انجمن علمی دانشجویان صنایع چوب و کاغذ
دانشگاه محقق اردبیل

سبز غنه

فصلنامه علمی

انجمن علمی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

شماره نهم، اردیبهشت ماه ۱۳۹۹

عنوان: **کاغذ سبز**

زمینه انتشار: **علمی**

ترتیب انتشار: **فصلنامه**

شماره انتشار: **۹**

صاحب امتیاز:

انجمن علمی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

مدیر مسئول:

دکتر بیتا معزی‌پور

سردبیر:

علیرضا طلوعی (alirezatoloueiuma@gmail.com)

مشاور علمی:

دکتر بیتا معزی‌پور

کاشناس نشریات دانشگاه:

مهندس سعید بوداقی

هیأت تحریریه:

دکتر معراج شرری، دکتر محمد احمدی، دکتر بیتا معزی‌پور، دکتر آیدا معزی‌پور، زهرا پهلوانی، علیرضا طلوعی، اسما رضایی، فرج اله حاجی علیزاده، مونا الویری، الهام دلداده، شبنم ارژنگی، سعاد تفاخ

طراحی و صفحه‌آرایی:

رضا رسول‌زاده

تاریخ و شماره مجوز:

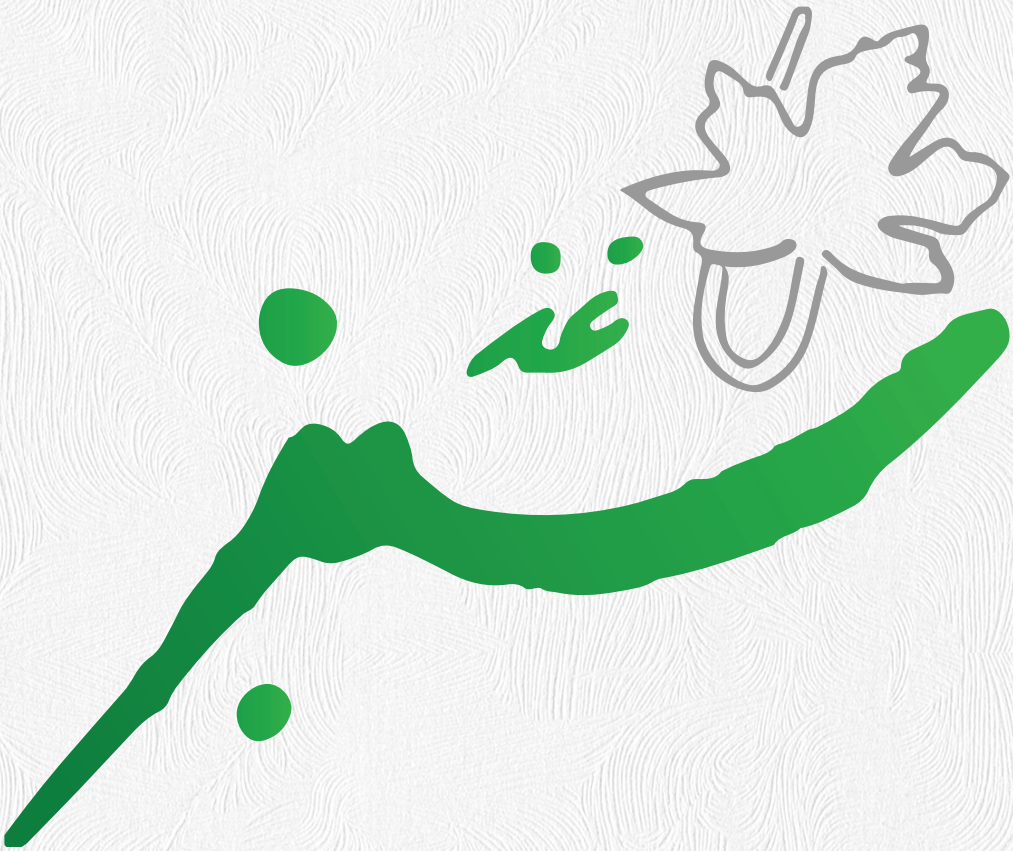
۱۳۹۴/۱۱/۱۹ | ۱۷۸۸/ف/م

تاریخ و شماره آخرین تغییرات:

۱۳۹۸/۱۱/۱۳ | ۳۷۴۲/ف/م

تاریخ انتشار:

اردیبهشت ماه ۱۳۹۹


سبز
غنه

فهرست مطالب:

اهمیت و کاربرد تولید کامپوزیت‌های الیاف طبیعی حاصل از مواد لیگنوسلولزی ۸

معرفی هنرهای چوبی ۱۴

بازیافت کاغذ و مسائل زیست محیطی ۱۸

روش‌های تولید نانوسلولز و کاربرد آن در صنایع مختلف ۲۲

جایگاه و اهمیت صنعت بسته‌بندی در صنایع ۳۰

بررسی کاربردهای پسماند تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF) ۳۶

گزارشی از وضعیت صنایع مبلمان ۴۶

دکوراسیون داخلی ۵۰

سوخت‌های زیستی ۵۶

معرفی دستگاه پالایشگر (Refiner) ۶۰

کاربرد اسپات لایت در میکرو ژئومتری ۶۴

بررسی تولید کامپوزیت زیست تخریب‌پذیر از الیاف خمیرکاغذ حاصل از کاه گندم ۷۰

سخن سردبیر

به نام خداوند جان و خرد

عرض سلام و درود به پیشگاه یکایک شما عزیزان همیشگی کاغذ سبز

خداوند منان را سپاسگزاریم که بار دیگر فرصتی شد تا بتوانیم برای نهمین بار توسط نویسندگان و همراهان نشریه کاغذ سبز در خدمت شما عزیزان باشیم.

در این شماره از نشریه سعی بر آن شد تا به معرفی چند یک از هنرهای چوبی بپردازیم و در ادامه آن به بازیافت کاغذ که یکی از مسائل چالش برانگیز امروزی هست نگاهی مختصر خواهیم کرد؛ و پس از آن به آشنایی با نانوسلولز، تولید و کاربردهای آن در صنایع مختلف، جایگاه و اهمیت صنعت بسته‌بندی در صنایع مختلف، گزارشی از وضعیت صنایع مبلمان، دکوراسیون داخلی و سوخت‌های زیستی که در راستای جبران کاهش منابع انرژی فسیلی و توسعه انواع انرژی پایدار و کمک به حل بحران آلودگی محیطزیست می‌باشد خواهیم پرداخت.

نشریه کاغذ سبز با تلاش و تحقیق گروهی از نویسندگان و دانشجویان صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی تهیه و نگارش شده است، امید است که طی این چند سال توانسته باشیم گامی هرچند کوچک در راستای بالا بردن سطح آگاهی و دانش دوستداران کاغذ سبز برداشته باشیم.

با تشکر

علیرضا طلوعی

سردبیر نشریه کاغذ سبز

اهمیت و کاربرد تولید کامپوزیت‌های الیاف طبیعی حاصل از مواد لیگنوسلولزی

معراج شرری

استادیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

Mearaj.sharari@gmail.com

چکیده

گسترش استفاده از مواد لیگنوسلولزی در ساخت کامپوزیت‌ها به دلیل ارزانی قیمت، در دسترس بودن و تجدیدپذیری آنها می‌باشد. این کامپوزیت‌ها مزیت‌های چوب مانند جرم ویژه کم، مقاومت به اشعه ماورائ بنفش و ویژگی‌های ماشین کاری مطلوب را دارند و از دیگر ویژگی‌های آنها می توان به مقاومت الکتریکی بالا و عایق صوتی و حرارتی مناسب اشاره نمود. با توجه به رشد جمعیت جهان، پیش‌بینی می‌شود که مصرف فرآورده‌های لیگنوسلولزی در سال‌های آتی با رشد چشمگیری مواجه خواهد شد. در این میان کامپوزیت‌های الیاف طبیعی_پلاستیک به دلیل کاربرد گسترده‌ای که در صنایع مختلف دارند، از همین خاصی برخوردار می باشند. تولید کامپوزیت‌های الیاف طبیعی_پلاستیک یکی از عوامل محدود کننده مصرف مواد پلاستیکی می باشد. در این تحقیق قصد بر این است که تاثیر استفاده از الیاف طبیعی به عنوان فاز تقویت کننده کامپوزیت مورد بررسی قرار گیرد. در فرآیند تولید الیاف طبیعی، به علت جدا شدن بعضی از ساختارهای ماده لیگنوسلولزی در اثر انحلال لیگنین و همی سلولزها، قابلیت دسترسی به الیاف سلولزی بیشتر شده و سزه ویژه افزایش می‌یابد. بنابراین می‌توان پیش‌بینی نمود که الیاف طبیعی رفتاری متفاوت با آرد یک ماده لیگنوسلولزی داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: کامپوزیت - الیاف طبیعی - ویژگی‌های کاربردی

مقدمه

چندسازه چوب و پلاستیک (WPC)، چندسازه‌ای است که از ترکیب چوب (ترموست یا ترموپلاستیک) و پلی‌مر تشکیل می‌شود. در حقیقت WPC ترکیبی از الیاف چوبی و رزین‌های دست ساز اولیه یا بازیافت شده می‌باشد. همچنین از آن‌ها می‌توان به عنوان چند سازه‌های الیاف-پلاستیک طبیعی یا پلاستیک‌های الیاف تقویت شده طبیعی، یاد کرد. نسبت ترکیبی چوب و پلی‌مر در این مواد، معمولا بین ۵۰ تا ۷۰ درصد چوب، و ۳۰ تا ۵۰ درصد پلی‌مر متغیر است. از گونه‌های چوبی که معمولا در ساخت WPC استفاده می شوند می‌توان از کاج، افرا و بلوط نام برد، اگرچه از بسیاری دیگر از مواد لیگنوسلولزی همچون کتان، کنف، باگاس، ساقه برنج و بسیاری انواع دیگر از محصولات لیگنوسلولزی-کشاورزی، در ساخت این چند سازه استفاده می‌شود. بر اثر افزایش تقاضا و همچنین مسائل زیست محیطی، هر ساله استفاده از این چند سازه‌ها رو به افزایش است. این عوامل سبب شده است که تولیدکنندگان با مشکل کم شدن مواد خام و اولیه مواجه شوند. در مورد رزین‌ها، تنها آنهایی که ترمو پلاستیکی هستند را می‌توان در ساخت WPC استفاده کرد، که این مواد در دماهای کمتر از ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد قابل استفاده هستند. این مورد به دلیل محدودیت حرارتی است که در کار با چوب وجود دارد [۱].

بنابراین، براساس دماهای مجاز در حین تولید، فقط تعداد محدودی از پلاستیک‌ها را می‌توان استفاده کرد. نقطه ذوب پایین، به گدازه‌ها اجازه می‌دهند که با فیلرها به‌خوبی ترکیب شده و همچنین خطر از بین رفتن حرارتی الیاف سلولزی را نیز تا حد زیادی کم می‌کند. بنابراین ترموپلاستیک‌هایی همچون پلی اتیلن (PE)، پلی پرو پیلن (PP)، پلی لاکتیک اسید (PLA) و پلی وینیل کلراید (PVC) را با الیاف طبیعی (همچون سیسال، کنف و باگاس نیشکر) برای ساخت این چند سازه‌ها، ترکیب می-کنند. پلی اتیلن، دمای ذوب نسبتا پایینی دارد (معمولا بین ۱۰۶ تا ۱۳۰ درجه سانتی گراد، که بستگی به دانسیته PEدارد) و می‌توان آن را در محدوده وسیعی با گرانروی‌های مختلف تهیه کرد. بنابراین، از آن به فراوانی در صنعت تولید ساخت WPC استفاده می‌شود. علاوه بر دمای ذوب پلی‌مر، طبیعت آب دوست الیاف چوب نیز که کنترل آن به دما و رطوبت بستگی دارد، همچنین بر خصوصیات فیزیکی و مکانیکی WPCتاثیر می‌گذارد.

wpc بسیاری از نکات مثبت چوب را همراه با قابلیت پرداخت مواد پلاستیکی خود، دارا می‌باشند. از آن جمله قابلیت‌ها می‌توان به قابلیت اره شدن، میخ خوری، پیچ شدن و همچنین انعطاف‌پذیری پلاستیک آن، اشاره کرد. همچنین آن‌ها از قابلیت ماندگاری و مقاومت به رطوبت بیشتری نسبت به چوب نیز برخوردار می‌باشند. به این دلایل، می‌توان از این محصولات در کاربردهای بیرون منزل (به عنوان مثال، کف سازی، روکش، مقاطع در و پنجره، فنس‌ها، وسایل زمین بازی، سقف‌های کاذب) همانند کاربردهای داخل منزل (کف‌ها، پانل‌ها، قاب‌های در، مبلمان، قفسه سازی) استفاده کرد [۲].

در چند سازه‌های پلی‌مری چوب، ناسازگاری بین مواد لیگنوسلولزی و ترموپلاستیکی به تفاوت‌های قطبیت آن‌ها، بستگی دارد. در حقیقت، درصد زیاد گروه‌های هیدروکسیل (OH)، خاصیت آب دوستی به مواد لیگنوسلولزی (چوب و پلی مرهای چوبی، شامل سلولز، همی سلولز و لیگنین) بخشیده است و همچنین قطبیت آن‌ها را افزایش داده است. بر خلاف این، ماتریس‌های ترموپلاستیک (شامل، پلی اتیلن، پلی پروپیلن، یا پلی وینیل کلراید) معمولا از قطبیت کمی برخوردار هستند، بنابراین، به منظور بدست آوردن چند سازه ای از ترموپلاستیک‌های غیر قطبی با خصوصیات پایانی قابل قبول، ایجاد هماهنگی در ترکیب فیلرها و ماتریس، ضروری به نظر می‌رسد. معمولا این قضیه را با اصلاح سطح فیلرها یا با افزودن مکمل‌های شیمیایی، تامین می‌کنند. در اصلاح شیمیایی، استری کردن الیاف لیگنوسلولزی با انیدراد مالئیک، بسیار صورت گرفته است. انیدرادهایی مانند انیدراد مالئیک (MA)، انیدراد ساکسینیک (SA، و پتالیک انیدراد (PHA))، مکمل‌های معروفی در ساخت WPC به حساب می‌آیند. اما پلی پروپیلن انیدراد مالئیک (MAPP) یکی از معمول ترین مکمل‌های شیمیایی است که برای ترکیب بین فیلر و ماتریکس استفـاده می‌شـود. انیدراد مالئیک که در مخلوط MAPP

وجود دارد، کنش‌های قطبی مانند کنش‌های اسیدی در بین ترکیبات قطبی بوجود می‌آورد و همچنین می تواند با گروه‌های هیدروکسیل در فیبرهای لیگنوسلولزی، پیوندهای کوآلانسی ایجاد کنند. مکمل‌ها نقش بسیار مهمی در بهبود این ترکیب‌ها و چسبندگی بین الیاف قطبی چوب و ترموپلاستیک های غیر قطبی در چند سازه های الیاف چوب- پلی‌مر ایفا می‌کنند. تحلیل‌های مکانیکی نشان دهنده بهبود مقاومت به ضربه و شکست و همچنین مدول کششی ترکیبات حاوی PP و LDPE با ۱ درصد انیدراد مالئیک بودند. همچنین حضور MAPP باعث کاهش واکشیدگی و جذب رطوبت تخته‌ها شد. اکثرا این مواد در برگیرنده ۲ درصد وزن خشک ماده نهایی، می‌باشند.

همانطور که پیش از این اشاره شد، WPC از مزیت‌هایی همچون، سختی بالا و قابلیت بازیافت و بسیاری مزیت‌های دیگر، برخوردار می‌باشند. اگرچه این مواد اشکالاتی نیز دارند که می‌توان به چگالی پایین، ناپایداری حرارتی و جذب رطوبت در مقایسه با پلی‌مر خالص، اشاره کرد. این اثرات را می‌توان با افزودن مواد شیمیایی یا اعمال پاره ای از تغییرات در خط تولید، از بین برد. برای مثال، سازگاری بین پلی‌مر غیر قطبی و ذرات فیلر که از قطبیت برخوردار هستند، را می‌توان با اضافه کردن افزودنی‌های شیمیایی، تامین کرد. مثال‌های دیگر این موارد، استفاده از روان کننده‌ها، آفت کش‌ها، جذب کننده‌های UV، رنگ دانه‌ها و موارد متعدد دیگر هستند. افزودنی‌های مورد استفاده در WPC، معمولا در مقادیر بسیار کم استفاده می‌شوند، اما ترکیب آن‌ها حدود ۵ تا ۶ درصد ماده نهایی را شامل می‌شود [۳].

افزودنی‌های که بسیار در این صنعت مورد استفاده هستند، رنگدانه‌ها می‌باشند. رنگدانه‌هایی که برای فضای بیرون استفاده می‌شوند، از لحاظ رنگی پایدار نیستند و تیمارهای مخصوصی برای محافظت از رنگ آن‌ها در برابر پاک شدن زمانی که به مدت طولانی قرار است که در معرض هوای گرم قرار گیرند، نیاز است. بعضی اعتقاد دارند که رنگدانه‌ها به عنوان آنتی اکسیدان عمل می‌کنند و یا نقش یک مانع فیزیکی در برابر تخریب نوری را ایفا می‌کنند. برای مثال، تحقیقات ثابت

کرده است که افزودن رنگدانه‌ها و تثبیت کننده‌های نوری، باعث محافظت در برابر تغییر رنگ حاصل از پرتوهای UV می‌شوند محققان اثرات یک جذب کننده نور ماوراء بنفش (UVA)، یک کلرانت، و دو مانع تثبیت کننده نوری آمینی (HALS) را بر تثبیت کننده‌های HDPE در چند سازه‌های WPCبا استفاده از طراحی کارخانه‌ای، مورد بررسی قرار دادند. آنها نشان دادند که UVA مقداری از پرتوهای UVرا جذب کرد و همچنین کلرانت بکار رفته قادر به جلوگیری از نفوذ پرتوهای UVو رسیدن آن به الیاف چوبی بود. نتایج آن‌ها نشان داد که UVA و کلرانت بکار رفته، بطور آشکاری خاصیت نوری تخته‌ها را در معرض هوا کمتر کردند. بر خلاف این، دو HALS بکار رفته، اثر آشکاری بر خاصیت نوری تخته‌ها نداشتند. بررسی اثر HALS 5 (با وزن مولکولی‌های کم، متوسط و زیاد، و آمین‌های گروه دوم و سوم) و ترکیب HALS و UVAبر تغییر رنگ WPC ساخته شده با HDPE، نشان داد که وزن مولکولی HALS، نقش مهمی در تغییر رنگ‌ها ایفا می‌کند. همچنین بیان شد که وزن مولکولی کم HALS اثر زیادی در مراحل اولیه پخش نور در سطح دارد ولی متناوباً، با افزایش زمان ماندگاری آن‌ها در سطح این اثر کاهش می‌یابد که ناشی از پدیده تبخیر سطحی این مواد است.

علاوه بر این، بعضی از پژوهشگران نیز بر خاصیت جذب آب WPC تحقیقاتی انجام دادند. نتایج نشان داد، این جذب رطوبت می‌تواند منجر به کاهش خصوصیات مکانیکی بدلیل واکشیدگی الیاف چوبی شود. تکرار پدیده واکشیدگی و همکشیدگی در چوب باعث شکست‌های داخلی در اجزای چندسازه می‌شود و منجر به گسترش ترک‌های بسیار ریز در پلاستیک می‌شود. همچنین، این پدیده شکست داخلی الیاف چوبی را بدلیل واکشیدگی نامحدود و در نتیجه کاهش کلی مقاومت‌های مکانیکی را در پی خواهد داشت. برای مثال، اشباع یک WPC که شامل ۴۰٪ چوب است به مدت ۲۰۰۰ ساعت در رطوبت ۹ درصد، باعث کاهش ۳۹ درصدی مدول پیچشی و ۲۲ درصدی مقاومت آن می‌شود. روش تولید می‌تواند اثر بسیار زیادی بر کیفیت سطح WPC داشته باشد، که این امر جذب رطوبت را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد.

WPCهایی که به روش Injection-mold تولید می‌شوند از آن‌هایی که به روش Extrude ساخته می‌شوند، سطح صاف تری دارند، و در مقایسه با Extrude یک لایه پلاستیکی دارند که باعث جلوگیری از نفوذ رطوبت در تخته‌ها می‌شود، و می‌توان گفت در کل Extrude وقتی به مدت مناسبی در معرض رطوبت قرار گرفت، چهار برابر بیشتر از Injection-mold رطوبت جذب کرد. مقایسه روش‌های متفاوت تولید مشخص کرده است که در ۲ هفته رطوبت گیری، چند سازه‌های Extrude شده بیشترین مقدار رطوبت را جذب کردند، در صورتی که Compression-mold کمتر و Injection-mold کمترین مقدار رطوبت را جذب کردند. تنش‌های تولید نیز گاهی اوقات در جذب رطوبت توسط تخته‌ها موثر هستند. برای مثال، تنش‌هایی اجتناب ناپذیری که در حین فرآیند تولید ایجاد می‌شوند، می‌توانند باعث گسترش ترک‌ها در نزدیکی سطح WPCشوند که این پدیده نیز باعث تشدید جذب رطوبت توسط تخته‌ها می‌شود. نتایج حاصل از قرار دادن IWPC در معرض ۹۰٪ رطوبت نسبی و آب مایع،در مدت زمانی قابل قبول نشان داد که حتی بعد از ۲۰۰ روز، تمامی چند سازه‌ها همچنان به افزایش وزن خود ادامه دادند و هیچکدام به شرایط تعادل نرسیدند. همچنین، حداکثر وزن جذب شده ناشی از جذب آب، تقریبا ۱۱٪ و در نمونه‌های با بیشترین درصد چوب بود [۴].

تلاش‌های بسیاری در تیمار چند سازه‌ها برای کاهش جذب آب صورت گرفته است. این تلاش‌ها، شامل اصلاح شیمیایی الیاف چوبی می‌شود، برای مثال با انیدراد استیک که باعث افزایش زیاد مقاومت به رطوبت تخته‌ها شده است، اما این روش‌ها نیاز به پیش تیمار الیاف چوبی و استفاده از کاتالیست‌ها دارد و نیز بسیار گران است، و همچنین نیاز به استفاده از افزودنی‌ها نیز دارد که از لحاظ مالی به مقداری که باید، مقرون به صرفه نیستند. استفاده از پوشش‌ها در سطح تخته‌ها، از لحاظ اقتصادی بسیار توجیه پذیر است.

هوازدگی منجر به دسترسی بیشتر به گروه‌های هیدروکسیل می‌شود که در نهایت منجر به جذب مقدار آب بیشتری می‌شود، و بنابراین، واکشیدگی در مرحله اسپری آب، به وقوع می‌پیوندد. این رفتار باعث کاهش خصوصیت‌های مکانیکی می‌شود. بنابراین، اگر جذب آب و واکشیدگی بدلیل پوشش‌دار کردن تخته‌ها کاهش یابد، می‌توان از اثر هوازدگی در کاهش خصوصیات مکانیکی جلوگیری کرد [۵].

نتیجه‌گیری

افزون بر تمام موارد ذکر شده، استفاده از الیاف طبیعی در این صنعت نسبت به الیاف مصنوعی مزایای دیگری نیز دارد که عبارتند از: سطح آلایندگی کمتر حین تولید، در حین مصرف به دلیل ذات طبیعی و خنثی بودن co۲ برای سلامتی مناسب‌تر است. لازم به ذکر است که الیاف طبیعی جزء مواد تجدید شونده هستند که استفاده از آنها مقرون به صرفه است. مواد مرکب چوب_پلاستیک در مقایسه با چوب‌های تیمار شده نیازمند مواد افزودنی کمتر و دارای مقاومت طبیعی بالاتری هستند. با این وجود، حضور الیاف طبیعی درون کامپوزیت چوب_پلاستیک باعث تجزیه‌پذیری بیولوژیکی آن می‌شود. مبحث دوام این محصولات به خصوص در زمینه تخریب و شکست ساختاری از مسائلی است که باعث نگرانی سازندگان این کامپوزیت‌ها شده است. تخریب پذیری این چندسازه‌ها هرچند برای تولیدکنندگان و استفاده کنندگان مطلوب نمی‌باشد، اما از نطر مسائل و دغدغه‌های محیط زیستی بسیار مطلوب می‌باشد، به طوری‌که با استفاده از الیاف طبیعی می‌توان محصولات قابل بازیافت تولید نمود.

مراجع

1. Lee Y, H., Sain, M., Kuboki, T. and Park, C.B., 2009. Extrusion foaming of nano-clay filled wood fiber composites for automotive applications. Journal of Material and Manufacturing, 1(1):641-647.

2. Fatahi, M., Hedjazi, S., Jamalirad, L. and Tajvidi, M .,2012. Evaluating of physical and mechanical properties of polyethylene composites reinforced with rice straw chemical and mechanical pulp. M.Sc.Thesis, Departemant of wood and paper science and Industries, Faculty of of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, 96.

3. urrekoetxea, J., Sarrionandia, M. and G´omez, X., 2008. Effects of microstructure on wear behaviour of wood reinforced poly-propylene composite. Wear Journal, 265(5-6):606–611.

4. oopthi, L., Sampath, P.S. and Mylsamy,K., 2012. Influence of fiber length the wear behavior of borassus fiber reinforced epoxy composited. International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), 9(4): 4119-4129.

5. Sukhtesaraie, A.,Hedjai, S., Jamalirad, L.,2013. Evaluation of physical and mechanical properties of pulp-propylene nano-biocomposites from none extracted and pre-extracted Bagasse with hot water. M.Sc.Thesis, Departemant of Wood and Paper Science and Industries, Faculty of of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, 101.

معرفی هنرهای چوبی

زهرا پهلوانی

دانشجوی کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

Zahraa.pahlevani@yahoo.com

مقدمه

صنایع دستی چوبی یکی از صنایع ظریف و جذاب صنایع دستی است که هر کسی با دیدن آن به هنر و زیبایی آن پی می‌برد. یک اثر ظریف و زیبای چوبی که با دست خلق شده است، تا سال‌ها نشان‌دهنده ذوق آفریننده آن است و از آنجایی که مواد اولیه ی آن که چوب است در بخش‌هایی از ایران به فراوانی و به طور طبیعی وجود دارند، انواع محصولات صنایع دستی که از چوب و یا ساقه‌ی درختان ساخته می‌شوند نیز مورد استقبال قرار گرفته است.

