فصلنامهٔ علمی – پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران
جلد ۲۹، شماره ۳، صفحه ۴۴۲-۴۳۴، (۱۳۹۳)

بررسی خاصیت جذب صوت تخته خرده چوب-گچ ساخته‌شده با ساقه کنف و نانو رس

حسین رنگ‌آور[1*]، محمد حسن پایان[2]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار گروه صنایع چوب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران

پست الکترونیک: hrangavar@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه صنایع چوب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۳

چکیده

در این پژوهش ضریب جذب صوت و سختی چندسازه چوب گچ ساخته‌شده از ساقه کنف و نانو رس مورد بررسی قرار گرفت. درصد اختلاط کنف (۴۰،۵۰ و ۶۰ درصد) و مقدار نانو رس (۰، ۳ و ۶ درصد) نسبت به جرم خشک ماده چوبی عوامل متغیر این تحقیق بودند. ضریب جذب صوت طبق استاندارد ISO ۱۰۵۳۴-۱ و سختی سطح تخته‌ها بر اساس استاندارد ASTM D-1037 بررسی گردید. ضریب جذب صوت در چهار فرکانس ۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز اندازه‌گیری گردید. نتایج به دست آمده نشان داد که با افزایش فرکانس، ضریب جذب صوت افزایش می‌یابد. با افزایش درصد کنف، سختی تخته‌ها کاهش یافته و جذب صوت افزایش می‌یابد. افزایش مقدار نانو رس در ساخت تخته‌ها سبب افزایش سختی سطح تخته‌ها شده و ضریب جذب صوت را کاهش داده است. بیش‌ترین مقدار جذب صوت را تخته‌های ساخته‌شده با ۶۰ درصد کنف و بدون استفاده از نانو رس در فرکانس ۲۰۰۰ هرتز از خود نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: ضریب جذب صوت، تخته خرده چوب – گچ، نانو رس، ساقه کنف، سختی

مقدمه

آلودگی صوتی یکی از مسائل جدی زیست‌محیطی است که تأثیرات زیادی بر سلامت، ارتباط اجتماعی، از دست دادن شنوایی، تغییرات رفتاری و اختلال خواب در انسان دارد. بنابراین استفاده از موادی که قابلیت جذب صوت در محیط‌های مختلف را داشته باشند ضروری به نظر می‌رسد. در این خصوص در دهه‌های گذشته از موادی مانند پشم سنگ، پشم‌شیشه و آزبست به عنوان جاذب صوت استفاده می‌گردید. مواد فوق هم برای سازندگان و هم برای مصرف‌کنندگان مضر بوده و می‌توانست سلامتی انسان را به مخاطره بیندازد (Lee, 1992; Joshi, 2004). همچنین پانل‌های گچی خالص که مصارف فراوانی در ساختمان‌سازی دارند ضریب جذب صوت بسیار اندکی دارند و در واقع باعث انعکاس صوت خواهند شد. به تازگی محققان استفاده از مواد لیگنوسلولزی طبیعی را در ساخت فراورده‌های مرکب جاذب صوت پیشنهاد کرده‌اند. یکی از مواد لیگنوسلولزی که می‌توان از ضایعات آن در ساخت صفحات جاذب صوت استفاده کرد گیاه کنف می‌باشد. گیاه کنف دارای چگالی کم (۰/۱ تا ۰/۲ گرم بر سانتی مترمکعب)، متخلخل، خصوصیات الیاف مناسب و ارتفاع آن در یک دوره ۳ تا ۵ ماهه به ۳ تا ۵ متر می‌تواند برسد. سالانه در هر هکتار (در شرایط گرم و مرطوب) حدود ۱۲ تا ۲۵ تن گیاه کنف تولید می‌شود (Charles, 2001, 2002; Xue, 2007). استفاده از چند سازه‌های چوب گچ در مصارف داخلی ساختمان در قیاس با سایر فراورده‌های مرکب حاصل از چسب‌های شیمیایی به دلیل عدم انتشار گاز

