استفاده از پلي بوتادین ایزوسیانات به‌عنوان بهبوددهنده در چندسازه الیاف چوب/پلیمر

امیر نوربخش*[۱]، کاظم دوست‌حسینی[۲]، احمد جهان‌لتیباری[۳] و عبدالرحمن حسین‌زاده[۴]
[۱] استادیار موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهران، ایران
[۲] استاد گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعي، دانشگاه تهران، ایران
[۳] استادیار دانشگاه آزاد اسلامي واحد کرج، ایران
[۴] استاد پژوهش موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ایران
(تاریخ دریافت: ۸۲/۲/۲۰، تاریخ تصویب: ۸۲/۱۰/۷)

چکیده

در این بررسی اثر استفاده از مواد سازگارکننده و بهبوددهنده مناسب در چندسازه الیاف چوب/ پلیمر در تعیین ویژگي‌هاي مکانیکی و کاربردي بررسی شد. انیدرید مالییک پلی پروپیلنی (MAPP) دردو سطح و پلي بوتادین ایزوسیانات(PBNCO) در سه سطح مورد توجه قرار گرفته است. نتایج نشان داد که در شرایط استفاده از ۳۰ درصد الیاف سلولزی, ۳ درصد انیدرید مالییک پلی پروپیلنی و ۵درصد پلي‌بوتادین ایزوسیانات اتصال بین الیاف تقویت‌شده در فاز داخلي و ماتریس پلیمر نقش مهمی‌در بهبود ویژگي‌های مکانیکی چندسازه الیاف چوب/پلیمر دارند.

واژه‌هاي کلیدي: الیاف صنوبر, انیدرید مالییک پلی پروپیلنی، پلي پروپیلن، پلي بوتادین ایزوسیانات،چندسازه الیاف چوب/پلیمر و ویژگي‌هاي مکانیکي

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۲۶۱-۶۷۷۰۸۱۰ فاکس: ۰۲۶۱-۲۲۴۹۳۱۱ E mail: nourbakhsh_amir@yahoo.com

مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از مواد سلولزي در توليد چندسازه‌های ليگنوسلولزي موضوع مورد بحث و تحقيق بسياري از محققان بوده است. طبيعت آبدوستي مواد سلولزي از يک طرف و آب‌گريزي پلاستيك‌ها از سوی ديگر, توجه محققان توليد چندسازه‌هاي سلولزي را به استفاده از مواد سازگارکننده معطوف گردانيده است. مواد سلولزي به شکل آرد و الياف چوبي مي‌توانند در چندسازه‌های الياف چوب/ پلاستيك مورد استفاده قرار گيرند. دانسيته کمتر، عدم فرسايش تجهيزات, امکان افزايش ميزان‌پرکننده، افزايش سختي و افزايش ويژگي‌هاي مکانيکي, ازجمله مزاياي استفاده از الياف طبيعي در ساخت فراورده‌های پليمري است. در اين راستا محققان و دست‌اندرکاران صنايع پلاستيك و فراورده‌های مرکب در تلاش در جهت بهبود ويژگي‌های چندسازه‌های الياف چوب/پليمر با استفاده از عوامل جفت‌کننده بوده‌اند.

هدف اصلي از ساخت چندسازه, ترکيب حداقل دو ماده و رسيدن به ماده جديدي با خواص بهتر از خواص هر يك از مواد تشکيل‌دهنده است. مزايای مواد مرکب پليمري شامل وزن کم، مدول و استحکام کششي زياد در جهت الياف، قابليت دستيابي به خواص فيزيکي مورد نظر از طريق جهت‌دهي الياف، خواص خستگي، خزش زياد و مقاومت در برابر بيشتر مواد شيميايي است, ولی محدوديت‌هاي مواد چندسازه‌اي پليمري شامل هزينه به نسبت زياد، دماي کارکرد، اثر منفي رطوبت، شکنندگي الياف و تجزيه‌ناپذيري آنهاست. در اين راستا تحقيقات گسترده‌اي در کشورهاي مختلف صورت پذيرفته است.

