ساخت چند سازه‌های متداول چوبی، کاغذی و

حتی فرآورده‌های جدید در کشور پروژه‌های تحقیقاتی تعریف کرده و به انجام برسانند تا با این گام نه تنها می‌توان صنایع چوب و کاغذ را از خطر نابودی نجات داد، بلکه موجبات رشد و بالندگی این صنایع، توسعه پایدار آن و در نهایت شکوفایی اقتصاد جامعه فراهم می‌گردد.

کشورهای صادرکننده چوب و وضعیت جنگل‌ها و درختان

گردآورنده: الهام دلداده

کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

elham.daldadeh@gmail.com

در طول تاریخ، چوب از مواد اصلی مورد استفاده انسان بوده است. هر اندازه که پیشرفت بشر بیشتر شد و تنوع تولیدات افزایش یافت، موارد استفاده از چوب نیز تنوع، گوناگونی و افزایش بیشتری پیدا کرد. به همین دلیل و از سالیان دور برخی از کشورها به عنوان صادرکننده چوب خام در وضعیت مناسبی قرار گرفتند. این کشورها با استفاده از سرمایه‌های طبیعی، رونق تازه‌ای به اقتصاد خود بخشیده و به درآمدهای بالایی دست یافتند. البته در این میان تنها کشورهایی موفق به ادامه این مسیر شدند که برنامه مناسبی برای استفاده اصولی و پایدار از منابع جنگلی خود اتخاذ کردند.

بزرگترین کشورهای صادرکننده چوب

بزرگترین کشورهای صادرکننده چوب عمدتاً متعلق به قاره‌های اروپا و آمریکا هستند. دلیل این مسئله وجود جنگل‌های وسیع و پر درخت در این دو قاره است. آب و هوای شرجی و خاک حاصلخیز موجب شده که درصد بالایی از جنگل‌های کره زمین در این دو قاره واقع باشند. با این حال همه کشورهای پر درخت در این مناطق صادرکنندگان بزرگی در صنعت چوب به شمار نمی‌روند.

اگر بخواهیم کشورهای صادرکننده چوب را به ترتیب نام ببریم باید ابتدا از کشور کانادا آغاز کنیم. این کشور سالانه ۳۱ میلیارد کیلوگرم چوب و فرآورده‌های مربوط به آن را صادر می‌کند. جایگاه دوم در میان کشورهای صادرکننده چوب به ایالات متحده آمریکا اختصاص دارد. این کشور حدود ۱۹ میلیارد کیلوگرم چوب، ذغال چوب و انواع محصولات

دیگر را به چین، کانادا، مکزیک و کشورهای دیگر صادر می‌کند. سوئد سومین کشور صادرکننده چوب در جهان است که هر سال صادرات حدود ۱۸ میلیارد کیلوگرم چوب و فرآورده‌های آن را در برنامه‌های صادراتی خود جای داده است. پس از سوئد، فنلاند با ۱۶ میلیارد کیلوگرم قرار دارد. ۲۰ درصد از درآمد این کشور از طریق جنگلداری به دست می‌آید. روسیه و آلمان با ۱۴ میلیارد کیلوگرم و برزیل با ۱۱ میلیارد کیلوگرم در جایگاه‌های بعدی قرار گرفته اند. این کشورها با تکیه بر ذخایر جنگلی خود و در پیش گرفتن سیاست‌های مناسب جنگلداری صادرات خود را تداوم و توسعه بخشیده اند.



جنگل‌های کشورهای صادرکننده چوب

با این که کشورهای صادرکننده چوب اغلب از منابعی غنی از جنگل و درخت برخوردارند ولی همواره در بهره برداری از جنگل‌ها با احتیاط عمل می‌کنند. این کشورها با در پیش گرفتن سیاست جنگلداری پایدار موفق شده اند تا همزمان با افزایش صادرات چوب، بر حجم جنگل‌های خود بیافزایند. برای مثال فنلاند که از صادرکنندگان مطرح چوب به شمار می‌رود با حفظ چرخه کاشت و برداشت درخت توانسته است علاوه بر افزایش صادرات چوب حجم جنگل‌های خود را افزایش دهد. در حال حاضر حدود ۷۵ درصد از زمین‌های این کشور تحت پوشش جنگل قرار دارد.

بیش از ۷۰ درصد از مساحت کشور سوئد نیز با جنگل پوشیده شده است. سوئد به عنوان سومین کشور صادرکننده چوب، همه ساله اقدام به کاشت درختان جنگلی می‌کند و همواره برداشت کمتری نسبت به میزان کاشت درختان انجام می‌دهد.

از دیگر صادرکنندگان چوب باید به آمریکای شمالی اشاره کرد که ۸ درصد از جنگل‌های جهان را در اختیار دارد. این کشور از ۱۰۰ سال گذشته تا کنون تعداد درختان جنگلی خود را افزایش داده و با درختکاری توأم با نظارت آسیب‌های ناشی از جنگل زدایی را برطرف نموده است. در حال حاضر این کشور در صادرات چوب بر روسیه پیشی گرفته است.

سیاست جنگلداری پایدار در کشورهای صادرکننده چوب

• با توجه به افزایش حجم جنگل‌ها در کشورهای مطرح صادرکننده چوب، می‌توان پی برد که سیاست جنگلداری پایدار تا چه میزان می‌تواند کارآمد باشد. استفاده از روش‌های جنگلداری نوین، نظارت کامل بر حجم جنگل‌ها و سازماندهی دقیق صنعت چوب موجب شده است تا علاوه بر حفظ پوشش گیاهی، بر رونق صنعت و صادرات چوب در این کشورها افزوده شود. با این حال در کنار همه این نکات مثبت، نگرانی‌هایی نیز وجود دارد.

• برخی از کشورهای صادرکننده چوب، نگاهی عمدتاً تجاری به جنگل‌ها دارند و بیشتر در پی توسعه صنایع چوبی هستند. برای مثال در سال‌های اخیر و در آمریکای شمالی مطابق با آمارهای فائو، رشد جنگل پیشرفت زیادی داشته است. ولی خطر کاهش تنوع پوشش گیاهی، محیط زیست این کشور را تهدید می‌کند. در واقع افزایش کاشت درختانی با بازده اقتصادی بیشتر موجب شده که تنوع پوشش گیاهی کاهش یافته و تعادل اکوسیستم تحت تاثیر قرار بگیرد.

• در مقابل برخی از کشورها با توجه به اصل احترام به محیط زیست و حراست از جنگل‌های قدیمی، منافع اقتصادی و محیط زیستی را توأمان دنبال می‌کنند. فنلاند کشوری است که توانسته با اتکا به نگرش مثبت مردم نسبت به جنگل در این زمینه موفقیت‌های زیادی کسب کند.

• باید این نکته را مد نظر داشت که گاه دولت‌ها به منافع اقتصادی بیشتر توجه دارند و مشارکت افراد و گروه‌ها در حمایت از درختکاری و محیط زیست لازم است.



صادرات چوب خام به همراه صادرات فرآورده‌های چوبی از جمله فعالیت‌هایی هستند که در تجارت جهانی نقش موثری را در ارز آوری اقتصاد کشورها بر عهده دارند. در این میان کشور ایران به عنوان یکی از صادر کنندگان چوب در جهان شناخته شده است. اما متأسفانه ایران در بین ۱۰۰ کشور صادر کننده چوب نتوانسته است به جایگاه مهمی دست یابد و بیشتر جزو وارد کنندگان چوب به حساب می‌آید. شاید این امر تنها به دلیل حفاظت از منابع طبیعی و نامتعادل بودن پرورش درختان جنگلی در برابر برداشت بی رویه چوب‌های خام از جنگل‌های ایران اتفاق افتاده است.

بازار چوب در جهان چگونه است؟

چوب یکی از سرمایه‌های طبیعی جهان است که با توجه به پیشرفت و نیاز بشر هر روز خود را با محصول جدیدی به بازارهای فروش ارائه می‌دهد، به همین علت کشورهای بسیاری در دنیا با صادرات چوب خام در یک شرایط اقتصادی مناسبی قرار گرفته‌اند. البته در چنین حوزه اقتصادی تنها کشورهایی توانسته‌اند پایدار بمانند که برای حفظ منابع طبیعی، برنامه‌های اساسی را در نظر گرفته‌اند. مانند کشورهایی از قاره اروپا و آمریکا، چرا که در این مناطق جنگل‌های وسیع همراه با خاک حاصلخیزی وجود دارد. البته کشورهایی که بزرگترین صادر کنندگان چوب معرفی شده‌اند همیشه تعادلی میان کاشت درخت و برداشت از جنگل‌های آن وجود دارد.

بزرگترین صادر کنندگان چوب در جهان

اگر چه ایران طی سال‌های متمادی توانسته است درصدی از بازار چوب جهان خصوصا بازار چوب آسیا را به خود اختصاص دهد اما در این میان کشورهایی نظیر:

• کانادا • آمریکا • سوئد • فنلاند • فرانسه • روسیه • چین • اندونزی • اتریش



جزو برترین کشورهایی هستند که سهم عمده‌ای از بازار چوب جهان را با صادرات ذغال چوب و فرآورده‌های چوبی و از همه مهم تر صادرات چوب خام در اختیار خود قرار داده‌اند.

چگونه صادرات چوب را در ایران افزایش دهیم؟

اگر چه در ایران مهم ترین منابع چوب صنعتی جهان یافت می‌شود، و طبق آمارهای به دست آمده حجم برداشت چوب در ایران چیزی حدود یک سوم درخت‌های روییده شده است. اما با توجه به سیاست جنگلداری پایدار که در کشورهای عرضه کننده فرآورده‌های چوبی و چوب خام به بازارهای جهانی، دیده می‌شود لازم است تا هر کشوری از جمله ایران برای بالابردن میزان صادرات چوب کارهای مهمی مانند:



- به کار بردن شیوه‌های جنگلداری نوین

- نظارت بر میزان برداشت از حجم جنگل‌ها

- سازمان دهی صنعت چوب در کشور

- تعادل در کاشت تمام گونه‌های درختی

مهمترین محصولات چوبی صادراتی کدامند؟

امروزه بیشترین سهم صادرات چوب را مصالح ساختمانی چوبی مانند:

• تخته ساده

• تخته سه لا

• اسلب

• تخته چند لا

و غیره به خود اختصاص داده اند که در این میان کشور روسیه با صادرات الوار، صادرات تخته سه لا، صادرات کاغذ روزنامه و صادرات اسلوب چوبی در سطر جدول بزرگترین صادر کنندگان چوب قرار گرفته است. البته در این میان ایران هم توانسته برخی فرآورده‌های چوبی را به کشورهای مختلفی مانند : استرالیا، کشورهای اروپایی، عربستان و... صادر کند.

واردات چوب به ایران

با توجه به فعالیتی که ایران در زمینه صادرات چوب و فرآورده‌های چوبی دارد اما ایران در بعضی مواقع لازم دانسته تا از کشور روسیه برخی نمونه‌های چوبی مانند چوب راش و از کشور چین رویه‌هایی از چوب را وارد کند. اگر چه ایران در تولید ام دی اف، پارکت و نئوپان بین برخی رقبای تجاری خود خوش درخشیده است اما باز هم به خودکفایی لازم نرسیده است. بنابراین سهم واردات چوب ایران بیش از صادرات چوب از ایران می‌باشد.

توزیع جنگل و درخت در مناطق مختلف جهان

طبق آمارهای مربوط به سال ۲۰۱۰، ۳۱ درصد از سطح کره زمین با جنگل و درخت پوشیده شده است. این حجم از جنگل به طور نامتوازن و نابرابر توزیع شده و به همین دلیل برخی از مناطق پوشیده از جنگل و درخت است و برخی دیگر عاری از هر گونه پوشش گیاهی است. همچنین مطابق با این داده‌ها ۹۳ درصد از این جنگل‌ها به طور طبیعی پدید آمده اند و ۷ درصد توسط انسان کاشته شده اند.

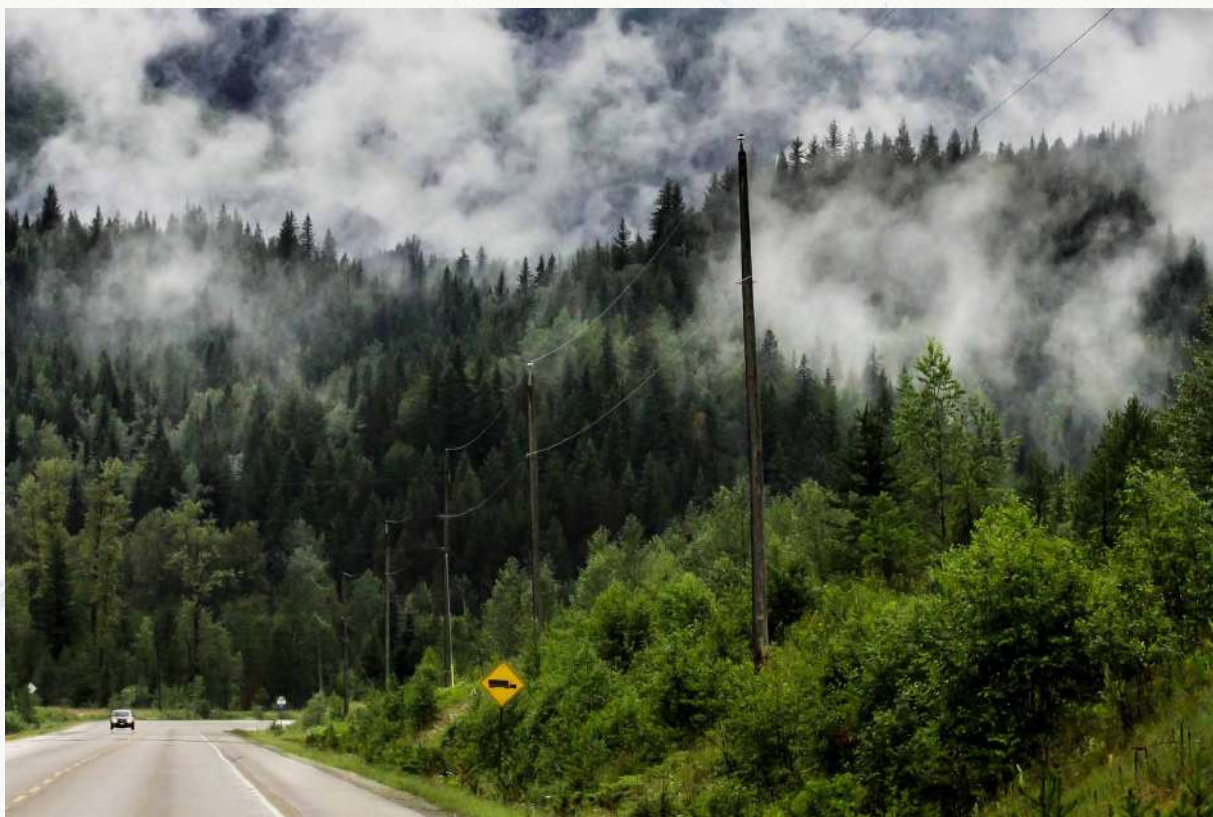
در میان قاره‌های جهان بیشترین سهم از جنگل به قاره اروپا اختصاص یافته است. دلیل این مسئله به وجود جنگل‌های عظیم روسیه بر می‌گردد. در واقع بیش از یک سوم از جنگل‌های کل جهان در کشور روسیه قرار دارد. داده‌های جهانی حاکی از این است که تغییرات پوشش‌های گیاهی با توجه به عوامل خطر ساز طبیعی و فعالیت‌های انسان در حال وقوع است. فعالیت‌های آتش‌فشان‌ها و آتش سوزی‌های گسترده جنگل‌ها را تهدید می‌کند. ولی مهمتر از آن تغییراتی است که به دست انسان‌ها رخ می‌دهد. در آمریکای مرکزی، آمازون، کنگو و سواحل غربی آفریقا تغییرات ناشی از فعالیت‌های بشری با سرعت و شدت تمام جنگل‌ها را به سوی نابودی سوق می‌دهد. با این حال آگاهی افراد، گروه‌ها و دولت‌ها منجر به فعالیت‌های ترمیم و احیای جنگل‌ها شده است.



فقیرترین و غنی‌ترین کشورهای دنیا از لحاظ داشتن جنگل و درخت

منطقه جنگلی به مکانی اطلاق می‌شود که با جنگل و درخت پوشیده شده است. فرقی نمی‌کند که این درختان به طور طبیعی پدید آمده باشند و یا به دست انسان کاشته شده باشند. کشورهای مختلف جهان از نظر دارا بودن جنگل و درخت در وضعیت یکسانی قرار ندارند. برخی از کشورها غنی از انواع پوشش‌های گیاهی اعم از درختان هستند و برخی دیگر از این نظر بسیار فقیر هستند.

در حال حاضر و با توجه به آمارهای جهانی بالاترین درصد پوشش گیاهی نسبت به مساحت کل، به این کشورها اختصاص دارد:



• سورینام (۹۸/۳۳٪)

• میکرونزی (۹۱/۷۳٪)

• سیشل (۸۹/۳۸٪)

• ساموآی آمریکا (۸۸/۰۵٪)

با این که این کشورها از درصد بالایی از میزان جنگل و درخت برخوردارند ولی به دلیل مساحت اندک حجم کمی از جنگل‌های جهان را در خود جای داده اند.

اما از کشورهای دیگری که غنی از جنگل و درخت هستند می‌توان به فنلاند (۷۳٪)، سوئد (۶۹٪)، ژاپن (۶۸٪) و مالزی (۶۷٪) اشاره کرد.

همچنین برخی از کشورهای فقیر از نظر دارا بودن جنگل و درخت از این قرار هستند:

• قطر، سن مارینو، گرینلند (۰/۰۰٪)

• عمان (۰/۰۱٪)

• مصر (۰/۰۷٪)

• لیبی (۰/۱۲٪)

علت اصلی این تفاوت بیشتر به آب و هوای منطقه و موقعیت جغرافیایی کشورها بر می‌گردد، ولی قطعاً رابطه انسان و طبیعت نیز در این زمینه تاثیرگذار است.

تلاش کشورها برای توسعه پوشش جنگل و درخت

از مدتی پیش تلاش برای نجات و احیای جنگل‌ها از جانب کشورهای زیادی آغاز شده است. همه این تلاش‌ها آن طور که باید با دستاوردهای مناسبی در جهت تقویت پوشش جنگل و درخت همراه نبوده اند. با این وجود تقویت پوشش جنگلی به قدری اهمیت دارد که باید این تلاش‌ها ادامه پیدا کند.

ژاپن یکی از کشورهایی است که به خوبی زیان‌های ناشی از جنگل زدایی بی رویه را برطرف نموده است. ۳۰۰ سال پیش جنگل‌های این کشور در موقعیت بحرانی قرار داشتند. ژاپن با مدیریت اصولی و توسعه درختکاری با این بحران مقابله کرد. اکنون حدود ۶۸ درصد از جنگل‌های ژاپن ترمیم شده اند و امکان استفاده از چوب این جنگل‌ها نیز وجود دارد.

اما در عمان اتفاق دیگری رخ داده است. بعد از حذف جنگل‌ها در عمان دولت این کشور تلاش کرد تا حدودی جنگل‌ها را احیا کند. ولی از سال ۱۹۹۰ تاکنون درصد پوشش جنگل و درخت در این کشور در حدود رقم صفر باقی مانده است. دلیل این مسئله بیشتر به وجود منابع نفت و گاز این کشور بر می‌گردد. وجود این منابع و تمرکز بر توسعه صنعت پتروشیمی در عمان موجب شده تا این کشور کمتر به احیای جنگل‌ها بها بدهد.

منابع

Countries with the Lowest Forested Area in the World the World's Most Forested World Leaders in Wood Product Exports Forests

تاثیر مواد سلولزی بر بازارهای کرونایی و ویروس کرونا

گردآورنده: محمد قاسم خانعلی پور

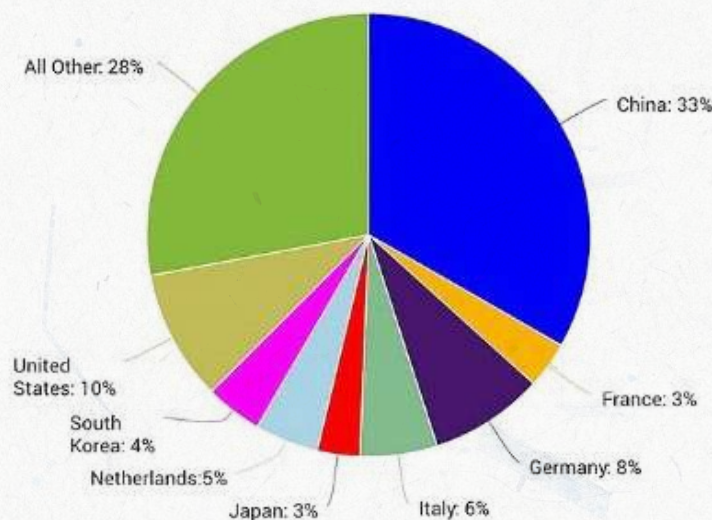
کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

khanalipormohammad@gmail.com

اثرات کوید-۱۹ بر بازار محصولات سلولزی

کوید-۱۹ تاثیرات بسزایی بر صادرات و واردات در سطح جهانی داشته است. بازار محصولات سلولزی، کاغذ، مقوا و خمیر از این بیماری مصون نمانده است. فیشر سایت تخصصی چوب و کاغذ گزارش کرده است که تغییرات حاصل از شیوع کوید-۱۹ مستقیماً روی تقاضای بسته بندی و کاغذ بسته بندی تاثیرگذار خواهد بود. برای مثال زمانی که اپل و مایکروسافت اعلام کرده اند تولیدات کمتری خواهند داشت، به معنای کاهش تقاضا برای بسته بندی محصولات نیز هست، حال می توان این کاهش تولید را به کلیه کالاهایی که نیاز به بسته بندی دارند تعمیم داد. از طرف دیگر با افزایش سفارشات آنلاین، بسته بندی محصولات ارسالی نیز افزایش می یابد. همچنین تغییر مدل های بسته بندی و استفاده بیشتر از مواد پلاستیکی به جای سلولزی به دلیل قابل شستشو بودن از جمله مواردی است که در این بازار تاثیرگذار بوده است. از طرفی دیگر، در حال حاضر با توجه به کاهش شدید مبتلایان به ویروس کرونا در چین، اقتصاد این کشور در حال بازیابی و بازسازی خود است. این کشور در یک دهه گذشته یک سوم از واردات خمیر کاغذ بازار جهان را به خود اختصاص داده است. دیگر واردکنندگان در تصویر صفحه بعد نشان داده شده اند.