پیکر تراشی (احجام چوبی سنتی)

صنایع دستی چوبی یکی از صنایع ظریف و جذاب صنایع دستی است که هر کسی با دیدن آن به هنر و زیبایی آن پی می‌برد. یک اثر ظریف و زیبای چوبی که با دست خلق شده است، تا سال‌ها نشان‌دهنده ذوق آفریننده آن است و از آنجایی که مواد اولیه ی آن که چوب است در بخش‌هایی از ایران به فراوانی و به طور طبیعی وجود دارند، انواع محصولات صنایع دستی که از چوب و یا ساقه‌ی درختان ساخته می‌شوند نیز مورد استقبال قرار گرفته است.

خراطی چوب

خراطی چوب از جمله صنایع چوبی دستی ایران زمین است، که از گذشته های دور تداول و تدریج خود را در این عرصه حفظ کرده است. عمدتا این صنایع چوب را در نقاط پر چوب کشور بیشتر می توان رویت کرد.

در هنر خراطی به چوب های (نرم و مرطوب) چون: چوب سفید ،گردو، چنار، توسکا، بید و...می توان اشاره کرد. این صنایع چوبی دستی توجه بسیاری از جهانگردان را به خود جلب کرده تا نمایان گر و تصویرگر بخشی از هنر ایرانی باشد.

هنر خراطی که ترکیبی از حرکات دورانی دستگاه و تراشکاری هایی به سبک متقارن و افقی می باشد. که امروزه ابزارهای چوبی قدیم ،جای خود را به ابزار های برقی و فلزی داده اند که در سرعت و آسودگی طراحان نیز تاثیری حائز اهمیت را اعمال کرده است.

معرق

یکی از زیباترین هنرها و ظریف‌ترین کارها بر روی چوب معرق است. از طریق برش با سوزن به طور ظریف و دقیق طرح‌های چوبی زیبا پدید می‌آید که سپس روغن کاری می‌شود تا براق گردد. لازم به ذکر است که چوب هر درخت به طور طبیعی دارای رنگ مخصوص به خود است که از این ویژگی برای ایجاد رنگ و بافت متفاوت در این رشته‌ی صنایع دستی چوبی استفاده می‌شود. معرق در کلمه به معنی وصله است. این هنر بیشتر برای تزئین به کار می‌رود و از جمله مهمترین محصولات آن می‌توان به سطح میز، انواع تابلوی نقاشی و خطاطی که به صورت معرق چوب اجرا می‌شوند، تزئین لوازم چوبی مانند کتابخانه و بوفه اشاره کرد.

این شاخه‌ی صنایع چوب را می‌توان یکی از رشته‌های مهم در کارگاه‌های کوچک و یا مشاغل خانگی به شمار آورد.

خاتم کاری

خاتم هنر آراستن سطح اشیاء با مثلث‌های کوچکی است که طرح‌های گوناگون آن همواره به صورت اشکال منظم هندسی بوده است. این شکل‌های هندسی را با قرار دادن مثلث‌هایی کوچک در کنار هم

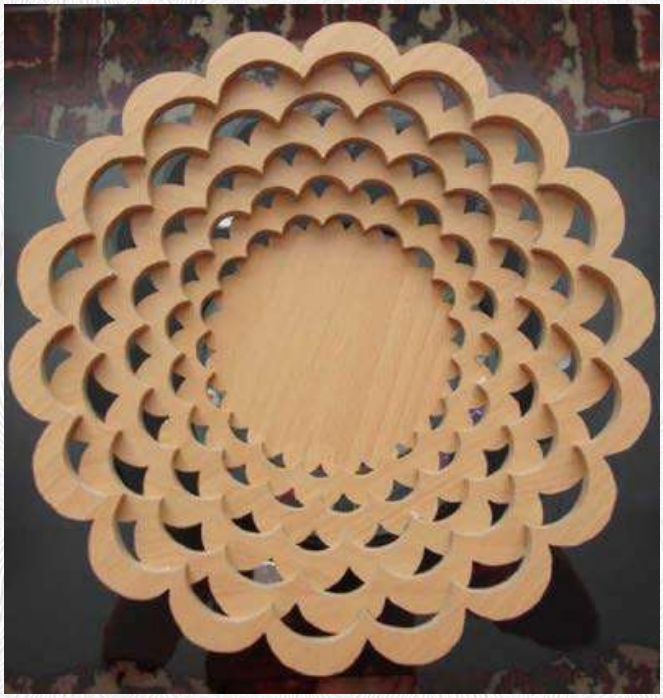
نقشبندی می‌کنند. می‌توان گفت کار خاتم نقشه‌های هندسی تشکیل شده از مثلث‌های متساوی الاضلاع است که از عاج، استخوان، چوب و مفتول برنج ساخته شده و معمولا به ضخامت دو میلیمتر در سطح اشیاء چسبانده می‌شوند.

منبت کاری

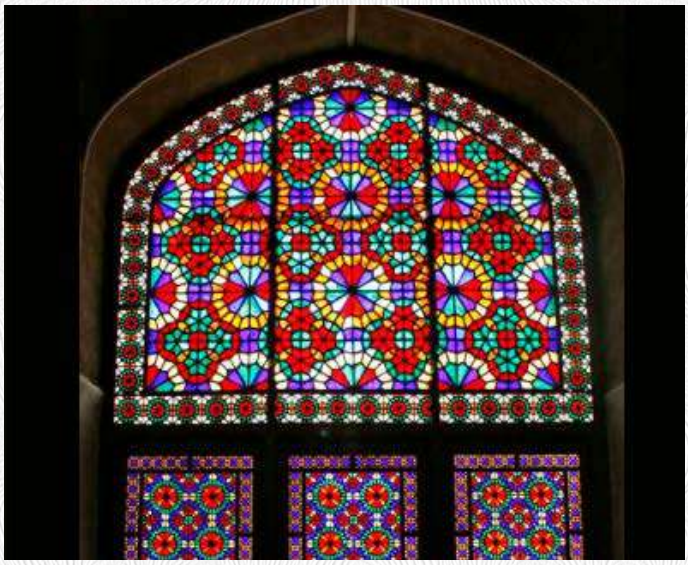
منبت کاری از جمله هنرها و صنایع چوبی دستی است،که نقش و نگارهایی به صورت برجسته را به تصویر می کشد و از کنده کاری روی چوب حاصل میشود. اولین تاریخچه ی منبت کاری به گذشته های دور برمیگردد که با ابزار های ساده به کنده کاری روی چوب ها می پرداختند و البته به دلیل شرایط آب و هوایی مختلف و عمر نه چندان زیاد چوب مورد آسیب قرار گرفته اند و مقاومت خود را از دست داده اند.

مشبک‌کاری با چوب

یکی از صنایع دستی ـکاربردی ((مشبک چوب)) نام دارد.مشبک کاری اغلب با دیگر هنر های مرتبط با چوب (خصوصا منبت) همراه می شود. برای اجرای مشبک کاری ، پس از پیاده کردن طرح مورد نظر بر روی چوب ، قسمتهای منفی طرح را به کمک ابزاری چون مغار و اره مویی خارج می سازند ،تا طرح اصلی به صورت مشبک باقی بماند.معمولا طرح باقی مانده را نیز منبت کاری میکنند تا طرح ، بُعد پیدا کند و زیبا تر شود.



ارسی



نوعی پنجره چوبی است که دارای طرح ها و ابعاد گوناگون می باشد و شامل شیشه های رنگی است که امروزه دیگر ساخت آن کم شده است و فقط برای زیبایی و دکور و در مقیاس کمتر از سابق تولید می شود. از مهمترین خواص این پنجره ها می توان به زیبایی و نقش هندسی اشاره کرد و به علت ریز بودن شبکه های این پنجره و شیشه های رنگی ، علاوه بر اینکه نور از بیرون به داخل اتاق وارد می شد، امکان دید از بیرون به داخل اتاق را کم می کرد و به همین دلیل در خانه های قدیمی بسیار محبوب بود. در خانه های قدیمی کاشان، یزد و اصفهان پنجره های زیبایی از نوع ارسی وجود دارد.

سوخت روی چوب

در هنر سوخت روی چوب ، قالب های مختلفی از جنس فولاد یا برنج تهیه می کنند که دارای نقوش سنتی مورد نظر است. با داغ کردن این قالب ها بر روی آتش و فشردن آن بر روی چوب و انتقال اثر این سوختگی آثار هنری زیبایی پدید می آید که موارد مصرفی چون رویه ی میز و مبلمان و جعبه جواهر و ... دارد.

سازهای موسیقی

این رشته جز مهجورترین صنایع دستی چوبی است. انواع سازهای سنتی موسیقی مانند سنتور، تار، سه تار، ویولن، کمانچه، فلوت و غیره از چوب های بادوام و مناسب ساخته می شوند. نوع چوب به کار رفته در آنها و استادکار یا کارگاهی که تولید کننده ی این سازها است ، از جمله ی مهمترین عوامل کیفیت ساز شمار می روند. برای تکمیل ساخت یک ساز در کنار چوب از پوست حیوانات و سیم نیز استفاده می شود.

نازک‌کاری چوب

نازک کاری نیز یکی از صنایع دستی زیبای ایران است. نازک کاری روی چوب ، از جمله رشته های متنوع و با ارزش چوب است که طی آن ، چوب بر اساس طرح و نقش مورد نظر ، روکش می شود. با این تکنیک ، محصولات ظریف و نازک چوبی در نهایت ظراف و با دقت و زیبایی تولید می شود.

بازیافت کاغذ و مسائل زیست محیطی

علیرضا طلوعی

دانشجوی کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

Alirezatoloueiuma@gmail.com

بازیافت به زبان ساده

زمانی که از کاغذ باطله و یا کاغذهای استفاده شده کاغذ جدید می‌سازند، بازیافت کاغذ صورت گرفته است و یا زمانی که از وسایل پلاستیکی مصرف شده،وسایل جدید می‌سازند، بازیافت وسایل پلاستیکی صورت می‌گیرد. در واقع بازیافت به معنای استفاده مجدد از مواردی که یک بار مورد استفاده قرار گرفته‌اند، می‌باشد. کاغذ به عنوان یکی از محصولات طبیعت سرسبز و جنگل‌های طبیعی و انسان کاشت، امروزه سهم زیادی از کیسه های زباله خانگی و مراکز اداری و تجاری را به خود اختصاص می‌دهد و در حقیقت می‌توان یکی از وسایل با ارزش مواد زائد جامد که به سلطان زائدات معروف است، آن را بدانیم.

چگونه بازیافت کاغذ باعث حفظ محیط زیست می‌شود؟

کاغذ یکی از باارزش‌ترین اختراعات برای بشریت است. اختراع و ساخت کاغذ تاثیر زیادی بر جوامع مختلف و نقش بسزایی در پیشرفت انسان داشته است. مواد اولیه کاغذ درخت است در نتیجه باید ارزش کاغذ حفظ شود.

همه افراد باید بدانند که برای تولید یک تن کاغذ، ۱۷اصله درخت قطع می‌شود. درختی که سالانه ۶ کیلوگرم دی اکسید کربن را به اکسیژن تبدیل می‌کند.اما وقتی بازیافت کاغذ صورت بگیرد، نیاز نیست که درختی قطع شود. روزانه حجم زیادی از درختان در سراسر جهان قطع می‌شوند تا درصدی از آن در صنعت کاغذ مورد استفاده قرار گیرند. قطع درختان به طور مداوم و جنگل زدایی، باعث تغییر در الگوهای آب و هوایی شده است. همچنین علاوه بر جنگل زدایی، تولید کاغذ نیز به آلودگی هوا و آلودگی آب کمک می‌کند.

قطع درختان در محیط زیست چه تاثیری دارد؟

راه های تولید کاغذ باعث آلودگی می‌شود و به همین خاطر مورد انتقاد شدید حامیان محیط زیست قرار گرفته است. در واقع تولید کاغذ بر محیط زیست تأثیر منفی زیادی دارد زیرا درختان زیادی در این فرایند را از بین می‌روند.

در حقیقت، روزانه حجم زیادی از درختان در سراسر جهان قطع می‌شوند تا درصدی از آن در صنعت کاغذ مورد استفاده قرار گیرند. قطع درختان به طور مداوم و جنگل زدایی، باعث تغییر در الگوهای آب و هوایی شده است. همچنین علاوه بر جنگل زدایی، تولید کاغذ نیز به آلودگی هوا و آلودگی آب کمک می‌کند.

چگونگی بازیافت کاغذ

جداسازی

برای بازیافت موفق نیاز به بازیابی تمیز کاغذ می‌باشد. یعنی کاغذ های تمیز از وسایل دیگر جدا شود.پس باید کاغذها را از آلودگی‌هایی مثل غذا، پلاستیک، فلزات و دیگر زباله ها، که بازیافت کاغذ را مشکل می‌کند دور نگهدارید. کاغذهای آلوده که نمی توان آن را بازیافت کرد، باید به کود تبدیل شوند یا برای تولید انرژی سوزانده شوند یا در زیر خاک دفن شوند. در واقع باید کاغذها را برحسب درجه و یا نوع کاغذ جدا کرد.

جمع آوری و حمل کردن

ممکن است شما کاغذ هایی را که دیگر احتیاجی به آنها ندارید را به سطل های مخصوص زباله کاغذ بریزید و یا به مرکز بازیافت محل خود تحویل دهید.بیشتر فروشندگان کاغذ یا مرکز بازیافت کاغذهایی که شما در منزل جداسازی کرده‌اید را جمع آوری می‌کنند. در مرکز بازیافت، کاغذهای جمع آوری شده در بسته های فشرده پیچیده می‌شوند و از آنجا به کارخانه های کاغذسازی فرستاده می‌شوند که در آنجا به کاغذهای جدید تبدیل می‌شوند.

ذخیره‌سازی

مرحله بعدی برای بازیافت کاغذ، انبار داری و ذخیره‌سازی آن می‌باشد. در این مرحله کارگران کارخانه کاغذسازی، کامیون هایی که در آن کاغذها وجود دارد، را تخلیه می‌کنند و آن‌ها را به داخل انبار می‌فرستند و تا زمان لازم کاغذها در آنجا می‌مانند و درجات مختلفی از کاغذ مثل روزنامه‌ها یا جعبه‌ها به طور جداگانه نگهـداری می‌شوند. برای اینـکه در کارخـانه

کاغذسازی درجات مختلفی از کاغذ را برای تولید انواع مختلف محصولات استفاده می‌شود. هنگامی که کارخانه می‌خواست که از کاغذ استفاده کند، کاغذها توسط ماشین‌ها باربری چنگک دار از انبار به نوار نقاله های بزرگی برده می‌شوند. در مرحله آخر کاغذهای جدا شده، بازیافت می‌وشد و به مقوا و یا همان کاغذ تبدیل می‌شود. کاغذهای نوشته و چاپ شده هنگامی که بازیافت می‌شوند از آنها برای کاغذهای کپی استفاده می‌شود. کاغذهای جدا شده می‌توانند برای تولید مواد دیگر نیز استفاده شوند. به طور مثال خمیر کاغذ بازیافت شده برای کارتن های تخم مرغ یا جعبه های میوه استفاده شوند. از کاغذهای بازیافت شده می‌توان به عنوان سوخت، عایق کردن دیوارها و سقف، پرکننده رنگ و یا پوشش استفاده کرد.

اهمیت بازیافت کاغذ

کاغذ بازیافتی به کاهش تاثیرات زیست محیطی تولید کاغذ کمک زیادی می‌کند.در واقع یک کاغذ را می‌توان ۵ تا ۶ بار بازیافت کرد.از نظر زیست محیطی، بازیافت کاغذ موجب میشود وابستگی و نیاز به کاغذهای بکر کاهش یابد ودر نهایت درختان کمتری قطع شود و فرصت دوباره برای حیات جنگل های عریان شده، بالا می‌رود. با استفاده از بازیافت کاغذ، نیاز به قطع درخت در حدود یک چهارم کاهش می‌یابد. همچنین برای تولید کاغذ از الیاف گیاهی درختان، ۴۰۰ هزار لیتر آب و ۴ هزار کیلووات برق، مصرف می‌شود. بنابراین تولید یک تن کاغذ بکر، هزینه های زیست محیطی و اقتصادی زیادی دارد و مصرف درست و بهینه آن در گام اول و استفاده مجدد از آن در گام بعد، ضرورت زیادی دارد.. درنتیجه بهترین تصمیم این است که به جای قطع درختان، کاغذها را بازیافت کنند و همچنین همه افراد در استفاده از کاغذ دقت داشته باشند.

روش‌های تولید نانوسلولز و کاربرد آن در صنایع مختلف

علیرضا طلوعی[1]

سعاد تفاخ[2]

۱و۲- دانشجوی کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

Alirezatoloueiuma@gmail.com

چکیده

الیاف سلولزی با داشتن عرضی در محدوده نانومتر، موادی مبتنی بر طبیعت با ویژگی‌های مفید و منحصر به فرد هستند. مهم‌تر از همه، نانوسلولزهای جدید که از الیاف سلولزی نانوساختار با یک بعد نسبتاً وسیع (نسبت طول به عرض) و با خواص معین تهیه می‌شوند، کاربردهای متعددی پیدا کرده‌اند. ترکیبات الیاف نانوساختار در فشار بالا، دمای بالا و شتاب بالا مجزا شده و منجر به ایجاد یک سطح وسیع می‌شوند و از این‌رو بر هم‌کنش‌های قوی با گونه‌های اطراف مانند آب، مواد پلیمری، مواد آلی، نانوذرات و سلول‌های زنده ایجاد می‌کنند. روش‌هایی از قبیل میکروسکوپ الکترونی عبوری (Transmission Electron Microscopy- TEM) و میکروسکوپ الکترونی روبشی (Scanning Electron Microscopy- SEM) و... برای شناسایی ساختار به‌کار می‌روند.

مقدمه

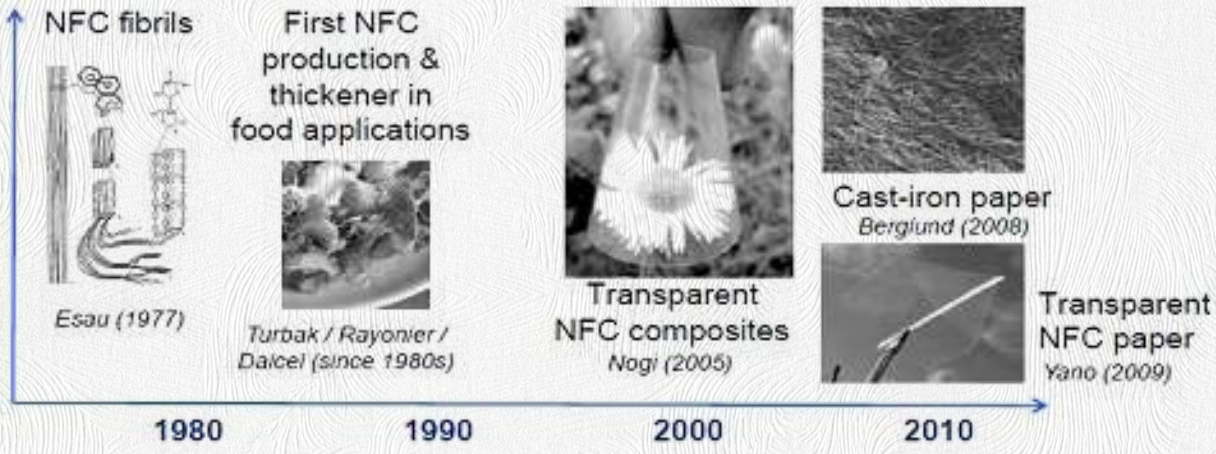
سلولز یکی از مهم‌ترین پلیمرهای طبیعی است و به‌عنوان یک ماده خام پایان‌ناپذیر، و ماده‌ای زیست‌سازگار در مقیاس صنعتی است. این ماده سال‌هاست که در قالب چوب و الیاف گیاهی به‌عنوان یک منبع انرژی، مصالح ساختمانی و پوشاک به‌کار برده می‌شود.

نانوسلولز، متشکل از فیبرهای سلولز با ابعاد نانو است، که نوعاً دارای ابعاد عرضی ۲۰-۵ نانومتر و ابعاد طولی در محدوده گسترده‌ای از ده‌ها نانومتر تا چند میکرون است. نانوسلولز دارای ظاهری بسیار چسبناک بوده و نواری ژل مانند و شفاف است.

تاریخچه

اولین بار اصطلاح میکروفیبر (میکروالیاف) نانوسلولز توسط توربک (Turbak)، سنایدر (Synder) و سندبرگ (Sendberg) در اواخر دهه ۱۹۷۰ به‌کار گرفته شد. این ترکیب ماده ژل مانندی بود که از خمیر چوب در دمای بالا و فشار زیاد ایجاد می‌شد. اصطلاح MFC (Microfibrillated Cellulose) برای اولین بار در اوایل دهه ۱۹۸۰ ظهور کرد، و تعدادی از اختراعات ثبت شده روی این ترکیب نانوسلولزی جدید به نام ریونیر (Rayonier) معرفی گردید. در کارهای بعد، هریک (Herrick) پودر خشک این ژل را تهیه کرد [۳]. توربک و همکارانش کاربردهای جدیدی برای MFC/Nanocellulose یافتند. از این جمله می‌توان به استفاده از این ترکیبات به‌عنوان عوامل تغلیظ‌کننده و چسبناک‌کننده در صنایع غذایی، لوازم آرایشی، فرآیندهای تولید کاغذ، منسوجات و الیاف نبافته اشاره کرد. تحقیقات بر روی میکرو/نانوالیاف‌های سلولزی ((NFC/MFC Nanofibrillated Cellulose)) و نانوبلورهای سلولز از سال ۲۰۰۰ افزایش یافت که از جمله این تحقیقات می‌توان به نمونه‌های زیر اشاره کرد:

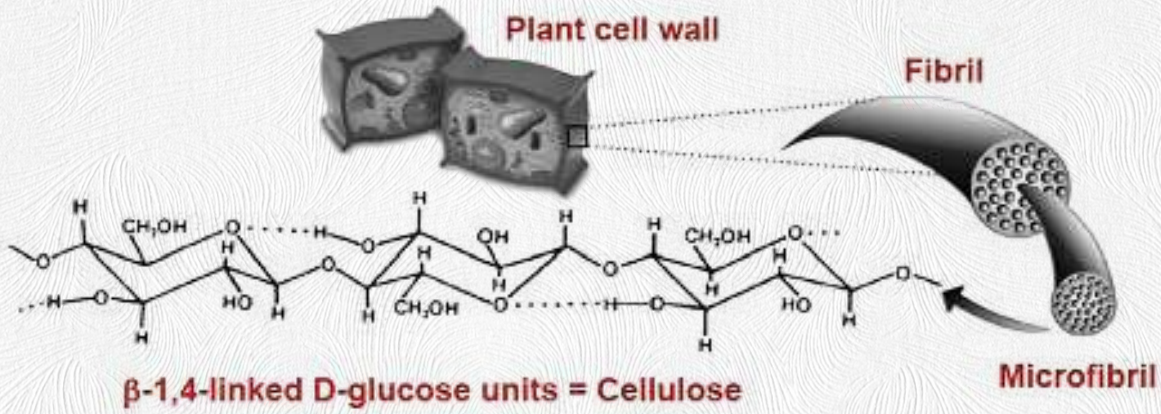
- کامپوزیت‌های شفاف NFC توسط نوگی (Nogi) در سال ۲۰۰۵
- صفحه‌هایی در قالب آهن توسط برگ لند (Berglund) در سال ۲۰۰۸
- صفحه‌های شفاف NFC توسط یانو(Yano) در سال ۲۰۰۹



تاریخچه تولید و ساخت انواع نانوسلولز

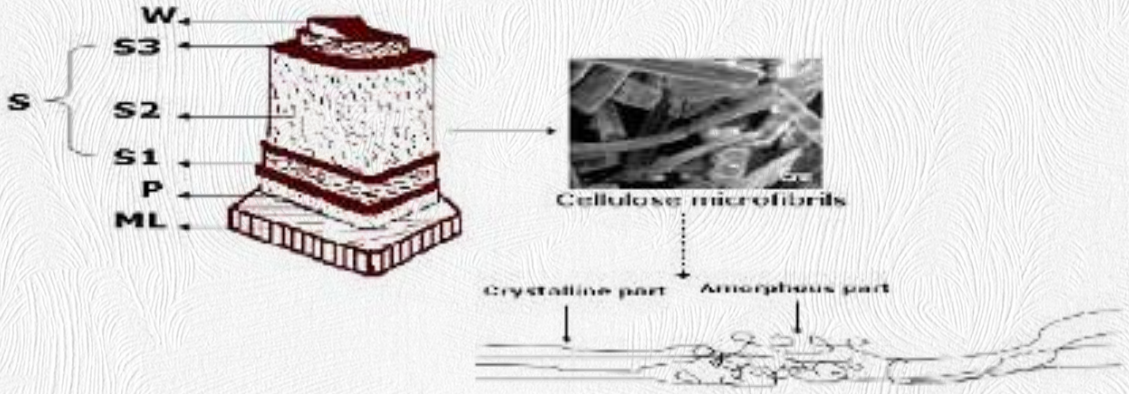
ساختار و خواص نانوسلولز

سلولز یک هوموپلیمر خطی (دارای مونومرهای مشابه) از واحدهای D-β-گلیکوپیرانوزی است که با پیوند های گلیکوزیدی (۱ به۴) از طریق نیروهای وان‌دروالس و پیوندهای هیدروژنی درون و برون‌مولکولی به یکدیگر متصل شده‌اند. طول یک مولکول سلولز طبیعی حداقل ۵۰۰۰ نانومتر است و مربوط به زنجیره‌ای دارای حدود ۱۰۰۰۰ واحد گلیکوپیرانوزی است.