جاگ[1] و نبی[2] (۱۹۹۹) ويژگي‌هاي مکانيکي چندسازه‌های پليمرگرما نرم و الياف سلولزي با عامل سازگارکننده بين الياف و ماتريس را برای بهبودي چندسازه موثر مي‌دانند. عوامل جفت‌کننده مالئيکي مي‌توانند اتصال بين الياف و ماتريس پليمر را به‌وجود آورند. اين محققان بيان داشته‌اند که ويژگي‌هاي چندسازه الياف سلولزي و گرما نرم‌هاي بدون اصلاح‌کننده‌هاي سطحي بسيار ضعيف است.

کوکتا[3] و مالداس[4] (۱۹۹۰) در تحقيقي که در زمينه استفاده از خاك اره به‌عنوان پرکننده در چندسازه الياف چوب/پلي استايرن انجام دادند، عنوان کردند که ويژگي‌هاي چندسازه توليد شده با عوامل جفت‌کننده انيدريدمالئيك پلي پروپيلني و ايزوسياناتي تا حد مناسب بسيار زيادتر از ويژگي‌هاي چندسازه بدون تيمار بوده است. همچنين آنها نتيجه گرفتند که وجود گروه‌هاي عاملي در اصلاح‌کننده‌هاي شيميايي و گروه‌هاي هيدروکسيلي الياف سلولزي موجب ايجاد واکنش قوي و افزايش ويژگي‌هاي مکانيکي مي‌شود.

تاکاسه[5] و شيرااِيشی[6] (۱۹۸۹) در تحقيقي اثر عوامل جفت‌کننده را در چندسازه الياف چوب کاج/ پلي‌پروپيلن بررسي کردند. نتايج بررسي آنان نشان داد در حالتي که با نسبت ۵۰ درصد الياف اقدام به توليد چندسازه الياف چوب/پلي‌پروپيلن شده, مقاومت کششي با افزايش انيدريدمالئيك پلي پروپيلني زياد شده است. افزايش اين عامل سازگارکننده به مقدار ۰/۵ درصد موجب زياد شدن مقاومت کششي تا حد سه برابر شده است. آنها عنوان کردند که حد بهبودي ويژگي‌ها در حالت استفاده از انيدريدمالئيك پلي پروپيلني با مقدار ۲/۵ درصد به‌دست آمده است. با افزايش اين عامل جفت‌کننده از ۲/۵ درصد به بالا حتي تا ۲۰ درصد فقط افزايش جزيي در ويژگي‌ها به دست آمده است.

فليکس[7] و همکاران (۱۹۹۳) در تحقيقي که درباره واکنش هاي داخلي چندسازه الياف چوب/ پليمر انجام دادند، به‌اين نتيجه رسيدند که طبيعت آبدوستي و قطبي الياف سلولزي و ويژگي‌هاي غير قطبي و آب‌گريزي پلي اولفين‌ها مخلوط چسبندگي ميان الياف سلولزي و ماتريس پليمر را در چندسازه الياف چوب/ پليمرمشکل مي‌کند.