Share of Total Global Market Pulp Imports (2010-2019)



اتفاق دیگری که با شیوع ویروس کرونا در بازار کاغذ افتاد، افزایش مصرف دستمال کاغذی است. شستن دست‌ها که از ساده‌ترین اقدامات برای جلوگیری از شیوع بیماری محسوب می‌شود، می‌تواند تاثیر بسزایی بر تقاضای خمیرکاغذ و خمیر تیشو و کاغذ بسته‌بندی برای محصولات بهداشتی داشته باشد.

وضعیت بازار کاغذ ایران در شرایط فعلی

در ایران، پس از همه‌گیری ویروس کوید-۱۹ در اسفند ماه، اضافه شدن ایران به لیست FATF و با گذشت سه ماه از سال جدید شمسی، بازار خرید کاغذ نیز از نوسانات اقتصادی حاصل از کرونا، تحریم‌ها و موانع اقتصادی داخلی مصون نبوده است. با توجه به افزایش قیمت بسیاری از کالاها طی روزهای اخیر، محصولات سلولزی نیز روند صعودی افزایش قیمت را تجربه کرده است. این افزایش قیمت علل متعددی دارد. از آن جمله شیوع ویروس کرونا است که بر حمل و نقل و معاملات اثر بسزایی داشته است. با شیوع ویروس کوید-۱۹ بسیاری از دولت‌ها مرزهای خود را بسته‌اند و کاهش رفت و آمد و محدودیت‌های تردد در سطح جهانی موجب کاهش تجارت، سفر و فعالیت اقتصادی و در نتیجه تقاضای کاغذ شده است. محدودیت‌های وارداتی که پیش از کرونا نیز برای ایران وجود داشت، همچنان پابرجا است. با افزایش دوباره نرخ ارز در بازار و عدم تایید ارز تخصیصی برای واردات کالای جدید از سوی بانک مرکزی، قیمت کاغذ و محصولات سلولزی نیز بالا رفته و چالش‌های بسیاری را برای واردکنندگان و مصرف‌کنندگان داخلی ایجاد کرده است. در همین راستا مهدی صادقی نیارکی معاون امور صنایع وزارت صمت، در گزارش ایلنا، مدیریت واردات را یکی از مهمترین برنامه‌های وزارت صمت در سال جاری عنوان کرد و گفت: واردات محصولات مشابه داخلی در صورت تولید در کشور به میزان نیاز مصرف داخلی با محدودیت‌هایی روبه‌رو است، به طوریکه در سال گذشته واردات بیش از ۱۵۰۰ ردیف تعرفه ممنوع اعلام شده بود. وی ابراز امیدواری کرده است که بانک مرکزی نسبت به افزایش تخصیص ارز به بخش‌های مختلف صنعتی اقدام نماید.

تاثیر کوید-۱۹ بر تجارت جهانی

کوید-۱۹ اقتصاد جهان را دگرگون کرده است. چنانچه فوربز نیز اشاره کرده است، بازگرداندن زنجیره‌های عرضه بسیار دشوارتر از آن چیزی است که عموم متصور می‌شوند. عدم قطعیت بزرگترین مانع صادرات و واردات در عرصه کنونی است، چراکه مانع برنامه‌ریزی و تعهد منابع مالی و انسانی برای پروژه‌ها و پایین نگه داشتن هزینه‌های آن‌ها می‌شود. شرکت‌ها عموماً تمام تلاش خود را برای پیش‌بینی تقاضا از چندین ماه قبل انجام می‌دهند، اما اکنون انجام این کار دشوار شده است.



سلاح کاغذی صنعت چاپ در جنگ با کروناویروس

بسیاری معتقدند خطر انتقال ویروس کرونا از طریق کاغذ و بسته‌بندی مقوایی بسیار بالا است. میکرواورگانیزم‌ها از هر سطحی برای انتقال از یک میزبان به میزبان دیگر استفاده می‌کنند. سطوحی که معمولاً به دفعات دست به دست می‌شوند، یکی از عوامل انتشار آلودگی هستند.

به گزارش آژانس خبری چاپ و بسته‌بندی ایران، سازندگان متعددی هستند که کاغذ ضد میکروب ارائه می‌کنند ولی شرکت BIOMASTER شاید پیشینه و تجربه بیشتری از دیگران داشته باشد. این شرکت یک ماده افزودنی ویژه ساخته که می‌تواند کاغذ و مقوا را درمقابل باکتری، قارچ، کپک و دیگر آلودگی‌های ایمن سازد. این کوتینگ ویژه قادر است ۹۹/۹۹ درصد از باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها را از بین ببرد. دوام آن نیز تا پایان عمر مفید کار چاپ شده است. کارهای چاپی ضد باکتری کاربردهای زیادی در زمینه پزشکی، دارویی، اسناد بیمارستانی، بسته‌بندی غیر غذایی

و غذایی، منوی غذای رستوران‌ها، لوازم التحریر، کتابهای درسی، اسناد کشتیرانی و اسناد و مدارکی دارند که توسط صدها نفر دست به دست می‌شوند. متخصصان BIOMASTER می‌گویند کوتینگ ویژه آن‌ها را به راحتی می‌توان هنگام ساخت به هر نوع کاغذ بدون پوشش (Uncoated) و یا کاغذ و مقوای پوشش دار (Coated) از جمله کاغذ کپی، فولدر، بسته‌بندی و کاغذ کربن لس اضافه کرد و از این طریق آنها را برای همیشه در مقابل انواع باکتری‌های حفاظت کرد. برخی از مطالعات نشان می‌دهند که باکتری‌های از جمله MRSA می‌توانند تا ۳۸ هفته روی کاغذ زنده بمانند. شرکت BIOMASTER کوتینگ خود را می‌تواند روی انواع فیلم‌ها و فویل‌ها و کاغذهای که برای نگاه داشتن غذا از آنها استفاده می‌شود منتقل کرده و از این طریق مانع سرایت ویروس به ماده غذایی شود. در حال حاضر بسیاری از سوپر مارکتها از تولیدات BIOMASTER استفاده می‌کنند.

بایومستر را می‌توان در هریک از مراحل فرآیند تولید کاغذ، فیلم یا مقوا به آن اضافه کرد. بایومستر را می‌توان به صورت مسترچ، مایع و یا پودر برای محافظت از مواد پلاستیکی، پارچه و حتی کوتینگ ارائه کرد. هنگامی که باکتری با سطح محافظت شده توسط بایو مستر تماس پیدا می‌کند، عامل فعال ضد میکروب مانع رشد، تکثیر و زندگی میکروب‌ها و دیگر اجزا آلوده کننده می‌شود. این کوتینگ ویژه می‌تواند عمر مفید بسته‌بندی مواد غذایی را افزایش دهد و به سوپر مارکت‌ها امکان می‌دهد تا بسته‌های مواد غذایی را زمان بیشتری روی قفسه نگاه دارند. در زمینه بسته‌بندی ضد میکروب راه حل‌های دیگری نیز وجود دارد که از جمله می‌توان به استفاده از فناوری نانو نیز اشاره کرد. برای این کار از ذرات نقره در ابعاد نانو و باکتری سلولزی برای حفاظت بسته‌بندی در مقابل میکروب‌ها استفاده می‌شود. کووید ۱۹ زندگی روزمره و عادی همه ما را به هم زده و به نظر نمی‌رسد به این زودی‌ها بتوانیم روال عادی زندگی را مثل گذشته از سر بگیریم، در این وانفسای کرونا تکنولوژی مدرن می‌تواند تا حدی از مشکلات ما بکاهد پس بهتر است از این فناوری‌های مدرن استقبال کنیم.

منابع

آژانس خبری چاپ و بسته‌بندی ایران PAPNA.ir فیشر سایت تخصصی چوب و کاغذ

www.fisherinternational.com

ساز و کارهای بهره‌برداری از فناوری نانو در صنعت کاغذ

گردآورنده: سعاد تفاخ

کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

soaadtaffakh144@gmail.com

صنعت کاغذ و مقوا سازی، صنعتی سرمایه بر است و زمان لازم برای به کارگیری فرایندهای جدید در آن عموماً بسیار زیاد است. با این شرایط، تعویض تجهیزات پرهزینه فقط هنگام بازسازی‌های عمده و راه اندازی خطوط تولید جدید صورت می‌گیرد. تا کنون تنها تعداد اندکی از کاربردهای فناوری نانو در صنعت کاغذ به کار گرفته شده است که یکی از مشهورترین آنها استفاده از نانو/ میکرو ذرات (سیلیکای کلوئیدی، هیدروکسید آلومینیوم کلوئیدی) به صورت ترکیب با پلی الکترولیت‌های کاتیونی است. کلیه این فناوری‌ها از دهه ۸۰ آغاز و محصولات جدید، در دهه ۹۰ توسعه یافته اند. دیگر فناوری‌های در حال توسعه شامل استفاده از حفاظ‌های نانو کامپوزیتی برای استفاده در بسته‌بندی غذا و عایق‌های روغن و چربی است. فناوری نانو را می‌توان پل ارتباطی ماشین آلات کاغذسازی و سایر تجهیزات فرایندی به شمار آورد. می‌توان نانو فیلتراسیون را در تصفیه آب‌های فرایندی (مورد استفاده در ماشین‌ها و دستگاه‌های آسیابی تولید کاغذ و مقوا) به کار برد و از نانو روکش‌های ضدخش برای تولید پرس‌ها و نیز ساخت اجزای مختلف ماشین آلات کاغذسازی استفاده کرد.

۱- وضعیت کنونی کاغذسازی و بسته‌بندی با نانو

صنعت کاغذ و مقواسازی، صنعتی سرمایه بر است و زمان لازم برای به کارگیری فرایندهای جدید در آن عموماً بسیار زیاد است. با این شرایط، تعویض تجهیزات پرهزینه فقط هنگام بازسازی‌های عمده و راه اندازی خطوط تولید جدید صورت می‌گیرد. تاکنون تنها تعداد اندکی از کاربردهای فناوری نانو در صنعت کاغذ به کارگرفته شده است که یکی از مشهورترین آنها استفاده از نانو/ میکرو ذرات (سیلیکای کلئیدی، هیدروکسید آلومینیوم کلئیدی) به صورت ترکیب با پلی الکترولیت‌های کاتیونی است. کلیه این فناوری‌ها از دهه ۸۰ آغاز و محصولات جدید، در دهه ۹۰ توسعه یافته‌اند. دیگر فناوری‌های در حال توسعه شامل استفاده از حفاظ‌های نانوکامپوزیتی برای استفاده در بسته‌بندی غذا و عایق‌های روغن و چربی است.

فناوری نانو را می‌توان پل ارتباط ماشین آلات کاغذسازی و سایر تجهیزات فرایندی به شمار آورد. می‌توان نانوفیلتراسیون را در تصفیه آب‌های فرایندی (مورد استفاده در ماشین‌ها و دستگاه‌های آسیابی تولید کاغذ و مقوا) به کاربرد و از نانوروکش‌های ضدخش برای تولید پرس‌ها و نیز ساخت اجزای مختلف ماشین آلات کاغذسازی استفاده کرد.

۴۰ درصد از کاغذ و مقوای تولیدی اروپا در بسته‌بندی به کار می‌رود. نقش مواد کاغذی اساساً استحکام بخشیدن



به بسته‌بندی و در درجه دوم ایجاد ظاهری زیبا برای آن است. روکش بسته‌بندی‌های استاندارد کاغذی را می‌توان با استفاده از ترکیب فناوری‌های مختلفی مانند لایه لایه سازی/ اکستروژن (lamination/extrusion)، متالیزاسیون (metallization) و روکش دهی انتشاری (dispersion)، به دست آورد. روکش دهی انتشاری مقوا، روشی است که می‌توان به طور توأم با روش لایه لایه سازی/ اکستروژن به کار برد. اگرچه روکش دهی انتشاری به شیوه سنتی، با قابلیت تولید انبوه است، اما برای تولید مناسب نیست. هم اکنون پیشنهادهاى جدید در مورد روش روکش دهی انتشاری مانند روکش دهی‌های خشک و روش‌های پلاستی سُل (Plastisol) در حال توسعه‌اند. روکش‌های

رنگدانه‌ای به صورت سنتی و قالب زنی سطحی از جمله روش‌هایی است که به دلیل برخی ویژگی‌های خاص حفاظتی برای بسته‌بندی مواد استفاده می‌شود. قابل ذکر است که در صورت استفاده از نانوکامپوزیت‌های پایه رسی در غشاءها و روکش‌ها، خواص محافظتی بسیار مطلوب و پیشرفته‌ای به دست می‌آید که این مقوله هم اکنون بخش مهمی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه را به خود اختصاص داده است. بسته‌بندی هوشمند نیز از زمینه‌های بسیار مهم تحقیق و توسعه است. با ورود خصوصیات هوشمند به فرایند چاپ، مثلاً با استفاده از جوهرهایی که عملکردهای دلخواهی را به کاغذ می‌بخشد، تولید مواد بسته‌بندی مناسب، امکان پذیر خواهد بود. در حال حاضر، چندین فناوری برای ایجاد ویژگی‌های جدید در محصولات کاغذی، مانند تعبیه انواع مختلف آشکارسازها بر روی محصولات کاغذی، با استفاده از فناوری‌های چاپ مدرن با همراه جوهرهای ویژه و پلیمرهای رسانا، در حال بررسی است.

۲- چالش‌ها صنعت کاغذ و فواید نانو

با شرایطی که بدان اشاره شد، صنعت کاغذ با چالش‌هایی روبه رو است که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود: کاهش مقدار مواد خام و افزودنی‌های مورد نیاز برای دستیابی به ویژگی‌های مورد نیاز در کاغذ؛ بسط حوزه کاربرد کاغذ از طریق جزء جزء کردن فیبرها؛ و فناوری لایه بندی صفحات؛ اصلاح شیوه تشکیل، نگهداری و کنترل مواد زائد آنیونی از طریق افزودنی‌های جدید به کاغذ؛ و کنترل خواص و مشخصه‌های سطحی فیبرها؛ توسعه فناوری‌های روکش دهی ساختاری به منظور چاپ بهبود یافته و افزایش کارکرد سطوح کاغذی؛ توسعه روکش‌های محافظ برای افزایش مقاومت مقوا در برابر آب، چربی و گاز؛ ایجاد ابزارهای هوشمند شامل حسگرها و الکترونیک مولکولی برای خدمات بسته‌بندی و سیستم‌های منطقی؛ حصول بازارهای جدید برای کاغذ؛ و برچسب گذاری به منظور تسهیل روند اصلاح و بازیافت فیبرها.

بهبود ویژگی‌های عملکردی چوب و همزمان با آن، حفظ جنبه‌های زیبایی ظاهری محصولات چوبی جامد؛ امکان‌های جدید به منظور غلبه بر ویژگی‌هایی از چوب که موجب نامرغوبی آن می‌شود مانند:

- نفوذپذیری در برابر رطوبت؛
- پوسیدگی میکروبی؛
- پوسیدگی در اثر حرارت؛
- انواع جدیدی از چسب‌ها و روکش‌های سطحی با مقاومت افزایش یافته برای:
- شرایط متفاوت رطوبتی؛
- شرایط متفاوت آب و هوایی؛
- قرارگیری در معرض اشعه فرابنفش؛
- ترکیب محصولات چوبی با دیگر مواد مورد کاربرد در فناوری‌های جدید؛
- بهبود عملکرد چوب در برابر آتش به منظور حفظ خواص عملکردی ذاتی چوب، اثرات اکوسیستمی و نیز تقویت منابع مواد خام تجدیدپذیر؛
- آزادسازی تدریجی ترکیبات ضد میکروبی

۳ - فرصت‌های فناوری نانو در فیبرهای مقوایی (پیوندزنی فیبرها با ماکرومولکول‌های طراحی شده)

اخیراً راهبردهای پلیمریزاسیون به گونه‌ای گسترش یافته اند که ساخت پلیمرهای مجزا و یا ترکیبی با ساختارهای کنترل شده، دقیق و بدون نقص را امکان پذیر نموده اند. سنتز پلی آمینو اسیدها و یا پروتئین‌ها و پپتیدهای مصنوعی با استفاده از روش‌های بازسازی شده، پلیمریزاسیون حلقه گشایی (ring-opening) لاکتون‌ها و لاکتیدها، و پلیمریزاسیون رادیکالی کنترل شده مونومرهای وینیل مانند پلیمریزاسیون (ATRP) و پلیمریزاسیون RAFT از آن جمله اند. با این روش‌های جدید، سنتز زنجیره‌های پلیمری با ساختار مولکولی مشخص، امکان پذیر می‌شود. به عنوان مثال ATRP را می‌توان برای پیوند زدن مونومرهای وینیل به سطوح سلولزی، که به وسیله آغازگرهای محدود کننده سطح مانند برومواسترها فعال شده اند، به کار برد.

چنانچه بتوان پلیمرهایی با کارکرد مناسب و طراحی شده را به سطح فیبرها متصل نمود، فیبرها هم با سیالات آلی و هم با آب سازگار می‌شوند و این عمل برای فیبرهای مقوایی به خصوص برای کاربردهای ویژه‌ای مانند کامپوزیت‌های تقویت شده فیبری، بسیار ایده آل است.

۴ - اصلاح فیبرها با استفاده از خود آرایی

در اواخر دهه ۹۰ کشف شد که با استفاده از اصلاح سطوح به وسیله پلیمرها یا نانوذرات با بار مخالف، امکان تشکیل لایه‌های نازک خودسامان کنترل شده، روی زیرلایه‌های جامد وجود دارد.

از آن زمان به بعد تحقیقات نظری قابل ملاحظه‌ای روی این موضوع عملی، متمرکز شد و امروزه وسایل ساطع کننده نور و لایه‌های با برهم کنش الکترونیکی یا شیمیایی از دستاوردهای این تحقیقات است. همچنین ثابت شده است که این روش را می‌توان برای تولید فیبرهای سلولزی و فیبرهای رسانا به کار برد.

روش دیگری نیز برای هنگامی که سطوح با استفاده از کمپلکس‌های پلی الکترولیتی (PEC) به عمل می‌آیند توسعه داده شده است. با این روش، عملکردی تقریباً مشابه روش پلی الکترولیت چند لایه‌ای (PEM) امکان پذیر می‌شود که در این روش تعداد مراحل نصف مراحل روش قبلی است. همچنین می‌توان پلی الکترولیت‌ها و نانوذرات را با هم ترکیب نمود و در نهایت ذرات بسیار کوچک تری به دست آورد. با توجه به گسترش سریع نانوذرات می‌توان محصولات چوبی تولید کرد که دارای دامنه خواص وسیعی هستند.

ترکیب انواع جدید پلی الکترولیت‌ها، روش‌های پلیمریزاسیون و انواع پلیمرهای خود ساخته، فرصت‌های قابل توجهی را در هر دو زمینه PEC و PEM پیش روی ما قرار می‌دهد. همچنین اخیراً ثابت شده است که رسوب دادن انواع مختلفی از ترکیبات اسیدی سیلیس دار درون دیواره فیبرها، روش بسیار مؤثری برای ایجاد یک ساختار از پیش تعیین شده و نیز افزودن خواص عملکردی اساسی و ویژه به فیبرهاست.

۵ - اصلاح فیبرها با استفاده از آنزیم‌ها

در دهه اخیر، آنزیم‌های تک عضوی زیادی به صورت تجاری تولید و در دسترس قرار گرفته اند. این آنزیم‌ها قادر

به اصلاح و یا کاهش میزان انتخاب پذیری بالای سلولز بوده و کاربردهای فنی بسیار گسترده‌ای در مواد شوینده و فرایندهای ویژه‌ای مانند جوهرزدایی در صنعت کاغذ پیدا نموده اند. با استفاده از آنزیم‌های تک عضوی، انجام اصلاحات سطحی ویژه روی فیبرها، به منظور فعال نمودن و تغییر خواص آنها با روش‌های متداول امکان پذیر می‌شود.

می‌توان روش‌های آنزیمی را در تلفیق با روش‌های فیزیکی و شیمیایی برای ساخت موادی با عملکرد بسیار بالا و قابل استفاده در محصولات تعاملی به کار برد. آنزیم‌ها ابزارهای ایده آلی برای تولید فیبرهای زیست تعاملی هستند.

آنزیم سلوبایوز د هیدروژناز، مورد مناسبی برای کاربرد در حسگرهای زیستی آمپرسنج است. این آنزیم در ترکیب با لایه‌های سطحی رسانای فیبرهای چوبی، یک حسگر زیستی آمپرسنج کاغذی را به وجود می‌آورد.

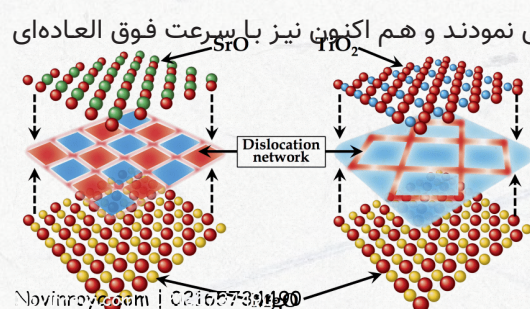
اطلاعات رو به گسترش در مورد ریزساختار چوب و سایر مشتقات آن، که در طی پنج سال اخیر جمع آوری شده است را می‌توان همراه با فناوری زیست تقلید (biomimetic)، برای ساخت موادی با عملکرد بالا و بی نظیر مانند فیبرهای تعاملی به کار گرفت. همچنین از سلولزهای میکروفیبری که از طریق یک روش فعال‌سازی آنزیمی تولید می‌شوند برای ساخت نانومواد کامپوزیتی با شکل و کاربردهای جدید استفاده کرد.