سلولز از دیواره سلولی گیاهی تا پیوند گلیکوزیدی

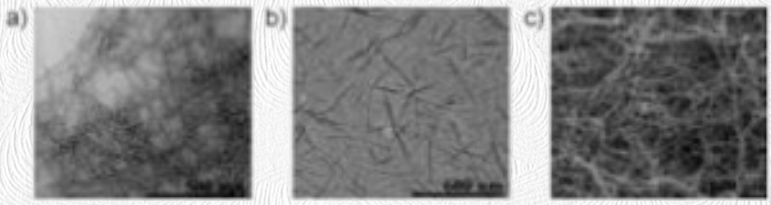
در سلول چوبی یک گیاه، زنجیره سلولز خطی به عنوان میکروفیبریل در حدود ۳۵ نانومتر به‌صورت ابعاد متقاطع و دارای دو ناحیه بلوری و آمورف است.



ترکیب دیواره سلول چوبی و میکروفیبریل‌های سلولزی شامل مناطق کریستالی و آمورف: W دیواره برجسته،:S دیواره دومی سلولی،:P دیواره اولیه سلولی،ML: لاملای میانی (Middle Lamella)

انواع نانوسلولز

نانوسلولزها بر اساس ابعاد، عملکرد و روش تهیه که به نوبه خود وابسته به منابع سلولزی و شرایط تولید است، عمدتاً در سه شاخه طبقه‌بندی می‌شوند.



انواع نانوسلولز a)MFC و b)NCC و c)BNC

انواع نانوسلولز

نانوسلولز	مشابه	منابع	روش تولید
MFC	نانو/میکرو فیبریل و نانوسلولزفیبریل شده	چوب، چغندرقند، سیب زمینی، کنف و کتان	لایه لایه شدگی خمیر چوب با فشار مکانیکی قبل و/یا بعد از فراوری شیمیایی یا آنزیمی قطر: ۶۰-۵ نانومتر و طول چند میکرومتر
NCC Nanocrystalline Cellulose	میکروسلولزهای سلولز میله مانند، کریستال منفرد کوچک	چوب، چغنه، کتان، کاه گندم، پوست درخت توت، سلولز جلبک و باکتری‌ها	هیدرولیز اسیدی از منابع بسیاری قطر: ۷۰-۵ نانومتروطول:۲۵۰-۱۰۰ نانومتر(سلولزگیاهی) و ۱۰۰ نانومتر تاچندمیکرومتر(سلولزجلبک و باکتری)
BNC Bacterial Nanocellulose	سلولز میکروبی و بیوسلولز	قندها و الکل‌های با وزن مولکولی پایین	سنتز باکتریایی قطر: ۱۰۰-۲۰ نانومترو با انواع شبکه‌های مختلف نانوالیاف

هر یک از خصوصیات ترکیبات نانوسلولزی توسط روش‌های دستگاهی خاص مورد مطالعه قرار می‌گیرد که در زیر آورده شده است:

۱. قطر:

AFM (Atomic Force Microscopy) / TEM (Transmission Electron Microscopy) SEM (Scanning Electron (Microscopy

۲. طول: میکروسکوپ الکترونی(Rheology)

۳. خواص سطح NMR(Nuclear Magnetic Resonance / IR (Infrared Spectroscopy): و تیتراسیون

۴. سطح مقطع BET:

۵. تبلور: WAXS(Wide Angle X-ray Scattering)خواصی از این ترکیبات همچون ویسکوزیته بالا و سختی سلولز بلوری (۲۲۰-۱۴۰ گیگاپاسکال) نیز مورد بررسی قرار گرفته است. الیاف نانوسلولزی به‌عنوان جایگزین برای کولار (Kevlar) و الیاف شیشه‌ای جهت تقویت پلاستیک معرفی شده‌اند. فیلم‌های متشکل از الیاف نانوسلولز، سدّی نفوذناپذیر در برابر یون‌ها ایجاد می‌نمایند. همچنین خصوصیات ترکیبات می‌تواند با اضافه نمودن افزودنی‌ها تغییر یابد که مواردی در جدولصفحه بعد آورده شده است.

مواد افزودنی به نانوسلولز و عملکرد آن‌ها

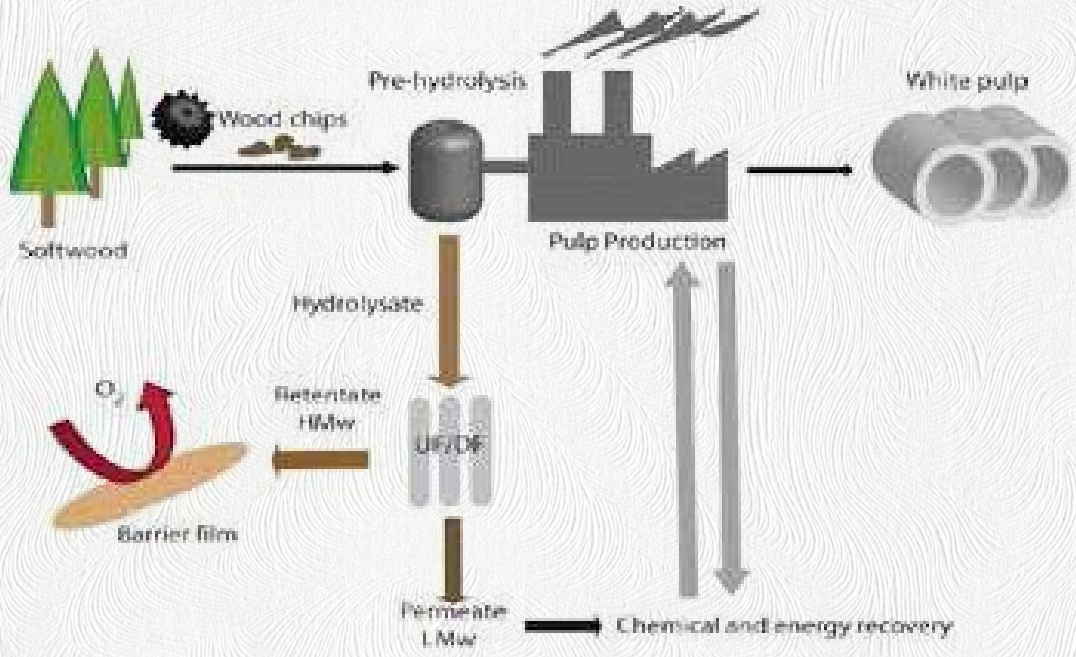
مواد افزودنی	عملکرد
β-سیکلو دکسترین	افزایش اندازه حفره
پلی اتیلن گلیکول	کاهش اندازه حفره
زایلو گلو کان	افزایش چسبندگی
کربو کسی متیل	افزایش کشش
دی‌تیو تریت‌ال	کاهش فیبرها

روش‌های تهیه

به‌طور کلی فیبرهای نانوسلولزی از پیش‌ماده‌های چوبی با استفاده از یک ماده همگن‌کننده (Hemogenizer) در فشار بالا تهیه می‌شود. این فرآیند منجر به ورقه ورقه شدن دیواره‌های سلولی الیاف‌های گیاهی شده و فیبریل‌های سلولزی نانوساختار به‌صورت مجزا به‌دست می‌آیند.

حالت بلوری نانوسلولز توسط هیدرولیز اسیدی (Acidic Hydrolysis) فیبرهای سلولزی طبیعی با استفاده از محلول‌های غلیظ نمک معدنی و اسید سولفوریک و اسید هیدروکلریک به‌دست می‌آید. حالت آمورف سلولز طبیعی نیز از محصول هیدرولیز شده، پس از زمان‌بندی دقیق و جداسازی از بخش‌های بلوری و مراحل شستشو قابل استحصال است.

خلاصه ای از روش تهییه:



انواع روش تهییه نانو سلولز

روشها	انواع	
روش مکانیکی	۱-روش های مکانیکی-شیمیایی	تغییر و تبدیلات طی واکنش مکانیکی-شیمیایی و تشکیل ماکروورادیکالها، پیشرفت واکنش و پایداری ماکروورادیکالها تا بازترکیب آنها
	۲-خردکردن	غوطهوری مواد سلولزی متورم شده با آب در نیتروژن مایع و فشردن و شکست مواد با هاون و پودر کردن
روش فیزیکی	۱-Ultrasonication	نانو فیبرهایی با اندازه ۲۳-۲۱ نانومتر با عملکرد Ultrasonic به همراه هیدرولیز اسیدی
	۲-Microvawe	تجزیه فیبرهای سلولزی تا مقیاس نانو
	۳-Gama Rays Irradiation	جداسازی نانوفیبرهای سلولزی در مخلوطی از گازهابه علت دهیدروژنه شدن، دپلیمره شدن و تخریب زنجیره گلیکوزیدی
روش شیمیایی	۱-هیدرولیز اسیدی	استفاده از اسیدهای معدنی مانند اسید سولفوریک، هیدروکلریک و اسید فسفریک که موجب جداسازی میکرو/نانوفیبرها با درجه بالایی از بلورینگی با برطرف کردن نواحی آمورفی مواد خام سلولزی
	۲-هیدرولیز بازی	به کار بردن ۴ عمل قلیایی متفاوت(محلول قلیایی پراکسید، قلیایی پراکسید-اسی هیدروکلریک، محلول ۵ درصد وزنی پتاسیم هیدروکسید و ۱۸ درصد وزنی پتاسیم هیدروکسید)برای بدست آوردن فیبر سلولزی با قطر متوسط ۵-۳ نانومتر
	۳-عملکرد حلال آلی	تورم فیبرهای سلولزی در یک سیستم حلال(N,Nدی-متیل استامید و لیتیم کلرید) تا جداسازی نانوفیبرهای سلولزی در فیبرهای نازک یا فیلمتها
	۴-عملکرد مایعات یونی (Ionic Liquids)	حل شدن سلولز با مایعات یونی آبدوست مانند ۱-بوتیل-۳-متیل ایمیدازولیوم کلرید و ۱-آلیل-۳-متیل ایمیدازولیوم کلرید
روش بیولوژیکی	عمل آنزیمی مواد سلولزی وتخریب ساختار اولیه و اجزاء سلولزی مثل لیگنین در حضور میکروارگانیسمها(قارچ و باکتری)	
روش ترکیبی	ترکیبی از روشهای شیمیایی و تصفیه مکانیکی و هموژنه کردن و فشردن مواد خیس شده با آب در حضور نیتروژن مایع تا بدست آوردن فیبرهای سلولزی	

کاربردها

خواص نانوسلولز (مانند خواص مکانیکی، خواص لایه نازک، ویسکوزیته و غیره) آن را ماده‌ای جالب برای بسیاری از برنامه‌های کاربردی می‌سازد. در صنایع کاغذ و مقوا از نانوسلولز به‌دلیل اثر تقویتی قوی بر روی مواد کاغذ بهره می‌برند. در صنایع غذایی، پزشکی، آرایشی و دارویی این مواد به‌دلیل مصرف در ابرجاذب‌های آب و فیلم‌های ضدباکتری کاربرد دارند. از جمله دیگر کاربردهای این مواد می‌توان به ساخت کامپوزیت‌ها، تجهیزات الکترونیکی، صنایع چوب و مواد ساختمانی، بازیافت نفت (در شکست زنجیره‌های هیدروکربنی) و خودروسازی اشاره کرد.

زمینه کاربردی	کاربرد
کاغذ و مقوا	۱- افزایش استحکام پیوند فیبر-فیبر و تقویت کاغذ ۲- سد ضد چربی ۳- به عنوان افزودنی به منظور افزایش نگهداری
صنایع غذایی	۱- یک جایگزین کم کالری برای مکمل های کربوهیدرات ۲- قوام دهنده ۳- حامل های عطر و طعم ۴- تثبیت کننده سوسپانسیون ۵- برای محصولات نرم وله و به عنوان پرکننده چیپس، ویفر، سوپ ها، سبزی ها، سس ها و دسر ها
پزشکی، آرایشی و دارویی	۱- یخ خشک آئروژل های نانوسلولز در دستمال های بهداشتی، تامپون، پانسمان زخم و پوشک بچه ۲- عامل پوششی کامپوزیت در لوازم آرایش مانند مو، مژه، ابرو و ناخن ۳- ماسک بیونانو سلولز دارای اسانس ها و ویتامین های مختلف برای شادابی و درمان بیماری های پوستی ۴- ترکیب خشک جامد نانو سلولز به صورت قرص برای درمان بیماری های روده ای ۵- فیلم های نانو سلولزی برای غربالگری ترکیبات بیولوژیکی و رمز گذاری اسید های نوکلئیک یک ترکیب بیولوژیکی ۶- فیلتر نانوسلولزی در انتقال آزاد گلبول سفید خون ۷- یک فرمولاسیون برای حلق و دهان شامل نانو سلولز و ترکیب پلی هیدروکسه شده آلی ۸- ژل های ساختاری الاستیک برای کاربردهای زیست پزشکی و بیوتکنولوژی ۹- ساخت رگ های مصنوعی ۱۰- ارتوپدی در شکستگی استخوان به عنوان کامپوزیت ۱۱- درمان سوختگی درجه دوم وسوم با غشاء نانو سلولزی (انطباق با سطح زخم، کاهش درد، تسریع تشکیل پوست مخاطی و بافت جدید و کاهش جای زخم

کامپوزیت	پوشش ها، فیلم های رنگ، فوم و بسته بندی(ممانعت از ورود اکسیژن و رطوبت)
الکترونیک	۱- OLED (Organic Light-emmiting Diode FOLED) (Flexible Organic Light-emmiting Diode) و نانو کامپوزیت با انتقال نوری بهبود یافته در نور مرئی ۲- تقویت کننده در پلاستیک های شفاف و برای ساخت صفحه نمایش های قابل خم شدن
چوب و مواد ساختمانی	۱- افزودن نانوسلولز به لاک و افزایش استحکام ۳ برابری آن و مقاومت بالا در برابر خراش و سایش، استحکام و چسبندگی خوب نسبت به لاک های معمولی ۲- افزودن به بتن و افزایش مقاومت آن و افزایش ۵۰ درصدی انرژی شکست ۳- افزودن نانو سلولز به رنگ جهت رفع بوی آزاردهنده و ریزش و هدر رنگ
بازیافت نفت	جهت بازیابی نفت به عنوان یک مایع شکست هیدروکربن تشکل های نفتی
خودروسازی	۱-استفاده از نانو پوشش ها در جلوگیری از خوردگی داخل لوله های فلزی مصرفی در صنعت کشتی رانی مقاوم به ترکیبات محلول در آب های شور ۲- جایگزینی قطعات پلی آمید (مانند پروانه فن رادیاتور، قالپاق، قطعات برف پاک کن و...)با نانوکامپوزیت پلی پروپیلن ۳- جایگزین لاستیک با نانوکامپوزیت به منظور استفاده در قطعات نواری و پرسی خودرو ۴- استفاده از نانو کامپوزیت در بخش های داخلی و خارجی خودرو و کاهش وزن ده درصدی خودرو

بحث و نتیجه‌گیری

نانوسلولز به‌عنوان یکی از نانومواد جدید با قابلیت‌های بالا همچون پایداری مناسب، عامل‌دار شدن شیمیایی و کنترل بر هم‌کنش‌های سطحی، سطح بالا و... بسیار قابل توجه است و کاربردهای متعدد و قابل دسترسی پیدا کرده است. اهمیّت این دسته از مواد از دیدگاه علمی به‌دلیل کاربرد مواد خام تجدیدپذیر و دوستدار محیط‌زیست است که باعث حرکت حیاتی توسعه نانوسلولزها در صنایع غذایی، نانوکامپوزیت‌ها و تجهیزات پزشکی شده است.

جایگاه و اهمیت صنعت بسته‌بندی در صنایع

اسما رضایی

دانشجوی کارشناسی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی دانشگاه محقق اردبیلی

Asma78rezaei@gmail.com

چکیده

بسته‌بندی خوب برای یک کالای جدید، مستلزم تصمیم‌گیری در موارد زیادی است. اولین کار در جهت انجام این مهم، ایجاد یک تصور از بسته‌بندی است. منظور از تصور بسته‌بندی این است که ببینیم بسته‌بندی چگونه باید باشد یا برای کالا چه کاری را انجام دهد؟ تصمیم درباره سایر عناصر بسته‌بندی، نظیر اندازه، شکل، مواد اولیه در آن، رنگ و محل تجاری، دومین کاری است که باید انجام شود. این عناصر، برای حمایت از جایگاه و خط مشی بازاریابی کالا باید با یکدیگر به نحو مناسبی تلفیق شوند. بسته‌بندی همچنین باید با تبلیغات، قیمت و توزیع کالا نیز سازگاری کامل داشته باشد.

اهمیت بسته‌بندی

با پیشرفت روز افزون صنایع مختلف بهداشتی، آرایشی در کشور و در سطح جهان و نیز رقابت چشمگیر هر کدام از شرکت‌ها برای کسب بازار هدف و رضایت مشتریان بالقوه و ارائه مارک‌های مختلف با خصوصیات متنوع محصولات بهداشتی و آرایشی نقش بسته‌بندی بعنوان یک معرف کالا مشخص می‌گردد. زیرا که جهان گامی به سوی سلف سرویس برمیدارد و در فروشگاه‌های مختلف و متناوب محصولات مشابه با مارکهای متفاوت و خصوصیات ویژه جلب توجه کرده و ارتباط بین فروشندگان و مصرف‌کنندگان نهایی به حداقل ممکن رسیده است « گاهی بسته‌بندی وظیفه فروشنده را بهتر از آدم زنده انجام می‌دهد چرا که انسانها در موقعیت‌های متفاوت دارای خصوصیات عاطفی، رفتاری و روانی متفاوتی هستند. گاه افسرده، بی‌تجربه، خسته و بی‌حوصله‌اند. اما بسته‌بندی مناسب همیشه اطلاعات کاملی را در مورد محصول به مصرف‌کننده منتقل می‌نماید.» از طرفی خریدار بدون صرف وقت بسیار، براساس تجربه، ذوق، سلیقه و گاه آزمایش از بین صدها محصول مشابه می‌توان انتخاب نماید. «به هر حال اهمیت نگهداری و بسته‌بندی کالا، کمتر از تولید آنها

نمی‌باشد و در انتها تولید هر کالایی، بسته‌بندی عامل تعیین‌کننده حفظ و نگهداری آن تا رسیدن به دست مصرف‌کننده و از طرفی بهترین و بزرگترین مروج تبلیغ محصولات یک شرکت می‌باشد.»

مزایای بسته‌بندی

۱. امکان نگهداری و حفاظت کالا در برابر عوامل شیمیایی، فیزیکی، مکانیکی به مدت طولانی.

۲. شکل مهندسی بهتر، در نتیجه چیدمان و نظم بیشر

۳. کارایی بهتر و سهولت در مصرف

۴. حمل و نقل آسان و کاهش احتمال آسیب دیدگی برای حفظ از عوامل مختلف محیطی

۵. کاهش احتمال سرقت و دستبرد، چرا که امکان شمارش بسیار سریع و دقیق بصورت اتوماتیک انجام خواهد شد و با توجه به تشابه که مخصوص هر محصول است از جعل و سرقت محصول جلوگیری میکند.

۶. توزیع راحتر

۷. فروش بیشتر

۸. تقلیل ضایعات: زیرا که با ارائه محصولات در یک سیستم بسته‌بندی مناسب و توزیع به موقع تا حدودی از ضایعات ناشی از محصولات مختلف جلوگیری می‌شود.

۹. کمک به خرید آگاهانه توسط مصرف‌کننده: چرا که بسته‌بندی مناسب از طریق ارائه اطلاعات کافی و دقیق توسط برچسب‌های بسته‌بندی می‌تواند به خریدار در انتخاب محصول کمک نماید.

۱۰. صرفه‌جویی: یکی از عوامل مؤثر در اقتصاد جامعه استفاده بهینه از مواد اولیه مورد نیاز است.

۱۱.کمک به افزایش سطح درآمد و اشتغال صنعت بسته‌بندی از آنجای که در کشور ما دارای سابقه طولانی نمی‌باشد پس بعنوان یک صنعت نوپا بایستی در جذب نیروی انسانی و افزایش اشتغال جایگاه واقعی را بیابد و از طرفی می‌تواند با خرید کالاهای مختلف بصورت فله‌ای و انجام بسته‌بندی های مناسب، شرایط فرهنگی، اجتماعی، فردی و سلیقه مشتریان به ارزش افزده قابل توجه و در نتیجه افزایش درآمد در جامعه دست یابد.

۱۲. حفظ محیط زیست: با کمک بسته‌بندی مناسب و استفاده از مواد اولیه تجزیه‌پذیر در بسته‌بندی می‌توان از حجم زباله‌های اضافی جلوگیری نموده و با امکان بازیافت مجدد از طریق تکنولوژی پیشرفته به حفظ و نگهداری محیط زیست کمک نمود.

معایب بسته‌بندی

معایب یک بسته‌بندی صحیح در مقابل محاسن آن ناچیز است ولی در یک کلام عیب بسته‌بندی را در افزایش هزینه تولید می‌دانند و از طرفی در صورت عدم بازیافت و تجزیه در محیط زیست آلودگی محیط زیست مهمترین عیب بسته‌بندی محسوب می‌گردد و در خصوص افزایش هزینه تولید با توجه در نتیجه در حین نگهداری، حمل ونقل برای بسیاری از کالاها غیر تحملی منجر به کاهش هزینه می‌گردد.

اهداف بسته‌بندی

۱. محافظت از محصول و مصرف کننده

۲. ایجاد اطمینان از کالا

۳. فراهم کردن راحتی مصرف کننده

۴. وسیله‌ای برای ایجاد ارتباط با مشتری: مطالب درج شده بر روی بسته‌بندی و دفترچه راهنمای محصول اطلاعات مهم را به مصرف کننده منتقل می‌سازد.

۵. داشتن ارزش استفاده مجدد: با توجه به تنوع کالاها و مارک‌های مختلف یک بسته‌بندی می‌تواند موجب متمایز و برتری محصول گردد.

۶. تقسیم بازار: با توجه به الگو های مصرف متفاوت در جوامع و تفاوت الگوی خرید و مسائل (قدرت خرید)، در طراحی بسته‌بندی باید دقت بیتشری نمود.

۷. تجلی هویت خاص برای یک محصول: باید متناسب با شخصیت و روحیات بازار مورد نیاز خود طراحی شود، شخصیت فرد را با مصرف آن مرتبط می‌سازد.

بسته‌بندی کاغذی و مقوا

کاغذ بسیاری از محصولاتی که از فیبر های سلولزی ساخته شده اند اطلاق می‌گردد. مهم‌ترین ماده اولیه برای تهیه کاغذ یا گیاهان یکساله است و برای تهیه خمیر کاغذ از کاج – صنوبر – کاج آمریکایی و مواد دیگری مانند کاه گندم – پنبه – کتان و کاغذ باطله – الیاف – تفاله – نیشکر بعنوان مواد اولیه استفاده می‌شود.

انواع بسته‌بندی کاغذی از نظر شکل

الف) پاکت‌ها (Monarch): که بر اساس ابعاد – اشکال – نوع – کاغذ – تعداد لایه..... به انواع بسیار متنوعی تقسیم می‌شود مثل پاکت دارو- پاکت کاتالوگ – پاکت پول)

ب) کیف‌ها و ساک‌ها یا کیسه‌ها(Sacks & Aag)

انواع بسته‌بندی کاغذی با توجه به تعداد لایه‌های تشکیل دهنده:

۱. بسته‌های یک لایه نظیر پاکت نامه ۲.بسته‌های چند لایه نظیر پاکت سیمان

مزایای بسته‌بندی کاغذی و مقوایی

۱. کاغذ از انعطاف پذیری خوبی برخوردار است.

۲. قابلیت شکل و چاپ پذیری خوبی را دارد.

۳. در مقابل پاره شدن، کشش و فشار مقاوم و محکم است.

۴. کاغذ قابل بازیافت بوده و در محیط سریعا تجزیه می‌شود.

۵. دارای قابلیت چاپ و رنگ برای تبلیغات می‌باشد لذا فروش را بالا می‌برد.

۶. در هنگام تهیه کاغذ و مواد اولیه این بسته‌ها را می‌توان بصورت مقاوم به رطوبت تهیه نمود.

۷. قابلیت بسته‌بندی اقلام بهداشتی نظیر دستمال کاغذی را دارد.

۸. مواد اولیه کاغذ ارزان بوده و از منابع طبیعی تهیه می‌شود.

۹. به منظور تهویه بسته‌های کاغذی و مقوایی با توجه به نوع محصول می‌توان به راحتی سوراخی تهیه نمود.

۱۰. بسته‌های کاغذی و مقوایی تا حد زیادی در مقابل افزایش و یا کاهش دما محصولات را محافظت می‌نماید.

۱۱. به ابعاد و اشکال مختلف و به تبعیت از شکل محصول، طریقه عمل و... می‌توان آنها را طراحی نمود.

۱۲. در صورت تکان‌ها و حرکات ناشی از حمل ونقل مانع از آسیب رسیدن به محصول می‌شوند و در صورت برخورد محصول با بدنه بسته دچار خسارت نمی‌شوند.

معایب بسته‌بندی کاغذی و مقوایی

۱. کاغذ در مقابل نفوذ رطوبت مقاومت خوبی ندارند.

۲. نفوذ گاز یا روغن از کاغذ امکان‌پذیر است.

۳. کاغذ از قابلیت دوخت خوبی برخوردار نیست.

۴. کاغذ قابلیت اشتغال بالایی داشته و به زودی آتش گرفته و آنرا منتقل می‌نماید.

۵. در بسته‌بندی جامدات استفاده می‌شود و به منظور بسته‌بندی مواد فرار و مایعات باید آنها را با پوشش‌های فلزی و پلاستیکی که مستلزم هزینه است پوشاند.

۶. در صورت استفاده از چسب‌های ضعیف و غیر مقاوم گرد و غبار، رطوبت هوا بر روی محیط‌های محل‌های اتصال اثر گذاشته و آنها را سست می‌کند. این نقطه ضعف در محصولات سنگین به ویژه در پایین بسته که محل اثر وزن محصول است بسیار دیده می‌شود.

طبقه‌بندی بسته‌بندی

۱. بسته‌بندی اولیه (مصرفی): بدون واسطه‌ای محتوا را در خود جای دهد.