۱- Jog

۲- Nabi

۳- Kokta

۴- Maldas

۵- Takase

۶- Shiraishi

۷- Felix

بنابراين استفاده از مواد سازگارکننده در اين نوع محصولات متداول شده است. انتخاب مواد جفت‌کننده و افزودني ويژه برای بهبودي واکنش شيميايي داخلي و چسبندگي بين فاز الياف و ماتريس ضروري است. يکي از انواع عوامل جفت‌کننده، انيدريدمالئيك پلي‌پروپيلني (MAPP) است که به عنوان عاملي مؤثر برای افزايش اتصال در چندسازه الياف چوب/ پلي‌پروپيلن مورد نظر است. نتايج بررسي‌ها نشان مي‌دهد که مقدار انيدريدمالئيك و وزن مولکولي آن دو مؤلفه مهم در تعيين و اثرپذيري اين مواد است. وجود انيدريدمالئيك پلي‌پروپيلني نه تنها واکنش شيميايي داخلي را به وجود می آورد, بلکه ممکن است موجب به وجود آمدن اتصالات قوي‌تر و مستحکم در چندسازه الياف چوب/ پلي‌پروپيلن شود. راج[1] و همکاران (۱۹۸۹) استفاده از عوامل اتصال دهنده ايزوسياناتی را در بهبودی ويژگي‌های چندسازه‌های الياف چوب پليمر را مورد بحث قرار دادند. آنان در اين بررسی از الياف چوب صنوبر به‌صورت خمير CTMP به‌همراه پلی اتيلن با دانسيته زياد (HDPE) استفاده کردند. بهبودی اتصال در اين بررسی با کمک عوامل ايزوسياناتی صورت پذيرفت. نتايج به دست آمده در اين تحقيق نشان داد که چندسازه ساخته‌شده با عوامل ايزوسياناتی تا ۶ درصد بهتر از ساير تيمارها بوده است. وقتی اين عوامل با دی ايزوسيانات و پلی ايزوسيانات مقايسه شدند, نتايج بهتر بود.

استفاده از مواد سازگارکننده و بهبود دهنده مناسب در چندسازه الياف چوب/ پليمر در تعيين ويژگي‌هاي مناسب و کاربردي بسيار مهم است. اين بررسي با هدف تعيين اثر دو نوع جفت کننده بر ويژگي‌هاي مکانيکي چندسازه الياف چوب/پليمر و مقايسه و تعيين ميزان مناسب عامل جفت‌کننده و پلی بوتادين انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

برای انجام اين تحقيق از مواد و روش‌هاي زير استفاده شد:

الياف سلولزي

در اين بررسي از الياف چوب صنوبر (*Populus termuloides Michx*) تهيه‌شده به روش CTMP به مقدار ۳۰ درصد استفاده شد. از خرده چوب های فراوری‌شده در دمای ۱۲۶ درجه سلسيوس, زمان ۵ دقيقه, فشار ۰/۱۲ مگاپاسکال و با انرژی جداسازی الياف MJ/Kg ۵/۲۶ تهيه شده و ليگنين آنها ۱۷/۹ و ضريب کشيدگی آنها ۳۴ اندازه‌گيري شده است.الياف در دمای ۶۰ درجه سلسيوس خشک و سپس در ابعاد ۶۰ مش آسياب شدند.

پليمر

پليمر از محصولات شرکت DOW (Dow C 715 HP polypropylene Resin) کانادا برای مصارف مختلف ديواره کانتينرها, مصارف خانگی, بسته‌بندی و اتومبيل است و دارای شاخص جريان مذاب ۱۰ min/ gr ۱۲ در ۲۳۰ °c بوده‌اند.

جدول ۱ - مشخصات پلی پروپيلن[2] استفاده شده

ويژگی	روش آزمون	مقدار
شاخص جريان مذاب	ISO 1133	۱۲
دانسيته (گرم بر سانتيمتر مکعب)	ISO 1183	۰/۹
سختی نوع کره (نيوتن بر ميليمتر مربع)	ISO 2039-1	۵۴
مقاومت کششی (مگا پاسکال)	ISO 527 50mm/min	۲۸
ازدياد طولی کششی (درصد)	ISO 527 50mm/min	۸
مقاومت خمشی (مگاپاسکال)	ISO 178	۱۴۵۰
مقاومت به ضربه فاقدار (کيلو ژول بر متر مربع)	ISO 180 notched	۸

۱- Raj

۲-W (DOW C 715 HP polypropylene Resin)

سازگارکننده

براي افزايش سازگاري ميان الياف سلولزي (قطبي) و پلي پروپيلن (غير قطبي) از انيدريد ماليیک پلي پروپيلنی (MAPP) عرضه شده توسط شرکت Eastmann – Epolene PMG-3003 با ۶ درصد انيدريد اسيد استفاده شد.