کاربرد دیگر فناوری زیست تقلید، تولید چوب پنبه مصنوعی (پلیمر گیاهی موجود در ریشه و پوست درخت)، است که می‌توان از آن به عنوان مقاوم ترین و آبگریزترین ماده چوبی نام برد. این ماده را می‌توان با استفاده از محصولات جانبی صنعت کاغذسازی پلیمریزه کرده، و آن را برای ساخت مواد ضد رطوبت - مناسب برای استفاده در گوشی‌های همراه به کار برد. مثال آخر، کاربرد زایلوگلوکان در اصلاح آنزیمی سلولز به منظور ساخت شبکه‌های فیبری است.

۶ - بسته‌بندی‌های تعاملی

محصولات الکترونیک چاپی طی ۱۵ سال اخیر پیشرفت چشمگیری نمودند و هم اکنون نیز با سرعت فوق العاده‌ای در حال گسترش می‌باشند. از جمله بازارهای الکترونیک چاپی می‌توان به بسته‌بندی‌های هوشمند، نمایشگرهای کاغذی پیشرفته، حسگرها و اسباب بازی‌های تعاملی با مبنای کاغذهای ساده برای بچه‌ها اشاره کرد.

پیشرفت در این زمینه به حدی است که امکان ساخت نمایشگرها/OLEDs، ترانزیستورها OTFTs برای کاربرد در مدارهای منطقی ساده، دکمه‌های فشاری برقی، حسگرها و آنتن‌های کاغذی را فراهم آورده است.



۷- روکش‌های عملکردی

در حوزه فناوری روکش دهی، حداقل دو زمینه بسیار وسیع وجود دارد که عبارتند از: روکش‌های میکرو و نانوساختاری و روکش‌های نانوکامپوزیتی.

روش روکش دهی تیغ‌های (blade coating) یک شیوه متداول در صنعت کاغذسازی است. در این روش هیچ ساختار خاصی تشکیل نمی‌شود؛ زیرا فشار بالای تیغه موجب شکسته شدن تعاملات کلوئیدی در طی فرایند روکش دهی می‌شود.

فناوری‌های جدید روکش دهی مانند روکش دهی پاششی و روکش دهی اکستروژنی/ غشائی، زمینه را برای روکش دهی میکرو و نانوساختاری فراهم آورده‌اند. کاربردهای این فناوری چند منظوره است؛ روکش دهی ساختاری می‌تواند روکش‌های حجیمی را با خواص بسیار ممتاز و ویژگی خشک‌کنندگی سریع جوهر ایجاد نماید. ساختار سطح روکش‌ها زمینه‌های ی از ساخت سطوح مافوق آبگریز و مافوق جاذب برای کاربردهای بسیار گسترده ارائه می‌دهد.

در روکش‌های نانوکامپوزیتی از ناهمسان گردی بسیار زیاد نانورس‌ها برای افزایش مقاومت روکش‌ها در برابر آب، چربی و گازها استفاده می‌شود. روکش‌های نانوکامپوزیتی قادر به ایجاد لایه‌های بسیار نازک، فوق العاده مستحکم و ضد خراش هستند.

با استفاده از نانوذراتی مانند دی اکسید تیتانیوم می‌توان روکش‌های مقاوم در برابر اشعه فرابنفش یا دیگر پدیده‌های نوری خاص تولید کرد.

۸ - موانع فناوری نانو در بسته بندی و ساخت کاغذ و مقوا

ابداع فناوری‌های جدید، خود می‌تواند موانعی در بخش‌های بعدی ایجاد کند. برای مثال توسعه نانوروکش‌ها، خود مستلزم ایجاد برخی تغییرات در فناوری چاپ همچون تغییر فرمولاسیون جوهرهاست. این امر برای یک زنجیره چند بخشی، مانند کارگاه‌های چاپ به عنوان یک مانع به حساب می‌آید؛ زیرا روند انطباق بازار با فناوری‌های جدید در این صنعت بسیار کند است. بنیادی‌ترین ابداعات فناوری نانو نیازمند برقراری تعامل میان اکثریت اعضای بازار است و تلاش برای ایجاد چنین تعاملاتی، اغلب به وسیله سیاست‌های رقابتی محدود می‌شود.

منبع

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

اهمیت رشته چوب و کاغذ و نقش فارغ التحصیلان آن در توسعه صنایع سلولزی کشور

گردآورنده: مینا حسینی

کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

Mina77hasani@gmail.com

چوب یکی از اولین موادی است که به طور طبیعی و فراوان در دسترس بشر قرار داشته است. از این رو تاریخ استفاده از آن به زمان‌های خیلی دور می‌رسد. ناآشنایی انسان‌های قدیم به ادوات مناسب جهت تبدیل این جسم به طوری که تاریخ نشان می‌دهد مصرف آنرا محدود می‌ساخته، ولی با پیشرفت زندگی و امکانات بهتر تبدیل چوب به صورت‌های مختلف هرچه بیشتر توسعه یافته است. به طور کلی می‌توان گفت با آن که انسان قبل از تاریخ پناهگاه زندگی خود را از غارنشینی آغاز کرد ولی از چوب پیش از سایر مواد استفاده نمود در این میان ملاحظه می‌گردد که نقش چوب در تکامل تمدن انسان‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است به خصوص زمانی که تعمق کنیم که در سواحل آب‌ها تنها وسیله حمل و نقل، قایق و کشتی بوده و این وسیله‌ی حرکت تا چه اندازه در اشاعه تمدن و تکامل آن و در کشف نواحی و منابع ناشناخته در کره‌ی زمین تأثیر داشته و یکی از اسباب حفظ بقا انسان در طی ادوار تاریخ گردیده است. آثار چوبی که در موزه علوم طبیعی لندن وجود دارد، بازگو کننده آن است که بشر از حدود ۱۰۰۰۰ سال قبل با نیزه چوبی به شکار می‌رفته و در اروپای شمالی از ۵۰۰۰ سال قبل از قایق و وسایل چوبی استفاده می‌کرده است.

از زمان شروع قرون معاصر (حدود ۲۰۰ سال پیش) صنایع چوب عصر جدیدی آغاز کرد و سرانجام در سال ۱۸۰۸ در انگلستان اولین ماشین چوب بری که شامل یک اره تسمه ای بود، که در پیرامون دوگردونه می‌چرخید ساخته شد و تدریجاً در سایر نقاط اروپا این روش معمول گردید. از این تاریخ چهره تبدیل چوب در جهان عوض شد و چوب درختات قطور به سرعت به قطعات نازک برای مصارف مختلف قابل تبدیل شد. و استفاده از چوب ابعاد عظیم و متنوعی پیدا کرد. با کشف نیروی برق و سیستم تلگراف، ارتباط نقاط دور با یکدیگر و انتقال انرژی مشکلی ایجاد می‌کرد که این بار نیز تیرهای چوبی حامل سیم، تنها راه حل بشمار می‌رفت به طوریکه در اوایل قرن نوزدهم مصرف تیر ارتباطات به طور سرسام آوری بالا رفت و در حال حاضر هم اهمیت خود را حفظ کرده است. مصرف چوب به عنوان تکیه گاه خطوط قطار (تراورس)، استفاده دیگری است که اهمیت چوب را در ارتباط انسان‌ها در خشکی‌ها بازگو می‌کند به علاوه ساختن انواع و اقسام محفظه‌های متحرک چوبی مثل واگن، اطاق ماشین، قطار و اتومبیل هریک بازگو کننده نقش چوب در تکامل تمدن انسان‌ها می‌باشد. مصرف چوب در ایران تاریخ مدونی از اعصار باستانی ندارد، ولی طبق مطالعاتی که توسط کاوشگران انجام شده است مردمان بومی ایران قبل از مهاجرت آریایی‌ها از حدود ۴۲۰۰ سال قبل از میلاد مسیح چوب را برای خانه‌سازی مصرف می‌کرده اند و البته استفاده از چوب در تهیه وسایل کشاورزی نیز رونق داشته است. ولی از زمان هخامنشیان که تاریخ مدون‌تری در دسترس می‌باشد، مصرف چوب در امپراطوری ایران مشخص تر است و در سنگ نوشته‌هایی که از تخت جمشید به دست آمده استفاده از چوب سدر در پوشش و تزئینات کاخ‌ها مشخص شده است.



در ایران چوب یکی از مهم ترین مصالح پر مصرف در بخش‌های صنعتی، ساختمانی و خانگی بوده و در طی دهه‌های اخیر نیز افزایش رو به رشد مصرف چوب در صنایع کشتی سازی، مبلمان، خودرو سازی و صنایع دستی و تزئینی، بیانگر اهمیت چوب در بخش‌های صنعتی و اشتغالزا در کشور بوده است. علی‌ایحال چوب از دیرباز یکی از مهمترین

مواد و ابزار چند منظوره کار انسانها بوده، به طوریکه کاربردهای آن چه در دوران زندگی «سنتی» و چه در دوران زندگی «مدرن» رو به افزایش بوده است و بر اساس آمار فائو، میزان افزایش نیاز سالانه چوب در جهان درصد می‌باشد و هم اینک نیز در دنیا سرانه مصرف ۱۵ تا ۱۷ چوب ۰/۶ متر مکعب و در ایران حدود ۰/۲ متر مکعب می‌باشد که این ارقام بیانگر آن است که کشور ایران نیز از قاعده توسعه یافتگی مستثنی نبوده و پیش بینی افزایش مصرف فرآورده‌های سلولزی در آینده دور از ذهن نمی باشد، چرا که صنایع چوب و کاغذ و منابع سلولزی بخش قابل توجهی از نیاز جامعه بشری در توسعه فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی را تأمین می‌نمایند. بنابراین توسعه این بحث در توسعه کشور و اشتغال زایی می‌تواند بسیار نقش آفرین باشد.

ایجاد اشتغال

منابع لیگنوسلولزی قابلیت تبدیل به فرآورده‌های مختلفی را دارند که تعداد آنها شاید به ۵۰۰۰ نوع برسد به طوریکه در بخش صنعت چوب و مبلمان کشور فقط حدود ۵۵۰۰۰ واحد کوچک و بزرگ رسمی با ظرفیت‌های مختلف و تولید محصولات متنوع حدوداً بیش از ده درصد از اشتغال کشور را شامل می‌شوند که این مهم ضرورت توجه مسئولان نظام به منابع سلولزی به عنوان یکی از مهمترین منابع ایجاد اشتغال در کشور را تأکید می‌نماید که توسعه و تداوم این روند مستلزم همگانی با توسعه فناوری‌های نوین در عرصه صنایع سلولزی می‌باشد که این مهم با دست‌اندامند فارق التحصیلان چوب و کاغذ میسر می‌باشد.



رونق صادرات و واردات

در حال حاضر، جنگل‌های شمال، تنها منبع تولید چوب جنگلی در کشور محسوب شده و بقیه چوب مورد نیاز، از طریق چوب غیر جنگلی یا واردات تأمین می‌گردد. براساس مستندات، قیمت چوب در ایران، دو برابر قیمت جهانی است و نظر به نیاز روز افزونی که هم راستا با افزایش جمعیت برای چوب و محصولات چوبی مشاهده می‌شود، تأمین چوب، از جمله دغدغه‌های صنایع چوبی کشور خواهد بود. لذا در این راستا کشور ایران یک کشور فقیر از نظر منابع لیگنو سلولزی محسوب می‌گردد و بالطبع جهت تأمین نیازهای جامعه چاره ای جز واردات چوب و فراورده‌های چوبی ندارد، به نحوی که طبق گزارش سال ۸۶ انجمن کار فرمایان صنایع چوب، آمار کل واردات ایران از محل واردات انواع آرد چوب، خرده چوب، الوار و... حدود ۱۶۵ میلیون دلار بوده است که از این محل پنج میلیون و ۷۰۰ هزار دلار واردات روکش‌های چوبی به میزان ۶۹۶۵ تن، پنج میلیون دلار از محل واردات نئوپان به میزان ۱۸ هزار متر مکعب و ۴۹۷۰ متر مکعب MDF به ارزش ۲۰۱ هزار دلار صورت گرفته است. همچنین واردات مبیل ایران در سال ۸۶ به صورت تناژی ۳۳ تن به ارزش ۴۸ میلیون دلار بوده و عمدتاً از کشورهای ترکیه، مالزی، تایلند و چین صورت گرفته است. از سوی دیگر آمار کل صادرات ایران تنها از محل صدور روکش، نئوپان، فیبر و تخته لایه حدود ۱۸ میلیون دلار محاسبه شده که این آمار و ارقام بیانگر پتانسیل بالای تجارت صنایع سلولزی در کشور را دارد که اگر آمار فراورده‌های خمیر و کاغذی را هم به این ارقام اضافه کنیم، قطعاً آمارها بسیار تکان دهنده تر خواهند بود. لذا سرمایه گذاری در بخش بازرگانی (صادرات و واردات) چوب و فراورده‌های سلولزی چشم انداز روشنی را در بخش توسعه صنایع سلولزی و ایجاد رونق اقتصادی و اشتغال در کشور نوید خواهد داد که این مهم باز هم با دستان توانمند فارغ التحصیلان چوب و کاغذ میسر می‌باشد.

منبع

ramidforouzanfar.blogfa.com

ارزیابی سازه‌های چوبی در برابر آتش و رطوبت و زلزله

گردآورنده: فرج حاج علیزاده

کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

farajalizadeh37@gmail.com

ارزیابی و تحلیل سازه‌های چوبی ضرورت استفاده از سازه چوبی

مسکن و ایجاد سرپناه ارزان و مقاوم یکی از مهم‌ترین نیازهای جامعه بوده و رسیدن به این امر در صورت بررسی همه جانبه مصالح و بکارگیری مناسب علوم مهندسی و بهینه‌سازی طرح‌ها و مصالح امکان پذیر می‌باشد. پس از زلزله سال ۱۳۶۹ گیلان که تعداد زیادی از خانه‌های چوبی و گلی ویران شدند مشاهده شد که تعدادی از این بناها که دارای اسکلت و تیر و ستون و پی مناسب بودند زلزله آنها را تخریب نکرد و به جز چند ترک قابل ترمیم چندان آسیبی به آنها وارد نشد. با توجه به ارزان بودن مصالح چوبی و گلی و همچنین با توجه به مزایای زیست محیطی استفاده از مصالح بومی و همچنین سبک بودن خانه‌های چوبی و کاهش چشمگیر اثر زلزله مزایای دیگری که ذکر می‌شود، ضرورت استفاده از بناهای چوبی بیشتر مشخص می‌شود. استفاده از گل، کاهگل و چوب از عصر حجر با انسان بوده و مقاومت ساختمان چوبی به عصر نوسنگی باز می‌گردد. در کاخ‌های باستانی هگمتانه از چوب سدر و سرو استفاده شد و در ستون‌ها و سقف تخت جمشید از چوب‌های بلوط و گردو استفاده شده است.

چوب برخلاف سایر مصالح ساختمان پس از گل به خاطر خاصیت شکل پذیری فراوان، طبیعی بودنش و سازگاری با روحیه انسان از مطلوبیت و ویژگیهای برخوردار است. امروزه نیز به دلیل کشف خواص مکانیکی این ماده که در ساختمان سازی بسیار چشمگیر می باشد. سبب به کارگیری گسترده آن توسط مهندسين در ساختمان شده و تحقیقات گسترده علمی در ارتباط با خواص مکانیکی چوب از حدود ۲۰۰ سال پیش از اوایل قرن ۱۸ آغاز شده است. در اروپا از ابتدای قرن ۲۰ در زمینه ساختمانهای چوبی و هم پل های چوبی فعالیت شده و به دلیل مقاومت مناسب، وزن کم و قابلیت جذب انرژی مناسب، پل های متعددی ساخته شده است که تعداد زیادی از آنها امروزه مورد استفاده قرار میگیرد و این فعالیتها در ۴ سال اخیر مخصوصاً در کشور آلمان رشد گستردهای یافته است.

مقاومت در برابر زلزله

این مطالعات پس از زلزله سال ۱۹۷۹ نورتریج در آمریکا شدت گرفت و آئین نامه AITC (طرح ساختمانهای چوبی) تدوین گردید و مهندسين را به سمت ساخت خانه های سبک چوبی مقاوم در برابر زلزله تا ۵ طبقه سوق داد به طوری که در حال حاضر بیش از ۸۰٪ ساختمانهای تا ۵ طبقه کشور آمریکا چوبی می باشند. همچنین ۷۱۲۰۰ پل در آمریکا از چوب ساخته شده است که ۱۲٪ پل های آن کشور را در بر می گیرد. مقاله پژوهشی فوق نیز ضمن مطالعه و ارائه خواص مکانیکی چوب و مطالعه بر روی ۴۰۰ واحد مسکونی و سنتی و مصالح و چوب های بکارگرفته شده در دیوارها و سقف ها و پی های آنها را مورد بررسی قرار داد و بهترین نوع چوب را که میتوان در اجزای ساختمان استفاده کرد، ارائه مینماید و همچنین بهترین الگوی دیوار، پی و سقف چوبی را که میتواند در مقابل زلزله واکنش مناسبی داشته باشد، مطرح و این الگوی کامل را مورد تجزیه و تحلیل با نرم افزارهای Etabs و محاسبات تحلیلی قرار دهد. در ابتدای امر لازم است که به طور کلی خواص و ویژگی های چوب مورد بررسی قرار گیرد و لزوم استفاده از آن در ساختمان مشخص گردد.



اولین مسجد چوبی مقاوم در برابر زلزله در نیشابور

از آنجا که میزان تخریب زلزله تابعی از جرم و وزن ساختمان است و چوب دارای چگالی کمی نسبت به بتن و فولاد میباشد. پس ساختمانهای چوبی بسیار سبکتر از ساختمانهای بتن و فولادی شده و نیروی برشی و افقی کمتری ناشی از زلزله در آنها ایجاد می شود پس اثر زلزله در این ساختمان ها کاهش می یابد.

ویژگی های چوب

از ویژگی های چوب سبکی آن میباشد یعنی چگالی چوب بین $350-900 \text{ kg/m}^3$ می باشد در حالی که فولاد حدود 7800 kg/m^3 و بتن 2300 kg/m^3 است.

چوب در عین سبکی دارای مقاومت مناسبی میباشد مثلاً برای درختان سوزنی برگ مثل درخت کاج مقاومت فشاری چوب حدود $70-160 \text{ kg/m}^2$ می باشد.

یکی از مهمترین خواص نسبت مقاومت به جرم حجمی چوب می‌باشد که حدود ۲ تا ۵ برابر فولاد میباشد مثلاً «برای چوب کاج که مقاومت متوسط $Fu/P = 1/02$ دارد و برای فولاد $Fu/P = 0/51$ است. که این امر نشان میدهد که چوب در عین سبکی مقاومت بسیار مطلوبی از خود نشان میدهد.

مقاومت در برابر آتش و رطوبت

چوب دارای مقاومت حرارتی بسیار مناسبی می‌باشد مقاومت عبور گرما در چوب بین ۰/۲ تا ۰/۳۳ میباشد حال آنکه دیوار آجری توخالی حدود ۰/۱۷ و دیوار بلوکی توخالی ۰/۱۸ می‌باشد.

شکل پذیری و ایجاد اتصالات مناسب و اجرای سریع نسبت به بتن و فولاد و همچنین هزینه بسیار پایین احداث این ساختمان‌ها در مقابل ساختمانهای فلزی و بتنی استفاده از آنها را مطلوب‌تر کرده است.

البته چوب دارای معایبی نیز می‌باشد از جمله رطوبت زیاد باعث پوسیدگی آن میشود یعنی باید ابتدا حتماً خشک شود و رطوبت آن به کمتر از ۱۵٪ برسد و سپس به آن مواد نگهدارنده افزوده شود البته این مواد از ۷۰ سال پیش با نام تجاری آرسنات مس کرم دار cca استفاده میشد که بیش از ۵۰ سال از چوب محافظت می‌نماید و از سال ۲۰۰۲ نیز این ماده با تغییرات اندکی کاملتر شده و معایب آن از بین رفته است. همچنین چوب در مقابل آتش نیز باید حمایت شده و مواد ضد آتش مثل آنتی‌سپرین و یا حتی گچ به آن زده شود.



سازه‌های چوبی در برابر آتش‌سوزی از مقاومت کمی برخوردار هستند، به همین دلیل روی آن‌ها را با پنل‌های گچی می‌پوشانیم. چرا که گچ با تبلور در حدود ۲۰ درصد آب را در خود دارد. همچنین می‌توان از عایق‌های پوششی برای محافظت از چوب‌ها استفاده کرد. تیرهای قطور و ضخیم چوبی در برابر آتش از تیرهای فولادی مقاومت بیشتری نسبت به خود نشان می‌دهند. دلیل آن هم به وجود آمدن یک لایه زغالی شکل بر روی سطح چوب است که توسط عایق کاری سرعت نفوذ به داخل آتش را کند می‌کند.

سازه‌های چوبی

دوام و استحکام فوق العاده چوب را به گزینه‌ای مناسب به جای فولاد و بتن برای بسیاری از کاربردها تبدیل کرده است، از جمله سازه‌های بلندتر. از آنجا که ساخت و ساز چوب در حال افزایش است، درک عملکرد اثبات شده چوب در هنگام حفاظت از آتش مهم است. آتش سوزی صرفنظر از نوع مصالح ساختمانی برای همه خانه‌ها و اماکن ساختمانی خطرناک است. آتش سوزی در محتویات و ااثی‌های که ما به منازل و دفاتر خود وارد می‌کنیم شروع می‌شود و در سازه‌های بتنی، فولادی، سنگی و چوبی به طور مشابه رخ می‌دهد و تمام مصالح سازه‌های تأثیرات منفی را از قرار گرفتن طولانی در معرض شعله‌ها تجربه می‌کنند. پیچ‌های فلزی، سنگریزه‌های بتنی و چوب همگی می‌سوزند.



نحوه عایق‌بندی

چوب‌های انبوه از طریق عایق‌بندی لایه‌های داخلی، مقاومت در برابر آتش سوزی طبیعی را امکان پذیر می‌کنند. هنگامی که چوب در معرض آتش قرار می‌گیرد، سطح در معرض سوختن قرار می‌گیرد و یک لایه محافظت شده طبیعی ایجاد می‌کند. زغال به عنوان عایق عمل می‌کند و شروع گرمایش هسته چوب زیر را به تأخیر می‌اندازد. با توجه به آرایش قطعه‌های محکم از الوار محکم، حرکت هوا و آتش در آنها مهار می‌شود. زغال به سرعت شکل می‌گیرد، که باعث کاهش احتراق و گسترش آتش سوزی می‌شود.