۲. بسته‌بندی ثانویه: بسته‌بندی است که هنگام استفاده کالا درو انداخته می‌شود.

۳. بسته‌بندی ثالثیه (حمل ونقل): برای نگهداری، شناسایی و حمل کالا استفاده می‌شود.

نقش و جایگاه طراحی در بسته‌بندی

بسته‌بندی شامل ظروف، برچسب و دفترچه راهنمای داخل بسته‌بندی است و اثر طراحی یک بسته‌بندی همواره متاثر از نیازمندی‌های جامعه است علاوه بر آن طراحی نیز خود نقش بسیار مؤثری در کلیه تقاضاها و نیازهای مورد درخواست در بسته‌بندی، را داراست. لذا طراحی علاوه بر افزایش فروش سبب سلامت کالا و بالا رفتن کلیه قابلیت‌های موردنیاز می‌شود و همواره بر اساس خصوصیات و ویژگی‌های کالا و سایر عوامل انجام می‌پذیرد. از آنجا که ظاهر هر بسته نشانگر نگرش سازنده - کاتلر – فلیپ - « اصول بازاریابی » - ترجمه بهمن فروزنده – انتشارات آتروپات – چاپ چهارم – ۱۳۸۱ – ص ۳۶۳ نسبت به تولید کالایش می‌باشد پس ظاهر، اولین و قویترین تاثیر این نگرش را در بیننده خود باعث می‌شود. یک طراح زبردست علاوه بر جذابیت طرح بسته‌بندی باید عواملی از قبیل فرهنگ اجتماعی، اروگونومی، سن و سال خریدار، سلامت روحی وجسمی، سلیقه و اخلاق، محل فروش و نگهداری، چگونگی و کیفیت محصول و از همه مهمتر درآمد مصرف کنندگان را در انتخاب شکل و رنگ بسته در نظر بگیرد و همچنین طراح یک بسته بایستی با در نظر گرفتن بازار هدف، طراحی را انجام داهد ضمن اینکه سلیقه مصرف‌کننده آن منطقه یا حومه را مد نظر دارد باید برای ورود به بازارهای مختلف شکل مورد نظر فروشنده (سوپر مارکت خاص) را نیز در بسته‌بندی لحاظ نماید. در طراحی بسته باید از رنگ‌ها و تصاویری که نوشته‌های تبلیغاتی که با فرهنگ بومی آن بازار مطابقت دارد استفاده نمود. مثلا در اروپا از رنگ سبزهای تیره در اکثر کشورهای اروپایی مورد علاقه نمی‌باشد و در ایران از قهوه‌ای براق – مشکی مات – قرمز مات مورد تنفر است و در سوئیس رنگ زرد یعنی لوازم آرایشی و زرد تخم مرغی نشانه مرگ است. از طرفی انتخاب نام مناسب نیز کمتر از طرح و رنگ بسته‌بندی نمی‌باشد چرا که نام مناسب بیانگر محتوای بسته بوده و ضمن ایجاد کشش و تاثیر روانی در ذهن و خاطر خریدار باقی می‌ماند.

بررسی کاربردهای پسماند تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF)

بیتا معزی‌پور[1*]
آیدا معزی‌پور[2]
محمد احمدی[3]

۱- استادیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی
۲- دانش آموخته دکتری صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۳-دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

Email:b.moezzipour@uma.ac.ir*

چکیده

نگرانی‌های روزافزون در زمینه تغییرات آب و هوایی، انتشار گازهای گلخانه‌ای و تهدید جنگل‌ها و منابع طبیعی ضرورت به کارگیری راهکارهای دوستدار محیط زیست را دو چندان ساخته است. یکی از مهم ترین راهکارهای دوستدار محیط زیست بازیافت است. از جمله موانع موجود در زمینه بازیافت عدم شناخت صحیح در مورد ماهیت مواد و دیگری عدم شناخت کاربردهای پسماند می باشد. MDF ماده اولیه اصلی مورد استفاده در بسیاری از صنایع تولید کننده مبلمان و کابینت است و مصرف روز افزون منجر به ایجاد حجم زیادی از پسماند شده که یکی از بزرگترین مشکلات دست اندرکاران این صنایع می باشد. پسماند MDF حاوی مواد ارزشمندی است که بازیافت آن را از نظر اقتصادی توجیه پذیر می سازد، در حال حاضر در کشور ما این پسماند سوزانده می‌شود که منجر به انتشار گازهای سمی می شود و آلودگی های خطیر زیست محیطی را به همراه دارد. یکی از راهکارهای مدیریت مؤثر این پسماند، بازیافت الیاف موجود در آن و استفاده مجدد از آن در ساخت MDF می باشد، اما این پسماند ارزشمند کاربردهای گسترده ای دارد که هنوز به خوبی شناخته نشده اند. در این مطالعه به منظور شناخت ماهیت پسماند، کیفیت الیاف بازیافت شده از آن بررسی شد. هم چنین، راهکارهای مختلف برای مدیریت و بازیافت پسماند MDF مورد بررسی قرار گرفت. استفاده از پسماند MDF در ساخت فراورده های مرکب چوبی مختلف، پیرولیز پسماند و تبدیل آن به محصولات متنوع، تولید کمپوست، ساخت کربن فعال و تولید نانو کریستال سلولز از جمله کاربردهای پسماند MDF می باشد. آشنایی با کاربردهای متنوع این پسماند محدودیت های موجود در زمینه مدیریت آن را مرتفع می سازد و می تواند راه حل مناسب را برای دست اندر کاران این صنایع در زمینه مدیریت پسماند با توجه به امکانات موجود بگشاید.

کلمات کلیدی: پسماند MDF، بازیافت، محیط زیست، کربن فعال، نانوسلولز، پیرولیز، فراورده‌های مرکب چوب

مقدمه

در دنیایی که هر روز شاهد کاهش ذخایر جنگلی و از دست رفتن منابع طبیعی هستیم، اطلاق واژه ضایعات به بقایا و پسماند مواد اشتباه محض است. با توجه به کمبود مواد اولیه هر آنچه که قابلیت استفاده مجدد داشته باشد در حد ماده اولیه‌ی اصلی ارزشمند است. بازیافت یکی از مسائل حائز اهمیت در تحقیقات روز دنیا محسوب می‌شود.

چوب فراوان‌ترین ماده زیست تخریب‌پذیر و تجدیدپذیر است که پتانسیل ساخت محصولات سبز جایگزین را دارد(Daian, Ozorska، 2009).

با توجه به تغییر سبک زندگی مردم از حالت سنتی و استفاده روز افزون انواع محصولات صنایع چوب و مبلمان، میزان تولید MDF در ایران و سایر کشورهای جهان روند فزاینده‌ای در سالهای اخیر داشته است و انتظار می‌رود که این روند همچنان ادامه داشته باشد.

حجم بالای مصرفMDF، منجر به ایجاد حجم بالایی از پسماند آن شده‌است.

روش های متداول برای مدیریت پسماند MDF، سوزاندن و یا دفع آن به عنوان زباله است (Athanassiadou و همکاران، ۲۰۰۵). این روش ها با مشکلات زیست محیطی و فنی همراه هستند. تقابل بین مواد آلی و محیط زیست منجر به مشکلات بسیار پیچیده‌ای می‌شود. چسب‌های شسته شده از پانل‌های چوبی روی آب های زیر زمینی تأثیر منفی می‌گذارند به علاوه تخریب بیولوژیکی تخته خرده چوب و تخته فیبر منجر به تشکیل متان می‌شود اثر گلخانه‌ای متان ۸۰ مرتبه بیشتر از دی اکسید کربن می باشد(Athanassiadou و همکاران، ۲۰۰۵).

یکی از روش های بازیافت این پسماند، استفاده مجدد از الیاف تشکیل دهنده‌ی آن در تولید MDF است که به این منظور بایستی الیاف تشکیل دهنده به روش مناسب به نحوی که کیفیت خود را حفظ کرده و قابل مقایسه با الیاف بکر باشند، بازیافت شده و مجدداً به همان روش مرسوم در ساخت MDF مورد استفاده قرار گیرند. اما علاوه بر این، کاربردهای جدید دیگری برای پسماند MDF توسعه یافته که گستره‌ی مصرف این پسماند ارزشمند را افزایش می‌دهد و به این ترتیب در مواردی که برای بازیافت الیاف پسماند MDF محدودیت وجود دارد می‌توان آن را در سایر کاربردها مورد استفاده قرار داد. هدف از این مطالعه معرفی کاربردهای مختلف پسماند MDF می‌باشد.

بازیافت پسماند MDF به الیاف

روش‌های مختلفی برای بازیافت الیاف موجود در پسماند MDF مورد استفاده قرار گرفته‌اند که اساس اکثر آن‌ها بخارزنی، دفیبراسیون و خمیرسازی بوده است.

روش حرارتی مکانیکی: در این روش پس از پاکسازی، پسماند به ابعاد کوچک‌تر خرد می‌شوند و سپس به منظور حذف اتصالات رزین بوسیله‌ی بخار آب یا آب داغ حرارت دهی می‌شوند و پس از آن یک مرحله جداسازی الیاف توسط دفیبراتور انجام می‌شود.

روش حرارتی مکانیکی شیمیایی: در این روش ابتدا پسماند، پاکسازی شده و به ابعاد کوچک تر خرد می‌شوند. سپس حرارت‌دهی توسط بخار آب و یا آب داغ انجام می‌شود و همزمان از مواد شیمیایی برای ساخت خمیر از الیاف بازیافتی استفاده می‌شود و پس از آن مرحله‌ی جداسازی الیاف توسط دفیبراتور انجام می‌شود.

روش حرارتی: در این روش از حرارت‌دهی به روش حجمی به جای روش‌های متداول حرارت‌دهی برای حذف رزین و آزاد

شدن الیاف استفاده می‌شود و مرحله‌ی جدا سازی الیاف با دفیبراتور حذف می‌شود. در روش‌های حرارت‌دهی حجمی، گرما مستقیماً در داخل خود ماده تولید می‌شود و از طریق گرادیان دمایی یا سطوح داغ منتقل نمی‌شود. انتقال گرما از طریق گرادیان دمایی و ایجاد سطوح با دمای بالاتر از محصول، باعث سوختن سطح محصولات می‌شود که خود منجر به کاهش سرعت انتقال حرارت می‌شود و روی محصول اثر نامطلوب می‌گذارد. در روش‌های حرارت‌دهی حجمی، ایجاد حرارت سریع‌تر و یکنواخت‌تر است. یکی از این روش‌ها روش حرارت‌دهی اهمیک است. در این روش محیط واکنش به عنوان یک ایجاد کننده مقاومت الکتریکی عمل می‌کند و از طریق عبور الکتریسیته از آن گرما ایجاد می‌شود. هیتر اهمیک که معمولاً به عنوان هیتر ژول نیز شناخته می‌شود، یک وسیله الکتریکی گرمایشی است که از مقاومت الکتریکی خود ماده برای تولید گرما استفاده می‌کند. (Shirsat et al, 2004). یکی دیگر از روش‌های حرارت‌دهی حجمی روش ماکروریلیز است که در آن از امواج مایکروویو برای ایجاد حرارت و حذف رزین و جدا سازی الیاف استفاده می‌شود. در هر دو روش مایکروریلیز و اهمیک پسماند MDF به شکل چیپس در آب غوطه ور می‌شوند و در مدت زمان بسیار کوتاه‌تر از روش‌های پیشین بازیابی الیاف از طریق حرارت دهی انجام می‌شود.

ویژگی‌های الیاف بازیافت شده از پسماند MDF

آنچه نقطه مشترک نتایج حاصل از روش‌های مختلف بازیافت بوده، این است که الیاف بازیافتی بخشی از کیفیت خود را از دست می‌دهند (Dix و همکاران، 2001; Mantanis و همکاران، 2004; ; 2003، Roffael ،2008; Lykidis, Grigoriou ،2010، Nicewics, Leszeck).

در واقع آن چه منجر به افت کیفیت تخته‌های ساخته شده از الیاف بازیافتی می‌شود تنها فرایند بازیافت نیست، بلکه علت اصلی آن تغییر ساختار شیمیایی و ماهیت این الیاف در حین ساخت تخته‌های اولیه می‌باشد و باید توجه داشت که الیاف بازیافتی پیش از این یک بار در ساخت تخته مورد استفاده قرار گرفته‌اند و شرایط اسیدی و حرارت بالای پرس را متحمل شده اند. چسب زنی و اعمال کاتالیزور روی آن‌ها انجام شده و حتی بقایای رزین روی این الیاف پس از بازیافت مشاهده می‌شود(معزی پور، ۱۳۹۵).

ساختار شیمیایی و مرفولوژی الیاف بازیافتی متفاوت با الیاف بکر است. وجود گروه کربونیل در الیاف بازیافتی نشان دهنده‌ی استری شدن الیاف می‌باشد. هم چنین وجود فورفورال در الیاف بازیافتی که نتیجه تغییر همی سلولز در مرحله‌ی پرس داغ می-باشد.

به دلیل کاهش طول، ضریب لاغری الیاف کاهش یافته و درصد نرمه در ترکیب الیاف افزایش می‌یابد و پایداری حرارتی الیاف بازیافتی کمتر از الیاف بکر می‌باشد. بررسی توسط میکروسکوپ الکترونی نشان‌دهنده‌ی شکستگی و خرد شدن در الیاف بازیافتی است و هم چنین مؤید وجود رزین باقیمانده روی الیاف است(معزی پور، ۱۳۹۵).

در بررسی رفتار حرارتی الیاف بکر و بازیافتی مشخص شد که بقایای رزین اوره فرمالدهید روی الیاف بازیافتی باعث می شود که تجزیه ی حرارتی در دماهای پایین تسریع شود اما در مرحله‌ی نهایی (تجزیه‌ی کامل) میزان تخریب الیاف بازیافتی کمتر از الیاف بکر می شود. در واقع رزین اوره فرمالدهید مانع از تجزیه‌ی حرارتی در دماهای بالا می‌شود. رفتار حرارتی الیاف بازیافتی حد واسط چوب و رزین اوره فرمالدهید است. در نهایت بقایای به جا مانده از تجزیه‌ی حرارتی در الیاف بازیافتی بسیار کمتر از الیاف بکر است. نتایج آزمون DSC نیز با نتایج بدست آمده از TGA انطباق داشت. تغییر موقعیت پیک دوم در الیاف بازیافتی نشان دهنده‌ی کاهش مقدار لیگنین می‌باشد(معزی پور، ۱۳۹۵).

ترشوندگی الیاف بازیافتی نیز دستخوش تغییر شده و کاهش می‌یابد که همین مسأله توزیع چسب روی سطح الیاف را با مشکل مواجه می‌سازد. این الیاف دارای ماهیت قلیایی هستند که خود عامل بسیار مهمی در زمان ساخت تخته از این الیاف است چرا که در پلی‌مر شدن رزین اوره فرمالدهید که نیاز به شرایط اسیدی دارد، اختلال ایجاد می‌کند و همین مورد منجر به افت کیفیت تخته‌های حاصل می شود(Roffael, Huster، 2012). تمامی این نتایج تأیید می‌کند که الیاف بازیافتی ویژگی‌های متفاوتی با الیاف بکر دارند و نمی‌توان از تغییرات ایجاد شده در ماهیت این الیاف ممانعت کرد.

استفاده از الیاف بازیافت شده در ساخت MDF

بررسی‌ها نشان داده که تخته‌هایMDF حاصل از الیاف بازیافت شده در مقایسه با تخته‌های ساخته شده با الیاف بکر ویژگی-های فیزیکی و مکانیکی ضعیف‌تری دارند. حتی در صورت استفاده از روش حرارت دهی اهمیک که مدت زمان تیمار حرارتی کوتاه است و دمای آن پایین است و جدا سازی مکانیکی الیاف انجام نمی شود، باز هم کیفیت الیاف چه از نظر ابعاد و چه از نظر ساختار شیمیایی دچار تغییر می‌شود (معزی پور، ۱۳۹۵). با توجه به ماهیت قلیایی الیاف بازیافتی استفاده از مقدار کاتالیزور بیشتر در زمان ساخت تخته ها یکی از راهکارهای مناسب برای دست یابی به کیفیت بهتر در تخته هاست.

استفاده از الیاف بازیافت شده در ساخت چوب سیمان

در میان گزینه های زیادی که برای مواد چوبی بازیافتی وجود دارد تولید چوب سیمان به عنوان گزینه مناسب توسط MC Keever و همکاران (۱۹۹۵) پیشنهاد شده چرا که حالت قلیایی ناشی از تجزیه رزین در الیاف بازیافتی با سخت شدن سیمان تداخل پیدا نمی کند. الیاف مورد استفاده در ساخت ام دی اف معمولاً به روش ترمومکانیکی یا بوسیله انفجار بخار تولید می شوند. چسباندن این الیاف با سیمان پرتلند بعضی مشکلات را ایجاد می کند چرا که این فرایندها باعث ایجاد لیگنین زیاد، همی سلولز و مواد استخراجی محلول در آب در سطح الیاف می شوند که از هیدراسیون کامل سیمان جلوگیری می کند.

Que و همکاران (۲۰۰۶) روی سازگاری الیاف جدید و الیاف بازیافتی با سیمان برای ساخت چوب سیمان از الیاف بازیافتی مطالعه ای انجام دادند. آنها از تزریق دی اکسید کربن برای بهبود فرایند استفاده کردند. این عمل زمان پرس را از چند ساعت به کمتر از ۵ دقیقه کاهش می دهد. هم چنین سازگاری بین الیاف چوبی و سیمان را بوسیله بهبود سخت شدن سریع از طریق کربوناسیون بهبود می دهد. در این جا فیبر بازیافتی ام دی اف از طریق تیمار انفجاری با استفاده از بخار و از طریق ریفاینر تحت فشار آزمایشگاهی با دمای ۲۳۵ درجه بدست آمد.

چوب سیمان های ساخته شده از الیاف بازیافت شده از پسماند MDF، سبکتر از چوب سیمان های متداول هستند و مقاومت آن ها کمتر است (Karade، 2010).

استفاده از الیاف بازیافت شده در ساخت کامپوزیت چوب پلاستیک

کامپوزیت چوب پلاستیک محصولی است که از ترکیب الیاف یا آرد چوب به عنوان ماتریس یا پر کننده با پلی مرهای ترموست یا ترموپلاستیک تحت فشار و دما در پرس یا از طریق قالبگیری ساخته می‌شود. چهارمحالی و همکاران (۲۰۰۸) از پسماند تخته خرده چوب و MDF برای ساخت کامپوزیت چوب پلاستیک استفاده کردند. در ساخت این پانل‌ها از

نسبت‌های ۶۰، ۷۰ و ۸۰٪ الیاف استفاده شد. نتایج نشان داد که استفاده از مقدار کمتر الیاف منجر به بهبود ویژگی‌های مکانیکی کامپوزیت‌های ساخته شده می‌شود. بهترین ویژگی در پانل‌های ساخته شده، مقاومت پیچ خوری بود که از ویژگی‌های مهم پانل در ساخت کابینت محسوب می‌شود.

پسماند MDF مواد اولیه مناسبی برای ساخت کامپوزیت چوب پلاستیک محسوب می‌شوند. پایداری ابعاد و آبگریزی کامپوزیت-های ساخته شده از الیاف بازیافت شده از پسماند MDF بهتر از کامپوزیت‌های ساخته شده از الیاف بکر است. مقاومت کششی کامپوزیت‌ها نیز بهبود می‌یابد. در واقع وجود بقایای رزین به بهبود اتصالات در کامپوزیت ها کمک می‌کند (Kraus و همکاران، ۲۰۱۸).

استفاده از الیاف بازیافت شده در ساخت تخته فیبر عایق

اساس تولید تخته فیبر عایق روش تر بر پایه تکنولوژی ساخت کاغذ است. دانسیته‌ی این نوع تخته ها در محدوده ۰/۱۶ تا ۰/۴ گرم بر سانتی متر مکعب است که کمتر از دانسیته چوب و سایر موادی است که تخته از آن‌ها تولید می‌شود. از این فراورده برای پوشش داخلی دیواره ها و عایق کردن سقف ساختمان‌ها استفاده می‌شود. تولید تخته فیبر عایق با استفاده از مواد اولیه ارزان قیمت و مقدار ناچیزی مواد اتصال دهنده یا بدون مواد اتصال دهنده انجام می‌شود (دوست حسینی، ۱۳۸۰). فرایند شکل-گیری در این نوع تخته، بر اساس استفاده از اتصالات شیمیایی، فیزیکی- شیمیایی و نیروهای مکانیکی حاصل از در هم‌رفتگی الیاف بدون استفاده از چسب است. نیروهای وان در والس و پیوندهای هیدروژنی در شکل‌گیری و افزایش مقاومت اتصالات بین الیاف به کار می‌روند (Lubke و همکاران، ۲۰۱۴).

برای ساخت تخته فیبر عایق می توان از ترکیب الیاف بازیافت شده از پسماند MDF و کاغذ باطله استفاده کرد. مقایسه‌ی ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی تخته‌های ساخته شده با استاندارد نشان داد که تنها واکشیدگی ضخامت تخته‌ها ملزومات استاندارد را رعایت می‌کند. با توجه به تغییرات زیادی که در ساختار شیمیایی و مورفولوژی این الیاف در اثر بازیافت رخ می دهد نمی‌توان انتظار داشت که کیفیت تخته های ساخته شده از این الیاف قابل مقایسه با تخته های ساخته شده از الیاف بکر باشد. اما هدایت حرارتی این تخته‌ها بین ۰/۰۲۵ تا ۰/۰۳۷ W/(m.K) گزارش شد که در حد عایق‌های حرارتی بسیار خوب ساختمانی است. بنابراین می‌توان از این تخته‌ها به خوبی به عنوان عایق حرارتی در ساختمان سازی استفاده کرد.

استفاده از پسماند MDF در ساخت تخته خرده چوب

محققان امکان ساخت تخته خرده چوب از پسماند MDF را نیز مورد بررسی قرار داده اند. برای این منظور پسماند MDF به شکل چیپس خرد شده و در ساخت تخته خرده چوب استفاده می‌شود. مقدار زیاد نرمه و ذرات فیبری که در زمان خرد کردن پسماند بوجود می آید، اثر منفی روی ویژگی‌های مکانیکی تخته خرده چوب های حاصل دارد. به همین دلیل صنایع تولید کننده تخته خرده چوب تمایلی به استفاده از پسماند MDF ندارند (Couret و همکاران، ۲۰۱۷). استفاده از پسماند MDF در لایه میانی تخته خرده چوب تا ۵۰٪ نیز امکان‌پذیر است و به این ترتیب ویژگی‌های تخته های حاصل افت پیدا نمی‌کنند. و حتی چسبندگی داخلی و واکشیدگی ضخامت تخته ها بهبود می‌یابد(Czarnecki و همکاران، ۲۰۰۳).

پیرولیز پسماند MDF

پیرولیز، راهی ممکن برای تبدیل زیست توده خام به منابع ارزشمند انرژی می‌باشد. پیرولیز زیست توده از اوایل آغاز تمدن

بشری شناخته شده بوده و به طور وسیعی مورد استفاده قرار می‌گرفت. پیرولیز فرآیندی است که در آن مواد آلی بوسیله گرما در غیاب اکسیژن تخریب می‌شوند و بخار آب، گازهای جدید، مواد فرار، قطران و ذغال بوجود می‌آید، از این‌رو به این فرآیند، تقطیر تخریبی نیز می‌گویند. مواد جامد پدید آمده در این فرآیند ذغال (از نوع کربن فعال) و خاکستر می باشد. مایعات بدست آمده، ترکیبات آلی با وزن مولی سبکتر از ترکیبات ماده خام را در خود دارند. از جمله این ترکیبات می‌توان اسیدها، الکلها، آلدئیدها، استن‌ها، استرها، ترکیبات فنلی را نام برد. در گاز بوجود آمده نیز منوکسید کربن، هیدروژن، دی‌اکسید کربن، متان، اتان، اتیلن، بخار آب و دیگر هیدروکربن‌ها وجود دارند.

در ابتدا، پیرولیز زیست توده به منظور تولید گازها و زغال استفاده می‌شد و محصولات مایع به عنوان محصولات جانبی ناخواسته فرآیند مورد توجه قرار می‌گرفت. با این حال، از زمان بحران نفت در دهه ۱۹۷۰ ،توجه ویژه ای به محصولات مایع حاصل از پیرولیز زیست توده صورت گرفت (جلالی و همکاران، ۱۳۸۴).

محققان امکان پیرولیز پسماند MDF را نیز مورد بررسی قرار داده اند. فراورده های گازی حاصل از پیرولیز MDF معمولاً شامل CH_4، H_2، CO_2، CO و C_2H_6 است.

فراورده‌های مایع حاصل از پیرولیز MDF کاربردهای وسیعی دارند. این مواد روی رشد گیاهان اثر مثبت دارند و هم چنین با توجه به خاصیت ضد سایش و ضد باکتری که دارند می‌توانند به خوبی برای حفاظت چوب استفاده شوند. مایع حاصل از پیرولیز پسماند MDF به دلیل وجود ترکیبات نیتروژن‌دار ناشی از وجود چسب اوره-فرمالدهید کمی قلیایی است. علاوه بر کاربردهای مذکور، این مایعات می‌توانند به عنوان حلال و مواد افزودنی در ساخت حشره‌کش استفاده شوند(Chen و همکاران، ۲۰۰۴).

پیرولیز MDF به دلیل وجود رزین اوره-فرمالدهید در مقایسه با چوب، سریع‌تر اتفاق می‌افتد. ترکیب گاز حاصل از پیرولیز MDF و الیاف چوبی به هم شبیه است، اما حجم فراورده‌های گازی MDF بیشتر از چوب است(Chen و همکاران، ۲۰۰۴).

در واقع می‌توان برای تولید چنین محصولاتی از بایوریفاینری استفاده کرد. تحت مفهوم بایوریفاینری، زیست توده به موادشیمیایی و انرژی تبدیل می‌شود. در بایوریفاینری عملیات تولید سوخت، انرژی و مواد شیمیایی ادغام می‌شوند. از پسماند MDF می‌توان برای تولید نفت زیستی، سوخت، مواد شیمیایی، زغال و... استفاد کرد(Ferreira و همکاران، ۲۰۱۵).