پلی بوتادين ايزوسيانات **(PBNCO)**

از پلی بوتادين ايزوسيانات ساخت شرکت Krasol Kaucuk LBD 3000,TDI, کانادا با وزن مولکولی کم, در سطوح ۰, ۲/۵ و ۵ درصد استفاده شد.

جدول ۲ - مشخصات پلی بوتادين مورد مصرف در ساخت چندسازه

ويژگی‌ها	واحد	نتايج	حداقل	حداکثر	استاندارد
NCO%	n 7 rilollg	۰/۵۹۴	۰/۵	۰/۷۵	Q34.19 c005
NCO%	Wt%	۲/۴۹	۲/۱	۳/۲	Q34.19 c005
TDI Free %	Wt%	۱/۴۷	-	۱/۵	Q34.19 A31S
ويسکوزيته بروکفيلد	Inpa-s Cry 25 c	۹۹۵۰۰	۸۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	Q34.21 B001

روش ساخت

مخلوط‌سازي پليمر و الياف سلولزي با نسبت‌هاي مختلف وزني توسط دستگاه برابندر (Brabender) انجام شد. پس از رسيدن دماي مخلوط کن به دماي مخلوط سازي، مواد پليمري و سازگار کننده داخل آن ريخته شده و پس از گذشت ۳ دقيقه مواد کاملا ذوب شدند. سپس۳۰ درصد الياف سلولزي اضافه شده و در دماي مورد نظر و با سرعت ۶۰ دور در دقيقه به مدت ۳ دقيقه مخلوط شدند. پس از آن پلي بوتادين به مخلوط اضافه شده و عمل مخلوط‌سازی در دمای مناسب صورت گرفت. پس از خارج ساختن نمونه‌هاي بي‌شکل از مخلوط‌کن به کمك دستگاه پرس و با روش قالب گيري نمونه‌های دمبلی شکل مطابق با استاندارد (ASTM D 638 –V) به طور همزمان ۱۲ نمونه آماده شدند. دماي مورد نظر۱۹۰ درجه سانتيگراد و فشار ۳/۸ – ۴ مگاپاسکال و زمان ۱۵ دقيقه استفاده شده است. نمونه‌هاي داخل پرس پس از رسيدن به دمای ۳۸ درجه سلسيوس به کمک خنک‌کننده در مدت ۱۵ دقيقه خارج شدند.

جدول ۳- سطوح عوامل متغير و علايم مربوط به انها

عامل متغير	درصد سازگار کننده **(MAPP)**	درصد پلي بوتادين **(PBNCO)**
علامت اختصاري	A	B
تعداد سطح	۲	۳
نامگذاري سطوح	A1 =%۰ A2 =%۳	B1=%۰ B2=%۲/۵ B3=%۵

اندازه‌گيري ويژگي‌هاي مكانيكي

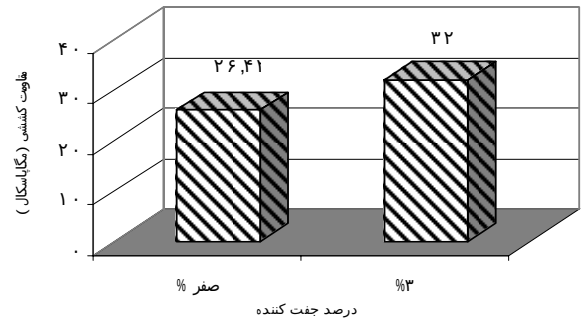
اندازه‌گيري ويژگي‌های مكانيكی با استفاده از دستگاه اينسترون مدل 4201 در دمای ۲۳ درجه سلسيوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد صورت پذيرفت. مقاومت كششی و مدول كششی با سرعت كرنش ۱/۵ ميليمتر بر دقيقه مطابق با استاندارد ASTM D 638 V اندازه‌گيري شد. مقاومت به ضربه با استفاده از روش شارپی مدل TMI-43-01 USA صورت گرفت. نتايج آزمون‌هاي مكانيكي در قالب طرح فاكتوريل كاملا تصادفي دو عامله در ۳ تكرار ساخت و از هر تيمار ۱۲ نمونه مورد آزمون قرار گرفت. سپس مقايسه ميان ميانگين‌ها به كمك آزمون دانكن (DMRT) صورت پذيرفت.