پژوهش‌های مربوط به سازه‌های چوبی

در سال‌های اخیر آزمایش مقاومت الوار محکم در برابر آتش، ایمنی این مصالح ساختمانی مقاوم و تجدید پذیر

را نشان می‌دهد. دقیقاً به دلیل ویژگی‌های ساختاری و مقاومت در برابر آتش دیوارها، کف‌ها و سازه‌های چوبی سخت، در سال ۲۰۱۶ شورای کد بین المللی کمیت‌های از متخصصان صنعت را برای بررسی و پیشنهاد استانداردهای مناسب برای این سیستم ساختمان ایجاد کرد. برای ارزیابی رفتار آتش در این سیستم‌های ساختمانی، مجموع‌های از تست‌های دقیق نظارت بر آتش ساخته شده است که داده‌های ارزشمندی را برای تغییر آیین نامه‌های آتش سوزی و مقررات مربوط به ساختمانهای چوبی بلند فراهم می‌کند.

تحقیقات و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که چوب‌های انبوه نه تنها آیین نامه‌های ایمنی در برابر آتش سوزی را رعایت می‌کنند، بلکه می‌توانند از آنها فراتر روند. در یک آزمایش مدت آتش سوزی یک دیوار گچ با روکش میانی لمینیت چوب با ضخامت ۷ اینچ (حدود ۱۸ سانتی متر) ۳ ساعت و ۶ دقیقه به طول انجامید. این نتیجه یک ساعت طولانی تراز نیازهای فعلی آیین نامه آتش سوزی است.

پشم چوب

پشم چوب الیاف و تراشه‌های بلند چوب است. این ماده را به عنوان عایق حرارتی به دو صورت مورد استفاده قرار می‌دهند.

دال پشم چوب: عایق صلبی است از پشم چوب فله‌ای که با یک چسباننده معدنی به هم وصل گردیده و تا ضخامت نهایی فشرده می‌گردد.

تخته نرم الیاف چوب: فراورده عایق کاری که از الیاف چوب با افزودن یک ماده چسباننده یا بدون آن ساخته می‌شود و به وسیله حرارت یا بدون آن متراکم می‌گردد.

چوب پنبه

ماده‌ای است که از ساقه درخت چوب پنبه که لایه محافظ آن را تشکیل می‌دهد گرفته می‌شود. دانه‌های چوب پنبه را منبسط کرده و تحت فشار و حرارت به یکدیگر متصل می‌کنند تا به صورت تخته در آید.

عایق سلولزی

عایق الیافی که از کاغذ یا چوب به همراه چسباننده‌ها، کندسوز، کننده‌ها و سایر افزودنی‌ها ساخته می‌شود.

مقاومت در برابر حشرات

سازه‌های چوبی برای مقاوم‌سازی در برابر حشرات الزاماً باید از عایق‌های مخصوصی استفاده کند. یکی از روش‌های عایق کردن پاشیدن ماده عایق با پمپ است که به صورت سطحی عمل عایق کاری انجام می‌شود. در روش دیگر چوب‌ها در استوانه‌های بسته قرار گرفته و تحت خلاء مواد عایق به رویه و درون مقطع نفوذ می‌کند.

مقاومت در برابر بلایای طبیعی

این ساختمان‌ها به علت داشتن وزن کم و نحوه اتصال دادن اجزا به یکدیگر که شبیه به یک جعبه دوخته شده

عمل می‌کند مقاومت بسیار بالای دارند. ساختمانهای چوبی بر خلاف سازه‌های بتنی و فولادی که برای ایمنی جانی به صورت معمول ساخته می‌شوند برای سطح خطر استفاده بی‌وقفه ساخته شده و باید بعد از زلزله به صورت کامل قابلیت استفاده کردن را داشته باشند. همچنین ضریب میرایی بالای چوب در کاهش انرژی و کم کردن وزن ساختمان در حدود ۷ تا ۱۰ برابر باعث بهینه شدن این دست ساختمان‌ها در برابر بلایای طبیعی شده‌است.

فایده‌های سازه‌های چوبی

- سبک بودن سازه‌های چوبی و در نتیجه کمتر شدن نیروی زلزله
- سرعت در اجرای اسکلت و بازگشت سریع سرمایه
- متناسب با هر آب و هوا و وضعیت اقلیمی
- متناسب با محیط زیست
- عمر طولانی و دوام بسیار بالا
- عایق بندی بسیار مناسب و کاهش مصرف انرژی

نتیجه‌گیری

استفاده از سازه‌های چوبی در دنیا در حال حاضر در کشورهای پیشرفته امری بسیار رایج بین مهندسين است. در کشورهایی همچون ژاپن، آمریکا و کانادا اهمیت بیشتری به این دست از ساختمان‌ها داده می‌شود. این ساختمان‌ها در برابر زلزله عملکرد فوق‌العاده خوبی از خود نشان می‌دهند. سطح عملکردی این ساختمان‌ها بر اساس استفاده بی‌وقفه است. مانند هر سازه دیگری معایب خاص خود را دارد که می‌توان به آسیب‌پذیر بودن در برابر آتش‌سوزی و حشرات و رطوبت اشاره کرد. استفاده از این ساختمان‌ها نیاز به یک برنامه مدون برای کاشت درخت و ایجاد جنگل دارد و نمی‌توان به سادگی در محیط زیست دخالت کرده و شروع به قطع درختان کرد.

منبع

<https://fa.m.wikipedia.org/wiki>

کاربردهای پزشکی و بهداشتی نانوسلولز

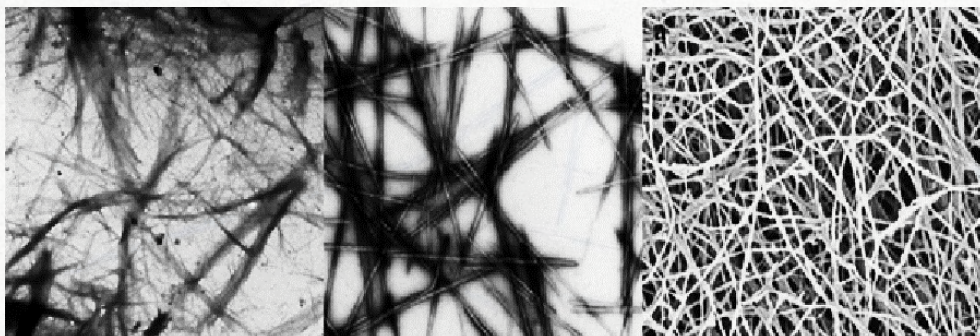
گردآورنده: علیرضا طلوعی

کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

alirezatoloueiuma@gmail.com

انواع نانوسلولز

نانوسلولز به عنوان محصولی از سلولز طبیعی موجود در گیاهانی نظیر کتان، پوسته گندم و سویا، شلتوک برنج، باگاس نیشکر و جلبک‌ها، جانوران و باکتری‌ها توصیف می‌شود که عموماً بر اساس اندازه، عملکرد و روش‌های تولید به سه نوع تقسیم می‌شوند: نانوکریستال‌های سلولز، نانوالیاف سلولز و سلولز باکتریایی تصاویر بدست آمده از میکروسکوپ الکترونی انواع نانوسلولز نام برده شده را نشان می‌دهد.



(الف)

(ب)

(ج)

تصاویر میکروسکوپ الکترونی از (الف) نانوسلولز باکتریایی، (ب) نانوکریستال سلولز و (ج) نانوالیاف سلولز

نانوالیاف سلولزی (CNF)

نانوالیاف سلولز، سلولز نانوفیبریل و نانوفیبریل‌های سلولز اسامی مورد استفاده برای سلولز میکروفیبریل می‌باشند. CNFها مولکول‌های طولانی و انعطاف پذیر می‌باشند که ضخامت آنها در حدود ۱۰۰-۱۰ نانومتر بوده و از بخش‌های آمورف و کریستالی تشکیل می‌شوند. بطور کلی نانوالیاف سلولز با اعمال فشار مکانیکی و ایجاد نیروی برشی و در برخی موارد از طریق هیدرولیز آنزیمی تولید می‌شود. نانوالیاف سلولز برای اولین بار در سال ۱۹۷۷ با عبور دادن دوغاب ۳٪ الیاف خمیری از دستگاه هموژنایزر فشار بالا در آزمایشگاه تحقیقاتی ایالات متحده آمریکا تولید شد در این میان چندین کاربرد برای سلولز میکروفیبریل در محصولات نظیر مواد غذایی، آرایشی، دارویی و صنعتی همچون رنگ و لجن برای افزایش همگن‌سازی و پایداری، همچنین در پزشکی، افزایش استحکام کاغذ و منسوجات بی بافت ارائه شد. هموژنیزه کردن تحت فشار بالا، میکروسیالی کردن، خرد کردن، خرد کردن در نیتروژن مایع، امواج فراصوت با شدت بالا و هیدرولیز آنزیمی از جمله روش‌های تولید نانوالیاف سلولز می‌باشند.

کاربردهای نانوسلولز در پزشکی

توسعه مواد نوین زیست پزشکی از پلیمرهای طبیعی برای کاربردهای عملی و بالینی همواره موضوعی قابل توجه برای زیست‌شناسان و دانشمندان بوده است. بر اساس گزارش "Future" Markets Inc. در بازار جهانی نانوسلولز تا سال ۲۰۱۷ که در ماه اکتبر ۲۰۱۲ منتشر شده است، ۹۷ میلیارد دلار، برای بازارهای علوم پزشکی و زندگی تحت تأثیر نانوسلولز تخمین زده شده است. از این رو، در این بخش تحقیقات انجام شده در زمینه کاربردهای مختلف پزشکی نانوسلولز نظیر داربست‌های زیستی جهت کشت سلولی، دارورسانی، مهندسی بافت، کاشت مواد جایگزین در بدن، مواد ضدباکتری و ترمیم کننده‌های زخم به همراه مثال‌هایی مورد بررسی قرار گرفته است.

دارورسانی

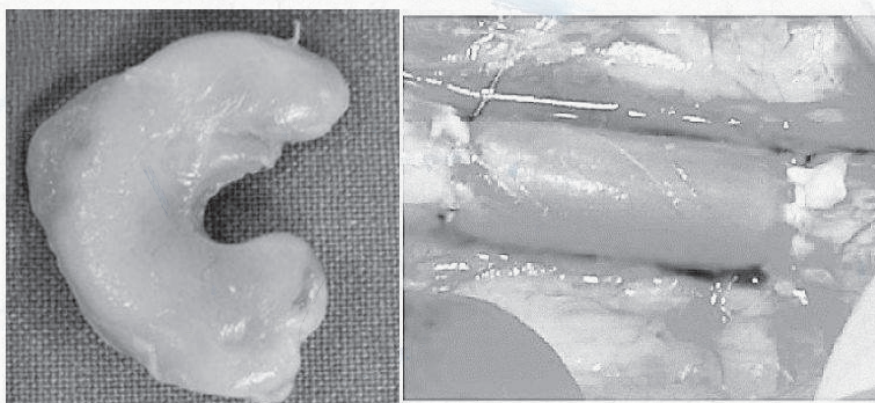
سلولز به عنوان یک کنترل کننده برای نرخ رهایش و غلظت دارو دارای سابقه طولانی بوده و سیستم‌های دارورسانی بررسی شده بر پایه نانوسلولز در سال‌های اخیر نتایج امیدوارکننده‌ای نشان داده‌اند. حامل‌های دارو بر پایه نانوسلولز، به سه صورت میکروسفرها، هیدروژل‌ها (یا ژل‌ها) و غشاها (یا فیلم‌ها) با طیف گسترده‌ای از داروها بارگذاری و ارزیابی شده است. با این حال، برهم کنش بین داروها و نانوسلولز، اثرات آن بر پایداری دارو و رهایش آن هنوز هم نیاز به بررسی دارد. به تازگی، محققین دریافته‌اند که بار ایجاد شده بر سطح نانوسلولز (بارهای منفی ایجاد شده بر سطح نانوسلولز در حین تولید به روش اکسیداسیون توسط ۶،۶،۷،۷، تترامیتیل پیریدین ۱-اکسید) تأثیر منفی بر پایداری شیمیایی مولکول‌های دارویی (آسپرین) داشته و منجر به تسریع تجزیه دارو خواهد شد. در سال‌های اخیر، سیستم‌های دارورسانی متعددی بر پایه مواد نانوسلولزی برای کاربردهای مختلف دارویی مورد استفاده قرار گرفته است. تروواتی و همکاران غشای نانوسلولز باکتریایی را با هدف رهایش موضعی لیدوکائین مورد تحقیق و بررسی قرار دادند. تحقیقات رهایش دارو تحت شرایط آزمایشگاهی در محلول بافر فسفات با $\text{pH} = 7.4$ در دمای 37°C نشان داد که بیش از ۹۰٪ از دارو، در ۲ دقیقه اول آزاد شد. آن‌ها همچنین به بررسی کاربرد درمانی سه سیستم مختلف نانوسلولز باکتریایی-لیدوکائین (غشا، ژل و محلول آبی) در شرایط آزمایشگاهی با اپیدرم پوست

انسان پرداختند. این تحقیق نشان داد که نرخ نفوذ لیدوکائین در غشای نانوسلولز باکتریایی نسبت به دو سیستم دیگر (ژل و محلول آبی) بطور قابل توجهی پایین‌تر بود. در سال ۲۰۱۲، داش و راگائوسکاس برای داروهای حاوی آمین، حامل‌های دارو برپایه نانوسلولز تولید کردند. تحقیقات آنها نشان داده است که حامل‌های جامد تشکیل شده از نانوسلولز، مولکول‌های دارو را به دام انداخته، سپس رهایش آنها را تنظیم میکنند. لین و همکاران میکروسفرهای CNC سدیم آلژینات حساس به pH را جهت دارورسانی تولید کردند. حضور CNC در این میکروسفرها تورم بیشتر، کارایی محصورسازی بالاتر و پروفایل‌های رهایش داروی امیدوارکننده تری را به دنبال داشته است. با توجه به کاربرد نانوسلولز در تولید هیدروژل‌ها، CNC با سیکلودکستین واکنش داده و وارد ساختار هیدروژل خواهد شد. مطالعات انجام شده بر روی عملکرد هیدروژل‌ها به عنوان حامل داروی دوکسوروبیسین در شرایط آزمایشگاهی، رهایش طولانی مدت آن را با مکانیزم و کینتیک ویژگی‌های به نمایش گذاشت که ناشی از پراکندگی نانوذرات و تشکیل شبکه مستحکم CNC بوده است. کولاکوویک و همکاران کاربرد رشته‌های CNC را در حمل طولانی مدت دارو مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه، به طور کلی پایداری رهایش دارو را در طول دوره سه ماهه برای داروها نشان داد. جالب توجه است که مکانیزم رهایش داروی ایندومتاسین از مدل تحت کنترل نفوذ پیروی کرده، در حالی که رهایش داروهای ایتراکانازول و بکلومتازون با حامل‌های CNC مشابه با داروی ایندومتاسین، کینتیک شبه درجه صفر را نشان داد. کینتیک رهایش دارو به حلالیت در محیط کشت و اثرات مختلف اتصال دارو به زنجیره CNC بستگی دارد. در تحقیقی دیگر، والو و همکاران پروتئین هیدروفوبین را به همراه دامنه سلولز اتصال بر روی نانوذرات داروی ایتراکانازول پوشش دهی کردند. هیدروفوبین یا هیدروفوبین به همراه دامنه سلولز اتصال به منظور تسهیل پیوند مولکول‌های دارو با ماتریکس CNF مورد استفاده قرار گرفت. حضور CNF از نانوذرات دارو محافظت کرده و پایداری فرمولاسیون در طول فرآیند ذخیره‌سازی را افزایش میدهد. گزارش شده است که داروی آبرگیز پوشیده شده با CNF با اندازه، تقریبی ۱۰۰ نانومتر میتواند به مدت بیش از ده ماه ذخیره شود. مولر و همکاران، سلولز باکتریایی را به عنوان یک حامل هیدروژل برای آلومین سرم گاوی به عنوان داروی مدل بکار بردند. نتایج این مطالعه نشان داد که جذب آلومین بارگذاری شده بر سلولز باکتریایی (با کمک خشک کن انجمادی) نسبت به حالت خشک نشده کمتر بود. مطالعات انجام شده بعدی با استفاده از لوسیفرز به عنوان پروتئین مدل نشان داد که ساختار سه بعدی و فعالیت این پروتئین میتواند در طول ایجاد پیوند و رهایش از هیدروژل‌های سلولز باکتریایی حفظ شود.

ایمپلنت‌های پزشکی و مواد جایگزین

کشف مواد زیستی مناسب برای جایگزینی بافت نرم و کاربردهای بازسازی از جنبه‌های مهم توسعه ایمپلنت‌های پزشکی است که نه تنها ویژگی‌های مکانیکی مشابه بافت، بلکه ویژگی‌هایی نظیر زیست سازگاری، عدم انعقاد، قابلیت استریل شدن، ماندگاری، طول عمر، درجه تکلیس کمتر و فرآیندپذیری خوب برای سهولت تولید ایمپلنت را دارد. ایمپلنت‌ها باید از نظر شیمیایی، مکانیکی، شیمی سطح و خواص دارویی با بافت میزبان سازگار باشند. بنابراین، به دلیل، خواص ذکر شده، نانوسلولز به عنوان مواد زیستی جایگزین نظیر رگ‌های خونی، بافت نرم نظیر رباط، منیسک، غضروف و نوکلئوس پولپوس (محتوای درونی دیسک‌ها) مورد توجه و بررسی قرار گرفته است. مطالعات نانوسلولز به عنوان رگ‌های خونی جذاب‌ترین و پربارترین موضوع میباشد که اثرات آن در آزمایش‌های مختلف بر

روی حیوانات، پیش از تحقیقات بالینی گزارش شده است. با توجه به مطالعات انجام شده بر روی نانوسلولز به عنوان بافت نرم و هسته نرم دیسک کمر، تعداد زیادی از گزارش‌ها هنوز در مراحل اولیه بوده و بطور عمده به مقایسه خصوصیات مختلف بین مواد تولید شده به نانوسلولز و اندام واقعی میپردازد. یکی از روش‌های درمانی رایج برای بیماری‌های قلب و عروق، عمل جراحی بای پس عروق کرونر میباشد که به منظور رساندن جریان خون به بافت قلب، از طریق جایگزینی مناسب رگ‌های خونی صورت گرفته است. تیم دیترا کلم (دانشگاه ینا و پلیمر ینا، آلمان) نخستین سازمان پژوهشی بوده است که به بررسی و به کارگیری ایمپلنت‌های عروقی مصنوعی به دست آمده از سلولز باکتریایی پرداخته است. آنها در تعدادی از نشریات، به بحث کاربرد سلولز باکتریایی به عنوان جایگزینی برای رگ‌های خونی، مخصوصاً به توصیف محصول درمانی به نام سلولز باکتریایی سنتز شده (BASYC) با مقاومت مکانیکی بالا در حالت مرطوب، احتباس آب و زبری پایین سطح داخلی لوله پرداخته اند. گزارش شده است که استفاده از BASYC به عنوان رگ خونی مصنوعی در موش و خوک از طریق میکروجرراحی موفقیت آمیز بوده است. مطالعات اولیه نشان داد که لوله‌های BNC برای کاربردهایی نظیر جراحی بسیار مناسب بوده و میتوانند به روش‌های استاندارد سترون شوند. بررسی کاربرد لوله‌های BNC به عنوان شریان کاروتید در بدن موش، خوک و گوسفند، موفقیت آمیز بوده است. اولین مطالعه استفاده از مجموعه شریان کاروتید BASYC- در حیوانات که بر روی موش بوده است، زیست سازگاری قابل توجه و نفوذ سریع در بدن را، بدون هیچ پس زدنی پس از ۴ هفته نشان داد. مطابقت مکانیکی مناسب بین دستگاه قرار داده شده در بدن و بافت‌های مجاور آن به منظور کاربردهای جایگزینی بافت در قلب و عروق از جمله موارد مهم و تأثیرگذاری است که باید از آن اطمینان حاصل شود. گاتنهولم و همکاران به مقایسه خواص مکانیکی ژل سلولز باکتریایی و کلاژن مواد ایمپلنت منیسک مرسوم و منیسک خوک پرداختند. آنها دریافتند که مدول یانگ ژل سلولز باکتریایی مشابه منیسک خوک بوده و پنج برابر بیشتر مواد کلاژن است. تصویر زیر نمونه‌های از کاربرد سلولز باکتریایی به عنوان رگ خونی مصنوعی و دیسک غضروفی نیم دایره‌ای را نشان میدهد.



(ب)

(الف)

پیوند سلولز میکروبی به عنوان الف) بای پس آئورت، ب) دیسک غضروفی نیم‌دایره‌ای منیسک

پانسمان زخم، مواد ضد باکتری و داربست‌های زیستی برای کشت سلولی مواردی دیگر از کاربردهای نانوسلولز می‌باشد.

نتیجه‌گیری

در میان انواع مختلف نانوسلولز، سلولز باکتریایی منسوب به سلولز میکروبی، بطور گسترده‌ای مورد بررسی قرار گرفته و به عنوان گزینه‌ای برای کاربردهای پزشکی از پانسمان موضعی زخم تا داربست‌های مهندسی بافت در نظر گرفته شده است. مطالعات اولیه بر روی این مواد نشان داده است که سلولز باکتریایی در مقایسه با سایر پلیمرهای طبیعی مواد زیستی بادوامتر و سازگارتری در مهندسی بافت میباشند. در حال حاضر، تحقیقات متعددی در زمینه ترمیم کننده‌های زخم و اندام‌های جایگزین صورت گرفته است. این تحقیقات نشان میدهند که استفاده از این نوع نانوسلولز در این موارد مناسب می باشد. با این حال، بمنظور ساخت محصولات تجاری بر پایه سلولز باکتریایی، تحقیقات میان رشت‌های مورد نیاز می باشد. به عنوان مثال، انواع سلول‌های پستانداران، جهت ارزیابی بقا و تکثیر آنها در شرایط آزمایشگاهی، باید بر روی سلولز باکتریایی کشت داده شوند. همچنین، بمنظور اثبات قابلیت استفاده از آنها در پزشکی، مطالعات و آزمایش‌های متعدد در داخل بدن ضروری خواهد بود. نتایج این مطالعه که جهت معرفی انواع نانوسلولز و کاربردهای آن در پزشکی انجام شده است، نشان داد که نانوسلولز در طیف گسترده‌ای از زیست فناوری و زیست پزشکی نظیر مهندسی بافت، دارورسانی، کاربردهای قلبی و عروقی، پانسمانهای زخم و ایمپلنت‌های پزشکی به کار برده میشود. این مقاله از طریق انتخاب جدیدترین تحقیقات انجام شده در زمینه کاربردهای نانوسلولز در پزشکی، به بررسی وضعیت فعلی پرداخته است. علیرغم تولید چندین محصول موفق برپایه این مواد در دهه گذشته، انتظار میرود در سال‌های آینده پیشرفت‌های قابل توجهی از مواد سلولزی به کار برده شده در زیست پزشکی مشاهده شود. به طور کلی، ایجاد روش‌های آماده‌سازی مطمئن و قابل تکرار جهت تولید مواد سلولزی زیست سازگار با خواص معین و کنترل شده، عامل دار کردن سطح و پراکندگی در مواد، بمنظور پیشرفت‌های بیشتر مواد سلولزی در داروسازی و پزشکی مورد نیاز است.