■ استفاده از پسماندMDF در تولید کربن فعال

کربن فعال به گروهی از مواد کربنی با پوکی و سطح داخلی بالا اطلاق می‌شود که به دلیل مساحت داخلی قابل توجه، ساختار پوک و منفذی، ظرفیت جذب بالا، قابلیت فعال‌سازی مجدد سطح و همچنین قیمت پائین در مقایسه با جاذب‌های غیرآلی مانند زئولیتیک، ماده منحصربه‌فردی می‌باشند. کاربرد مهم و قابل اهمیت آنها در جداسازی بو، رنگ، مزه‌های غیردلخواه از آب در عملیات‌های خانگی و صنعتی، بازیافت حلال، تصفیه هوا به‌ویژه در رستوران‌ها، صنایع غذائی و شیمیائی می‌باشد.

از طریق کربونیزاسیون حرارتی و فعالسازی شیمیایی می توان از پسماند MDF کربن فعال تولید کرد. به این منظور القاء فلزی و تیمار اسیدی با اسید فسفریک پیش از تیمار پیرولیز انجام می‌شود (Gan و همکاران، ۲۰۰۴).

در روشی دیگر کربن فعال غنی از نیتروژن با استفاده از K۲CO۳ به عنوان عامل فعال کننده‌ی عملکرد الکتروشیمیایی کربن بدست آمد. کیفیت کربن بدست آمده مطلوب بود. از کربن فعال برای ساخت ابرخازن استفاده می‌شود. ابرخازن‌ها

به دلیل دانسیته بالای انرژی، بازدهی بالا و دوام بیشتر نسبت به باتری های قابل شارژ، بسیار مورد توجه هستند. در میان الکترودهای مختلف، کربن به دلیل هدایت الکتریکی بالا، پایداری الکتروشیمیایی، سطح جذب بالا، ظرفیت زیاد و چرخه عمر طولانی و هم چنین قیمت نسبتاً کم بیشتر مورد بررسی قرار گرفته است (Jin و همکاران، ۲۰۱۳).

استفاده از پسماند MDF در ساخت کمپوست و مالچ

کمپوست پسماندهای آلی تجزیه‌شده و نسبتاً پایدار حاصل فرایند پوسش هستند و پوسش یا کمپوست کردن عمل پوساندن و تجزیه بقایای گیاهی، حیوانی یا زباله‌های شهری همچنین لجن فاضلاب است که تحت شرایط خاص و روش‌های گوناگون انجام می‌گیرد. این عمل شاید کهن‌ترین روش بازیافت باشد. مواد آلی موجود در توده مصرفی برای کمپوست از پسماند کشاورزی، مواد خوراکی و زباله‌هایی است که از راه تجزیه هوازی و بی‌هوازی به خاک سیاه و سفید غنی تبدیل می‌شوند که به عنوان کود در کشاورزی مصرف می‌شود.

به پوشش سبک و نرم سطح خاک, مالچ یا خاک پوش می گویند، این پوشش می تواند لایه‌ای از کاه، خاک اره، خاک برگ، ورقه پلاستیکی و بسیاری مواد دیگر باشد. این پوشش، خاک و ریشه گیاه کاشته شده را از آسیب باران، ، یخبندان، تبخیر و فرسایش محافظت می‌کند.

چوب یکی از ترکیبات اولیه مواد آلی قابل کمپوست می‌باشد. ویژگی‌های مواد اولیه مورد استفاده در عملیات کمپوست‌سازی به کاربرد آن شامل مرطوب کننده خاک، کمپوست، مالچ و.. بستگی دارد (Daian و Ozorska، ۲۰۰۹).

برای تولید کمپوست ابتدا پسماند باید به ابعاد کوچک‌تر (چیپس) خرد شوند. مقدار فلز سنگین موجود در پسماند پانل‌های چوبی قابل چشم‌پوشی است. به علت نسبت بالای کربن/نیتروژن در این محصولات (۳۰۰/۱ تا ۷۰۰/۱) چیپس‌ها باید با موادی که نیتروژن زیاد دارند مثل علف های هرس شده یا پسماند مواد غذایی ترکیب شوند تا فرایند کمپوست سازی تسریع شود. اگر نسبت بین کربن و نیتروژن کمپوست مناسب نباشد، اثرات منفی روی خاک و گیاهان دارد. نسبت بالای کربن به نیتروژن می-تواند با استفاده از گل هیدراته نیز تصحیح شود کمپوست سازی به رطوبت کافی نیاز دارد و دمای مناسب آن ۵۰ تا ۶۰ درجه می باشد (معزی پور و دوست حسینی، ۱۳۹۴).

برای ساخت کمپوست از پسماند چوب، شرایط زیر باید رعایت شود:

۱)مواد پسماند باید عاری از آلودگی باشند. به این معنی که مواد شیمیایی یا آلاینده‌های آلی نباید بیشتر از ۵٪ حجم پسماند باشند.

۲) قطر ذرات مواد اولیه در مخلوط کمپوست سازی بسته به کاربرد مورد نظر باید از ۳ تا ۵۰ میلی متر باشد(Daian و Ozorska، ۲۰۰۹).

تولید نانو کریستال سلولز CNC از پسماند MDF

در مقالات مختلف عبارات گوناگونی مانند "کریستال‌ها" یا "نانوکریستال‌های سلولز" جهت معرفی این نانوررات میله مانند ارائه شده است. نانوکریستال‌های سلولز نواحی کریستالی CNFs بوده و به عنوان نواحی مونوکریستالی سلولز شناخته می‌شوند. با توجه به ساختار با کریستالیته بالای CNCs ، مدول الاستیسیته آنها معادل مدول سلولز کریستالی است (تا ۱۴۰ گیگاپاسکال) که این امر را می‌توان به طبیعت سخت و توانایی آنها در برقراری پیون هیدروژنی نسبت داد. اندازه CNCs وابسته به منبع تولید آن بوده و از ۱۰۰۰-۱۰ نانومتر در طول و ۲۵-۴ نانومتر در قطر متغیر است(جنوبی و همکاران، ۱۳۹۴).

یکی از موارد استفاده پسماند MDF استخراج نانوکریستال سلولز از آن می‌باشد. یکی از روش های استخراج نانوسلولز از پسماند MDF، جداسازی الیاف سلولزی از طریق آبشویی با هیدروکسید پتاسیم- اکسیداسیون کلریت سدیم است (KOH-NaClO۲) بازدهی این مرحله در مورد پسماند MDF، ۳۷/۶٪ بود و در مورد الیاف چوب ۳۹/۹٪ بازدهی داشته است. پس از آن با استفاده از هیدرولیز توسط اسید سولفوریک ۶۵٪ در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد و به مدت ۳۰ دقیقه نانو کریستال سلولز تهیه می‌شود که بازدهی آن در مورد پسماند MDF، ۲۷/۵ ٪ و در مورد الیاف چوب ۲۷/۴ ٪ بوده است.

نانوسلولز حاصل از MDF ضخیم تر است و کریستالیته کمتری در مقایسه با نانو سلولز بدست آمده از الیاف چوبی دارد. با توجه به این که بقایای رزین در حین تیمار با اسیدسولفوریک کاملاً هیدرولیز می‌شوند، نانوسلولز حاصله فاقد فرمالدهید است. نانوسلولز کریستالی حاصل از پسماند MDF از نظر کیفیت قابل مقایسه با نانوسلولز حاصل از الیاف چوبی می‌باشد (Gue و همکاران، ۲۰۱۷).

در تحقیق دیگری، به منظور ساخت نانو کریستال سلولز از پسماند MDF، از تیمار قلیایی برای جدا سازی سلولز استفاده شد و پس از آن رنگبری انجام شد. سلولز بدست آمده مناسب برای ساخت نانوکریستال سلولز بود. نتایج نشان داد که پسماند MDF می‌تواند به خوبی به عنوان منبع جایگزین برای تولید نانوسلولز مورد استفاده قرار گیرد(Couret و همکاران، ۲۰۱۷).

نتیجه‌گیری

از بررسی مطالعات انجام شده پیرامون پسماند MDF مشخص شد که برای استفاده مجدد این پسماند و تبدیل آن به محصول با ارزش افزوده بالا، دو راهکار اساسی وجود دارد:

یک راهکار، بازیافت الیاف موجود در پسماند و استفاده مجدد از آن در ساخت فراورده‌های مرکب چوبی است. که در این زمینه روش‌های مختلفی برای بازیافت پسماند به الیاف وجود دارد. مهم ترین مسأله در رابطه با استفاده از الیاف بازیافت شده از پسماند MDF توجه به ویژگی‌ها و ماهیت این الیاف است که تحقیقات نشان داده ساختار الیاف بازیافتی با الیاف بکر تفاوت آشکار دارد. بنابراین در زمان استفاده از الیاف بازیافتی بایستی به ویژگی‌های آن‌ها توجه نمود تا بتوان به تخته‌هایی با کیفیت مطلوب دست یافت هر چند که همواره باید این واقعیت را در نظر گرفت که کیفیت الیاف بازیافتی در حد الیاف بکر نمی‌باشد.

راهکار دوم در استفاده از پسماند MDF، تبدیل مستقیم آن به سایر فراورده‌هایی است که متمایز با کاربرد اولیه MDF هستند. در این روش‌ها پسماند MDF برای ساخت محصولاتی استفاده می‌شود که به صنایع چوب مرتبط نیستند اما از ارزش افزوده بسیار بالایی برخوردارند. در این موارد نیازی به بازیافت الیاف تشکیل‌دهنده پسماند نیست و در نتیجه کیفیت پایین الیاف مشکل ساز نمی‌باشد.

فرایندها و محصول بدست آمده کاملاً متفاوت با MDF است. امکان ساخت کربن فعال، سوخت زیستی، نانوسلولز و کمپوست، گستره وسیع کاربردهای این پسماند ارزشمند را نشان می‌دهد و می‌تواند محدودیت‌هایی را که مانع بازیافت این پسماند شده مرتفع سازد و اهمیت بازیافت و مدیریت پسماند MDF را بیش از پیش آشکار می‌کند.

مراجع

۱. دوست حسینی. ک، فناوری تولید و کاربرد صفحات فشرده چوبی، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۴۸ صفحه، ۱۳۸۰.

۲. جلالی. ا، وثوقی. م ، عالم زاده. ا، بررسی فرآیند پیرولیز چوب به منظور تولید سوخت بیولوژیکی، پنجمین همایش ملی انرژی، تهران، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران، معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو، ۱۳۸۴.

۳. جنوبی، م. رهامین. ه، رفیعیان.ف، ، خواص و کاربردهای نانو کریستال سلولز، مجله صنایع چوب و کاغذ ایران، (۶)۱: ۱۶۷-۱۹۲، ۱۳۹۴.

۴. معزی پور. ب، دوست حسینی. ک، بررسی روش های مختلف بازیافت ضایعات تخته فیبر با دانسیته متوسط(MDF)، دومین همایش ملی صیانت از منابع طبیعی و محیط زیست ، ۱۳۹۴.

۵. معزی پور.ب، بررسی کیفیت الیاف بازیافت شده به روش حرارت دهی اهمیک و تخته‌های MDF حاصل از آن، رساله دکتری، دنشگاه تهران، ۱۶۷ صفحه، ۱۳۹۵.

6. Athanassiadou. E, Roffael.E, Mantanis.G. (2005) Medium Density Fibreboards (MDF) from Recycled Fibres. www.Academia.edu, 9pp.

7. Chaharmahali.M, Tajvidi.M, Kazemi Najafi. S, mechanical properties of wood plastic composite panels made from waste fiberboard and particleboard, polymer composites journal: 1-5, 2008.

8. Chen.S.H, Li.S, Feng.Y, Influence of Urea formaldehyde resin on the pyrolysis characteristics and gas evolution of waste MDF, Wood research journal, 60 (1): 113-124, 2015.

9. Couret. L, Irle. M, Blloncle. C.H, Cathala. B, Extraction and characterization of cellulose nano crystals from post-consumer wood fiber board waste, Cellulose: 1-14, 2017.

10. Czarnecki. R, Dziurlca. D, Lecka. J, The use of recycled boards as the substitute for particles in the center layer of particleboards, Electronic journal of polish agricultural universities, series wood technology, 62 (2): 2-6, 2003.

11. Daian.G, Ozarska. B, wood waste management practices and strategist to increase sustainability standards in the Australian wooden furniture manufacturing sector, Journal of cleaner production, 17: 1594-1602, 2009.

12. Dix, B., Schafer, M., Roffael, E., 2001. Using fibers from waste fiberboards pulped by a thermo-chemical process to produce medium density fiberboard (MDF), Holz als Roh und Werkstoff, 59(4):276-276.

13. Ferreira. S.D, Altafini. C.R, Perondi. D, Godinho. M, Pyrolysis of medium density fiberboard wastes in a screw reactor, Journal of Energy conversion and management, 92: 223-233, 2015.

14. Gan. Q, Allen.S.J, Matthews. R, Activation of waste MDF saw dust char coal and its reaction dye adsorption characteristics, Waste management, 24 : 841-848, 2004.

15. Gu. J, Hu. C, Zhang.R , Yun. H, Zhang. W, Len. S.Y, Isolation of cellulose nano crystals from medium density fiberboards, Carbohydrate polymers journal: 1-17, 2017.

16. Jin. X.J, Zhang.M.Y, Wu. Y, Zhang. J, Mu. J, Nitrogen enriched waste medium density fiberboard based activated carbon as material for super capacitors, Industrial crops and products, 43: 611-622. 2013.

17. Karade.S.R, Cement-bonded composites from lignocellulosic wastes, Construction and building materials (24): 1323-1330, 2010.

18. Kraus. K.C.H, Sauerbier. P.H, Koddenberg. T, Kraus. A, Utilization of recycled material sources for wood polypropylene composites: effect on internal composite structure, particle characteristics and physico-mechanical properties, Fibers Journal, 6 (86): 2018.

19. Lubke, H., Inhat, V., Boruvka, V., 2014. Straw pulp as a secondary lignocellulosic raw material and its impact on properties of insulating fiberboards; Part1: characteristic of straw fiber from the perspective of the mass creation, Wood Research, 59 (5): 747-757.

20. Lykidis, C.H., Grigoriou, A., 2008. Hydrothermal recycling of waste and performance of recycled wooden particleboard, Waste management Journal, 28: 57-63.

21. Mantanis,G., Athanassiadou, E., Nakos, P., Coutinho, A., 2004. A new recycling process for waste panels, In: Proc. of European COST E31 Conference: "Management of recovered wood". Ed. C. Gallis, Thessaloniki, Greece: 204-210.

22. McKeever, D.B., Youngquist, J.A., English, B.W., (1995) Sources and availability of recovered wood and fiber for composite products.In: Proceedings of the 29th International Particleboard/CompositeMaterials Symposium. Washington State University, Pullman, WA:197–214.

23. Michanickl, A., Boehme, C., 2003. Method for recovering chips and fibers of bonded wood materials involves passing of steam through a vessel with such materials which have been soaked with a heated impregnation solution, Patent No. DE10144793, WO03026859.

24. Nicewics, D., Leszek, D., 2010. Recycling of insulation boards by reuse Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, 72: 57-61.

25. Que, Z., Furunoa, T., Katoha, S. and Nishino, Y. (2007). Evaluation of three test methods in determination of formaldehyde emission from particleboard bonded with different mole ratio in the urea–formaldehyde resin. Building and Environment. 42(3):1242–1249.

26. Roffael, E., 2003. MDF borad from recovered OSB, Holz als Roh, 61:390-391

27. Roffael, E., Huster, H.G., 2012. Complex chemical interactions on thermo hydrolythic degradation of urea formaldehyde resins (UF-resins) in recycling UF-bonded boards, Eur. J. Wood. Prod, 70: 401-405.

28. Shirsat. V, Lyng. J.G., Brunton. N.P., Mckenna. B.M., (2004) Conductivities and ohmic heating of meat emulsion batters, Journal of Muscle Foods, 15: 121-137.

گزارشی از وضعیت صنایع مبلمان

فرج اله حاجی علیزاده

دانشجوی کارشناسی رشته صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

Farajalizadeh37@gmail.com

گردش مالی صنعت مبلمان ایران

چوب به عنوان ماده‌ای با سرعت تجدیدپذیری بالا، سازگار با محیط زیست و خواص مهندسی ویژه منحصربه فرد، گوی سبقت را از سایر محصولات رقیب ربوده و بررسی روند تمایل به مصرف چوب وکالاهای چوبی شاهدی بر این ادعاست.

صنعت مبلمان ایران در ایران و هنچنین در جهانصنعت مبلمان ایران به عنوان سه صنعت نخست صنایع کوچک دنیا مطرح است و جزو صنایع کوچک بسیار سودده و زودبازده در نظر گرفته می‌شود. ارزش تولیدات جهانی این صنعت در سال ۲۰۱۵ حدود ۴۳۷میلیارد دلار و ارزش تجارت بین المللی محصولات این صنعت هم ۱۴۷میلیارد دلار بوده است. سهم آسیا از این آمار ۳۰ درصد که از این میزان ۲۰ درصد می‌شود متعلق به چین و تنها ۲ درصد ان متعلق به کشورمان است. حدود ۲۲۶ واحد تولید صنعتی مبلمان با اشتغال حدود ۱۰ هزار نفر در کشور وجود دارد. همچنین بر اساس گزارشات اتحادیه درودگران، تعداد ۴۶۷۰۰ واحد رسمی در زمینه صنایع چوب مشغول فعالیتند که تعداد ۱۱۷ هزار نفر در این کارگاه مشغول فعالیت هستند. ۸ درصد اشتغال کشور با این صنعت گره خورده است. حداقل میزان سرمایه گذاری مورد نیاز جهت توجیه پذیر بودن این طرح، در یک مقیاس کارگاهی و کوچک، حدود ۴۰۰ الی ۵۰۰ میلیون تومان برآورد می‌شود.

تجارت جهانی و میانگین سرانه مصرف مبل

بر اساس داده های آماری سال های اخیر، سهم تجارت جهانی این صنعت حدود ۱۵۰ میلیارد دلار است. ایتالیا، چین، مکزیک، آلمان و آمریکا از غول های این صنعت هستند و بخش قابل توجهی از نیاز بازار به وسیله این کشورها تامین می‌شود. سرانه مصرف مبلمان در کشورهای توسعه یافته ۲۲۳ دلار و میانگین جهانی آن ۶۴ دلار است. ارزش مبلمان بازار ایران ۵ میلیارد دلار پیش بینی می‌شود واین نشان میدهد که مصرف سرانه مبلمان در ایران کمی بالاتر از متوسط جهانی است.

وضعیت صادرات مبلمان

بر اساس اعلام شورای ملی مبلمان و دکوراسیون ایران و صنایع وابسته، در سال ۱۳۹۳ ارزش واردات مبلمان چوبی به داخل کشور حدود ۷۱۵ میلیون دلار تخمین زده می‌شود که این آمار در مقایسه با صادرات تقریبا ۲۲ برابر است. مطالعات اتحادیه صادر کنندگان مبلمان منزل و اداری نشان می‌دهد که حجم واردات مواد اولیه از کل واردات در بخش مبلمان و مصنوعات چوبی به داخل کشور در این صنعت ۹۵ درصد و حجم واردات محصول نهایی تنها ۵ درصد است. چه ماده اولیه ای وارد می‌شود و کدام تولید داخل است؟ نئوپان تولید داخل نیاز این صنعت را پاسخگو است. در زمینه تامین ام دی اف افزون بر ۳۰ درصد از تولید داخل و ۷۰ درصد از خارج کشور وارد می‌شود. در تامین مواد اولیه پارچه و یراق آلات نیز بخش عمده ای از خارج از کشور وارد می‌شود.

وضعیت واردات مبلمان

بر اساس اعلام شورای ملی مبلمان و دکوراسیون ایران و صنایع وابسته، در سال ۱۳۹۳ ارزش واردات مبلمان چوبی به داخل کشور حدود ۷۱۵ میلیون دلار تخمین زده می‌شود که این آمار در مقایسه با صادرات تقریبا ۲۲ برابر است. مطالعات اتحادیه صادر کنندگان مبلمان منزل و اداری نشان می‌دهد که حجم واردات مواد اولیه از کل واردات در بخش مبلمان و مصنوعات چوبی به داخل کشور در این صنعت ۹۵ درصد و حجم واردات محصول نهایی تنها ۵ درصد است. چه ماده اولیه ای وارد می‌شود و کدام تولید داخل است؟ نئوپان تولید داخل نیاز این صنعت را پاسخگو است. در زمینه تامین ام دی اف افزون بر ۳۰ درصد از تولید داخل و ۷۰ درصد از خارج کشور وارد می‌شود. در تامین مواد اولیه پارچه و یراق آلات نیز بخش عمده ای از خارج از کشور وارد می‌شود.

چرا صنعت مبلمان کشور دچار رکود و از طرفی باعث ازدست دادن بازارهای داخلی و افزایش واردات شده است؟

- بی توجهی دولت به جایگاه و پتانسیل صادرات صنعت چوب و مبلمان کشور
- عدم حمایت وزارت صنعت و معدن و تجارت از بخش خصوصی
- ازبین رفتن سرمایه گذاری های کلان درصنعت چوب کشور
- ورشکستگی و تعطیلی ۱۰۰۰واحد صنفی چوب وتخته و فیبرسه لایه در کشور
- عدم تعیین تعرفه منطقی از سوی دولت
- متوازن نبودن شرایط تسهیلات برای بخش تولید و تجارت
- واردات لجام گسیخته و سوداپرور
- عدم اتخاذ سیاست‌ها و تصمیمات کارشناسی صحیح از سوی سازمان های مستقل در دولت
- عدم بازاریابی درست و منطقی در سایر کشوره
- عدم خودباوری متولیان صنعت از ظرفیت های ارزش افزوده بالا
- کمبود شدید نقدینگی به دلیل شرایط انقباضی بازارپولی کشور
- ضدتولیدبودن قیمت تسهیلات به واحدهای تولیدی

- عدم تعامل بخش دولتی با خصوصی و بی توجهی به اظهارنظرهای کارشناسی از سوی دولت
- وابستگی درتامین لوازم جانبی (پارچه، فوم، یراق آلات و...) به خارج
- عدم همسویی قوانین تعرفه ای کشور برای مبلمان وارداتی
- محدویت نیروی انسانی متخصص و ماهر
- عدم وجود مکانیسم قیمت گذاری برمبلمان ایران
- تقاضا و تمایل بیشترمشتریان ایرانی برای خرید مبلمان خارجی
- عدم تعهدتولیدکنندگان داخل به کالای تولیدداخل

بررسی ضعف‌های داخلی اصناف و اتحادیه‌ها از نظر برخی کارشناسان

- سنتی عمل کردن اتحادیه
- نبودن رقابت جدی درتولیدات داخلی
- بی کیفیت بودن مبلمان داخلی
- شناخت نداشتن اتحادیه و سندیکاهها به نیاز مصرف کننده
- نداشتن نوآوری و خلاقیت در طراحی ها
- پایین بودن دانش تخصصی در اعضای اتحادیه
- تک محوری عمل کردن اتحادیه در تصمیم گیری ها
- نداشتن برنامه عملیاتی و منسجم به جهت صادرات
- نبود شناخت از بازار هدف
- تعهد نداشتن سندیکاهها به حقوق مصرف کننده
- نبود تعامل اتحادیه و سندیکاها با بخش دولتی و تعاونی
- نبود نظارت کافی شورای اصناف بر عملکرد اتحادیه و سندیکاهه
- پاسخگونبودن اتحادیه در قبال متضررشدن حقوق مصرف کنندگان
- ازبین رفتن اعتماد مصرف کننده داخلی به صنعت مبل کشور
- تامین نیاز داخل به واردات لجام گسیخته
- مجهزنبودن کارگاه های تولیدی با ابزارجدید
- استاندارد نبودن کارگاه های تولیدی
- همکاری نکردن تخصصی اتحادیه با اتاق بازرگانی به جهت حمایت هوشمندانه و منطقی از صادرات

خلاءهای موجود در صنعت مبلمان کشور

مواد اولیه:

وابستگی زیاد به سایر صنایع برای تأمین مواد اولیه

تأمین مواد اولیه چوبی مطابق با استانداردهای بین المللی

حق بالای گمرک مواد اولیه مورد نیاز صنعت

قیمت بالای مواد اولیه در کشور

وجود مشکلات مرتبط با پرداخت مالی به تأمین کنندگان خارجی

کمبود صنایع تولید مواد اولیه

فناوری:

وابستگی فنی و تکنولوژیکی به خارج از کشور

ضعف تحقیق و توسعه در صنعت مبلمان

عدم استفاده از استانداردهای به روز در تولید محصولات

محدودیت ارتباط صنعت مبلمان با دانشگاه و مراکز علمی- پژوهشی

ظرفیت های تولید:

رشد ناهمگون و نامتوازن صنعت

فقدان زیرساخت‌ها و ظرفیت های لازم در صنعت

تعداد پایین تولیدکنندگان صنعتی

ضعف یکپارچگی و عدم ادغام عمودی کارگاه های کوچک برای افزایش توان رقابتی صنعت

ظرفیت پایین تولید کارگاه های تولید مبلمان

بازار فروش:

ناآگاهی از بازارهای هدف

حضور قدرتمند رقبای همسایه و جهان

عدم آشنایی بازار جهانی از صنعت مبلمان ایران و ضعف سیستم اطلاع رسانی

دکوراسیون داخلی

مونا الویری

دانشجوی کارشناسی رشته صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

mona.alviri@gmail.com

مقدمه

ورودی، فضای ارتباطی مابین دنیای بیرون و آشیانه گرم و نرم شما است. در این مکان است که افراد و انرژی های داخل و خارج دکوراسیون داخلی می‌شوند. از نظر فنگ شویی، در ورودی، دهانه خانه است زیرا انرژی «چی»)انرژی حیاطی مکان ها(پس از ورود از در بلافاصله در تمام اتاق‌ها پراکنده شده و در زندگی اشخاص جریان می‌یابد. توجه ویژه به ورودی اصلی هر خانه و مجتمع مسکونی الزامی است. ورودی اصلی خانه را نباید به انبار و محل نگهداری اشیای اضافی تبدیل کرد. آسانسور، راه پله‌ها و راهروی ساختمان باید روشن و از عرض کافی برخوردار باشند. دقت در کیفیت پوشش کف راهروها، پوشش دیوارها و نوع روشنایی آن‌ها بسیار مهم است. ورودی داخلی نیز باید تا حد امکان وسیع، روشن و خلوت باشد تا انرژی«چی» بتواند بدون محصور شدن وارد شود و آزادانه حرکت کند. بنابراین از گذاردن رخت آویز برا آویزان کردن لباس در این فضا خودداری کنید مگر این که آن‌ها را داخل کمد یا گنجه مخصوص این کار جای دهید. کفش‌ها نیز به همین ترتیب در جاکفشی چیده شوند.