نتايج

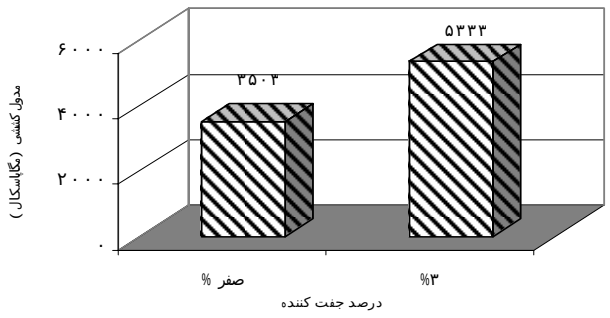
نتايج به‌دست آمده و تاثير هر يک از عوامل متغير (ميزان سازگاركننده و پلی بوتادين) بر ويژگي‌های مورد بررسی در چندسازه الياف چوب/پليمر به شرح زير است.

اثر مقدار سازگاركننده

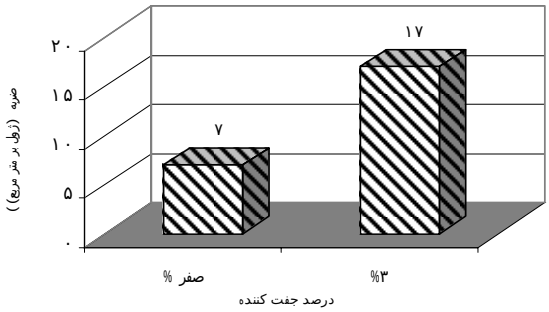
اثر مقدار سازگار كننده بر مقاومت به ضربه فاقدار، مقاومت و مدول الاستيسيته كششي چندسازه الياف CTMP صنوبر و پلی پروپيلن مورد تجزيه و تحليل قرار گرفته و اثر آن در سطح ۱ درصد معني‌دار شده است. نتايج تجزيه و تحليل آماري و مقايسه ميان ميانگين‌ها به روش دانكن نشان داد كه در حالت استفاده از جفت كننده مقاومت و مدول الاستيسيته كششي , مقاومت به ضربه تا ۳ درصد افزايش يافته است. انيدريد ماليیک پلی‌پروپيلنی (MAPP) از صفر تا ۳ درصد موجب افزايش مقاومت كششی به مقدار ۲۴/۵۲ درصد شده است (شكل۱). همچنين در همين شرايط مدول كششی به مقدار ۵۱/۹۸ درصد افزايش يافته است (شكل ۲). مقاومت به ضربه نيز ۱۳۹ درصد افزايش نشان داده است (شكل ۳).



شكل ۱- اثر مقدار جفت كننده **(MAPP)** بر مقاومت كششی چندسازه الياف چوب/پليمر



شكل ۲- اثر مقدار جفت كننده **(MAPP)** بر مدول كششی چندسازه الياف چوب/پليمر



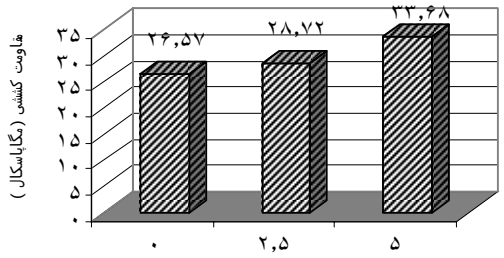
شکل ۳- اثر مقدار جفت‌کننده **(MAPP)** بر مقاومت به ضربه چندسازه الیاف چوب/پلیمر