منابع

- Soni B, Hassan el B, Mahmoud B. Chemical isolation and characterization of different cellulose nanofibers from cotton stalks. *Carbohydr Polym.* 2015;134:581-9. DOI: 10.1016/j.carbpol.2015.08.031 PMID: 26428161
- Alemдар A, Sain M. Isolation and characterization of nanofibers from agricultural residues: wheat straw and soy hulls. *Bioresour Technol.* 2008;99(6):1664-71. DOI: 10.1016/j.biortech.2007.04.029 PMID: 17566731.
- Kalita E, Nath BK, Deb P, Agan F, Islam MR, Saikia K. High quality fluorescent cellulose nanofibers from endemic rice husk: isolation and characterization. *Carbohydr Polym.* DOI: 10.1016/j.carbpol.2014.12.075 PMID: 25817673.
- Mandal A, Chakrabarty D. Isolation of nanocellulose from waste sugarcane bagasse (SCB) and its characterization. *Carbohydr Polym.* 2011;86(3):1291-9. DOI: 10.1016/j.carbpol.2011.06.030.
- Brinchi L, Cotana F, Fortunati E, Kenny JM. Production of nanocrystalline cellulose from lignocellulosic biomass: technology and applications. *Carbohydr Polym.* 2013; 94(1):154-69. DOI: 10.1016/j.carbpol.2013.01.033 PMID: 23544524.
- Klemm D, Kramer F, Moritz S, Lindstrom T, Ankerfors M, Gray D, et al. Nanocelluloses: a new family of nature-based materials. *Angew Chem Int Ed Engl.* 2011;50(24):5438-66.
- Kucinska-Lipka J, Gubanska I, Janik H. Bacterial cellulose in the field of wound healing and regenerative medicine of skin: recent trends and future perspectives. *Polym Bullet.* 2015;72(9):2399-419. DOI: 10.1007/s00289-015-1407-3

- Peng BL, Dhar N, Liu HL, Tam KC. Chemistry and Applications of Nanocrystalline Cellulose and Its Derivatives: A Nanotechnology Perspective. *Can J Chem Eng*. 2011;89(5):1191-206. DOI: 10.1002/cjce.20554.
- Kalia S, Boufi S, Celli A, Kango S. Nanofibrillated cellulose: surface modification and potential applications. *Coll Polym Sci*. 2014;292(1):5-31. DOI: 10.1007/s00396-013-3112-9.
- Isogai A. Wood nanocelluloses: fundamentals and applications as new bio-based nanomaterials. *J Wood Sci*. 2013;59(6):449-59. DOI: 10.1007/s10086-013-1365-z 28. Duran N, Lemes AP, Duran M, Freer J, Baeza J. A Mini-review of Cellulose Nanocrystals and Its Potential Integration as Co-Product in Bioethanol Production. *J Chil Chem Soc*. 2011;56(2):672-7.
- Gomez C, Serpa A, Velasquez-Cock J, Ganán P, Castro C, Velez L, et al. Vegetable nanocellulose in food science: A review. *Food Hydrocoll*. 2016;57:178-86. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2016.01.023 30. Bogati DR. Cellulose based biochemicals and their applications. Finland 2011.
- Qing Y, Sabo R, Zhu JY, Agarwal U, Cai Z, Wu Y. A comparative study of cellulose nanofibrils disintegrated via multiple processing approaches. *Carbohydr Polym*. 2013; 97(1):226-34. DOI: 10.1016/j.carbpol.2013.04.086 PMID: 2011;84(1):96-102. DOI: 10.1016/j.carbpol.2010.10.07270.
- Huang L, Chen XL, Nguyen TX, Tang HR, Zhang LM, Yang G. Nano-cellulose 3D-networks as controlled-release drug carriers. *J Mater Chem B*. 2013;1(23):2976-84. DOI: 10.1039/c3tb20149j 71.
- Valla S, Kjosbakken J. Cellulose-Negative Mutants of *Acetobacter-Xylinum*. *J Gen Microbiol*. 1982;128 (Jul):1401-8.72.
- Brown EE, Laborie MP. Bioengineering bacterial cellulose/poly(ethylene oxide) nanocomposites. *Biomacromolecules*. 2007;8(10):3074-81. DOI: 10.1021/bm 700448x PMID: 17764151 73.
- Nakagaito AN, Yano H. Novel high-strength biocomposites based on microfibrillated cellulose having nano-order-unit web-like network structure. *Appl Phys Mater Sci Proc*. 2005;80(1):155-9. DOI: 10.1007/s00339-003-2225-274.
- Lee KY, Aitomaki Y, Berglund LA, Oksman K, Bismarck A. On the use of nanocellulose as reinforcement in polymer matrix composites. *Compos Sci Technol*. 2014;105:15-27. DOI: 10.1016/j.compscitech.2014.08.03275.
- Hestrin S, Aschner M, Mager J. Synthesis of cellulose by resting cells of *Acetobacter xylinum*. *Nature*. 1947;159 (4028):64. PMID: 2027908076.
- Yamanaka S, Watanabe K, Kitamura N, Iguchi M, Mitsunashi S, Nishi Y, et al. The Structure and Mechanical-Properties of Sheets Prepared from Bacterial Cellulose. *J Mater Sci*. 1989;24(9):3141-5. DOI: 10.1007/Bf0113903277.
- Liu J, Willfür S, Xu C. A review of bioactive plant polysaccharides: Biological activities, functionalization, and biomedical applications. *Bioact Carbohydr Diet Fibre*. 2015;5(1):31-61.78.
- Naik DR, Patel AJ, Raval JP. Release Kinetics of Cellulosic Nano particulate Formulation for Oral Administration of an Antiviral Drug: Effect of Process and Formulation variables. *J Pharmac Sci Emerg Drugs*. 2016;2014.79.
- Mihiranyan A, Andersson SB, Ek R. Sorption of nicotine to cellulose powders. *Eur J Pharm Sci*. 2004;22(4):279-86. DOI: 10.1016/j.ejps.2004.03.012 PMID: 1519658480.
- Kolakovic R, Peltonen L, Laukkanen A, Hirvonen J, Laaksonen T. Nanofibrillar cellulose films for controlled drug delivery. *Eur J Pharm Biopharm*. 2012;82(2):308-15. DOI: 10.1016/j.ejpb.2012.06.011 PMID: 2275044081.
- Trovatti E, Silva NH, Duarte IF, Rosado CF, Almeida IF, Costa P, et al. Biocellulose membranes as supports for dermal release of lidocaine. *Biomacromolecules*. 2011; 12(11):4162-8. DOI: 10.1021/bm201303r PMID: 2199910882.
- Dash R, Ragauskas AJ. Synthesis of a novel cellulose nanowhisker-based drug delivery system. *RSC Adv*. 2012; 2(8):3403-9. DOI: 10.1039/c2ra01071b83.
- Lin N, Huang J, Chang PR, Feng L, Yu J. Effect of polysaccharide nanocrystals on structure, properties, and drug release kinetics of alginate-based microspheres. *Colloids Surf B Biointerfaces*. 2011;85(2):270-9. DOI: 10.1016/j.colsurfb.2011.02.039 PMID: 21440426 84.
- Lin N, Dufresne A. Supramolecular hydrogels from in situ host-guest inclusion between chemically modified cellulose nanocrystals and cyclodextrin. *Biomacromolecules*. 2013; 14(3):871-80. DOI: 10.1021/bm301955k PMID: 23347071.

سازه‌های چوبی و انواع آن

گردآورنده: شب‌نم ارزش‌نگی

کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

arzhangishabnam@gmail.com

از زمانی که بشر توانست ابزار آلات برش را اختراع کند، از چوب به عنوان مصالحی برای فرم دهی آن و ساخت ابزارآلاتی که نیاز داشت، استفاده نمود. در این مقاله ما به آشنایی سازه چوبی ساده و انواع آن می‌پردازیم.



سازه چوبی ساده

همانطور که گفتیم، انسان‌ها از زمانهای قدیم، با قطع درختان، چوب‌های آن را بکار می‌گرفتند تا بناها و سازه‌هایی که نیاز داشتند را بسازند. این مصالح چوبی که مواد اولیه سازه چوبی ساده نیز می‌باشد، تا اکنون هم استفاده می‌شوند و در همه ی کشورهای دنیا رایج و متداول بودند. با گذر زمان و پیشرفت علم، مصالح جدیدی روی کار آمدند و مواد اولیه سازه‌های جایگزین سازه چوبی ساده شدند. همانطور که می‌بینیم در اکثر فرهنگ‌ها و تمدنهای بشری از چوب به عنوان مواد اولیه در ساخت سازه‌های خود از جمله خانه چوبی، میز، تخت، پل و ... استفاده نموده است. سازه‌های چوبی ساده نیز از جمله سازه‌های چوبی به حساب می‌آیند که در اکثر خانه و فضای بیرون جایی برای خود باز کرده اند. این سازه چوبی ساده می‌تواند با سادگی و در عین حال کاربردهایی که دارند، علاوه بر ایجاد یک زیبایی در محیط خانه و محیط اطراف می‌تواند جلوه‌های طبیعی‌تر ایجاد کند. همچنین باید در نظر داشت که سازه چوبی ساده در عین کاربری، هزینه ی ساخت به نسبت کمتری نسبت به دیگر وسایل دارد و می‌توان روی آن طرح‌ها و نقش‌های زیبایی به وجود آورد.

ویژگی‌های سازه‌های چوبی

مصالح و مواد اولیه بکار رفته در این سازه چوبی ساده از چوب درختان است. از ویژگی‌های سازه‌های چوبی ساده می‌توان گفت:

- استحکام چوب سبب شده است تا سازه چوبی ساده نیز استقامت بالایی داشته باشد.
- سازه‌های چوبی ساده به علت آنکه اصولاً چوب از دیگر مصالح وزن کمتری دارد، سبک هستند.
- با توجه به اینکه سازه چوبی از چوبها ساخته شده اند، تولید و ساخت سازه چوبی ساده راحت‌تر است.
- اکثر سازه‌های چوبی ساده به علت ظاهر زیبا و طبیعی که دارند، می‌توانند از وسایل تزئینی به شمار بروند که سبب زیبایی محیط می‌شوند.
- ظرافت و زیبایی بکار رفته با حک کردن نقش‌ها و فرم دهی آنها
- سرعت ساخت بالای سازه‌های چوبی ساده به علت سبک بودن و پیچیده نبودن تولید مصالح آنها
- سازگاری و ایجاد هماهنگی بین سازه چوبی ساده با محیط زیست
- همچنین می‌توان گفت سازه‌های چوبی با اکثر آب و هواها سازگار است
- دوام و استحکام بالای آن سبب طولانی‌تر شدن عمر سازه چوبی ساده شده است
- کاهش مصرف انرژی به علت عایق بندی‌هایی که در مصالح بکار رفته در سازه چوبی ایجاد می‌کند
- رنگ گرم سازه چوبی می‌تواند در صمیمانه‌تر شدن و جذاب‌تر شدن خانه موثر باشد
- مصالح چوبی بکار رفته در ساخت سازه چوبی ساده در دنیا رایج و فراوان است

• استفاده از نیروی انسانی کمتر در ساخت سازه چوبی مورد نیاز می‌باشد.

معایب سازه‌های چوبی

- مقاومت بسیار کم در برابر آتش و در صورت عدم رعایت ایمنی سبب آتش سوزی سازه چوبی می‌شود.
- ضعف مصالح در برابر حشرات و آفات مانند مورپانه
- قطع درختان برای تامین مصالح سازه چوبی
- با توجه به اینکه ساخت و سازها و استفاده از چوب در این دوره گسترده شده، منابع مورد نیاز برای تامین مصالح سازه چوبی ساده و پیچیده که همان جنگل‌ها هستند، کمتر می‌شود.
- در صورت کمبود چوب، باید مصالح سازه چوبی با قیمت بالاتر خریداری شود یا از طریق واردات تامین شود که هزینه‌ها را بالا می‌برد.
- سازه چوبی ساده در برابر رطوبت زیاد دچار تغییر فرم و حساسیت می‌شوند

انواع سازه چوبی

- با توجه به کاربرد گسترده از مصالح چوبی، سازه چوبی زیادی وجود دارد که می‌توان از موارد زیر نام برد:
- سازه‌های چوبی ساده مثل عروسک‌ها، میز و صندلی‌ها و....
 - سازه‌های چوبی دکوری
 - سازه‌های چوبی تزئینی
 - ساخت کف پوش‌های منازل و ساختمان‌ها با توجه به استحکام آنها
 - ساخت نرده‌های چوبی برای حفاظت و زیبایی محیط
 - ساخت درب‌های چوبی منازل
 - ساخت چارچوب‌های پنجره‌ها
 - ساخت مبلمان‌ها و آلاچیق‌های چوبی در فضای باز
 - ساخت ماکت‌ها و عروسک‌ها
 - و

سازه چوبی ساده

یکی از ویژگی‌های سازه چوبی ساده همانطور که گفتیم، سادگی در ساخت و تولید آنها است. البته اگر بخواهیم ظرافت کاری‌هایی روی آن انجام دهیم کار تولید آن دشوارتر خواهد شد. از جمله ایده‌های سازه‌های چوبی ساده که

می‌توانیم آنها را حتی خودمان بسازیم عبارتند از:

- چوب رختی به عنوان دکور منزل
- جالباسی چوبی
- لوسترهای چوبی با استفاده از الوار کوچک یا شاخه‌های درختان
- جاشمعی‌های چوبی که می‌توانند از تنه‌های درختان ساخته شوند
- میزهای کنار مبل
- قفسه‌های چوبی کوچک و دکوری
- آویزهای لباس چوبی
- قفسه‌های دیواری چوبی که از چند قطعه چوب متصل به دیوار ساخته می‌شود
- گلدانهای چوبی
- جا دیواری چوبی
- جا کفشی چوبی
- زیر استکانی‌های چوبی
- جا قلمی‌های چوبی
- صندلی‌های چوبی
- وسایل آشپزخانه نظیر قاشق، سینی و

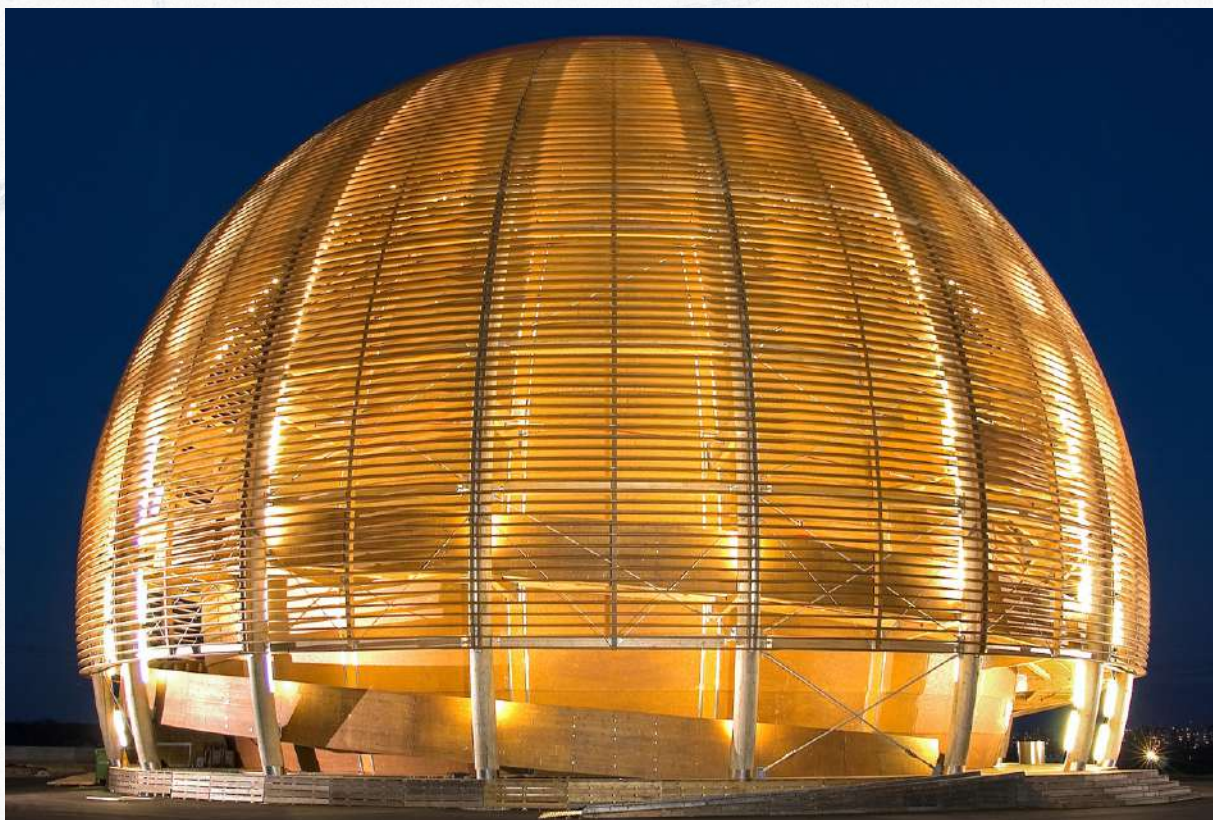


نمونه‌هایی از زیباترین سازه‌های چوبی

همانطور که گفتیم از قدیم تا به امروز در ساخت تجهیزات و سازه‌ها از مصالح چوبی استفاده شده است که می‌توان از زیباترین سازه‌های چوبی به موارد زیر اشاره کرد:



پل چوبی آناکلیا بر روی رودخانه اینگوری گرجستان



گوی علم و نوآوری در شهر ژنو



فرودگاه Jackson Hole در ایالت وایومینگ آمریکا



Metropol Parasol در سویا اسپانیا

انواع سازه‌های چوبی و انواع چوب

بشر تا به حال سازه‌های مختلفی با چوب ساخته است. از لوازم زندگی تا سازه‌های بزرگ مسکونی بگیرید تا کلبه و آلاچیق‌های چوبی. سازه‌های چوبی به خاطر ویژگی‌های شان از اهمیت زیادی برخوردارند و در دنیا طرفداران زیادی دارند. یکی از زمینه‌های ساخت و ساز که چوب در آن نقش ویژه‌ای دارد، ساختمانهای پیش ساخته و نیمه پیش ساخته است. در واقع در این نوع ساختمان‌ها چوب یکی از بهترین مصالحی است که مورد استفاده قرار می‌گیرد. چوب نه تنها در ساخت دیوارها و در و پنجره، بلکه در ساخت اسکلت چوبی برای ساختمان‌ها بسیار کاربردی است. امروزه سازه‌های چوبی ویلایی و مسکونی و غیر مسکونی زیادی از این طریق ساخته می‌شوند. ممکن است این سؤال برای شما پیش بیاید که چوب به علت این که ماده‌ای قابل اشتعال است برای ساخت و ساز مناسب نیست، اما باید گفت امروزه تمامی سازه‌های چوبی با مصالح نسوز پوشانده می‌شوند. تخته‌های گچی به علت پایداری بالا در برابر آتش، یکی از مصالح مورد استفاده در حفاظت از چوب در مقابل خطر اشتعال است.



اهمیت سازه‌های چوبی

سرعت ساخت سازه‌های چوبی بالاست و سازه‌های چوبی عمده‌تاً عمر بالایی دارند. همچنین با ساخت و ساز هوشمندانه می‌توان با عایق بندی از هدر رفت انرژی در سازه‌های چوبی جلوگیری کرد. سازه‌های چوبی به علت بر جای نگذاشتن نخاله و ضایعات، در کاهش آلودگی زیستی سهیم هستند و با محیط زیست، طبیعت و شرایط مختلف آب و هوایی سازگاری بالایی دارند. همچنین به کاهش آثار منفی الکترومغناطیس بر ساکنین کمک می‌کنند؛ اما یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های سازه‌های چوبی که آن‌ها را بسیار پر طرفدار کرده است سبک‌سازی و مقاومت این نوع سازه‌ها در برابر زلزله است. تحقیقات مختلف بر نقاطی که زمین لرزه‌های زیادی را به خود دیده اند نشان داده

است که سازه‌های چوبی حتی بعد از زلزله سالم و سرپا و قابل سکونت هستند. درست برعکس سازه‌های بتنی و فولادی که در صورت به جا نگذاشتن صدمات جانی، قطعاً خسارات مالی زیادی بر جای خواهند گذاشت و بعد از زلزله به راحتی امن و قابل استفاده نیستند.



انواع سازه‌های چوبی

انسان از دیرباز برای ساخت سازه‌های مختلف از چوب استفاده کرده است. مهم‌ترین سازه‌های چوبی که امروزه با چوب‌های با کیفیت و رعایت استاندارد ساخته می‌شوند عبارت اند از ویلا، خانه، کلبه، آلاچیق و خانه‌های متحرک. با توجه به این که ما در کشور زلزله خیزی زندگی می‌کنیم، چوب یکی از بهترین مصالح برای ساخت سازه‌های مسکونی است. همچنین سازه‌های چوبی ظاهر زیبا و اصیل و منحصر به فردی دارند که با وجود هزاران سال استفاده مستمر، هرگز برای بشر قدیمی و از مد افتاده نمی‌شوند.