Archive of SID

www.SID.ir

فرمالدئید ترجیح داده می‌شود. علاوه بر آن پانل‌های چوب گچ در عین حالی که مقاومت در برابر آتش و عوامل بیولوژیک بالایی دارند از خصوصیات عایق صوت و حرارت مناسبی برخوردارند (Kim *et al.*, 2007). Doosthoseini و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی امکان ساخت تخته خرده چوب عایق صوت با استفاده از باگاس اعلام نمودند که با افزایش فرکانس، ضریب جذب تخته‌های مورد بررسی تا فرکانس ۲۰۰۰ هرتز افزایش می یابد ولی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز دچار افت می‌شود. تخته‌های سبکتر در فرکانس های پایین، میزان ضریب جذب کمتری داشته‌اند اما در فرکانس های بالاتر با کاهش چگالی تخته ها، ضریب جذب صوت افزایش می یابد. همچنین تخته هایی که ساختار لایه ای دارند در فرکانس ۲۵۰ هرتز ضریب جذب صوت بیشتری داشته‌اند اما در فرکانس‌های بالاتر، تخته‌های همسان ضریب جذب بیشتری را از خود نشان دادند. Hang و همکاران (۲۰۰۳) خواص صوتی تخته خرده چوب ساخته‌شده از ساقه برنج و در دانسیته‌های مختلف را مورد بررسی قراردادند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که تخته‌های با دانسیته ۰/۶ گرم بر سانتی مترمکعب بیش‌ترین ضریب جذب صوت را دارا می‌باشند. Poudinehpour و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی تخته خرده چوب ساخته شده از ضایعات کشاورزی (ساقه گندم و جو) به این نتیجه رسیدند که با افزایش ساقه گندم و جو جذب صوت تا فرکانس ۲۰۰۰ هرتز افزایش پیداکرده ولی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز دچار افت شده است. در بین عوامل متغیر، نوع ضایعات، بر میزان جذب صوت تخته‌های آزمونی اثری نداشت ولی درصد ضایعات و دانسیته نمونه‌ها بر میزان جذب صوت اثر قابل توجهی داشتند.

نتایج تخته‌های ساخته‌شده از الیاف ساقه برنج و ضایعات لاستیک با نسبت اختلاط ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد وزنی نشان داد که تخته‌های ساخته‌شده با ۳۰ درصد الیاف ساقه برنج، ضریب جذب صوت ۶۰ درصد را دارند (Hang, 2004).

در زمینه خواص صوتی تخته‌های چوب گچ تحقیقی صورت نگرفته است. بنابراین هدف از این تحقیق بررسی جذب صوت تخته‌های چوب گچ ساخته‌شده از ضایعات کنف و نانو رس و همچنین تأثیر سختی سطح بر خاصیت جذب صوت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مواد اولیه لیگنوسلولزی مورد استفاده در ساخت تخته‌های چوب گچ، ساقه کنف و چوب صنوبر بودند. ساقه‌های کنف (Hibiscus cannabinus) از مرکز تحقیقات پنبه ورامین و چوب صنوبر (Populus spp) از سایت چوب‌فروشان در منطقه خاوران تهران تهیه گردید. ساقه‌های کنف در موسسه تحقیقات البرز توسط آسیاب حلقوی به خرده‌های ریز جهت استفاده در تخته‌های چوب گچ تبدیل شدند. چوب صنوبر توسط دستگاه رنده به تراشه‌های مورد نیاز تبدیل و مورد استفاده قرار گرفتند. خرده چوب‌های تولیدی به وسیله خشک کن آزمایشگاهی به رطوبت ۵ درصد رسیدند.

نانو رس مصرفی از نوع مونت موریلونیت و از شرکت گیلان زاگ تهیه گردید. گچ مورد استفاده در این تحقیق از نوع معمولی (زمرد) بود که از کارخانه گچ سمنان خریداری گردید.

ساخت تخته‌های آزمونی

مقدار گچ مصرفی در ساخت تخته‌ها به نسبت ۳/۵ برابر وزن خشک مواد چوبی در نظر گرفته شد. مقدار آب مصرفی ۴۰ درصد وزن گچ محاسبه گردید. در این بررسی مقدار ضایعات کنف در سه سطح ۵۰،۴۰ و ۶۰ درصد نسبت به جرم خرده چوب‌های صنعتی (صنوبر) و مقدار نانو رس در سه سطح ۰، ۳ و ۶ درصد نسبت به جرم مواد لیگنوسلولزی مورد استفاده، به عنوان عوامل متغیر در نظر گرفته شدند. برای ساخت تخته‌ها ابتدا نانو رس، در آب مورد نیاز در ساخت تخته مخلوط و بر روی مواد چوبی پاشیده شد. پس از آن پودر گچ روی مواد لیگنوسلولزی پاشیده شده و کاملاً به هم زده شدند. کیک حاصله در یک قالب فولادی به ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی متر فرم دهی شد و تا ضخامت ۱۶ میلی متر به وسیله پرس سرد هیدرولیکی و با فشار ۹ مگا پاسکال فشرده گردید. دانسیته تخته‌ها در تمامی تیمارها ثابت و ۱ گرم بر سانتی مترمکعب در نظر گرفته شد. با توجه به عوامل متغیر و در نظر گرفتن ۳ تکرار برای هر تیمار جمعاً ۲۷ تخته ساخته شد (جدول ۱). به منظور یکنواخت سازی رطوبت و متعادل‌سازی تنش‌های داخلی تخته‌ها، تخته‌های ساخته‌شده در محیط آزمایشگاه تا رسیدن به رطوبت تعادل ۸ درصد به مدت ۳۰ روز قرار داده شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- عوامل متغیر و علائم مربوط به آن