استفاده از عوامل سازگارکننده در زمینه ماتریس پلیمر مي‌تواند به پیوستگي و اتصال بیشتر میان الیاف سلولزي و پلیمر و افزایش ویژگي‌ها منجر شود. به‌علاوه الیاف سلولزي به دلیل داشتن الاستیسیته بیشتر و انتقال تنش الیاف سلولزي با مدول بالا و پلیمر با مدول کم, به بهبودي این ویژگي‌ها منجر شود. واکنش‌هاي داخلي در چندسازه الیاف چوب/ پلیمر به دلیل طبیعت آبدوستي و قطبي الیاف سلولزي و ویژگي‌هاي غیر قطبي و آب‌گریزي پلي اولفین‌ها, چسبندگي میان الیاف سلولزي و ماتریس پلیمر را مشکل مي‌کند. ازاین رو مواد سازگارکننده براى بهبودي واکنش شیمیایي بین اجزا و چسبندگي در فاز الیاف و ماتریس ضروري است. انیدریدمالئیك پلي‌پروپیلني (MAPP) عاملي مؤثر در افزایش اتصال است. نتایج بررسي نشان مي‌دهد انیدریدمالئیك پلي‌پروپیلني(MAPP) نه تنها واکنش شیمیایي را به‌وجود می‌آورد, بلکه ممکن است موجب به وجود آمدن اتصالات قوي‌تر و مستحکم در چندسازه الیاف چوب/ پلي‌پروپیلن شود (۱).

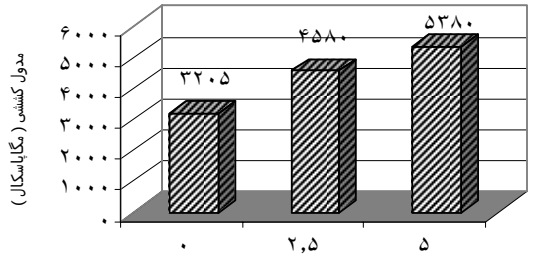
اثرمقدار پلی بوتادین ایزوسیانات

اثر مقدار پلی بوتادین ایزوسیانات(PBNCO) در سه سطح ۰، ۲/۵ و ۵ درصد بررسی شد. اثر مقدار پلی بوتادین ایزوسیانات(PBNCO) بر مقاومت کششی در سطح ۵ درصد و مدول کششی و مقاومت به ضربه در سطح ۱ درصد معني‌دار شده است.

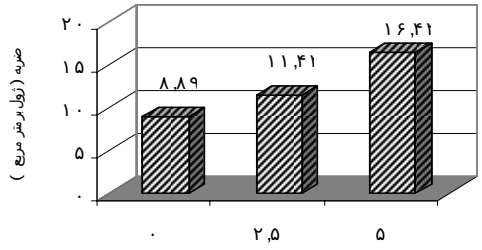
تغییر مصرف پلی بوتادین ایزوسیانات (PBNCO) از صفر به ۵ درصد سبب افزایش مقاومت کششی (۲۶/۷۵ درصد) شد. همچنین مدول کششی نیز با زیاد شدن پلی بوتادین ایزوسیانات(PBNCO) ۶۳/۵۵ درصد افزایش یافته است. مقاومت به ضربه نیز با زیاد شدن پلی بوتادین ایزوسیانات(PBNCO) ۸۴/۷۰ درصد افزایش یافته است. نتایج نشان داد که چندسازه الیاف چوب/پلیمر ساخته‌شده, با افزایش مقدار پلی بوتادین ایزوسیانات(PBNCO) از ۰ به ۵ درصد دارای ویژگي‌های مکانیکی بیشتری خواهد بود. راج و همکاران (۱۹۸۹) نیز استفاده از عوامل اتصال دهنده ایزوسیاناتی در بهبودی ویژگي‌های چندسازه الیاف چوب پلیمر را موثر می‌دانند که چنین بهبودی اتصال با کمک عوامل ایزوسیاناتی نیز در این بررسی به اثبات رسیده است. نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان داد که چندسازه ساخته شده با عوامل ایزوسیاناتی بهتر از سایر تیمارهاست.