بازسازی ساختمان

اگر ورودی شما کوچک و تاریک است انرژی «چی» برای داخل شدن به بخش های مختلف خانه دچار مشکل خواهد شد. زیرا این مکان باید از روشنایی کافی برخوردار باشد. در این صورت امکان نصب یک لوستر با کریستال های کوچک باعث افزایش «چی» مثبت و مفید می‌شود اما اگر این کار با سبک دکوراسیون شما سازگاری ندارد از لامپ های هالوژن یا نورافکن های کوچک چند جهته استفاده نمایید دکوراسیون داخلی و نور را به چهارگوشه ورودی پخش نمایید. بهتر است شب‌ها به ویژه در زمستان چراغ‌ها روشن باشند. برای اینکه ورودی بزرگتر و روشن تر به نظر برسد رنگ روشن و درخشانی

برای دیوارهای این مکان استقبال انتخاب کنید و باز هم توجه داشته باشید هر جه اثاثیه کمتر باشد این فضا آزادتر و بازتر می‌شود. اگر ورودی کوچک است یک آینه بزرگ در این مکان نصب کنید ولی مراقب باشید که آینه را جلوی در ورودی قرار ندهید زیرا از نظر فنگ شویی این کار انرژی های مثبت را بازپس می‌فرستد.

-رنگ قهوه ای کف و میزها بسیار ایده آل است. تابلوهای نصب شده در دو طرف ورودی، مرز ورودی را قابللمس می‌کند. رنگ سفید مبلمان و آباژور و دیوارها بسیار زیباست. استفاده از قفسه کتاب، تابلوهای کوچک و یک آباژور به مفهوم نشیمن بودن اتاق خیلی کمک می‌کند.

-کف مشکی با مبلمان های سفید بسیار مکمل خوبی برای همدیگر هستند که هم به زیبایی خانه می‌افزاید و هم تاثیر مثبتی بر روحیه انسان دارند. همان طور که می‌بینید استفادا از چند تیکه رنگ قرمز باعث ایجاد هیجان می‌شود و باز هم یک قفسه کتاب در اتاق نشیمن.

دکوراسیون داخلی

اغلب افراد هنگام خرید لامپ های رومیزی و پایه دار فریفته ظاهر آن می‌شوند، هرچند تاثیر ظاهر زیبای اینگونه چراغ‌ها غیر قابل کتمان است ولی چنین چراغ هایی باید همان قدر که زیبا جلوه می‌کنند کار کرد خوبی نیز داشته باشند؛ مثلا نور مطلوبی برای انجام کار و مطالعه تامین کنند. بهترین ارتفاع برای این دسته از چراغ‌ها بین ۱.۲ تا ۱۲۳ سانتی متر از لبه پایینی سایه تا کف است. انتخاب چراغ های قابل تنظیم برای تامین نور مناسب مطالعه و هم چنین در جایی که میزهای کنار مبل ارتفاع یکسانی ندارند گزینه خوبی به شمار می‌رود. هم نشینی طرح و رنگ چراغ‌ها با محیط اطراف از دیگر نکات مهم در انتخاب چراغ مناسب هست به عنوان مثال طرح های دارای نقش و نگار با جزئیات فراوان انتخاب مناسبی برای افراد کلاسیک پسند است. مکان هایی که احتیاج به نور بیشتری دارند می‌توانید از چراغ های پایه دار منحنی با بهره گیری به خصوص در فضای هال خصوصی استفاده نمود. دکوراسیون داخلی نشیمن در دکوراسیون داخلی هنگامی که تصمیم به انتخاب وسایلی برای خانه گرفته اید از جمله مهم ترین مسائلی که باید در نظر بگیرید، انتخاب رنگ و مدل مناسب، با توجه به کاربرد و جایگاه وسایل در هر گوشه خانه است. مثلا مبلمان برای اتاق نشیمن با توجه به پارچه، طرح و مدل مبل نسبت به کوچکی یا بزرگی فضا و تعداد نفرات خانواده انتخاب می‌شود. علاوه بر انتخاب مبلمان مناسب و راحت، پرده نیز فاصله ای بین وسایل داخل اتاق و فضای بیرون است که باید رنگ و طرح آن، مناسب با وسایل خانه و رنگ دیوارها باشد. تمام وسایل یک اتاق نشیمن باید به صورتی بسیار راحت و به گونه ای انتخاب شود که علاوه بر هماهنگی و تناسب، ترجیحاً از رنگ های آرامش بخش و شادی آفرین و متناسب با روحیات و سلیقه افراد خانه باشد. البته بسیاری از مردم تصور می‌کنند که طرح های ساده آرامش بخش تر هستند و دکوراسیون داخلی یا برای یک سرویس مبلمان حتما باید از یک نقش پارچه استفاده شود و یا با انتخاب چند مدل رویه و چند مدل پارچه با طرح های متفاوت، خللی در نوع چینش دکور اتاق ایجاد می‌شود. در حالی که می‌توان با استفاده از چندین مدل پارچه و رومبلی، با چینشی مناسب هروسیله را در کنار وسایل دیگر به بهترین شکل جای داد. بدین ترتیب با استفاده از طرح های شلوغ با رنگ هایهماهنگ، حتی می‌تان وسایل یک اتاق را با انواع پارچه، اما با رنگ های هم طیف انتخاب کرد. از جمله عواملمهم دیگر که در چیدمان اتاق نشیمن موثر است نورپردازی است. اتاق نشیمن محلی است کع در تمام ساعات روز برای صرف غذا، پذیرایی میهمان های صمیمی، تماشای تلویزیون و.... دکوراسیون داخلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. نحوه نورپردازی، احساس آرامش یا عدم احساس امنیت، شاد بودن یا دلگیر بودن را به حاضرین القا می‌کند. هم چنین می‌توان با نورپردازی مناسب، عیب و نقص محیط را پوشانید. البته با توجه به این که اتاق نشیمن در منزل محل تجمع خـانواده است، نحـوه نورپردازی نیـز باید به صورتی

باشد که آرامش به حاضران القل شود. یک روش بسیار مناسب برای نورپردازی یک اتاق، استفاده از نورهای غیر مستقیم است که مستقیما روی صورت افراد و اشیاء سایه های تند ایجاد نکند. بدین ترتیب با استفاده از سایه های ملایم، گرمی و صمیمیت خاص به فضا حاکم می‌شود. برای زیباتر شدن و تکمیل نورپردازی در اتاق، می‌توان علاوه بر لوسترها و لامپ های سقفی از چراغ های کوچک تزئینی برای آذین گوشه و کنار اتاق، با نورهای ملایم استفاده کرد.

"تاریخ معماری طی قرن‌ها به عنوان تغییر در ساخت و تزیین به آهستگی آشکار شده است، اما در پنجاه سال اخیر فولاد و بتن فتوحات جدیدی به بار آورده اند که نشانه ظرفیت بزرگتری برای ساخت و نشانه یک معماری است که در آن کدهای قدیمی واژگون شده اند دکوراسیون داخلی. اگر با گذشته رویارو شویم خواهیم آموخت که (سبک‌ها) دیگر برای ما وجود ندارند، بلکه سبکی متعلق به دوره خود ما از راه رسیده و انقلابی رخ داده است. اذهان ما آگاهانه یا ناآگاهانه این رویدادها را درک کرده اند و نیازهای جدیدی، آگاهانه یا ناآگاهانه سر برآورده اند ماشین جامعه، کاملا خاص از دنده، میان یک بهبودی با اهمیتی تاریخی و یک فاجعه نوسان می‌کند.غریزه اولیه هر موجود انسانی تامین سرپناهی برای خویشتن است. طبقات مختلف کارگران در جامعه امروزی دیگر مسکن هایی در خور نیازشان ندارد، پیشه وران هم همینطور. مسئله ای مربوط به ساختن در ریشه ی ناآرامی اجتماعی امروز نهفته است

■ شش قانون اساسی دکوراسیون:

رابرت فراست، شاعر امریکایی، معتقد است « خانه همان جایی است که وقتی قرار است به آن برگردیم، همه اجزایش آدم را به سمت خودش می‌کشد.» سویه های معنوی را اگر کنار بگذاریم، قطعا یکی از این اجزایی که آدم را به سمت خانه اش می‌کشد، سلیقه ای است که در چیدمان اجزای خانه به کار رفته است. این چند قدمرا بردارید تا به یک دکوراسیون مطلوب و در عین حال شخصی دست پیدا کنید

۱- از نصب تابلوهای کوچک روی دیوارهای بزرگ اجتناب کنید. با این کار هم از ارزش اثر هنری کم می‌شود و هم دیوار خانه کوچک به نظر می‌رسد. تابلوهای هنری باید دوسوم پهنای دیوار را پوشش دهند تا بشود آن‌ها را یک عنصر دکوراتیو به حساب آورد.

۲- اگر می‌خواهید دیوارهای اتاق تان مرتفع به نظر بیاید، از چندین تابلوی عمودی در کنار هم استفاده کنید.

اگر دوست دارید دیوارهای اتاق تان پهن و طولانی به نظر آید، چندین تابلوی افقی را در کنار هم قرار دهید.

۳- نورها می‌توانند روی رنگ‌ها تاثیر بگذارند. بای مثال، نورهای زرد مقداری گرما و زردی به رنگ اضافه می‌کنند. در مقابل، نورهای سفید، باعث اضافه شدن کمی رنگ آبی به دیگر رنگ‌ها می‌شوند.

۴- قبل از انجام رنگ آمیزی نهایی، از علاقه تان به رنگ مورد نظر مطمئن شوید. شاید بد نباشد که آن را در جای کوچکی امتحان کنید و زمانی که از شدت روشنی، تیرگی و یا درخشندگی رنگ اطمینان حاصل کردید آن را برای کل دیوارها به کار ببرید. بهتر است رنگ را در زیر همان نوری انجام دهید که بیشترین زمان را با آن سپری می‌کنید.

۵- استفاده از تابلوهای نقاشی به هماهنگی و زیبایی خانه بسیار کمک می‌کند، ولی به هنگام نصب این تابلوها باید در نظر داشته باشید که در ارتفاعی بالاتر و یا پایین تر از خد تعریف شده قرار نگیرند. حد تعریف شده نص تابلوها در حقیقت همان میانگین قد افراد بزرگسال خانواده است، دکوراسیون داخلی یعنی در فاصله ای مابین ۱۵۸ تا ۱۷۰ سانتی متر از کف زمین. اگر قصد دارید مجموعه ای از تابلوها را روی دیوار به نمایش گذارید، می‌توانید این دامنه را به ۱۳۰ تا ۱۵۸ سانتی متر گسترش دهید.

۶- اگر می‌خواهید اتاق‌ها بزرگتر از حد واقعی به نظر برسند، از رنگ های روشن و درخشنده استفاده کنید. برعکس، اگر فضای وسیعی در اختیار دارید و می‌خواهید که کوچکتر به نظر برسد، رنگ های تیره به کار ببرید.

رویکردهای معماری

رویکرد تاریخی

هدف اصلی رویکرد تاریخی در نگاه به یک بنا، تعیین تاریخ آن است. مشخص شدن تاریخ بنا به معنی شناختشرایط اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و اقتصادی بنا است. در واقع شناخت تاریخ یک اثر به معنی پیوند دادن آنبا گذشته اثر است. از صاحب نظران این رویکرد وینکلمن، معمار و باستان شناس آلمانی را می‌توان نام برد.

رویکرد فرهنگی_اجتماعی دکوراسیون داخلی:

هدف اصلی معماران در رویکرد فرهنگی_اجتماعی، شناخت اجتماع، فرهنگ و مردم شناسی به وسیله ی بنا و معماری عامیانه می‌باشد. آموس راپاپورت، پل الیور و بیل هیلیر از صاحب نظران این رویکرد هستند.

رویکرد معناگرا و سنت‌گرا

دغدغه ی معمارین در رویکرد معناگرا، شناخت معانی و مفاهیم نهفته در اثر و فرم معماری است و عمدتا دارای ویژگی نماد پردازانه ای است. از متفکران این رویکرد میتوان به تیتوس بورکهارت) هنر مقدس(، سید حسن نصر)هنر و معنویت اسلامی(و نادر اردلان) حس وحدت(اشاره کرد.

رویکرد عملکردگرا

هدف معماران عملکرد گرا، تاکید بر ویژگی های کاربردی معماری است. نقطه اوج و نماد این تفکر، ماشین است. چون کاملا عملکردی است و کوچک ترین پیچ آن هم کاربردی است. از متفکران این رویکرد ی توان به]هرمان موتسیوس[و] لویی سالیوان[ ) با طرح شعار فرم از عملکرد پیروی می‌کند(اشارهکرد.

رویکرد فرم گرا

هدف پیروان این رویکرد، جنبه های زیبایی شناسانه ی فرم است. تناسبات، پر و خالی و ترکیب بندی و گونه شناسی فرم مورد توجه این رویکرد است. از متفکران این رویکرد می‌توان به لویی دوران، دکوراسیون داخلی کلاوس هردگ) ساختار و شکل در معماری ایران و ترکستان(، راکب کرایر) ترکیب بندی معماری(و استدمن) مورفولوژی معماری(اشاره کرد.

رویکرد فضاگرا

دغدغه این رویکرد فضا، حرکت در آن و کشف فضا می‌باشد. از متفکران این رویکرد می‌توان به زیگفریدگیدئون) فضا، زمان و معماری(، برونو زوی، جان هیدک اشاره کرد. امروزه با افزایش روز افزون جمعیت شهری و قیمت زمین، ساخت و ساز آپارتمان و زندگی آپارتمانی مقرون به صرفه تر شده است. بیشتر ما حداقل یک بار زندگی در محیط بسته آپارتمانی را تجربه کرده ایم و از معایب و مشکلات آپارتمان نشینی آگاهیم. یکی از عمده معایبی که بیشتر مردم از آن گله مند هستند خفه و بسته بودن فضای آپارتمان است. ما با استفاده از چندین نکته کوچک که بیشتر جنبه بصری دارد می‌توانیم این فضای مرده را زنده تر و آپارتمان خود را دلبازتر نماییم.

انتخاب رنگ دیوارها

انتخاب رنگ مناسب برای فضای آپارتمانی بخصوص آپارتمان های با متراژ کم بسیار مهم است. رنگ‌ها از نظر درخشندگی و شفافیت انواع مختلف دارند که بهترین انتخاب، انتخاب رنگ های روشن با درخشندگی و شفافیت زیاد است. اصولا رنگ های روشن باعث می‌شوند که فضا بزرگ تر به نظر آید و هر چه شفافیت و درخشندگی آن بیشتر باشد به دلیل انعکاس نور فضا زنده تر) دینامیک(به نظر می‌رسد. دکوراسیون داخلی یکی از رنگ های مناسب آپارتمان رنگ استخوانی روشن است، که علاوه بر داشتن شفافیت و روشنی با بیشتر رنگ های وسایل منزل هم نشینی دارد و کمپوزیسیون را ایجاد می‌نماید. جهت ایجاد تنوع در رنگ می‌توانید در قسمت دیوار اپن آشپزخانه از مصالح سنگی با رنگ های متنوع استفاده نمایید.

انتخاب کفپوش

جهت پوشش کف آپارتمان از مصالح گوناگونی می‌توان بهره گرفت. (از جمله سرامیک ها، پارکت های طرح چوب، موکت و....) اگر قصد تعویض کفپوش ساختمان دکوراسیون داخلی را داشته باشید، در صورت استفاده از سرامیک می‌بایست در انتخاب رنگ آن دقت زیادی شود، زیرا استفاده از رنگ های تیره در کف، فضا را فشرده تر نشان می‌دهد. معمولا استفاده از رنگ های بسیار روشن مثل سفید نیز معایبی به همراه دارند، یکی از معیب آن یک دست شدن فضا است که جهت برطرف کردن یک دستی آن می‌توان از یک قالیچه در زیر مبل استفاده کرد. یا این که در میان سرامیک‌ها با رنگ های متفاوت را به کار گرفت. در صورت استفاده از پارکت نیز می‌بایست نکات گفته شده را رعایت نمود و رنگ های روشن طرح چوب را انتخاب کرد.

انتخاب مبلمان و نحوه قرار گیری

انتخاب رنگ مبل اختیاری است اما استفاده از رنگ هایی مثل کرم روشن و یا حتی سفید به زنده تر کردن فضاکمک بیشتری می‌نماید و فضا بزرگتر به نظر می‌آید. دکوراسیون داخلی در مورد انتخاب طرح مبل بهتراست حتی المقدور مبل هایی با اشکال هندسی صلب و یا بدون منحنی انتخاب شود. در مورد نحوه چیدمان آنبهتر است مبل‌ها را تقریبا چسبیده به دیوارها قرار داد علت انتخاب شکل بدون منحنی نیز این است که مبل‌ها در کنار دیوار صاف ترکیب مناسب تری را ایجاد نمایند. حتی المقدور سعی کنید وسایل خانه را نزدیک به دیوارها قرار دهید تا از هدر رفتن کوچکترین فضاها نیز جلوگیری شود. اگر در جلوی پنجره‌ها از پرده های پارچه ای استفاده می‌کنید بهتر است رنگ آن‌ها نیز روشن انتخاب شود.

نورپردازی

نور نیز نقش مهمی را در زنده کردن فضا به عهده دارد. استفاده از نور مناسب و یکنواخت در آپارتمان خفگی محیط را از بین می‌برد، البته استفاده از نور طبیعی مناسب تر است. در صورت ضعیف بودن نور طبیعی کمبود آن را با به کار گیری نو مصنوعی جبران نمایید. حتی المقدور از پرده های عمودی یا کرکره ای استفاده نکنید، زیرا از ورود نور خورشید به داخل تا میزان زیادی جلوگیری می‌نمایند. دکوراسیون داخلی رده های پارچه ای یا توری بهترین انتخاب برای پنجره های آپارتمان محسوب می‌شوند. زیرا نور را به خوبی از خود عبور می‌دهند. استفاده از نورپردازی موضعی بر روی قاب‌ها و... نیز باعث تحرک و ایجاد حرکت در فضا می‌شود.

فضای داخلی و نحوه و تقسیم بندی پلان ها، نقش مهمی را در ساختار معماری یک بنا بر عهده دارد. طراحی فضایی با انعطاف پذیری بالا و تنوع پذیر از لحاظ چیدمان و آرایش سطوح می‌تواند کارکردهای مختلفی را بپذیرد و این در حالی است که مخاطب احساس رضایت بیشتری از فضا خواهد داشت. استفاده از جدا کننده های سبک و قابل حمل، شفاف سازی، رنگ بندی های متناسب با نیازهای موج تنوع مصالح، توجه به نحوه قرارگیری و تعامل مابین فضاهای مختلف از جمله ویژگی هایی هستند که در کنار دکوراسیون داخلی ساختار خاصی که برای یک پلان معماری در نظر گرفته شده است، می‌تواند بر غنای آن افزوده و حتی قسمتی از مشکلات آن را حل کند. از طرف دیگر معماری داخلی به لحاظ معیارهای روان شناسی اهمیت بسیاری دارد.

سوخت‌های زیستی

الهام دلداده

دانشجوی کارشناسی رشته صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

Elhamm.deldadeh@gmail.com

چکیده

در راستای جبران کاهش منابع انرژی فسیلی و توسعه انواع انرژی پایدار و کمک به بحران آلودگی محیط زیست بیودیزل به عنوان یکی از انواع سوخت‌های زیستی تجدیدپذیر که براحتی قابل تهیه بوده و بدون تغییر در موتورهای دیزل قابل استفاده است، معرفی می‌شود. این سوخت در مقایسه با دیزل متعارف دارای مزایایی از جمله نشر کمتر انواع آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای است. منابع متصور برای تولید بیودیزل عبارتند از انواع روغن‌های نباتی تصفیه شده و تصفیه نشده، انواع چربی‌های حیوانی و هر بافت زنده ای که دارای مواد چرب باشد. تولید این ماده آسان بوده و با افزودن یک الکل سبک به روغن در حضور کاتالیست مناسب (قلیایی، اسیدی و آنزیمها) بیودیزل بدست می‌آید. این فرآیند اغلب در شرایط متوسط آزمایشگاهی قابل انجام است. اما به دلیل گرانقیمت بودن منابع اولیه اغلب قیمت تمام شده بیودیزل در مقایسه با منابع دیگر انرژی بالاست. لذا استفاده از منابع ارزان تر از جمله روغن‌های دورریز و روغن‌های گیاهی غیر خوراکی توصیه می‌گردد. همچنین توسعه فرآیندهای آسانتر بر اساس فناوری های برتر نیز مورد توجه است. امروزه بحران کاهش منابع انرژی و افزایش قیمت آن از یک سو و انحصاری بودن منابع انرژی فسیلی از سوی دیگر نوع بشر را وادار به ارائه منابع جدید و تجدید پذیر انرژی کرده و اکنون از اولویتهای ملل مختلف به شمار میآید. همچنین مشکلات آلودگی محیط زیست و افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و گازهای آلاینده محیط زیست از سوی مراکز و ماشین آلات مصرف کننده سوخت‌های فسیلی باعث گردیده تا جوامع مختلف در خصوص ارائه منابع جدید انرژی در مورد پاک بودن و تجدید پذیر بودن این منابع دقت نظر کافی داشته باشند بنابراین در مسیر مطرح کردن یک منبع جدید انرژی که هم پاک باشد، هم تجدیدپذیر و باعث استقلال و کاهش وابستگی به کشورهایی که دارای منابع انرژی فسیلی هستند، باشد، به انواع سوخت‌های زیستی می‌رسیم که بیودیزل یکی از انواع آن است و مستقیماً قابل استفاده در موتورهای دیزل می‌باشد گزینه‌های دیگر مثل

بیوگاز با مشکلات محتوای پایین انرژی و مشکلات ذخیره‌سازی مواجه است. همینطور گزینه بیواتانول نیز با مشکل محتوای پایین انرژی و عدد ستان (شاخص بهسوزی) کم مواجه است. علاوه بر این نمی‌توان آنها را مستقیماً در موتورهای موجود استفاده کرد و می‌بایست اصلاحات ساختاری روی موتورها صورت گیرد.

مقدمه

بیودیزل عبارتست از آلکیل استرهای اسید چرب با زنجیر خطی و طولانی که با انجام واکنش تبادل استری (Transesterification) روغن‌های گیاهی و چربی‌های حیوانی (تری گلسریدها) با یک الکل در حضور کاتالیست مناسب حاصل می‌گردد. این سوخت که دارای خواصی شبیه و به مراتب بهتر از دیزل فسیلی است می‌تواند مستقیماً و بدون ایجاد تغییرات در موتورهای دیزل استفاده شود، از مزایای آن می‌توان به روانسازی بهتر، انتشار کمتر آلاینده‌ها از قبیل دوده، منوکسید کربن و دی اکسید گوگرد، دمای جوش بالا، تجدیدپذیری و زیست تجزیه پذیری و از همه مهمتر کاهش تجمع گازهای گلخانه‌ای (دی اکسید کربن) در جو و... اشاره کرد. از مهم‌ترین معایب بیودیزل قیمت بالای آن نسبت به دیزل فسیلی است که بخش عمده این قیمت (بیش از ۸۰٪) به عهده هزینه بالای تهیه مواد اولیه است. استفاده از روغن‌های گیاهی و حیوانی تصفیه شده و خوراکی بعنوان منبع تولید سوخت چندان معقول به نظر نمی‌رسند روغن‌های خوراکی بسیار با ارزش تر از آن هستند که مردم از آن برای به حرکت در آوردن اتومبیل‌هایشان استفاده کنند بنابر این جستجو برای یافتن منابع ارزانتر برای تهیه بیودیزل از مهمترین رویکردهایی است که محققان مختلفی به آن پرداخته اند. استفاده از انواع روغن‌های غیرخوراکی مثل روغن کرچک، روغن پنبه دانه، روغن تخم کتان و...، روغن‌های خوراکی ارزان قیمت، روغن‌های آشپزی مستعمل و چربی‌های حیوانی برای کاهش قیمت شده است.

بیودیزل یک واکنش کاتالیستی است که سه نوع کاتالیست تا کنون برای آن مطرح شده است. کاتالیست‌های قلیایی، کاتالیست‌های اسیدی و آنزیم‌ها، که هریک دارای مزایا و معایبی است. واکنش تبادل استری می‌تواند بصورت همگن و در ادامه به تفصیل به معرفی بیودیزل، منابع متصور برای تولید بیودیزل، نقش بیودیزل در کاهش آلودگی‌های زیست محیطی، عملکرد بیودیزل در موتورهای دیزلی، انواع روش‌های تولید بیودیزل، پارامترهای عملیاتی موثر، کاتالیست‌های مختلف قابل استفاده، خواص مهم بیودیزل، برنامه‌های توسعه‌ای و ضرورت‌ها و پیشنهاد برای کارهای آینده خواهیم پرداخت.