کلبه چوبی

کلبه‌های چوبی یکی از کلاسیک‌ترین ساخته‌های دست بشر هستند و از محبوبیت بالایی برخوردارند. یکی از ویژگی‌های ساخت این سازه چوبی سرعت بالای آن است چرا که مصالح در ساختمانهای چوبی بسیار سبک هستند و نیاز به صبر و خشک شدن ندارند. کلبه‌های چوبی با استفاده از مواد مخصوص نسوز مثل پانل گچی از خطر آتش سوزی محافظت می‌شوند و دیوارهای آن، عایق صدا هستند. کلبه‌ها در انواع یک یا چند طبقه، تراس دار و بدون تراس طراحی و ساخته می‌شوند.



خانه و ویلای چوبی

در حال حاضر ویلای چوبی و خانه‌های چوبی با استانداردهای روز آمریکا و اروپا طراحی و ساخته می‌شوند و طراحی آنان مطابق با سلیقه متقاضی صورت می‌گیرد. ویلاهای چوبی در ابعاد مختلف ساخته می‌شوند و از نظر اندازه هیچ محدودیتی ندارند. همچنین رنگ چوب مورد استفاده تنوع دارد و نمای بیرونی با خواست مشتریان کاملاً قابل تطبیق است. جذاب‌ترین بخش سفارش خانه‌های چوبی شاید همین باشد که تا جزئی‌ترین مسائل و کوچک‌ترین فضاها مطابق میل شما طراحی می‌شود و هر ایده‌ای که داشته باشید در آن‌ها ممکن است. در ساخت خانه‌های چوبی عمدتاً از چوب درختان نواحی سردسیر استفاده می‌شود. این چوب‌ها به اندازه‌ی کافی مستحکم و مقاوم و بلند هستند و برای خانه‌سازی بسیار مناسب اند. خانه‌های چوبی در مقابل عوامل و شرایط خارجی و طبیعی مثل اکسیداسیون، طوفان، آتش سوزی، حشرات موذی مقاوم هستند و طراحی‌های مختلف مدرن و کلاسیک دارند.



آلاچیق چوبی

آلاچیق‌های چوبی از دیگر سازه‌های چوبی هستند که در خانه‌های ویلایی و فضاهای باز مورد استفاده قرار می‌گیرند و اگر جنس چوب آنها خوب باشند، در معرض باد و باران و سرما و تابش مستقیم آفتاب صدمه‌ای نمی‌بینند. در ساخت آلاچیق، از چوب و فلز استفاده می‌شود و می‌تواند در طرح‌های مختلفی به شکل مربع، دایره، مستطیل،

شش یا هشت ضلعی ساخته شود. همچنین می‌تواند در یک یا ۲ طبقه طراحی شود. ظرفیت آلاچیق‌ها معمولاً بین ۶ تا ۸ نفر است و متداول‌ترین و محبوب‌ترین طرح آلاچیق چوبی، شش ضلعی است. طراحی حرف‌های و ساخت اصولی آلاچیق‌های چوبی در استحکام و بقای آنها نقش مهمی دارد.



انواع چوب

تحقیقات بشر و تجربه ی هزاران ساله اش نشان می‌دهند که بهترین چوب‌ها برای ساخت سازه‌های چوبی، چوب‌های درختانی هستند که در ناحیه کمربندی مدار ۶۶ درجه و ۳۳ درجه شمالی می‌رویند. دلیل مرغوبیت چوب این درختان آب و هوایی است که در آن رشد می‌کنند. رشد درختان در آب و هوای سردسیر کندتر از مناطق دیگر صورت می‌گیرد و باعث می‌شود چوب آنها سفت، سخت و با چگالی بالا باشد. انواع چوب‌های مورد استفاده در ساخت سازه‌های چوبی متنوع اند و طیف وسیعی را در هر ناحیه زمین در بر می‌گیرند. برای مثال چوب بلوط، شمشاد، گردو، راش و خانواده کاج از چوب‌های مقاوم و مرغوب هستند که سالیان سال، به صورت سنتی هم در مناطق شمالی ایران استفاده می‌شدند

منبع

<https://building.aryawiki.com>

بررسی تولید نانو الیاف سلولزی

گردآورنده: دکتر محمد احمدی

دانشیار گروه مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

M.ahmadi@uma.ac.ir

روش‌های تولید NFC

بدون در نظر گرفتن منبع، NFC عمدتاً از سوسپانسیون خمیر کاغذ بوسیله نیروی مکانیکی و با استفاده از روش‌هایی نظیر هموژنایزر، میکروفلوئیدایزر، سوپراسیاب دیسکی و خردکنی تحت انجماد تولید میشوند، که همه اینها میزان مختلفی انرژی مصرف می‌کنند.

هموژنیزاسیون معمولاً اغلب در پروسه رنگ و صنایع غذایی و مخصوصاً برای تولید شیر هموژنایز شده و پخش رنگ و رنگدانه در رنگکاری استفاده می‌گردد. در هنگام پردازش با یک هموژنایزر، الیاف سلولزی (از خمیرکاغذ حاصل از چوب) یک یا دو مرحله از دستگاه عبور داده شده تا الیاف در معرض افت فشار سریع، برش شدید و نیروهای ضرب‌های بر خلاف دریچه و حلقه ضربه قرار می‌گیرند (Nakagaito & Yano 2004). کاهش فشار معمولاً حدود ۵۵MPa (۸۰۰۰ psi) می‌باشد و الیاف در سرتاسر هموژنایزر تقریباً ۱۰-۱۲ بار عبور داده می‌شوند. در مجموع می‌توان اظهار داشت که هموژنایزاسیون یک فرآیند انرژی بر است. علاوه بر مصرف انرژی زیاد، مشکل اصلی در هموژنایز کردن الیاف چوب، الیاف بلندی هستند که غالباً منافذ دستگاه را، مخصوصاً در قسمت‌های متحرک (در مسیر شیر)، مسدود می‌کنند. این امر باعث توقف فرآیند و باز کردن دستگاه جهت تمییز کردن می‌گردد. هرچند، هموژنایزر به راحتی می‌تواند در مقیاس صنعتی کوچک تولید داشته باشد (Spence و همکاران ۲۰۱۰).



میکروفلویدایز کردن فرآیندی است که عموماً در صنایع آرایشی بهداشتی، بیوتکنولوژی و پزشکی استفاده می‌شود. (شرکت Mico 2010). در مورد الیاف چوبی، در مقایسه با هموژنایز کردن، فرآیند میکروفلویدایز کردن، به خاطر اینکه قسمت‌های متحرک در مسیر ندارد، به نوبه عمل مسدود کردن را کاهش می‌دهد. خمیرکاغذ سلولزی از داخل یک پمپ تشدیدکننده عبور می‌کند که فشار را تا ۲۷۶MPa افزایش می‌دهد، در ادامه بوسیله یک اتاقک دارای اثر متقابل که الیاف را بوسیله نیروهای برشی و ضربه متقابل به دیوار کانال و جریان برخوردی دفیبره می‌کند (Microfluidics 2010).

میکروفلویدایزر در مقایسه با هموژنایزر، در یک سرعت برش ثابت عمل می‌کند که حجم فرآیند ثابت می‌باشد. اتاقک‌های متقابل می‌توانند برای تولید مواد با اندازه‌های مختلف در ابعاد مختلفی طراحی شوند و عملیات قطع برق می‌تواند با استفاده از جریان معکوس داخل اتاقک حل شود.

در طی فرآیند سوپر آسیاب دیسکی، الیاف چوبی در میان یک شکاف بین یک دیسک چرخان و یک دیسک ثابت تحت فشار قرار می‌گیرند. این دیسکها شیارهایی دارند که تماس و برخورد الیاف آنها را از هم جدا و تبدیل به زیرواحدهای ساختاری می‌کند (Abe et al. ۲۰۰۷). تماس با سطح سخت و تکرار فشار سیکی منتج به دفیبره شدن الیاف می‌شود. بطور کلی، مواد بکار رفته برای دیسکها در سوپر آسیاب دیسکی رزینهای غیر متخلخل شامل کربید سیلیکون می‌باشند. نظر به اینکه الیاف خمیرکاغذ با سنگریزه‌ها می‌توانند شیارها را از بین ببرند، تعویض و نگهداری دیسکها می‌تواند یک عیب باشد. هرچند، یک مزیت اساسی فرآیند با میکروگیریندر این است که، پیش تیمار مکانیکی کوتاه کردن الیاف که در روش‌های دیگر استفاده شد، در اینجا ضروری نمی‌باشد.



سوپر آسیاب دیسکی (Masuko)

در نهایت، در روش خرد کردن تحت انجماد، نیتروژن مایع برای منجمد کردن آب داخل خمیر کاغذ استفاده می‌شود و یک هاون و خرد کن (بطور مثال) برای ایجاد نیروی تماسی بالا، جهت آزاد کردن الیاف از دیواره سلول استفاده می‌شود. از آنجایی که این روش، الیاف خیلی مناسبی تولید نمی‌کند و محدودیت‌های خاص خود را دارد بنابراین نمی‌تواند جوابگوی تولید در مقیاس صنعتی باشد (Chakraborty et al. 2005).

کاربرد NFC

داشتن سطح ویژه زیاد امکان تشکیل یک شبکه پیوند هیدروژنی بسیار مترکم

با ظرفیت تقویت‌کنندگی بالا را به نانو الیاف سلولز می‌دهد (Gardner و همکاران ۲۰۰۸). بنابراین نانو الیاف‌های سلولزی به عنوان تقویت‌کننده چندسازه‌ها، صنایع هوا و فضا، صنایع با فناوری بالا، صنایع غذایی، تجهیزات دارویی، پزشکی، آرایشی، بهداشتی و همینطور به خوبی در موادی برای کاربردهای بیوپزشکی کاربرد دارند (Berglund 2005). همچنین کاربرد CNF در صنایع بسته‌بندی مواد غذایی، عمدتاً به خاطر افزایش تقاضا در مورد سلامتی و ایمنی محصول، افزایش طول عمر مصرف محصول، غیر قابل نفوذ بودن در برابر اکسیژن، موضوعات زیست محیطی و راحتی مصرف‌کننده، در طول سال‌های اخیر بطور معناداری گسترش یافته است (Spence و همکاران ۲۰۱۰). جدول ۳-۱ ویژگی‌های کششی چندین ماده مختلف را نشان می‌دهد.

جدول مقاومت کششی چندین ماده متداول

مقاومت کششی (MPa)	ماده
۱۷۰/۳ ^۱	فیلم سلولزی بازسازی شده
۲۱۵/۱ - ۲۴۲/۸ ^۱	سلولز بازسازی شده / فیلم چند سازه MCC
۵۰ - ۱۲۰ ^۲	سلفون
۱۳۶ ^۳	فیلم ۳۰g/m ^۲ MFC، تهیه شده به وسیله خشک شدن انجمادی
۲/۲ - ۵/۹	کاغذهای دست‌ساز
۸۲/۲ - ۹۰/۳	فیلم‌های MFC
۷۵/۹ ^۴	نایلون ۶/۶
۸/۳ - ۳۱/۴ ^۴	پلی‌اتیلن سبک
۲۲/۱ - ۳۱/۰ ^۴	پلی‌اتیلن سنگین

- Gindl et al. 2005
- Mark, H. et al. 1968
- Syverud, K. and Stenius, P. 2009
- Callister, W. 2003

اختلاط الیاف سلولزی و MFCها قبلاً گزارش شده است. برای مثال، اضافه کردن ۴٪ MFC حاصل از خمیر کرافت به خمیر گرما-مکانیکی (TMP) منتج به ۱۰٪ افزایش در شاخص کشش می‌شود (Eriksen et al. 2008). علاوه بر آن، جایگزینی الیاف سلولز با MFC به عنوان مواد تقویت‌کننده در کمپوزیت‌های پلیمری یک بهبود بزرگی در ویژگی‌های مکانیکی مربوطه (پیوند محکم، سفتی و غیره) ایجاد می‌کند و بطور موثرتری از گسترش پارگی جلوگیری می‌کند (Yano 2005). سلولز میکروفیبریل شده ویژگی‌های مکانیکی موثری دارد، ماده را به عنوان تقویت‌کننده در چندسازه ایده آل می‌کند و امروزه استفاده از ترکیبات با پایه نفتی را کاهش می‌دهد. برای مثال، از یک چندسازه MFC با چسب فنل فرمالدهید ۱۰٪، مقاومت خمشی ۳۷۰MPa حاصل می‌شود، در مقایسه با یک چندسازه خمیرکاغذی با ۲/۵٪ چسب فنل که مقاومت خمشی تقریباً ۱۵۰مگاپاسکال می‌شود (Nkagaito&Yano 2005).

به منظور کارایی بهتر بسته‌بندی به منظور پاسخگویی به این تقاضاهای مختلف، اصلاحات ابتکاری و کنترل شده مواد بسته‌بندی برای پتانسیل کاربرد تجاری، توسعه یافته و بهینه شده‌اند. اخیراً این مواد تا حد زیادی از فسیل استخراج شده از مشتقات پلاستیکی تولید شده‌اند، اما با توجه به افزایش ملاحظات زیست محیطی، مواد حاصل از منابع تجدیدپذیر بطور گسترده‌ای به عنوان جایگزینی بالقوه مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این مواد برای حفاظت از محصولات ارائه شده باید همان میزان از رضایتمندی در عمر قفسه‌ای (shelf-time) را داشته باشند که مواد حاصل از مشتقات نفتی دارند (Rhim 2007). در واقع، مواد مناسب باید ویژگی‌های مکانیکی کافی داشته باشند، و به میزان کافی ممانعت در مقابل اکسیژن، بخار آب، نور، میکروارگانیسم‌ها و دیگر آلاینده‌ها به منظور جلوگیری از فاسد شدن غذا ایجاد کنند. اگرچه اصلاحات شیمیایی بایوپلیمرها مانند مشتقات سلولز یا نشاسته‌های ترموپلاستیک بطور گسترده‌ای در بسته‌بندی بکار رفته، در حال حاضر بایوپلیمرهای تجدیدپذیر علاقه جمعی به عنوان پتانسیل در جایگزینی مشتقات نفتی سنتی بکار رفته در بسته‌بندی مواد غذایی دارند.

پیش تیمارهای تولید NFC

استراتژی‌های متعدد به منظور دستیابی به الیافی که کمتر سفت و منسجم باشند و در نتیجه به انرژی کمتری برای فیبریلاسیون نیاز داشته باشند ارائه شده است. سه راهکار برای بدست آوردن الیاف با شکنندگی کم و قابلیت پیوند بالا ضمن کاهش انرژی مورد نیاز در فیبریلاسیون پیشنهاد شده است (Lavoine و همکاران، ۲۰۱۲).

- کم کردن پیوندهای هیدروژنی

- اضافه کردن یک بار دافعه

- کاهش DP یا مناطق آمورف بین تک تک میکروفیبریل‌ها

با این حال محققان از طریق ترکیب پیش تیمارهای مختلفی نظیر پیش تیمارهای شیمیایی، آنزیمی و مکانیکی ثابت کرده‌اند که می‌توان مصرف انرژی را به میزان چشمگیری کاهش داد. این نوع پیش تیمارها برای کاهش اندازه الیاف و یا پیش دفیبره کردن الیاف نیز بکار گرفته می‌شوند، که با کاهش ابعاد از مسدود شدن تجهیزات جلوگیری می‌شود. این پیش تیمارها دیواره اولیه سلول، جایی که میکروفیبریل‌ها در آنجا بطور تصادفی قرار گرفته‌اند، را نیز از بین می‌برند (Montanari et al. 2005).

پیش تیمارهای شیمیایی معمولاً با افزایش تولید نرمه و تورم الیاف، دفیبره شدن را آسانتر می‌کنند. اکسیداسیون واسطه TEMPO (Saito et al. 2007) و تیمار آنزیمی (Henriksson et al. 2007, Lindstorm et al. 2007) سلولز قبل از دفیبره شدن به عنوان راه‌های شیمیایی موثر تسهیل کننده فروریزی (disintegration) معرفی شده‌اند که باعث می‌شوند عملیات نهایی تولید MFC کوتاه‌تر باشد. بنابراین مصرف انرژی کاهش می‌یابد. Abe و همکاران MFC را از پودر چوب تنها با یک گذر از سوپر آسیاب دیسکی به کمک یک پیش تیمار شدید شیمیایی تولید کردند (Abe et al. ۲۰۰۷). استفاده از آنزیم برای کاهش مصرف انرژی قبلاً نیز گزارش شده است، بطوریکه Henriksson و همکاران برای ارتقای تخریب نواحی آمورف سلولز و تسهیل تولید MFC بوسیله هموژنایزر فشار بالا از آنزیم سلولاز استفاده کردند (Henriksson et al. 2008).

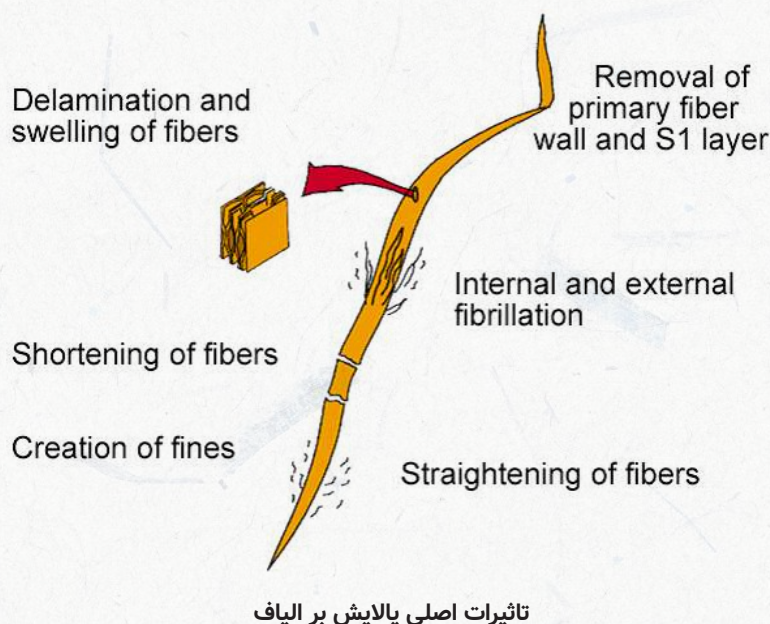
پیش تیمار مکانیکی

در صنعت کاغذسازی به منظور بهبود و یکنواختی خواص فیزیکی و نیز افزایش مقاومت‌های مکانیکی کاغذ و همچنین شکل‌گیری مطلوب‌تر ورقه‌تر کاغذ، از عملیات پالایش استفاده می‌گردد. میزان پالایش به نوع خمیرکاغذ و کاربرد نهایی آن بستگی دارد (طلایی پور ۱۳۸۷). جهت انجام عملیات پالایش از دستگاه‌های PFI mill، Valley و Beater و jokro mill استفاده می‌شوند که مکانیزم عمل این دستگاه‌ها با یکدیگر تفاوت‌هایی دارد. عمومی‌ترین نوع پالایشگر، پالایشگر PFI mill می‌باشد که دستگاهی با مصرف انرژی بالا و شدت عمل کم می‌باشد. دستگاه Valley Beater نسبت به PFI mill به مدت زمان بیشتری برای انجام عملیات پالایش نیازمند است اما حجم بیشتری از خمیرکاغذ را نیز می‌تواند پالایش کند. مکانیزم عمل دستگاه jokro mill تقریباً مشابه با دستگاه PFI mill می‌باشد. این دستگاه همانند PFI یک پالایشگر صفح‌های می‌باشد که نمونه‌های خمیر کاغذ جهت انجام پالایش درون ظرف‌های استوانه‌ای شکلی که در داخل دستگاه قرار دارند ریخته می‌شوند. ابعاد دستگاه، مخصوصاً عمق شیار در کوبنده jokromill نسبت به دستگاه PFI mill کوچکتر است و تنظیم عملیات پالایش در این دستگاه بر مبنای زمان می‌باشد. مهمترین تاثیری که این نوع از دستگاه‌ها بر روی خمیر کاغذ می‌گذارند، کوبیدن الیاف می‌باشد. کوبش با هدف افزایش منطقه ی تماس بین الیاف از طریق رشت‌های کردن داخلی و خارجی الیاف و افزایش انعطاف پذیری الیاف انجام می‌گیرد. بر اثر کوبش اکثر ویژگی‌های مقاومتی کاغذ بهبود می‌یابد که علت آن افزایش قابلیت اتصال بین الیاف می‌باشد.

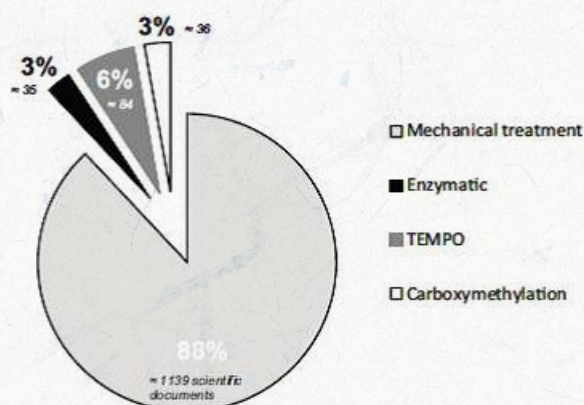
امروزه بیشتر مراکز تحقیقاتی پیشرفته از پالایشگرهای نیمه صنعتی به عنوان تجهیزات آزمایشگاهی پیشرفته استفاده می‌کنند که کارکردی شبیه به پالایشگرهای صنعتی دارند. پالایشگرهای نیمه صنعتی مولفه‌هایی مانند شدت پالایش، انرژی پالایش و سرعت چرخش را همانند نوع صنعتی آن کنترل می‌کنند و خمیر کاغذ با کیفیتی شبیه به آن چیزی که در کارخانجات خمیر کاغذ بدست می‌آید تولید می‌کنند. در واقع پالایش یکی از مراحل ضروری در فرآوری الیاف خمیر کاغذ به منظور دستیابی به سطح کیفی مورد نظر در فرآیند کاغذسازی می‌باشد و سبب تغییرات ساختاری همزمان و مختلفی نظیر رشت‌های شدن داخلی و خارجی الیاف، از بین رفتن دیواره ی الیاف،، لایه لایه کردن الیاف، ایجاد نرمه، واکشیدگی و راست تاری آنها می‌گردد. پالایش کاغذ از یک طرف باعث کاهش متوسط طول الیاف شده و از طرف دیگر منجر به بهبود و توسعه اتصالات بین الیاف می‌گردد که در نتیجه خواص فیزیکی و مقاومت‌های مکانیکی کاغذ ارتقا می‌یابد. لام به ذکر است که فرایند پالایش به منظور ایجاد چنین ویژگی‌هایی نیازمند مصرف قابل ملاحظه‌ای انرژی می‌باشد. دو نکته مهم در پالایشگرهای نیمه صنعتی و صنعتی کاهش مصرف انرژی و یکنواختی عملیات پالایش می‌باشد.