شکل ۴- اثر مقدارپلی بوتادین ایزوسیاناتی**(PBNCO)** بر مقاومت کششی چندسازه الیاف چوب/پلیمر



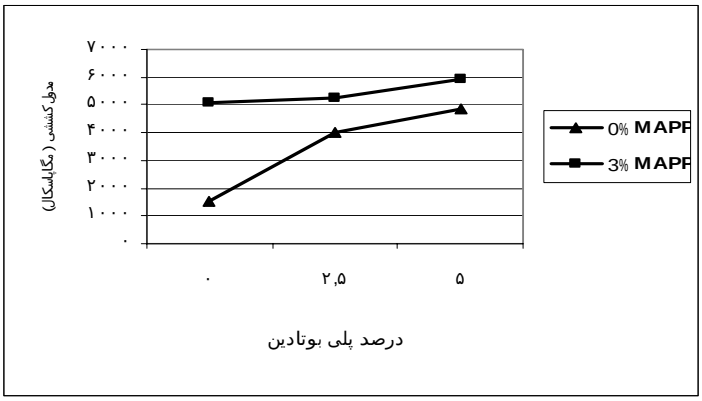
شکل ۵- اثر مقدارپلی بوتادین ایزوسیاناتی**(PBNCO)** بر مدول کششی چندسازه الیاف چوب/پلیمر



شکل ۶- اثرمستقل مقدارپلی بوتادین ایزوسیاناتی**(PBNCO)** بر مقاومت به ضربه چندسازه الیاف چوب/پلیمر

از جمله دلایل این پدیده ممکن است مربوط به این نکته باشد که الیاف چوبي به‌طور معمول دارای مولکول‌های آب هستند و این مولکول‌ها در دمای ۱۵۰ درجه سلسیوس حذف مي‌شوند, ولی در فرایند ساخت پوشش و اصلاح به وسیله پلی بوتادین ایزوسیانات (PBNCO) در دمای ۱۷۰ درجه سلسیوس, بیشتر سایت های جذب آب با تشکیل محصولات جانبی اتصال پلی اورتان خاتمه می‌یابد. البته مشروط کردن بعدی الیاف همراه با پلی بوتادین

ايزوسيانات(PBNCO) در دماى ١٩٠ درجه سلسيوس تمايل به تخريب اتصال ميان الياف و ماتريس چندسازه خواهد داشت. انتظار مي‌رود در شرايطى كه از مقدار بيشتر پلى بوتادين ايزوسيانات (PBNCO) در تركيب استفاده شود, موجب به‌وجود آمدن اين پديده شود (٢ , ٥). شرايط بهينه در اين بررسى در تركيب ٥ درصد پلى بوتادين ايزوسيانات(PBNCO) به‌دست آمده است. درپى بهبودى ويژگي‌هاى مكانيكى با افزايش گروه‌هاى عاملى -N=C=O– , رفتارى شبيه به عوامل تقويت‌كننده در فاز ميانى اتصال ميان الياف و پليمر به‌وجود مى‌آيد. استفاده از سازگار كننده و پلى بوتادين ايزوسيانات(PBNCO), در واقع از دلايل افزايش اين ويژگي‌هاست.



شكل ٧ - اثر متقابل مقدار جفت كننده و پلى بوتادين ايزوسياناتى**(PBNCO)** بر مدول كششى چندسازه الياف چوب/پليمر

مقاومت به ضربه درچندسازه الياف چوب/پليمر با استفاده از ٥ درصد پلى بوتادين ايزوسيانات(PBNCO) حداكثر شده است. نتايج نشان داد اين حالت نسبت به ساير تركيب شرايط برتر است. افزايش اتصال ميان الياف و پليمر با پلى بوتادين ايزوسيانات(PBNCO) تشديد شده است.