بیودیزل چیست؟

سوخت دیزل زیستی (بیودیزل) از سال‌های ۱۹۰۰ توسط رادولف دیزل Diesel Rudolph مخترع موتور دیزل مطرح گردید اما به دلیل حضور فراوان و ارزان منابع فسیلی تا به امروز مسکوت ماند. با درک خطرات آلودگی محیط زیست و کاهش منابع فسیلی اهمیت استفاده از سوختهای فسیلی بیشتر شد. استفاده مستقیم از روغن‌های گیاهی در موتور دیزل به علت ویسکوزیته زیاد و فراریت کم موجب مشکلاتی از قبیل رسوب گرفتگی سیستم تزریق، شکستن رینگ‌های پیستون و... می‌گردد. برای مقابله با این مشکل عموماً از پیرولیز استفاده می‌شد که باعث کاهش ارزش حرارتی و گاهاً تولید بنزین به جای دیزل می‌شد. سر انجام اصلاح ساختار شیمیایی روغن‌های گیاهی توسط واکنش تبادل استری موجب گردید تا محصولی دارای خواصی بسیار نزدیک و بعضاً بهتر از دیزل شود. بیودیزل مخلوط آلکیل استرهای مشتق شده از تبادل استری تری گلسریدها و استری شدن اسیدهای چرب آزاد با یک الکل کوتاه زنجیر است.[۱،۵،۶،۷] بر اساس تعریف استاندارد آزمون و مواد آمریکا یودیزل عبارتست از: ‹‹ منوآلکیل استرهای اسیدهای چرب با زنجیره بلند است که از مواد خام چرب تجدیدپذیر مانند روغن‌های گیاهی یا چربی های حیوانی تهیه می‌گردد››. عبارت "Bio" نماد تجدید پذیری و منشأ

زیستی آن و عبارت "Diesel" نماد شباهت آن به سوخت دیزل و کاربرد آن در موتورهای دیزل است.[۶، ۱۷،۳۲] متانول به دلیل ارزانی و فراوانی معمولاً بیشتر مورد استفاده است. لذا عبارت «متیل استرهای اسید چرب» یا "FAME" برای بیودیزل مصطلح می‌باشد.

منابع متصور برای تولید بیودیزل و اهمیت استفاده از منابع ارزان

هر گونه از انواع منابع گیاهی یا حیوانی تری گلیسرید می‌تواند به عنوان منبع تولید بیودیزل استفاده شود. بنابر این انواع دانه‌های روغنی گیاهی, انواع چربی‌های حیوانی و انواع پساب‌های چرب از منابع متصور در این خصوص می‌باشند. مبنای انتخاب ماده خام قیمت و موجودیت آن است. حدود ۸۰٪ از هزینه تولید بیودیزل را مواد خام تشکیل می‌دهد. از دیدگاه واکنش شیمیایی روغن نباتی تصفیه شده بهترین خوراک است چون سریع و آسان به بیودیزل تبدیل می‌شود. مهمترین مانع بر سر راه تجاری شدن تهیه بیودیزل هزینه بالای تمام شده آن است. استفاده از منابع ارزان قیمت مثل روغن‌های پس مانده خوراکی و چربیهای حیوانی به جای استفاده از روغنهای خوراکی تصفیه شده علاوه بر کاهش قیمت تمام شده بیودیزل سبب بازیابی و استفاده مجدد از دورریزها است بیو دیزل‌های تولید شده از روغن دانه‌های گلزا یا سویا نمی‌توانند در بازار از نظر قیمت آنقدر ارزان باشند تا استفاده آن تضمین شود. قیمت تقریباً بطور کلی بر پایه هزینه مواد اولیه استوار است و لذا استفاده از روغن‌های به هدر رفته با قیمت کمتر ممکن است از نظر اقتصادی از جذابیت بیشتری برخوردار باشد. رویکردهای دیگر مانند پرورش گیاه یا تغییرات بمنظور اصلاح بازده روغن یا تغییرات شیمیایی روغن برای تولید محصولات فرعی با ارزش، همچنین می‌تواند نوید بخش باشند.

در یک تحقیق قیمت تمام شده بیودیزل از روغنهای تصفیه شده بیش از 5.0 I$/US گزارش شده در حالی که در همان زمان قیمت دیزل فسیلی 35.0 I$/US گزارش شده است. عامل قیمت بالای بیودیزل قیمت بالای روغن سویای تازه /I$ 35.0 US گفته شده است. در جایی قیمت روغن پس مانده حدود نصف قیمت روغن تازه پیش بینی شده است. جستجو برای یافتن منابع ارزانتر برای تهیه بیودیزل از مهمترین رویکردهایی است که محققان مختلفی به آن پرداخته‌اند. استفاده از انواع روغن‌های غیر خوراکی مثل روغن کرچک، روغن پنبه دانه، روغن تخم کتان و...، روغن‌های خوراکی ارزان قیمت، روغن‌های آشپزی مستعمل و چربی‌های حیوانی برای کاهش قیمت بیودیزل پیشنهاد شده است. استفاده از روغن‌های غیرخوراکی(محصول جانبی تصفیه روغن) برای تهیه بیودیزل نیز در دست بررسی است.

نتیجه‌گیری

۱- بحران اتمام منابع انرژی فسیلی موجود کاملاً درک شده و ضرورت پرداختن به منابع تجدیدپذیر انرژی از جمله سوخت‌های زیستی روشن و انکار ناپذیر است.

۲- بحران آلودگی های زیست محیطی به ویژه گسترش گازهای گلخانه‌ای که منشأ اصلی آن سوخت‌های فسیلی است جدی بوده و ضرورت کاربرد انواع منابع انرژی پاک از جمله سوخت‌های زیستی درک می‌گردد.

۳- بیودیزل، به عنوان یکی از انواع سوخت‌های زیستی، می‌تواند در تأمین انرژی توسط سوخت دیزل، که بیشترین سهم در تأمین انرژی بشر را به عهده دارد، مشارکت نماید. این سوخت کاملاً مشابه دیزل فسیلی است و نیاز به تغییرات عمده در موتورهای دیزل نمی‌باشد.

۴- بیودیزل آلودگی کمتری نسبت به دیزل متعارف دارد و تجدیدپذیر است به این معنی که هیچگاه پایان نمی‌یابد. تولید آن نسبتاً آسان بوده اما به لحاظ قیمت بالای مواد اولیه آن (روغن‌های حیوانی و نباتی) قیمت تمام شده آن در مقایسه با انواع انرژی‌های فسیلی زیاد است.

۵- تلاش برای کاهش قیمت تمام شده بیودیزل در بسیاری از کشورها در جریان است و از مهمترین راه‌ها استفاده از منابع ارزان قیمت مانند روغن‌های مصرف شده دورریز و توسعه فرآیندهای آسانتر بر مبنای فناوری‌های جدید، می‌باشد.

معرفی دستگاه پالایشگر (Refiner)

شبنم ارژنگی

دانشجوی کارشناسی رشته صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

arzhangishabnam@gmail.com

دو اصل دینامیکی متفاوت در طراحی دیسک ریفانر مورد توجه است که عبارتند از: دیسک منفرد و دیسک دوبل. در هر دو طرح دو دیسک وجود دارد ولی در ماشین دیسکت منفرد یک دیسک چرخان بوده و دیگری ثابت است. در ماشین دیسک دوبل هر دو دیسک با سرعت یکسان، ولی در جهت مخالف گردش می‌کنند. اجزائ برش قطعات فلزی با سطح شیار دار بوده که به وسیله پیچ روی صفحه ریفانر متصل می‌شوند. هر یک از قطعات یک ششم تا یک سوم سطح صفحه ریفانر را می‌پوشانند. این قطعات از آلیاژهائی درست می‌شوند که در مقابل خوردگی و سائیدگی مقاوم بوده و اشکال مختلف شیار روی آن طراحی می‌گردد. شکل شیار برای کاربردهای مختلف متغیر است از ریفانرهای دیسک منفرد ودیسک دوبل برای مرحله اول تولید خمیر تخته فیبر از خرده چوب استفاده می‌گردد. در حالیکه اختلاف مشخص و بارزی در عمل دینامیکی دو نوع ماشین فوق بر خرده چوب وجود دارد، ولی می‌توان اختلاف واضح و دائمی‌بین خمیر تولید شده در دو ریفانر دو دیسک منفرد ودوبل مشاهده کرد انتخاب ریفانر باید بر اساس تجربه در عملیات تجارتی ویا آزمایش در مقیاس کامل انجام گیرد.

اختلاف بین دو نوع ماشین فوق به شرح زیر تشریح شده است:

اگر یک توپ در تماس با دو صفحه یک ریفانر دیسک منفرد با دیسک چرخان به حرکت در آید روی صفحه ثابت شروع به غلتیدن کرده و در مسیری مار پیچی از وسط به اطراف انتقال می‌یابد. این توپ تحت تاثیر دو نیروی گریز از مرکز قرار می‌گیرد : غلتیدن سریع تمایل به منفجر کردن آن داشته و حرکت مارپیچی خارج کردن آنرا از ماشین تسریع می‌کند. از طرف دیگر اگر توپی بطور مشابه در بین دو صفحه ریفانر دیسک دو بل قرار گیرد، تحت تاثیر نیروی یکسان ولی از دو جهت واقع شده بسرعت چرخیده، ولی تا زمانی که در تماس با دو صفحه باشد حرکت به طرف خارج نداشته و تنها در اثر نیروی ثقل و یا تغذیه مواد می‌تواند به خارج انتقال یابد. در این شرایط نیروی گریز از مرکز تمایل به منفجر کردن توپ خواهد داشت.

ریفانرهای دیسکی را به صورت ریفانر های اولیه یا ثانویه نیز طبقه‌بندی می‌کنند. در این حالت بیشترین مقدار خرد شدن خرده چوب در ریفانر اولیه اتفاق افتاده و به مصرف انرژی زیادی نیاز دارد. ولی مصرف انرژی در ریفانر ثانویه فقط در حدود یک دهم کل انرژی مصرفی یا حتی کمتر از آن است. بنابراین ریفانرهای اولیه جزئ ماشین های با نیروی محرکه زیاد بوده، در حالیکه ریفانر های ثانویه از عامل محرکه ضعیف‌تری برخوردار بوده و کوچکترند. بطوریکه در مواردی آنها را ((ماشین PmpThrough)) می‌نامند. آخرین وجه تمایز بین ریفانرها وجود ریفانرهای فشار معولی و تحت فشار می‌باشد. در ریفانرهای تحت فشار محفظه ویا بعبارت بهتر منطقه جداسازی الیاف تحت فشار بالائی از بخار آب می‌باشد. در حالیکه ریفانر های فشار معمولی از چنین توانائی برخوردار نبوده و فقط زمانیکه با خمیر محلول کار می‌کنند حداکثر تا فشار ۱۰۰ پوند بر اینچ بوجود می‌آورند.

ریفاینر دیسکی فشار معمولی

اغلب ریفانرهای دیسکی فشار معمولی از امتیاز تاثیر مفید آماده‌سازی حرارتی خرده چوب بر خواص خمیر بهره می‌گیرند. عملیات حرارتی معمولا در برج پخت های نوع منقطع یا پیوسته انجام می‌گیرند.

در صورت عدم استفاده از آماده‌سازی اولیه ،خمیر تولید شده مشابهت زیادی با خمیر آسیاب شده دارد. در این حالت منطقه شکستگی در لایه بین سلولی نبوده و با این روش خمیر نسبتا کند همراه بخش قابل ملاحظه‌ای الیاف شکسته و دسته های الیاف تولید می‌گردد. این نوع خمیر معمولا در فرایند خشک که به اتصال بین لیگنین وابستگی ندارد و نقش درجه روانی آن محدود است مورد استفاده قرار گرفته و در حالتی که کیفیت سطح از اهمیت تعیین کننده برخوردار نیست

در فرایند تر مورد استفاده قرار می‌گیرد. مصرف انرژی در این روش زیاد بوده، ولی از امتیاز بازده حداکثر و نیاز اکسیژن بیو شیمیائی (BOD) حداقل در آب فرایند برخوردار است. روش دوم آماده‌سازی اولیه بهبود کمی در خمیر به وجود می‌آورد. الیاف به مقدار بیشتر قابل باز شدن می‌باشند، الیاف شکسته کمتر است و شکل گیری بهتر خواهد بود و در نتیجه عوامل فوق ورقه‌تر با استحکام بیشتری به وجود می‌آیند.

روش سوم آماده‌سازی اولیه شامل بخار زنی یا آغشته کردن در آب در فشار و درجه حرارت زیاد تغییرات مهمی‌در ساختمان چوب به وجود می‌آورد. تحت تاثیر شدت آماده‌سازی ـ در اثر شکسته شدن هیدرولیزی همی‌سلولزها و لیگنین ـ بازده کاهش یافته و بار (B.O.D) آب فرایند افزایش می‌یابد. رنگ خرده چوب به قهوه ای تغییر می‌یابد. مصرف انرژی فرایند جدا سازی الیاف کاهش یافته و خمیر قوی و قابل باز شدن تولید می‌گردد. در اثر این پدیده کیفیت تخته فیبر S2S,S1S روش‌تر بهبود می‌یابد.

یک برج پخت سیکل سریع و خود کار بوئر برای آنکه خرده چوب تحت تاثیر بخار با فشار زیاد قرار گیرد این برج پخت یک محفظه تحت فشار از مواد مقاوم به خوردگی به قطر حدود۳ فوت و ارتفاع حدود ۲۰ فوت می‌باشد. این محفظه قادر به نگهداری حدود ۱۲۰ فوت به مکعب خرده چوب بوده و برای فشار تا ۳۰۰ پوند بر اینچ مربع طراحی شده است. ورود و خروج خرده چوب بوسیله شیرهای هیدرولیکی بزرگ کنترل شده و ترتیب عملیات به شرح زیرند:

- در حالیکه شیر پایین بسته وشیر بالا باز است برج با خرده چوب تر پر می‌گردد.

- شیر بالا و پایین بسته شده و شیر تزریق بخار و تخلیه هوا باز می‌گردد (بدین ترتیب برج از بخار پر شده و هوا جدا می‌گردد).

- پس از طی زمان لازم برای تحت فشار بخار آب قرار دادن، با باز کردن شیر تخلیه هوا فشار کاهش می‌یابد.

- زمانیکه فشار داخل برج تا حدود ۲۵ تا ۵۰ پوند بر اینچ مربع کاهش می‌یابد، شیر تخلیه پایین باز شده و خرده چوب‌ها به سیلوی مخصوص تخلیه می‌گردند.

- بخار آب از خرده چوب‌ها جدا شده و به هوای اطراف انتقال می‌یابد.

- خرده چوب‌های پخته شده به ریفانرهای اولیه انتقال می‌یابند.

تغذیه ریفاینر

برای یکنواخت کردن کیفیت خمیر ضروری است که ریفانر در بار حداکثر کار کند. برای تغذیه یکنواخت و حداکثر، از تغذیه کننده یک یا دو پیچی و یا از تغذیه کننده هم محور برای تغذیه اجباری خرده چوب های آماده سازی شده به ریفانر با سرعت ثابت و قابل کنترل استفاده می‌گردد، در چنین سیستم‌های تغذیه برای جلوگیری از کمبود خرده چوب جهت تغذیه باید مقدار بیش از نیاز خرده چوب در معرض سیستم تغذیه قرار گرفته و مقدار اضافی به سیلوی ذخیره برگشت داده شود.

متغیرهای ریفاینر

هدف از عملیات ریفایتر، تولید خمیر مناسب برای ساختن تخته مشخصی می‌باشد. ولی کیفیت مورد نظر خمیر را نمی‌توان بصورت خیلی ساده بیان کرد. این کیفیت شامل درجه روانی، پرا کنش طول الیاف، حجیمی‌و دیگر اجزا کیفیت خمیر هستند که در تولید محصول نهائی ضروری می‌باشند.

هیچ یک از این اجزا تعیین‌کننده کیفیت با متغیرهای ریفانر بطور کامل کنترل نشده و تحت تاثیر عوامل مر بوط به کیفیت ماده اولیه نظیر گونه و شرایط پخت قرار داشته و حتی این عوامل محدود کننده نیز می‌باشند. در عملیات تولید تجارتی برای یک ماده اولیه معین و عملیات آماده‌سازی اولیه معین از درجه روانی خمیر در ماشین فور مینگ بعنوان مهمترین شاخص جهت کنترل ریفانر استفاده می‌گردد. این درجه روانی در بین فرایند های مختلف و کار خانه‌های مختلف تغییرات زیادی را نشان می‌دهد. بعنوان مثال اگر خمیر از درجه روانی لازم برخوردار نباشد برای تولید خمیر آزادتر (زود تر آب از دست می‌دهد) باید فاصله بین صفحات ریفانر را افزایش داد. بدین ترتیب درجه روانی خمیر زیاد گردیده و سرعت تولید افزایش می‌یابد. از طرف دیگر انرژی مخصوص تولید خمیر کاهش می‌یابد.

کاربرد اسپات لایت[1] در میکرو ژئومتری[2]

نوشته شده توسط:
palubicki از دانشـــگاه علم حیات Poznan، Michal szulic از دانشگاه Poznan، Jakub sandak تکنولوژی و Kazimeierz orlowski، CNR- IVALSA و Grehard sinn ،BOKU

به کاربردن یک روش جدید اسکن امکان مطالعه ساییدگی ابزار شامل اندازه‌گیری کاهش حجم و دیگر تجزیه تحلیل‌ها روی شکل هندسی نوک ابزار به موازات یا عمود بر لبه برش را بوجود می‌آورد و راهی برای بهینه‌سازی (اپتیمایز کردن) ابزار مورد استفاده برای ماشین کاری چوب و فراورده های مرکب چوبی می‌گشاید.

کیفیت نهایی ماشین کاری چوب و فراورده‌های مرکب چوبی WBC[3] به عوامل زیادی بستگی دارد که به چهار گروه تقسیم‌بندی می‌شوند: ماده ماشین کاری شده، شرایط برش (وضعیت برش، سرعت برش، سرعت تغذیه، تغذیه در هر دندانه و ضخامت تراشه)، ماشین(دستگاه) و ابزار. همه این عوامل (شامل کیفیت ابزار) باید برای ایجاد سطح و لبه‌های با کیفیت مطلوب در بهترین وضعیت باشند. یک ابزار برش استاندارد از بدنه‌ای تشکیل شده که دارای یک لبه برش یا بیشتر است صرف نظر از این که لبه برش ابزار یک قطعه مونتاژ شده است یا این که مستقیما از بدنه ابزار شکل داده شده است.

برای اطمینان از وضعیت مناسب لبه‌های برش در برابر تنش‌ها بدنه ابزار باید به اندازه کافی محکم باشد به شکلی که به خوبی از نظر استاتیکی و دینامیکی بالانس شده باشد، به این معنا که فضای کافی برای چیپس های ایجاد شده در حین برش وجود داشته باشد تا از منطقه برش خارج شوند و هیچ توقفی در کار ماشین(دستگاه) ایجاد نشود.

۱- اسپات لایت یا نور لکه ای این منبع نور باریکه قابل کنترلی از نور ارائه می دهد و این باریکه را آنقدر می توان باریک کرد که لکه نور روی فرد یا محل مورد نظر بیفتد. چنین منبع نوری معمولا از یک محفظه استوانه ای شکل تشکیل می شود و بازتاب دهنده ای در پشت چراغ آن و یک عدسی در جلوی آن قرار دارد. کانونی کردن و باریکه کردن نور با حرکت چراغ و در مواردی با حرکت عدسی امکان پذیر است. منابع نور نقطه ای و گسترده-هرقدر منبع نور کوچکتر یا اشعه ی آن موازی تر باشد به همان نسبت هم نور آن زمخت تر و مرز سایه های آن مشخص تر است، هرچه منبع نور بزرگ تر باشد نور آن نرم تر و مرز سایه های آن نا مشخص تر خواهد بود.نور خورشید و اسپات لایت ها زمخت، نور آسمان ابری و لامپ های فلورسنت نرم محسوب می شود.

۲- شکل هندسی (بررسی زوایا)

3- Wood based composites

با فرض این که بدنه ابزار تمام این موارد را رعایت کند و شکل هندسی دندانه‌ها (شامل زاویه برش، زاویه حمله و زاویه آزاد یا تراشه) به درستی انتخاب شود یک پارامتر بسیار مهم‌تر وجود دارد که هر نوع ماشین کاری چوب یا فراورده های مرکب چوبی را تحت تاثیر قرار می‌دهد- شکل هندسی نوک ابزار به ویژه تیزی آن. یک ابزار تیز نه تنها روی کیفیت سطح ماشین کاری شده اثر می‌گذارد بلکه روی کاهش نیروهای برش، کاهش مصرف انرژی، کاهش لرزش‌ها و سطح صدا اثر مثبت دارد. از طرف دیگر یک ابزار ساییده شده به خصوص وقتی ساییدگی شدید باشد اثر زیادی روی کیفیت سطح و دینامیک دستگاه دارد.

با توجه به این که ابزار تیز به شدت مورد استقبال مصرف کنندگان ابزار صنعتی قرار گرفته‌اند افزایش طول عمر ابزار نیز بسیار مورد توجه بوده است.(مدت زمان مصرف تضمین کننده کیفیت است). بنابراین شناخت فرایند کند شدن ابزار ضروری است. ساییدگی ابزار ممکن است توسط شکستگی شدید، رنده شدن، سایش، فرسایش، شکستگی ریز، خوردگی الکترو شیمیایی و اکسیداسیون ایجاد شود. اما بسته به فرایند، ابزار و مواد ماشین کاری شده، نرخ هر کدام می‌تواند متغیر باشد. در نتیجه مواد جدید و مقاوم تر در برابر سایش و یا مواد پوشاننده و ضخیم برای تولید ابزار ابداع شده‌اند. این مواد شامل نسل جدید کاربیدهای تنگستن، الماسه پلی کریستالی، کاربیدهای سیمانی الماسه و پوشش‌های مختلف PVC/ CVD و... هستند. اما توسعه استفاده از این مواد مستلزم روش‌های مناسب برای شناسایی ساییدگی ابزار برای تایید موثر بودن این اصلاحات است.

کنترل ساییدگی

کیفیت نهایی چوب و فراورده‌های مرکب چوب به عوامل زیادی بستگی دارد.

بهترین روش برای کنترل ساییدگی ابزار اندازه‌گیری مستقیم ژئومتری ابزار است. این روش معایبی دارد: زمان بر بودن (دمونتاژ، اندازه گیری و مونتاژ یک ابزار یا تیغه) و مشکلاتی در مونتاژ ابزار (بعد از اندازه گیری) به صورت صحیح به همان شکل قبلی. این مساله روش‌های اندازه‌گیری مستقیم به عنوان اندازه‌گیری‌های آنلاین یا واقعی را فاقد کیفیت می‌سازد.

از سوی دیگراین روش‌ها نتایج کامل و مورد نظر را در مورد ساییدگی ابزارفراهم می‌آورند. معمولا سه روش برای اندازه‌گیری مستقیم ژئومتری ابزار استفاده می‌شوند: تماسی، نوری و SEM

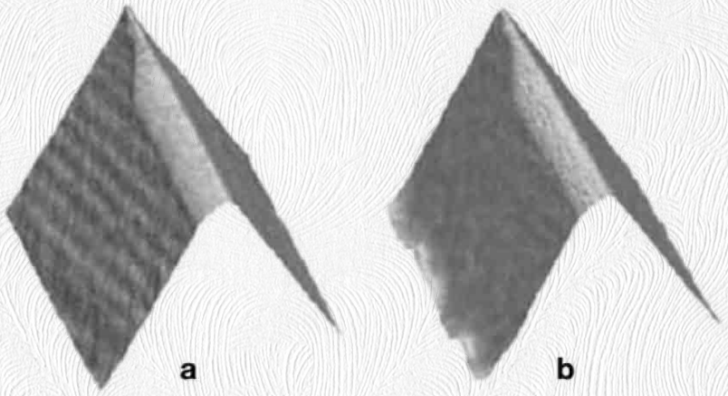
روش‌های تماسی برای شناسایی مشخصات نوک ابزار بر اسکن لبه برش به وسیله سوزن یا قلم گوه‌ای که به صورت موازی یا عمودی حرکت کند تکیه دارند. نمای سه بعدی ازهر دندانه می‌تواند از طریق تکرار اسکن مقاطع مختلف و از طریق ترکیب آن‌ها با یکدیگر بدست آید.

روش غیر تخریبی قالب گیری با سیلیکون از مقطع عرضی یک جایگزین دیگر برای بازسازی تصویر لبه برش در روش تماسی است. اما به دلیل کار سخت آماده سازی قالب‌ها و زمان مورد نیاز قابل توجهی که برای جمع آوری اطلاعات دقیق لازم است این روش به ندرت استفاده می‌شود.

روش نوری برای اسکن ژئومتری لبه برش چندین نوع دارد. در ساده‌ترین حالت، میکروسکوپ نوری برای مشاهده نوک ابزار استفاده می‌شود. اگر این میکروسکوپ با یک دوربین مجهز شود این امکان بوجود می‌آید که تصاویری از نوک ابزار گرفته شود و سپس با روش های پردازش تصویر آنالیز شوند.

مشخص شده که قرار دادن علایم شناسایی روی سطح به عنوان یک مرجع مفید است.

پیشروی فاصله بین علامت و لبه برش می‌تواند پس از این به عنوان شاخص نرخ سایش استفاده شود. به علاوه این اندازه‌گیری به ساییدگی اولیه لبه بستگی ندارد چرا که اساس اندازه گیری ثابت است.



شکل ۱: مدل‌های سطحی تغییر وضعیت از حالت تیز به کند ابزار مورد مطالعه بعد از ۱۲۰ متر برش

a: با روش tool scan انجام شده | b: با روش مرجع ESEM انجام شده

روش‌های نوری

روش‌هایی که با استفاده از نور لیزر کار می‌کنند نیز جز روش های نوری در نظر گرفته می‌شوند. برای دست‌یابی به مقدار ژئومتری ابزار یک سری آزمایشات در محل برش انجام شده است. اسکنر لیزری میکرو متری، سنسور لیزری تغییر مکان، اسکنر لیزری سه بعدی خطی، اسکنر سه بعدی سایه روشن و عمق از مرکز برای تایید امکاناتشان بررسی شده‌اند. اسکن با میکروسکوپ الکترونی (SEM) برای اندازه گیری ساییدگی ابزار استفاده می‌شود. در بسیاری موارد SEM به همان روش میکروسکوپ نوری تصاویر با وضوح بالا را می‌سازد تا پس از آن برای اندازه گیری ژئومتری یا آنالیز ساده کیفی استفاده شوند.

در مقایسه با میکروسکوپ نوری SEM مزیت بزرگنمایی بیشتر را دارد که برای بازسازی سه بعدی توسط استریو ویژن[۴] مناسب است. استریوویژن در عین حال یکی از دقیق ترین روش های بازسازی ژئومتری نوک ابزار در یک فضای سه بعدی مجازی است.