موضوع اصلی در فرآیند تولید MFC از خمیر کاغذ با استفاده از دستگاه‌های هموژنایزر و میکروفلوئیدایزر، زیاد بودن بیش از حد طول الیاف می‌باشد که باعث درهم رفتگی الیاف و مسدود شدن منافذ دستگاه می‌گردد. پالایش الیاف باعث کاهش طول الیاف می‌گردد، بنابراین از بسته شدن منافذ تجهیزات جلوگیری کرده و باعث کاهش مصرف انرژی در طول فرآیند تولید NFC می‌گردد (Spence و همکاران ۲۰۱۱). تجهیزات متداول برای کاهش مکانیکی اندازه الیاف شامل ریفاینرهای دیسکی، PFI mill، برشدهنده دستی و کوبنده‌های Valley (beater)، میباشند که این تجهیزات قبل از تولید MFC بکار گرفته می‌شوند.

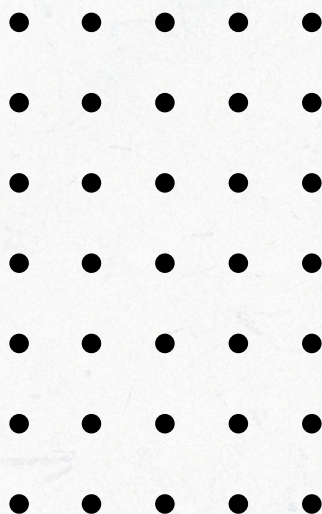
در طول تیمار پالایش، تخریب لایه‌های خارجی دیواره سلول (P و S۱) اتفاق می‌افتد و لایه S۲ در معرض فیبریلاسیون داخلی قرار می‌گیرد (Anderson و همکاران ۲۰۰۶، Henrikson و همکاران ۲۰۰۸، Iwamoto و همکاران ۲۰۰۵، Nakagaito و Yano ۲۰۰۴، Spence و همکاران ۲۰۱۱ و Turbak و همکاران ۱۹۸۳). علاوه بر این، در عملیات پالایش، به دلیل اعمال نیروی بیش از حد طول فیبریلاسیون خارجی، نرمه زیادی تولید خواهد شد (Gharehkhani همکاران ۲۰۱۵). شکل زیر تاثیرات اصلی تیمار پالایش بر الیاف را نشان می‌دهد.



در حالی که استفاده از روش‌های ترکیبی مثل ترکیب روش‌های مکانیکی، آنزیمی و یا شیمیایی خیلی جذاب و ثابت شده هستند، عمومی‌ترین روش برای کاهش مصرف انرژی، هنوز روش مکانیکی می‌باشد. در رابطه با چنین پیش‌تیمارهایی، شکل زیر یک مرور کلی از وضعیت امروزی را نشان می‌دهد (Lavoine و همکاران، ۲۰۱۲).



پیش‌تیمارهای متداول جهت تولید MFC



انقلاب صنعتی: صنعت ۴

Wood and panel Europe 2015

گردآورنده: دکتر بیتا معزی پور

استادیار گروه مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

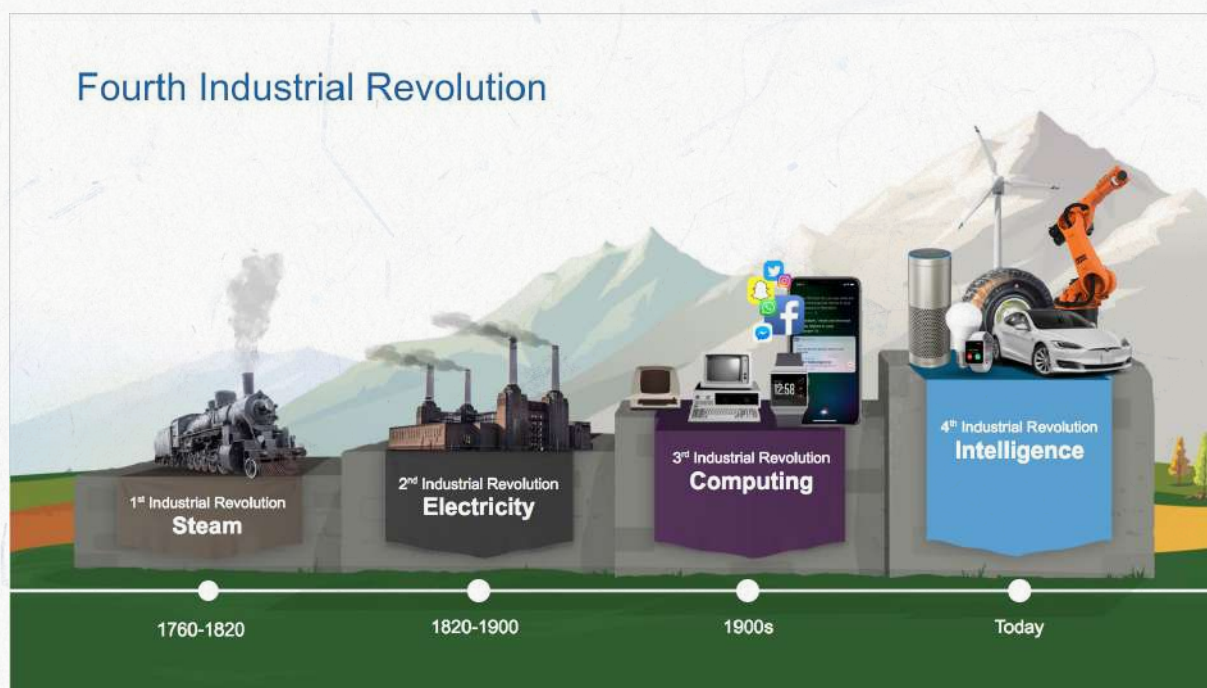
B.moezzi pour@uma.ac.ir

اگر نگاهی به تاریخچه ی زندگی بشر بیندازیم به برهه‌هایی می‌رسیم که سرنوشت نسل بشر را تغییر داده‌اند. انقلاب صنعتی که در قرن هجدهم اتفاق افتاد یقیناً یک چنین اثری را در تاریخ داشته که مسیر زندگی انسان را تغییر داده است.

تحولی که با اختراع موتور بخار آغاز شد هم اکنون سطح خود را تا حد نهایی تخیل بشر تغییر داده و نام صنعت ۴ را به خود اختصاص داده است. اولین انقلاب صنعتی زمانی اتفاق افتاد که نیروی بخار منجر به مکانیزاسیون شد. دومین انقلاب صنعتی با تولید جریان برق اتفاق افتاد و سومین انقلاب مربوط به انفجار در فناوری اطلاعات بود. چهارمین انقلاب صنعتی گام بعدی در بخش تولید جهانی است: تولید هوشمند

مضمون صنعت ۴ اولین بار در نمایشگاه صنعتی هانوفر مس بزرگترین نمایشگاه تجاری جهان در زمینه ی تکنولوژی صنعتی در سال ۲۰۱۱ مطرح شد. اصطلاح صنعت ۴ به چهارمین انقلاب صنعتی برمی گردد که حرکتی است به سمت تولید هوشمند. این پدیده از طریق جایگزین کردن روش‌های معمولی با روش‌های هوشمندانه‌تر و از طریق تبدیل مدل تولید انبوه قبلی به مدل تولید دست‌های کارخانه‌های معمولی را به کارخانه‌های دیجیتال تبدیل می‌کند.

این روش رضایت مشتری‌هایی را که خواهان محصولات سفارشی هستند جلب می‌کند در عین حال بازده بیشتر و هزینه ی کمتری دارد. لازمه ی تولید به این روش دو عامل اساسی اتوماسیون و انفورماتیک شدن است. انقلاب صنعتی چهارم، Industry ۴/۰، اینترنت اشیا، IoT و یا هر نام دیگری که بر پدیده‌های این روزهای دنیای صنعت بگذاریم، در حقیقت همگی بیانگر مفهومی هستند که در آن ارتباط انسان، سیستم‌های اتوماسیون و مکانیکال با یک سیستم اطلاعاتی به هم پیوسته، برقرار خواهد شد.



در سال ۲۰۱۲ یعنی یک سال بعد از اولین باری که مفهوم انقلاب ۴ مطرح شد دولت آلمان این مساله را به عنوان یک اولویت در سیاست ملی در نظر گرفت و آن را تحت نظارت وزارت فدرال آموزش و تحقیق و وزارت فدرال اقتصاد و تکنولوژی قرار داد.

هدف از این طرح ادغام بخش سنتی ماشین آلات، بخش برق و الکترونیک و بخش فناوری تبادل اطلاعات و ایجاد عرص‌های برای همکاری مشترک بین صنعت، آکادمی و دولت با شرکای بزرگی مانند زیمنس، سپ، و بوش با کمک شرکت‌های کوچک تربود.

صنعت ۴ یک اصطلاح جامع برای تکنولوژی‌ها و مفاهیم سازمان زنجیره ی ارزش است. بر اساس تعاریف تکنولوژیکی سیستم‌های سایبر فیزیکی، اینترنت اشیا و اینترنت خدمات تصور کارخانه ی هوشمند تسهیل می‌شود. در کارخانه‌های هوشمند صنعت ۴، سیستم‌های فیزیکی سایبری که پروسه‌های فیزیکی را کنترل می‌کنند یک کپی مجازی از دنیای فیزیکی خلق کرده و به صورت غیر متمرکز تصمیم گیری می‌کنند. در اینترنت اشیا سیستم‌های فیزیکی سایبری در زمان واقعی با یکدیگر و با افراد تبادل نظر و همکاری می‌کنند. از طریق اینترنت خدمات هر دو هم خدمات داخلی و هم سازمانی ارائه می‌شوند و توسط اعضای زنجیره ی ارزش مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در جهانی که اینترنت اشیا نامیده می‌شود، جهان فیزیکی به نوعی سیستم اطلاعاتی تبدیل شده است. این روند عمدتاً از طریق حسگرها و محرک‌هایی صورت گرفته که در بطن اشیای فیزیکی قرار گرفته و از طریق شبکه‌های بی‌سیم و با سیمی و به وسیله پروتکل اینترنت به یکدیگر متصل شده‌اند.

در حوزه تولید، پتانسیل سیستم‌های سایبری فیزیکی برای تقویت فرآیند تولید و زنجیره عرضه بسیار فراوان است، مثل فرآیندهایی که خودمختار هستند و در آنها محصولات هوشمند می‌توانند خود اقدامات تصحیحی را اتخاذ کنند و با این کار به صورت خودکار دست به ترمیم و جبران بزنند.

با توجه به شرایط کنونی و چشم‌اندازی که اینترنت اشیا ارائه کرده ظهور صنعت ۴ بسیار محتمل است زیرا به نظر می‌رسد در آینده جهان تولید بیش از پیش شبکه‌های خواهد شد تا جایی که همه چیز به همه چیز متصل خواهد شد و مقوله پشتیبانی در راس این تغییرات قرار دارد.

زمانی که یکی از مهم‌ترین نمایشگاه‌های اتوماسیون SPC IPC Drives در اواخر نوامبر سال ۲۰۱۴ در نورمبرگ آلمان برگزار شد با وجود کابل‌های الکتریکی و بست‌ها و چرخ دنده‌هایی که در همه جا به چشم می‌خوردند بیشتر شبیه به یک نمایشگاه سخت افزار بود تا یک نمایشگاه‌های تک (تکنولوژی پیشرفته یا فناوری برتر). اما آنچه که بیشتر از هر چیز توجه بازدیدکنندگان را به خود جلب کرد یک هشت پای فلزی بود که در طول نمایش خود برنامه‌های توسعه ی آلمان در طی ۲۰ سال آینده را مجسم می‌کرد.

اینترنت اشیا، بیگ دیتا، کلود کامپیوتینگ و هوش مصنوعی موقعیت شبه انسان را در زندگی روزانه ی ما بدست آورده اند بدون نیاز به تقدیر و تشکری که ما به آن وابسته ایم. آلمان در حال حاضر استراتژی توسعه ی جدیدی را به کار گرفته که رویکردهایی را در بردارد که امیدوار است منجر به انقلابی در چگونگی ساخت اشیا شود

در بخش توصیه‌هایی برای اجرا گزارش نهایی تهیه شده توسط کارگروه صنعت ۴ ارائه شد که این کارگروه در ژانویه ی ۲۰۱۲ تحت ریاست دکتر زیگفراید از شرکت روبرت بوش و پروفیسور هنینگ کگرمین از آکادمی علوم و مهندسی آلمان تاسیس شد.

این کارگروه توسط گروه ترویج اتحاد علم و صنعت KOMMUNIKATION در اواخر سال ۲۰۱۱ آغاز به کار کرد. هدف آن پیش نویس کردن توصیه‌های استراتژیک جامع برای اجرای صنعت ۴ بود. صنعت ۴ به عنوان یک پروژه ی رو به جلو تحت نظر استراتژی‌های تک دولت فدرال با تمرکز روی تکنولوژی ارتباطات و اطلاعات (انفورماتیک) معرفی شده است که بعدها توسعه یافت و هم اکنون شامل تحقیق در مورد تولید و صنایع می‌باشد.

سیستم‌های فیزیکی سایبری رفته رفته اهمیت بیشتری در زمینه ی صنعت ۴ پیدا می‌کنند که شامل شبکه کردن سیستم‌های ICT (فناوری و تبادل اطلاعات) هم با یکدیگر و هم با اینترنت می‌باشد. همزمان با افزایش سطح اتوماسیون در صنعت، توسعه ی کنترل هوشمند و فرایندهای تصمیم گیری خودگردان به شکل ویژگی‌های اهمیت یافته اند برای این که بتوانند هم شرکت‌ها و هم کل زنجیره‌های ارزش افزوده را در زمان واقعی اداره کنند و عملکرد آن‌ها را بهینه کنند. هدف توسعه ی مدل‌های جدید کسب و کار و بدست آوردن پتانسیل قابل ملاحظه برای بهینه‌سازی در سطوح تولید و لجستیک است.

در شهر کوچک کایسرساترن در جنوب آلمان راز نوآوری بزرگ شرکت مواد شیمیایی BASF پنهان شده است. اینجا افراد یک ساختمان با ظاهری ساده را می‌بینند که مهد تولید هوشمند آلمان است. مرکز تحقیقات هوش مصنوعی آلمان و اولین کارخانه ی هوشمند آن.

این کارخانه ی هوشمند تنها یک خط تولید دارد که مواد اولیه ی آن شامل صابون مایع زرد، آبی و قرمز است اما می‌تواند بطری‌های سفارشی را با فرمول‌های مختلف تولید کند. وقتی که بطری‌های پلاستیکی روی نوار نقاله قرار می‌گیرند برچسبی روی آنها زده می‌شود که دارای یک چپ است که اطلاعات مربوط به سفارش را در خود دارد. بطری‌ها یکی پس از دیگری پر می‌شوند درب آنها بسته می‌شود و به صورت اتوماتیک بر چسب می‌خورند.

این برچسب به مثابه مغز سیستم است و می‌گوید خط تولید در هر بطری چه رنگ‌هایی را از صابونهای مایع با چه نسبت‌هایی با هم ترکیب می‌کند پیش از آن که در پایان یک برچسب بسته‌بندی چاپ شود. تنها کاری که برای تکنیسین‌ها باقی می‌ماند کنترل فرایند تولید از طریق کامپیوتر است.

دلف زوک مدیر بخش علمی سیستم‌های کارخانه‌های جدید DFKI می‌گوید کارخانه می‌تواند سفارش بگیرد و به سرعت آن‌ها را به بخش تولید بفرستد. وی معتقد است که در دنیای آینده ی تولید، همانطور که در استراتژی‌های تک تعریف شده است درج‌های از انعطاف پذیری در مواردی از جمله موبیلیتی، سلامتی و بهداشت، آب و هوا و انرژی لازم خواهد بود. دولت فدرال در زمینه ی سیستم‌های نهفته و اینترنت اشیا در یک سطح بسیار ابتدایی فعالیت خود را آغاز کرده است.

برنارد دیگنر رییس دپارتمان انجمن صنایع الکتریکی تحقیقات صنعتی آلمان ZEVI یکی از سه بخش تشکیل دهنده ی پلت فرم صنعت ۴ گفت: ما فکر می‌کنیم که قدرت ما در آلمان، صنعت است. بنابراین فکر کردیم بهتر است اینترنت اشیا را در بخش‌هایی که در آنها قوی هستیم به کار ببریم. و این بخش همان صنعت می‌باشد.

جی لی استاد دانشگاه سین سیناتی و مدیر تاسیسات مرکز ملی تحقیقات مشترک صنعت و دانشگاه در مورد سیستم‌های تعمیر هوشمند (IMS) هشدار داد که در زمانی که حجم اطلاعات بالاست مجهز کردن ماشین آلات با سنسورهایی که نمی‌توانند اطلاعات لازم را برای کاربران فراهم سازند به تنهایی نمی‌تواند به تصمیم گیری بهتر کمک کند. این اطلاعات از طریق تکنولوژی دریافت هوشمند از جمله شناسایی با رادیو فرکانس وایرلس RFID نسبتاً به راحتی جمع آوری می‌شوند.

این حجم زیاد اطلاعات باید فراوری و تفسیر شوند تا برای کاربر قابل درک شوند در غیر این صورت اطلاعات به خودی خود ارزشی ندارند. بیشتر شرکت‌ها وقتی به جهان فیزیکی فکر می‌کنند. یعنی قطعات واقعی در زنجیره عرضه. آن را بخشی مجزا از جریان اطلاعات تلقی می‌کنند و بعد به این می‌پردازند که حالا چطور و کجا باید این دو جریان را با یکدیگر هماهنگ کنند. اما بعد از انقلاب صنعتی چهارم، دیگر تفاوتی بین اطلاعات و قطعات وجود نخواهد داشت زیرا محصولات به صورت جدایی‌ناپذیر به اطلاعات متصل خواهند بود.

برای مثال، هر قطعه فلز یا ماده خام می‌داند که اساساً چیست: «من قطع‌های هستم که در ساخت محصول X برای مشتری Y به کار خواهم رفت.» از منظر کلی، این قطعه سخت‌افزاری همه اطلاعات لازم را در اختیار دارد و

می‌داند کجا و چگونه باید پردازش شود. زمانی که این قطعه در سیستم قرار می‌گیرد خود هر نوع انحراف از فرآیند استاندارد را ثبت و تعیین می‌کند چه کاری باید روی آن انجام شود و می‌داند چطور باید به دست مشتری برسد.



این امر مستلزم درجه بالایی از استانداردسازی است، طوری که هر ماشین دقیقاً بداند با هر قطعه باید چه کاری انجام دهد و هر قطعه نیز بتواند عمل ماشین روی خود را تایید کند.

سوال اینجاست که چطور می‌توانیم به ساختاری دست یابیم که آنقدر باثبات باشد که بتواند هرچیزی را در شبکه سر جای خود قرار دهد؟ این امر عمدتاً نیازمند حضور کارشناسان الگوریتم و طراحان نرم‌افزاری است. ما نیازمند ابزارآلاتی مدیریت‌کننده هستیم. الگوریتم‌ها و اپ‌های جدید که میلیون‌ها شیء را به یکدیگر متصل کرده و اطمینان حاصل می‌کنند همه چیز درست اجرا می‌شود و یک هماهنگی در سراسر کل زنجیره وجود دارد.

ولفگانگ درف رییس بخش صنعت ۴ در BITKOM (انجمن فدرال فناوری اطلاعات) در دفتر برلین خود می‌گوید امروزه خط تولید است که تعیین می‌کند چه محصولی ساخته شود. در آینده محصول تعیین خواهد کرد که چه خط تولیدی فراوری را انجام دهد. بنابراین خط تولید کارخانه حالت عکس پیدا می‌کند.

دو عامل مهم محرک برای کمپین صنعت ۴ آلمان وجود دارد: واضح‌ترین آن‌ها تمایل به تصرف سهم اصلی تجهیزات جهانی و راه حل‌های ادغام تولید است. و اما عامل دیگر امید دولت آلمان به این است که این روش تولیدکنندگان داخل را برای برگشت به کشور تشویق کند و نقطه ی پایانی بر خروج سرمایه باشد.

مبلان آینده: صنعت ۴ در مبلان

ادغام تولید در روش صنعت ۴ به شکل مشخصی صنعت چوب را شکل می‌دهد. همانند صنعت اتومبیل که پیش از این در موردش صحبت شد دیجیتال شدن به شکل فزاینده‌ای شبکه شدن کل زنجیره تولید را امکان پذیر می‌سازد. مزایای ارزشمندی برای دست اندکاران صنعت چوب وجود دارد شامل :

ایمنی فرایند بیشتر

انعطاف پذیری بیشتر

بازدهی بیشتر منابع و انرژی

رافائل پراتی مدیر بازاریابی و ارتباطات گروه بیزاعلام کرده که بیز برای پشتیبانی از این انقلاب و برای افزایش قابلیت رقابت مشتریان آمادگی دارد تا به مشتریان خود این امکان را بدهد که تمام مزایای این انقلاب را کسب کنند : ما برای صنعت ۴ آماده ایم. ما بیشتر روی نرم افزار و اتوماسیون که دو قطب این انقلاب هستند تمرکز می‌کنیم.