بحث

در اين بررسى ثابت شدكه افزودن عوامل سازگاركننده در مقادير كم موجب بهبود ويژگي‌هاى مكانيكى چندسازه الياف چوب/پليمر مي‌شود. براساس نتايج بدست آمده در اين بررسى مشخص مى شود كه ويژگي‌هاى مكانيكى چندسازه الياف چوب/پليمر مي‌توانند به شرح زير بهبود يابند:

در حالت استفاده از مقدار سازگاركننده انيدريدمالئيك پلي‌پروپيلني(MAPP) به مقدار ٣ درصد, مقاومت و مدول كششي و مقاومت به ضربه افزايش يافته است. استفاده از عوامل سازگار كننده در زمينه ماتريس پليمر مي‌تواند به پيوستگي و اتصال بيشتر ميان الياف سلولزي و پليمر و افزايش ويژگي‌ها منجر شود.

مقاومت كششى, مدول كششى و مقاومت به ضربه در اثر زياد شدن مقدارپلى بوتادين ايزوسيانات(PBNCO) از صفر به ٥ درصد موجب افزايش ويژگي‌هاى مكانيكى شده است. نتايج نشان دادكه چندسازه الياف چوب/پليمر ساخته شده با افزايش مقدار درصد پلى بوتادين ايزوسيانات(PBNCO) از ٠ به ٥ درصد داراى ويژگي‌هاى مكانيكى بيشترى بوده است.

افزايش گروه‌هاى عاملى -N=C=O– به‌عنوان يک عامل اتصال دهنده در چندسازه نقش دارد و موجب بهبود و افزايش ويژگي‌ها مي‌شود.

منابع

1-Felix, J. M., Gatenholm, p., and Schreibe, H. P., 1993, Gibtrolled Interaction in Cellulose- Polymer Compasites. I- Effet on Mechanical Properties. Ploym Compos. J., 14-49

2-Maldas, D., Kokta, B. r., 1990. Effect of Extreme Conditions on the Mechanical Properties of Wood Fiber Polystyrene Compostites II. Sawdust as a Reinforcing Fillers. J. Polymer- Plastic Technology Engineering 20 (182). 115-119.

3-Nabi, S. D., and Jog, J. P., 1999. Natural Fiber Polymer Composites: A Review Advances in Polymer Technology, vol. 18, No. 4, 351-363

4-Takase, S., and Shiraishi, N., and Shiraishi, N., 1989. Studies on Composites from wood and Polypropylene. II. J. of Applied Polymer Science, vol: 37-645-659.

5-Raj, R. G., Kokta, B. B., Grouleau. G., and Daneault, C. (1990). The Influence ofcoupling Agents on mechanical properties of composites containing cellulosic fillers. J. of polymer-plastic technology Engineering. 29 (4) 339-353 (1990).

6-Takase, S,and N.Shiraishi.1989. studies on Composites from Wood and Polypropylene. II, j.Appl. Polym. Sci.37:645-659.

The Use of Polybutadiene Isocyanate to Improve of Polypropylene-Wood Fiber Composites

A. Nourbakhsh[*1], K. Doosthoseini[2], A. Jahan-Latibari[3] and A. Hossienzadeh[4]
[1] Assistant Prof, Research Insititute of Forests and Rangelands, I.R. Iran
[2] Prof.r, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I.R. Iran
[3] Prof., Faculty of Azad, University of Karaj, I. R. Iran
[4] Professor in Research, Research Insititute of Forests and Rangelands, I.R. Iran
(Received 10 May 2003, Accepted 28 December 2003)

Abstract

This study examines the effect of indicates the effect of adding maleic anhydride polypropylene (MAPP) and polybutadiene isocyanate (PBNCO) on improving mechanical and practical properties of modified wood fiber/polypropylene composites. MAPP and PBNCO were studied with three and two parts applied, respectively. Results show that using 30 % fiber content with 3% MAPP and, 5% PBNCO improves adhesion between fibers and consequently mechanical properties of the wood fiber/polymer composites and reinforces the polymer matrix as well.

Keywords: CTMP fiber, Polypropylene, Polybutadiene isocyanate, Maleic anhydride polypropylene composites,Mechanical properties

* Corresponding author: Tel: 0261-6670810 , Fax: 0261-2249311 E-mail nourbakhsh_amir@yahoo.com