اما تکنیک های SEM یک مشکل بزرگ دارند: فضای محدود مخزن که اغلب به خراب شدن ابزار به دلیل شکستن دندانه‌های آن منجر می‌شود و کنترل بیشتر ساییدگی ابزار را غیر ممکن می‌سازد.

به موازات اندازه‌گیری‌های مستقیم ژئومتری تعدادی روش غیرمستقیم شناسایی ساییدگی ابزار نیز گسترش یافته‌اند.

۴- استفاده ازدید استریو روشی جدید مبتنی بر دو تصویر گرفته شده از یک صحنه می باشد که می توان توسط آنها عمق یابی را انجام داد. مشاهده اجسام سه بعدی در بعد سوم

از نقطه نظر کاربردی ژئومتری ابزار مساله مهمی نیست بلکه اثری که روی فرایند می‌گذارد (کیفیت سطح ایجاد شده، مصرف انرژی و شدت صوت) مهم است.

به همین دلیل به نظر می‌رسد که اندازه‌گیری غیرمستقیم ابزار گزینه بسیار جالبی برای کنترل دائم شرایط برش باشد. تا کنون علی‌رغم نیروهای برش که توسط بسیاری از محققین در نظر گرفته شده‌اند چندین اثر دیگر ناشی از برش نیز برای پیش‌بینی ساییدگی ابزار مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

این موارد شامل مصرف انرژی، ارتعاشات، انتشار صوت، دمای سطح ماشین کاری شده می‌باشند. اگر چه باید توجه شود که در بیشتر موارد برای کالیبراسیون سیستم‌های اندازه‌گیری غیرمستقیم اطلاعاتی در رابطه با ژئومتری ابزار برش به عنوان یک مرجع الزامی می‌باشند.

روش اختصاصی

بنابراین بر اساس مطالعات قبلی هدف گسترش یک روش و وسیله اختصاصی برای بازسازی مجازی شکل لبه برش و فراهم آوردن اطلاعات در مورد میکروژئومتری آن در سه بعد بود. هدف دیگر ابداع یک الگوریتم برای تعیین اتوماتیک پارامترهای انتخابی ساییدگی ابزار بود.

از میان تکنیک‌های مختلف روش بخش‌بندی با خط سایه[5] انتخاب شد. پیش از این اثبات شده که این روش قابل اعتماد ترین روش اسکن نوک ابزار است. این روش به شرح زیر کار می‌کند:

یک مرز ساخته شده نور/سایه (صفحه نیمه روشن) روی شی اسکن شده در یک زاویه مخصوص تابیده می‌شود و تصویر این مرز در همان زمان از زاویه دیگر مشاهده می‌شود. خط مرز سایه، حد فاصل شی را نشان می‌دهد. روی سطح صاف عمود بر محور نوری دوربین، مرز به شکل یک خط افقی دیده می‌شود.

وقتی این سطح در طول محور نوری حرکت می‌کند موقعیت عمودی خط مرز افقی (بین نیم صفحه نیمه تاریک و روشن) در تصویر ثبت شده توسط دوربین تغییر می‌کند.

این حالت اطلاعاتی را در مورد بعد سوم یا عمق بدست می‌دهد.

موقعیت پایین تر خط تصویر در چنین شرایطی یعنی در فاصله دورتری از دوربین قرار دارد.

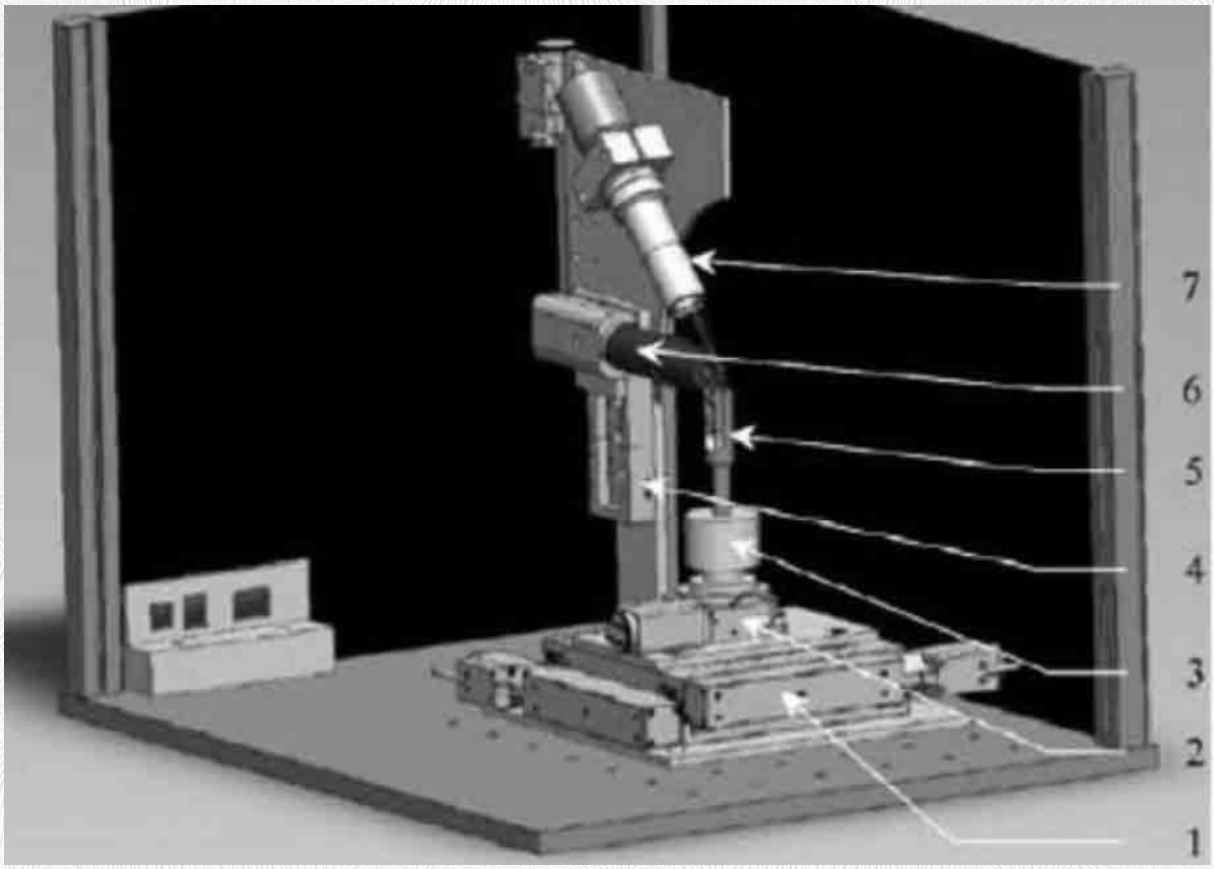
اگر این الگو در مورد نوک ابزار انجام شود خط مرز قله مانند است.

در چنین موردی هر نقطه از خط مرز می‌تواند روی یک عمق متفاوت قرار بگیرد در نتیجه خط دیگر مستقیم (راست) نیست.

یک سیستم جدید سخت‌افزار - نرم‌افزار به نام tool scan برای اسکن سه بعدی میکروژئومتری نوک ابزار در چارچوب این پروژه ساخته شد(شکل ۲).

این وسیله پتانسیل خوبی برای بازرسی ساییدگی ابزار دارد. اما لازم است که عملکرد و دقت آن تایید شود. برای تایید توانایی‌های نرم‌افزار یک تحقیق جامع روی لبه‌های برش ابزارهای قابل تعویض انجام شد. یک بخش از لبه ابزار برای ماشین کاری برش ۱۲۰ متر MDF استفاده شد و بخش دیگر تیز و استفاده نشده در نظر گرفته شد.

5- Shadow line sectioning



شکل ۲: طرح اسکنر Toll scan: ۱- صفحه حرکت در راستای محور XY
۲- صفحه چرخنده، ۳- محور چرخنده، ۴- صفحه حرکت در راستای محور Z، ۵- ابزار در حال بازرسی، ۶- دوربین، ۷- پروژکتور نور

هر دو هم لبه های برش استفاده شده و هم استفاده نشده هم چنین حد فاصل بین این دو با دو روش سه بعدی اسکن شدند: نرم افزار tool scan و روش استریوسکوپی ESEM که در حال حاضر یکی از دقیق ترین روش های بازرسی ابزار است.

برای این کار یک دستگاه ESEM XL ۳۰ از شرکت FEI برای تصاویر SEM و نرم افزار تجاری تصویر سازی Mex از شرکت Alicon برای استریوگرافی استفاده شد (شکل ۱).

سپس آنها با یک صفحه عمود بر لبه برش در همان موقعیت برای هر دو مدل به صورت تئوری بخش بندی شدند.

به این ترتیب دو تصویر قابل مقایسه برای قسمت ساییده شده و دو تصویر برای قسمت تیز که نشان دهنده گرد شدن (کند شدن) در موقعیت مربوطه در لبه است مشاهده شد.

به علاوه تصاویری از مقاطع طولی این ابزار در صفحه نیمساز زاویه که نشان دهنده سایش در طول لبه برش است بدست آمدند.

در مورد روش tool scan در وضعیت بدون بزرگنمایی تصاویر بعضی اثرات مصنوعی دیده می‌شوند.

در بخش دارای بزرگنمایی ذرات کوچک روشن به همان شکل که هستند دیده می‌شوند اما وقتی سمت بدون بزرگنمایی اسکن می‌شود یعنی در واقع وقتی از ناحیه نوک ابزار فاصله می‌گیرد این ذرات دیگر روشن تر نمی‌شوند اما بسیار بزرگتر می‌شوند. در هنگام گرفتن تصویر مقطع ابزار از تصاویری که دارای چنین مشکلی هستند این اثرات مصنوعی خودشان را نشان می‌دهند. در مورد ابزار تیز این دایره می‌تواند با نوک ابزار جفت شود (شعاع ۱۰ میکرومتر) اما شکل ساییدگی نوک اجازه نمی‌دهد که این به درستی انجام شود. به نظر می‌رسد که این روش به عنوان شاخص ساییدگی ابزار دقت کمی‌دارد .

منحنی های بدست آمده با tool scan نسبتا هموارتر هستند این به خاطر مرز سایه روشن مورد استفاده در این نرم افزار است که کاملا تیز و واضح نیست و بنابراین به عنوان یک فیلتر هموار کننده عمل می‌کند. اگر چه پسروی لبه به اندازه ۸۰ میکرون برای هر دو روش برابر بود اختلاف بین تصویر مقاطع دو روش در حد فاصل تغییر از وضعیت تیزی به کندی قابل مشاهده است. این مساله می‌تواند توسط این واقعیت توضیح داده شود که ویژگی های نوری مواد اسکن شده به شکل مشخصی روی دقت اسکن اثر می‌گذارند.

نور بازتاب شده از ناحیه شیب دار (در حال عبور از وضعیت تیزی به کندی) لبه برش را روشن می‌کند و ظاهرا مرز سایه را به سمت بالاتر در مقایسه با شرایطی که سطح اندازه گیری شده پولیش نشده باشد جابجا می‌کند.

خطای اندازه گیری در این مورد در سطح ۱۰ میکرون است. یک روش جدید (هم سخت افزار و هم نرم افزار) برای اسکن سه بعدی شکل هندسی ابزار برش در چارچوب این پروژه توسعه یافته که پتانسیل خوبی را برای مطالعه سایش ابزار نشان داده که منجر به ایجاد یک مدل سطح سه بعدی از ابزار مورد مطالعه با دقت میکرومتری می‌شود که با روش استریوسکوپی ESEM قابل مقایسه است.

این روش کاملا غیر تخریبی است و اسکن سریع و چند تایی را در حین اندازه گیری منحنی سایش ابزار فراهم می‌آورد.

اگر چه به کار بردن این اسکنر آزمایش های دیگری را ضروری می‌سازد، لازم به ذکر است که به دلیل طبیعت نوری این روش، مقادیر اندازه گیری شده به تغییر ویژگی های بازتاب مواد اسکن شده حساس است. بنابراین این روش مستلزم تمیز کردن ابزارها و حذف گرد و غبار برای جلوگیری از بوجود آمدن لکه های ناشی از آلودگی سطح است. تنظیم پارامترهای اسکن برای ماده ابزار مورد نظر امکان پذیر است اما اتوماسیون کردن این فرایند آسان نیست.

بررسی تولید کامپوزیت زیست تخریب‌پذیر از الیاف خمیرکاغذ حاصل از کاه گندم

محمد احمدی

دانشیار، دانشکده کشـــاورزی و منابع طبیعی، دانشـــگاه محقق اردبیلی

m.ahmadi@uma.ac.ir

چکیده

در سالهای اخیر استفاده از منابع چوبی و پسماندهای کشاورزی به عنوان پرکننده و تقویت‌کننده پلاستیک، مورد پذیرش قرار گرفته است و تحقیقات بنیادی و کاربردی زیادی در زمینه پلاستیک‌های تقویت شده با مواد لیگنوسلولزی بسرعت در حال رشد است. در این تحقیق به بررسی ویژگی‌های فیزیکی کامپوزیت‌های زیستی تولید شده از الیاف خمیرکاغذ حاصل از کاه گندم با فرآیندهای مختلف خمیرکاغذسازی پرداخته می‌شود. در این تحقیق ماده جفت کننده مالئیک انیدرید_پلی پروپیلن به میزان ۳درصد و و نسبت ماده زمینه پلی پروپیلن به ماده تقویت کننده خمیرکاغذ ۵۰/۵۰ درصد در نظر گرفته شد.بررسی نتایج نشان داد ویژگی‌های فیزیکی چندسازه‌های سلولزی ارتباط مستقیمی با فرآیند خمیرکاغذسازی دارد بطوریکه کامپوزیت حاصل از فرآیند شیمیایی پایداری ابعاد بیشتر و جذب آب کمتری نسبت به چندسازه‌های ساخته شده با روش مکانیکی داشتند. در این تحقیق بازده کل برای فرآیندهای سولفیت قلیایی، سودا و شیمیایی مکانیکی به ترتیب ۶۴/۴، ۶۵ و ۸۵ درصد گزارش شد. همچنین واکشیدگی ضخامت برای این تیمارها به ترتیب ۱/۸، ۱/۹ و ۲/۳ درصد بدست آمد. به طورکلی استفاده از تیمار شیمیایی می تواند منجر به بهبود ویژگی‌ها الیاف لیگنوسلولزی شده و درنهایت مقاومت چند سازه‌های الیاف طبیعی را افزایش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: کامپوزیت- زیست تخریب پذیر- الیاف- خمیرکاغذ

مقدمه

در سالهای اخیر استفاده از منابع چوبی و پسماندهای کشاورزی به عنوان پرکننده و تقویت کننده پلاستیک، مورد پذیرش قرار گرفته است و تحقیقات بنیادی و کاربردی زیادی در زمینه پلاستیک‌های تقویت شده با مواد لیگنوسلولزی بسرعت در حال رشد است. امروزه ازچندسازه‌های چوب پلاستیک در صنایع مختلف اعم از صنعت خودرو، ساختمان و مبلمان به مقدار بسیار زیادی استفاده می‌شود[۱]. الیاف لیگنوسلولزی نسبت به الیاف مصنوعی ارزانتر می‌باشد سالانه حجم زیادی از باگاس سوزانده می‌شود که استفاده از باگاس در تولید فرآورده‌هایی با ارزش افزوده بیشتر مانند کاغذ، تخته خرده چوب و چندسازه‌های الیاف طبیعی پلاستیک می‌تواند یک راه حل مناسب از معضل امحاءکاه گندم و استفاده بهینه از یک ماده لیگنوسلولزی با ارزش باشد [۲]. مطالعات ویژگی‌های چندسازه‌های چوب – پلاستیک بیشتر پیرامون استفاده از آرد مواد لیگنوسلولزی انجام شده است؛ اما امروزه استفاده از الیاف خمیرکاغذ به جای آرد مواد لیگنوسلولزی در تولید چندسازه چوب - پلاستیک به دلیل افزایش ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی چندسازه‌ها موردمطالعه قرار می‌گیرد [۳]. محققان ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی چندساز های پلی اتیلن تقویت شده با خمیرکاغذهای شیمیایی را مورد مطالعه قرار داده و اعلام کردند که به طورکلی چند سازه‌های حاوی خمیر کاغذهای شیمیایی مقاومت و پایداری ابعاد بیشتر نسبت به نمونه حاوی خمیر کاغذهای مکانیکی داشتند [۴]. تأثیر استخراج هم سلولزها بر ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی چندسازه‌های چوب پلاستیک مورد مطالعه قرار گرفت که نتایج حکایت از کاهش میزان جذب آب به دلیل استخراج همی‌سلولز داشت[۵]. البته کاهش جذب آب نیز منجر به افزایش مقاومت‌های مکانیکی چندسازه شده است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از کاه گندم جمع آوری شده از مزارع استان اردبیل به عنوان ماده تقویت کننده لیگنوسلولزی استفاده شده است. همچنین پلی پروپیلن مصرفی با شاخص جریان مذاب ۱۵-۳۰ گرم بر ۱۰ دقیقه و نقطه ذوب ۱۵۵ درجه سیلیسیوس به همراه جفت کننده مالئیک انیدرید گرافت شده با پلی پروپیلن تهیه شد. در این تحقیق از دو فرایند سولفیت قلیایی و سودا آنتراکینون برای تولید الیاف از کاه گندم استفاده شد. برای تهیه آرد با اندازه مورد نیاز از الک ارتعاشی با مش ۴۵ و ۶۵ استفاده شد. در ادامه کاه گندم خام در دمای ۱۵۵ درجه به مدت ۴۰ ساعت در آون قرار داده شدند. الیاف برای رسیدن به رطوبت ثابت در آون با دمای ۱۵۵ درجه سانتی گراد قرار داده شدند. رطوبت اولیه به کمتر از یک درصد کاهش یافت. مقدار الیاف برابر ۵۵ درصد وزن چندسازه و مقدار MAPP به میزان ۳ درصد در نظر گرفته شد. هر تیمار را به طور جداگانه توسط دستگاه اکسترودر با سرعت ۹۵ دور در دقیقه ونقطه دمایی ۱۵۵ درجه سانتی گراد ترکیب و پس از سرد شدن آنها، توسط دستگاه آسیاب خرد شدند. سپس به مدت ۲۴ ساعت در آون نگه داری شدند، در مرحله بعدی توسط دستگاه تزریق با شرایط دمایی ۱۰۵ درجه سانتی گراد و سرعت بارگیری ۴۵rpm، فشار ۱۵۵ کیلوگرم بر مترمربع و زمان خنک کردن به نمونه‌های قابل اندازه گیری تبدیل شدند. برای تعیین عامل جذب آب در نمونه‌های ساخته شده مورد آزمایش، از یک دوره زمانی ۲۴ ساعت بهره گرفته شد که میزان جذب آب نمونه‌ها با ترازوی آزمایشگاهی محاسبه شد. عامل میزان واکشیدگی ضخامت در مرکز و لبه‌های چندسازه اندازه گیری شد؛ برای اندازه‌گیری ضخامت از کولیس استفاده شده است. برای اندازه-گیری عامل زاویه تماس از دستگاه زاویه سنج مدل PGX-Goniometer ساخت کشور سوئیس استفاده شد.

نتایج

برای تولید خمیرکاغذ از کاه گندم روش‌های سولفیت قلیایی آنتراکینون، فرایند سودا آنتراکینون و شیمیایی_مکانیکی بکار گرفته شده است. قابل ذکر است که معیار بهینه بودن در تمامی فرایندها، عدد کاپا کمتر می‌باشد که بهینه فرایندها در فرایند سولفیت قلیایی آنتراکینون با درجه حرارت ۱۶۰ درجه سانتی گراد و زمان ۴۵ دقیقه با قلیائیت فعال ۱۶ درصد محقق شده است. در فرایند سودا آنتراکینون بهینه در شرایط دمایی۱۵۵ درجه سانتی گراد و ۳۰ دقیقه با قلیائیت ۲۰ درصد و در فرآیند شیمیایی_مکانیکی بهترین تیمار در زمان ۹۰ دقیقه، دمای ۱۶۵ و زمان ۴۵ دقیقه حاصل شد. نسبت آنتراکینون برابر ۱درصد وزنی ماده اولیه درنظ گرفته شد. نتایج تیمار بهینه فرایندها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج بهینه فرآیندهای مختلف

فرآیند	(٪)بازده قابل قبول	(٪) وازده	(٪) بازده کل	عدد کاپا
سولفیت قلیایی_آنتراکینون	۶۲/۷	۱/۷	۶۴/۴	۲۲/۸
سودا_آنتراکینون	۶۳/۴	۱/۶	۶۵	۲۸/۲
شیمیایی_مکانیکی	۸۱/۵	۳/۵	۸۵	۸۶/۲

جدول ۲، اثر نوع الیاف بر روی جذب آب کامپوزیت‌ها در طی۲۴ ساعت غوطه وری بین تیمارهای مختلف را نشان می‌دهد. در بین تیمارهای مختلف، بیشترین میزان جذب آب مربوط به کامپوزیت‌های حاصل از فرآیند شیمیایی_مکانیکی می‌باشد.

جدول ۲- تاثیر نوع الیاف بر جذب آب کامپوزیت‌ها

فرآیند	واکشیدگی ضخامت کامپوزیت پس از ۲ ساعت (٪)	واکشیدگی ضخامت کامپوزیت پس از ۲۴ ساعت (٪)
سولفیت قلیایی_آنتراکینون	۱/۹	۲/۳
سودا_آنتراکینون	۱/۸	۲/۱
شیمیایی_مکانیکی	۲/۳	۲/۹

دسترس پذیری الیاف چوبی عامل مهمی درجذب آب چندسازه‌ها می‌باشد. هنگامی که چسبندگی مناسبی بین الیاف و ماده زمینه وجود داشته باشد امکان نفوذ آب به ناحیه سطح مشترک و الیاف کمتر خواهد بود، در نتیجه جذب آب الیاف و تاثیر منفی آن بر خواص مکانیکی چند سازه نیز کمتر خواهد بود [۶]. تیمار حذف همی سلولز سبب کاهش آ دوستی الیاف و در نتیجه کاهش جذب آب آنها می شود. در اثر جذب آب علاوه بر تخریب ناحیه سطح مشترک، الیاف چوب نیز دچار تغییر شده، در نتیجه توانایی انتقال تنش الیاف و تحمل بار چندسازه کاهش می‌یابد [۷].

جدول ۳، اثر نوع الیاف بر زاویه تماس کامپوزیت‌های ساخته شده را شان می‌دهد.

جدول ۳- اثر نوع الیاف بر زاویه تماس

فرآیند	زاویه تماس (درجه)
سولفیت قلیایی_آنتراکینون	۷۹
سودا_آنتراکینون	۸۲
شیمیایی_مکانیکی	۷۱

تیمار شیمیایی بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی چند سازه‌ها نه فقط از طریق برهم کنش الیاف ماده زمینه بلکه از طریق تغییر خواص شیمیایی الیاف اثر مطلوب داشته است. ارآنجایی که همی‌سلولزها در تیمارهای شیمیایی به مقدار زیادی حذف شده است، این تیمارها زاویه تماس بیشتری از خود نشان دادند [۸].

نتیجه‌گیری

به‌طور کل نتایج نشان می‌دهد که بین افزایش جذب آب و کاهش خواص مکانیکی رابطه مستقیمی وجود دارد و افزایش جذب آب منجر به کاهش خواص مکانیکی نمونه‌ها می‌شود درمورد چگونگی اثر جذب آب بر خواص مکانیکی باید گفت جذب آب توسط الیاف چوبی در چند سازه‌ها باعث واکشیدگی الیاف چوبی و در نتیجه ایجاد تنش در ناحیه سطح مشترک می‌شود که منجر به جداشدگی الیاف از ماده زمینه و در نتیجه کاهش خواص مکانیکی به دلیل کاهش انتقال تنش از ماده زمینهه به الیاف در هنگام آزمون کششی می‌شود

مراجع

1- Aurrekoetxea, J., Sarrionandia, M. and G´omez, X., 2008. Effects of microstructure on wear behaviour of wood reinforced polypropylene composite. Wear Journal, 265(5-6):606–611.

2- Boopthi, L., Sampath, P.S. and Mylsamy, K., 2012. Influence of fiber length the wear behavior of borassus fiber reinforced epoxy composited. International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), 9(4): 4119-4129.

3- Ichazo, MN., Albano, C. and Gonzalez J., 2000. Behavior of polyolefine belends with acetylated sisal fibers. Poymer International, 49: 1409-1416.

4- Lai, Y. and Sapuan, S.M., 2005. Mechanical and properties of coconut Coir Fiber-Reinforced polypropylene Composites. Polymer-Plastics Technology and Engineering, 44(2):619-632.

5- Froozanfar, R., Sukhtesarie, A. and Noroozi, E., 2011. The managment of leavings in cellulosic industries (case study). The 5th National Conference & Exhibition on Environmental Engineering, Nov. 19-23, Tehran.

6- Li x., Tabi, L. and Panigrahi, S., 2007. Chemical treatment of natural fiber for use natural fiber-reinforced composites: A review. Journal of Polymers and the Environment, 15 (2): 25-33.

7- Tavasoli, A., Talaeipour, M., Hemmasi, A., Khademieslam, H., Ghasemi, I. and Masoomi, Z., 2011. Development of fine-celled wood fiber/pvc composite foams using multi-walled carbon nano tubes. World Applied Sciences Journal, 13 (2): 269-276.

8- Sukhtesaraie, A., Hedjai, S., Jamalirad, L., 2013. Evaluation of physical and mechanical properties of pulp- propylene nanobiocomposites from none extracted and pre-extracted Bagasse with hot water. M.Sc. Thesis, Departemant of Wood and Paper Science and Industries, Faculty of of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, 101.

انجمن علمی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی

دانشگاه محقق اردبیلی

چوب و فرآورده‌های سلولزی

فصلنامه علمی
انجمن علمی مهندسی صنایع چوب و فرآورده‌های سلولزی
شماره نهم، اردیبهشت ماه ۱۳۹۹