اولین مورد در رابطه با اتوماسیون این است که شرکت بیز اتوماسیون را چند سال پیش اجرا کرد آنها تعداد زیادی خط تولید را در سراسر جهان تاسیس و مدیریت کرده اند تا به مزایای این راه حل حتی برای مشتری‌های کوچک‌تر دست یابند. راه کارهایی بدون از دست دادن کارایی، مشتری‌های کوچک‌تر را قادر می‌سازد که به این امتیاز دست یابند. نرم افزارهای b solid و b Suit در واقع بازار را با این راه کارها هدایت می‌کنند و بیز قصد دارد که مدل‌های جدید را در نمایشگاه لیگنا در ماه می ارائه دهد مدل‌های جدید مربوط به ادغام ماشین آلات، مدیریت خطوط و بنابراین روی هم رفته یک پکیج کامل می‌باشند. سیستم‌های هوشمند تولید شبکه شده و خطوط تولید کامل در نمایشگاه لیگنا از ۱۱ تا ۱۵ می‌سال ۲۰۱۵ با نمونه‌های کار ماشین آلات و سیستم‌های لجستیک در حال نمایش می‌باشند.

دکتر Jochen Kochler عضو هیات مدیره شرکت نمایشگاهی آلمان که میزبان نمایشگاه هانوفر ۲۰۱۵ در تاریخ ۱۳ الی ۱۷ آپریل (۲۴ الی ۲۸ فروردین) است، در مصاحب‌های که بتازگی از وی منتشر شده است چنین می‌گوید:

"آیا آماده انقلاب صنعتی چهارم هستید؟ جواب همیشه منفی است. یک نظر سنجی نشان می‌دهد که ۵۰ درصد از تولید کنندگان هرگز لفظ Industry ۴/۰ را هرگز نشنیده اند و این در حالی است که ۲۵ درصد از تولیدکنندگان این عبارت را شنیده اند ولی معنی آن را نمی‌دانند"

از این رو برگزار کنندگان نمایشگاه امسال با انتخاب شعار صنایع یکپارچه، انقلاب صنعتی چهارم برای خود، تصمیم دارند از این فرصت، احساس نیاز به حرکت و تغییر را به جهان القا کرده و نسل بشر را برای حرکت به سوی آینده آماده سازند.

دکتر کوچلر همچنین می‌افزاید:

"در طی پنج سال آینده، از طریق تکنولوژی‌های نسل چهارم انقلاب صنعتی، امکان افزایش راندمان ۱۸ درصدی در تمامی انواع فرآیندهای تولیدی امکان پذیر است Industry ۴/۰ به شکل رادیکالی فرآیند تولید را در سال‌های آتی تغییر خواهد داد." طبق روال همیشه که یک کشور به عنوان متحد در نمایشگاه حضور دارد، امسال نیز هندوستان

به عنوان کشور متحد در کنار آلمان میزبان نمایشگاه خواهد بود و نخست وزیر جدید هندوستان آقای Narendra Modi در کنار صدر اعظم آلمان در نمایشگاه حضور خواهد داشت. در نمایشگاه امسال در حدود ۶۵۰۰ شرکت و موسسه حضور خواهند داشت و انتظار میرود در حدود ۲۰۰ هزار نفر از بیش از ۱۰۰ کشور جهان برای بازدید به هانوفر بیایند.

گسترش صنعت ۴ در آسیا

از آنجایی که بخش تولید، صنعت ۴ را پذیرفته زمان آن رسیده که تولیدکنندگان مزایای ارائه شده توسط راهکارهای نرم افزاری را که به آنها اجازه می‌دهد راهکارهای پیچیده و سفارشی که مشتری‌ها به آن نیاز دارند ابداع کنند را در نظر بگیرند. صنعت ۴ به روشی برای پیشرفت تدریجی و افزایش رقابت در صنعت درب و پنجره در آسیا تبدیل شده است. برای دست یابی به تولید دسته ای، صنعت تولید درب و پنجره باید متحمل دو گام اساسی شود: اتوماسیون و انفورماتیک شدن. اتوماسیون به سادگی به استفاده از تجهیزات اتوماتیک برای تولید درب و پنجره اشاره دارد. این تجهیزات باید بتوانند اطلاعات نرم افزار را بخوانند چیزی که در اروپا بسیار رایج است و در آسیا نیز در حال گسترش می‌باشد. هر چند بیشتر تجهیزات اتومات در استفاده از پتانسیل خود در زمینه ی بازده شکست خورده اند چرا که نیازمند برنامه ریزی دستی در حین عملیات هستند. اگرچه این روش در کنترل دسته‌های مواد کافی است اما در فراهم ساختن نیازهای تولید سفارشی ناتوان است. به علاوه از دست رفتن مواد و عملیات اضافی تحمیل شده ناشی از خطای انسانی هزینه‌های غیر ضروری ایجاد می‌کند.

تمرکز روی نرم افزار

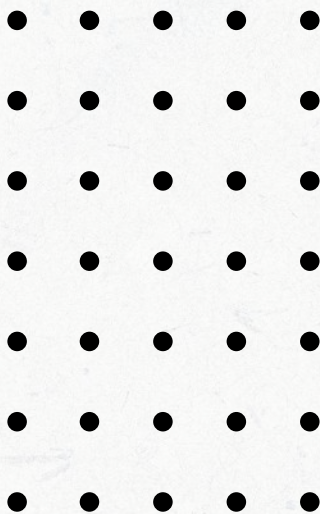
یک راه کار برای حل این مشکل تمرکز کردن روی نرم افزار است. نرم افزار یک بخش اساسی از دستگاه‌های اتومات است که بازده آن را از طریق جایگزین کردن انسان در انتقال دستورات پیچیده به تجهیزات نرم افزار تضمین می‌کند که می‌تواند هم به افزایش در بازدهی و هم افزایش در کارایی بدون خطای انسانی دست یابد. اجرای موفقیت آمیز فناوری نرم افزار اصولاً به همکاری بین تامین کنندگان تجهیزات، تامین کنندگان ابزار، تامین کنندگان یراق، تامین کنندگان سخت افزار و ارائه دهندگان نرم افزار بستگی دارد. استاندارد کردن محصول نیز به همین شکل بسیار حائز اهمیت است. در آسیا استاندارد کردن محصولات درب و پنجره چوبی و آلومینیومی در سطح نسبتاً بالایی انجام می‌شود و به همین دلیل فرایندهای اتومات بسیار راحت‌تر می‌توانند در مورد این محصولات به کار برده شوند. بیشتر ماشینهای CNC می‌توانند مستقیماً با نرم افزار طراحی درب و پنجره کار کنند اما برخی هنوز نیازمند به پشتیبانی بیشتر از نرم افزار CAD می‌باشند.

منظور از انفورماتیک شدن ارتباط بین افراد، محصولات و تجهیزات از طریق ادغام نرم افزاری می‌باشد. از زمان دریافت سفارش اولیه برای فرایند سفارشی از طریق دستگاه اتومات در ورک شاپ تا مراحل بعدی شامل اسکن بارکد محصول برای دریافت اطلاعات کار، این نرم افزار بازخورد را به صورت دائمی به سیستم ERP شرکت ارائه می‌دهد. به طور مثال با استفاده از یک محاسبه ی ساده یک تولیدکننده ی پنجره ی چوبی با ظرفیت روزانه ی تولید ۲۰۰ پنجره نیازمند ۲۰۰۰ عدد قطعات اصلی پروفیل (۴ عدد فریم، ۴ عدد ارسی (باز شو)، ۱ عدد زهوار و یک فیلر) می‌باشد. صرفه

جویی در زمان به اندازه ی ۱ ثانیه در هر فرایند منجر به صرف جویی در زمان ۰/۵۵ ساعت می شود که معادل حدود ۸ درصد از ساعات کار روزانه است. مزایای بازدهی نرم افزار فراتر از این هاست چرا که صرفه جویی در زمان در فرایندهای کنترل مواد غالباً بسیار بیشتر از تنها یک ثانیه می باشد. این مثال نشان می دهد که چگونه انفورماتیک کردن به شکل موثری منجر به کاهش هزینه ها می شود.

Shandong view max engler یکی از اولین تولید کنندگان درب و پنجره در آسیا است که صنعت ۴ و استفاده از نرم افزار را در کل زنجیره ی تولید خود به کار گرفته است. به گفته ی Li Xiao Hu مدیر کل شرکت این شرکت هم چنین یکی از اولین شرکت های چینی است که خط تولید CNC کاملاً اتوماتیک را به کار برده است. پروژه های این شرکت از طریق یک فرایند دیجیتال و انفورماتیک با استفاده از نرم افزار حرف های طراحی درب و پنجره شروع می شوند. وقتی که نقشه ی محصول مشخص شد تمام دستورات پروسه از طریق شبکه به تجهیزات متفاوتی ارسال می شوند. دو خط تولید کاملاً اتوماتیک از آلمان مراحل کار شامل بارگیری مواد، برش، سوراخ کاری، فرزکاری و مونتاژ را قبل از مشخص شدن هر ماده با یک کد جداگانه، انجام خواهند داد. این کد کلید شناسایی در فرایندهای بعدی است. این بارکد اطلاعاتی از جمله موقعیت مخصوص مواد در واگن برقی برای تسهیل کنترل سریع اطلاعات در هر زمان که لازم باشد را فراهم می آورد. در ایستگاه مونتاژ برای چک کردن سخت افزار مورد نیاز اپراتورها فقط لازم است که بارکد را اسکن کنند. بعد از این که کار کامل شد بارکد یک بار دیگر برای ارزیابی پیشرفت کار پیش از این که ماده روی واگن برقی قرار بگیرد اسکن می شود. اطلاعات مربوط به شیشه که برای مونتاژ ضروری است مستقیماً از بخش فراوری شیشه و ایستگاه برش در دسترس خواهد بود.

وقتی که محصول نهایی، آزمون کنترل کیفی را با موفقیت گذراند بسته بندی خواهد شد و مجدداً برای چاپ یک برچسب که برای انبار و توزیع روی محصول چسبانده می شود اسکن می شود. این برچسب تمام اطلاعات ضروری شامل ابعاد محصول، لوگوی شرکت، آدرس محل تحویل و محل نصب را نشان خواهد داد. در همان زمان همه ی اطلاعات فرایند از جمله زمان، کیفیت و کمیت تولید برای اپراتورها برای انجام آنالیزهای مختلف روی صفحه موجودند. مشتریان درب و پنجره به عنوان یک محصول غیر استاندارد و ویژه دائماً خواستار انعطاف پذیری و پیچیدگی بیشتر آن هستند. این موضوع یک چالش بزرگ در زمینه ی مدیریت تولید کنندگان درب و پنجره بوجود آورده است. برای داشتن قابلیت رقابت شرکت ها باید انعطاف پذیری، اعتبار و امکان توسعه را در زمینه ی جریان کار، اطلاعات و مدیریت فرایند تولید تضمین کنند. در آینده تولید هوشمند کارخانه های دیجیتال عامل پیش برنده ی اصلی این صنعت می شود.



مصاحبه

با آقای مهندس امیر سپهر

مدیر پروژه خط تولید

تهیه کننده: زهرا پهلوانی

کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

Zahraa.pahlevani@yahoo.com

سوالات مصاحبه:

۱- جهت آشنایی خوانندگان نشریه لطفا بیوگرافی مختصری از خودتان بفرمایید.

امیر سپهر هستم، متولد ۱۳۶۱ و زادگاه من شهرستان بوم، یکی از شهرستان های استان کرمان می باشد. دانش آموخته مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد گروه صنایع چوب و کاغذ در دانشگاه تهران می باشم و از سال ۱۳۸۹ تا کنون افتخار فعالیت در هلدینگ گروه صنعتی آراین سعید را دارم. طی سال های همکاری با گروه بزرگ آراین سعید این افتخار را داشته ام که در بخش های مختلف این مجموعه کسب تجربه و فعالیت نمایم. اینجانب ابتدا به عنوان کارشناس واحد تحقیق و توسعه به این مجموعه ملحق شدم و پس از آن در موقعیت هایی همچون سرپرست واحد تحقیق و توسعه، مدیر تولید و مدیر کارخانه در شرکت آراین شیمی، مدیر پروژه و مدیریت عامل در شرکت آراین مریم، عضو هیات مدیره و جانشینی مدیریت عامل در شرکت آراین جلارنگ، عضو هیات مدیره و مدیر عامل شرکت کاسپین لاگ در روسیه و پس از آن مدیریت پروژه مبلمان، در این مجموعه فعالیت نموده ام.

۲- چطور به این رشته علاقه مند شدید؟

من در ابتدا همانند بسیاری از دانش آموزان رشته علوم تجربی، بدون هیچ گونه شناخت از رشته علوم و صنایع چوب و سر خورده از عدم قبولی در رشته های با پرستیژ پزشکی وارد دانشگاه شدم. اما با گذشت زمان و آشنایی با این رشته علاقمندی در من ایجاد شد و روز به روز به این علاقمندی افزوده می شود.

۳- از کی و چگونه وارد صنعت شدید؟

من بلافاصله بعد از اتمام کارشناسی ارشد در سال ۱۳۸۹ و از طریق آگهی استخدام در روزنامه و ارسال رزومه وارد فعالیتهای صنعتی شدم.

۴- لطفاً، راههای موفقیت در این صنعت را تا حد امکان برای ما بازگو کنید.

راهها و یا بهتر بگوییم که رمزهای موفقیت در هر کاری به خود شخص مرتبط می‌شود و نمی‌توان برای همه یک نسخه مشخص نوشت. من بطور کلی چهار واژه کلیدی‌های اما مهم برای موفقیت در هر کاری را به شما پیشنهاد می‌کنم: علاقمندی، دانش آموزی، اعتماد بنفس و پشتکار.

۵- لطفاً، مشکلات و مزایای فعالیت در این صنعت را برای ما شرح دهید.

اگر منظور از سوال، مشکلات و مزایای موجود در این صنعت جهت احداث یا راه اندازی کسب کار است، باید بگوییم که این سوال بسیار کلی است و بطور کل نمی‌توان همه مزایا و معایب یک صنعت را بازگو کرد یا حداقل بنده این تسلط و اشراف را ندارم و پاسخ به این سوال نیازمند بررسی بازار این صنعت در همه جوانب است. در کشور ما و به تبع آن در صنعت سلولزی مشکلات عدیده و غیر قابل پیش بینی زیادی همچون: کمبود مواد اولیه سلولزی، تحریم ها، اقتصاد دستوری، بروکراسی و قوانین دست و پا گیر و پیچیده، نوسان نرخ ارز، مشکلات نقل و انتقال پول جهت تامین ماشین آلات روز دنیا و قطعات یدکی و مصرفی و ... وجود دارد. همچنین در خصوص مزایای فعالیت در این صنعت می‌توان به مواردی همچون نیروی کار ارزان، وسعت جغرافیایی، جمعیت جوان، عدم رقابت با شرکتهای خارجی و ... اشاره کرد.

ولیکن چنانچه منظور از سوال، مشکلات و مزایای موجود در این صنعت جهت فعالیت به عنوان یک دانش آموخته صنعت سلولزی است، باید بگوییم بستگی به این دارد موانع یا مشکلات را چگونه ببینید، اگر موانع را یک فرصت برای پیشرفت ببینید که دیگر موانعی وجود ندارند و آنها فقط فرصتی هستند برای پیشرفت و کسب تجربه توسط شما. بطور کلی، در حال حاضر بزرگترین مشکل صنعت سلولزی تامین مواد اولیه سلولزی و عدم مدیریت ضایعات است.

۶- الگوی شما در این صنعت چه کسانی بوده‌اند و هستند؟

من هر شخصی که برای رسیدن به هدفش تلاش می‌کند را الگوی خود می‌بینم.

۷- چشم انداز شما نسبت به آینده صنعت چوب و کاغذ چیست؟

پیش بینی میشود که در سالهای آتی ظرفیت تولید اوراق فشرده چوبی در کشور از نیاز داخلی کشور فراتر رفته و میزان واردات این نوع محصولات به حداقل خواهد رسید و از طرف دیگر چالش بزرگی برای صنعت سلولزی کشور در جهت تامین مواد اولیه رخ خواهد داد. طی چند سال گذشته و در راستای حمایت از جنگلهای هیرکانی که بخش عمدهای از تولید چوبهای صنعتی کشور را به خودش اختصاص می‌داد، برداشت چوب از این جنگلها با کاهش

مستمر روبه‌رو بوده است. نهایتاً، بر اساس برنامه موسوم به تنفس جنگل که در اواخر سال ۱۳۹۵ در مجلس شورای اسلامی تصویب شد، هرگونه بهره‌برداری چوب از جنگل‌های طبیعی کشور از سال ۱۳۹۹ ممنوع خواهد بود. مصرف سالیانه چوب خام در صنعت سلولزی کشور تقریباً بیش از ۷ میلیون متر مکعب است که حدود ۱ میلیون و ۲۰۰ هزار متر مکعب آن از طریق واردات تامین می‌شود و زراعت چوب نیز حدود ۷۰ درصد نیاز چوب کشور را تامین می‌کند. طبق پیش بینی‌های انجام شده، نیاز کشور در حدود ۱۳ میلیون متر مکعب در سال ۱۴۰۴ برآورد می‌شود. همچنین، پیش بینی می‌شود طی سال‌های آتی اگر هماهنگی و توافقی بین شرکتها حاصل نشود، شرکت‌های دارای ظرفیت تولید بیشتر برای جلوگیری از زیانهای سنگین خواب سرمایه و رسیدن به تولید در نقطه سر به سر و یا بالاتر از آن و در جهت بهره‌برداری از شرایط بازار، افزایش قیمت چوب را تا نزدیکی مرز نقطه سر به سر مالی ادامه دهند و در راستای آن شرکت‌های کوچک‌تر ناچار به انتخاب گزینه‌های مختلفی همچون: تبعیت از افزایش قیمت‌ها، کاهش ظرفیت تولید، استفاده از مواد سلولزی جایگزین، توقفات کوتاه مدت، و یا حتی خروج از صنعت خواهند بود. ضمناً، با توجه به احداث و راه اندازی واحدهای جدید در این صنعت، نیاز مصرفی سالانه چوب روندی افزایشی خواهد داشت که بایستی برای از بین بردن خلاء نیاز مصرفی چوب در کوتاه مدت سهم واردات چوب و سهم زراعت چوب در میان مدت و بلند مدت توسعه یابد.

۸- از نظر شما دانشگاه چه نقشی میتواند در تربیت نیروی متخصص داشته باشد؟

احتیاج صنعت به نیروهای انسانی متخصص و کارآمد کاملاً مشهود بوده و هست. ازاینرو دانشگاه‌ها می‌توانند با ایجاد بستری مناسب جهت پرورش، تربیت و آموزش نیروی کار متخصص نقش بسزایی را در این زمینه ایفا نمایند. دانشگاه میتواند با سرمایه‌گذاری که از طریق آموزش‌های علمی، مهارتی و کاربردی که برای دانشجویان انجام میدهد، برای جامعه تولید ارزش نماید. نیروی انسانی تنها سرمای‌های است که اگر در مسیر و تحت آموزش‌های صحیح قرار گیرد، روز به روز برای خود و سازمان خود ارزش خلق میکند. در نتیجه، تربیت نیروی انسانی متخصص، کارآمد و مورد نیاز جهت بخش‌های مختلف صنعت توسط دانشگاه‌ها حائز اهمیت است.

۹- از نظر شما ارتباط بین دانشگاه و صنعت به چه صورتی پررنگ‌تر و مفیدتر خواهد بود؟

زمانی که هر دو طرف صنعت و دانشگاه همدیگر را به عنوان یک ذینفع و یا مشترک‌المنافع پذیرفته باشند، به مشکلات همدیگر واقف باشند میتوانند در جهت رفع موانع همدیگر اقدام نمایند.

۱۰- از نظر شما به عنوان یک فرد صنعتی و کارآفرین، چه گزینه‌های اشتغالی برای دانشجویان این رشته وجود دارد و برای اشتغال آنها در این حیطه چه مهارتها و تخصصهایی مورد نیاز است؟

بنده کار آفرین نیستم، من فقط شخصی هستم که در صنعت تجربه فعالیت دارد.

بطور خلاصه می‌توان این سوال را به دو بخش تقسیم نمود:

۱- افرادی که در پی خود اشتغالی هستند، که بنظر من می‌توانند در بخش‌های ذیل فعالیت کنند:

زراعت چوب

تولید و فروش چپیس

فروش و پخش تخته

واردات چوب گرد، چپیس چوب، کاغذ روکش و...

ایجاد فعالیت تولیدی نظیر مبلمان صفح‌های و...

تولید انواع رزینهای صنعتی

ایجاد واحد تولید فرمالین، فرم اوره و...

ایجاد واحد روکش زنی

ایجاد واحد اشباع کاغذ و...

مهارت‌های مورد نیاز

مدیریت و رهبری

تخصص

توانایی تامین منابع مالی

شناخت بازار و منطقه

آشنایی به امور مالی و حسابداری، مالیاتی، بیمه و...

و...

۲ - افرادی که در پی استخدام در کارخانه‌های تولید اوراق فشرده چوبی هستند، بنظر من می‌توانند در بخش‌های ذیل فعالیت کنند:

بخش خرید مواد اولیه: نظیر چوب، چسب و...

بخش فروش: فروش خرد و کلان، روکش شده و خام و...

بخش تولید: اپراتور، مسئول فرآیند تولید، سرپرست شیفت، سرپرست تولید، مدیر تولید، مدیر کارخانه، مدیر عامل و...

کنترل کمی و کیفی محصول: کارشناس کنترل کیفیت (یارد، خط تولید، محصول و...)، سرپرست و مدیر کنترل کیفیت و...

حفاظت و ایمنی: پرسنل، هوا، آب، صوت و...

تحقیق و توسعه: اصلاح خط تولید، تولید محصول جدید، امکانسنجی طرح‌های توسعه‌های و ...

و بخشهای دیگر...

مهارت‌های مورد نیاز

تخصص، تسلط بر نرم‌افزارهای عمومی و تخصصی و زبان انگلیسی، اعتماد بنفس و پشتکار بالا

۱۱- توصیه و پیشنهاد شما به دانشجویان.

سلامت بمانید، مطالعه کنید، اعتماد بنفس داشته باشید، با صداقت رفتار کنید و ریسک سنجیده کنید.

۱۲- سخن پایانی

شما در آینده سهم قابل توجهی در توسعه، پیاده‌سازی و افزایش بهره‌وری در صنعت یا دانشگاه خواهید داشت. لطفاً از خود و ارزش‌هایتان مراقبت کنید.

باتشکر، امیر سپهر



Let's
SAVE THE
WORLD
TOGETHER