عوامل متغیر		تعداد تکرار
میزان اختلاط ساقه کنف با چوب صنوبر	میزان نانو رس	
۴۰ درصد	۰ درصد	۳
	۳ درصد	۳
	۶ درصد	۳
۵۰ درصد	۰ درصد	۳
	۳ درصد	۳
	۶ درصد	۳
۶۰ درصد	۰ درصد	۳
	۳ درصد	۳
	۶ درصد	۳

اندازه‌گیری جذب صوت

جهت آزمون جذب صوت از هر تخته (تیمار) دو دیسک یکی به قطر ۱۰۰ و دیگری به قطر ۳۰ میلی متر تهیه گردید. نمونه‌های تهیه‌شده جهت اندازه‌گیری ضریب جذب صوت به آزمایشگاه فیزیک دانشگاه صنعتی شریف انتقال داده شدند. برای اندازه‌گیری ضریب جذب سطحی صوت از استاندارد ISO (۱۰۵۳۴-۱) استفاده شد. ضریب جذب این تخته‌ها با دستگاه امواج ساکن (به روش لوله امواج ساکن) توسط نرم‌افزار (cool edit) اندازه‌گیری شد (شکل ۱).

شکل ۱- دستگاه تعیین ضریب جذب صدا، مدل (SLM)

اندازه‌گیری سختی

با توجه به اینکه میزان جذب صوت تخته‌ها متأثر از درجه سختی آن‌ها می‌باشد لذا طبق استاندارد D-1037 ASTM نمونه‌های لازم برای بررسی مقاومت به سختی تهیه گردیدند. برای انجام آزمون سختی از دستگاه INSTRON 4486 استفاده گردید.

تجزیه تحلیل آماری

برای تجزیه تحلیل نتایج و اطلاعات به دست آمده در این مطالعه از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده گردید. برای بررسی اثر عوامل متغیر (میزان کنف و نانو)، نتایج با استفاده از آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

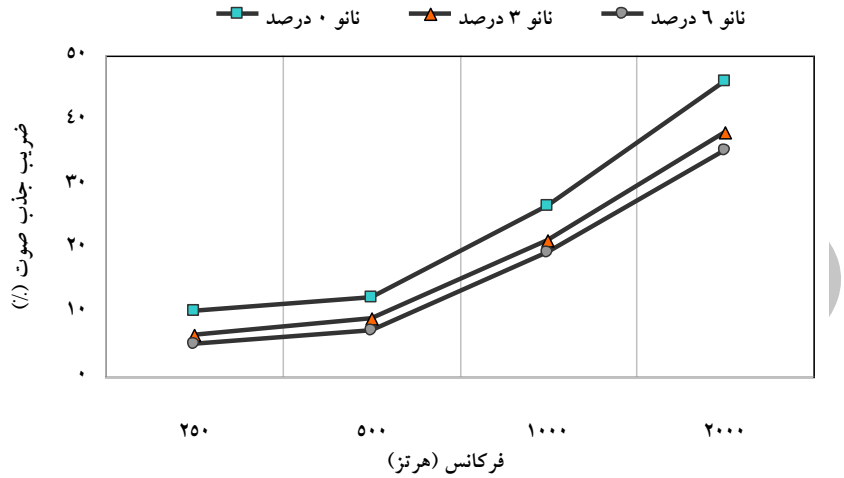
نتایج

ضریب جذب صوت

ضریب جذب صوت تخته‌ها در فرکانس‌های ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج حاصل از تحلیل واریانس اثر مستقل مقدار نانو رس بر ضریب جذب صوت تخته‌ها نشان داد که بین مقادیر درصد جذب صوت تخته‌ها در فرکانس‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز اختلاف معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد. شکل ۲ اثر مستقل نانو رس بر ضریب جذب صوت در فرکانس‌های مختلف را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود در فرکانس‌های مختلف مورد بررسی (۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز) تخته‌های ساخته‌شده با استفاده از نانو رس ضریب جذب صوت کمتری را در مقایسه با تخته‌های بدون نانو رس داشتند. در این خصوص تخته‌های حاوی ۳ و ۶ درصد نانو رس تقریباً میزان ضریب جذب صوت مشابهی را در فرکانس‌های مختلف دارند. بدین ترتیب مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن تمامی تخته‌های چوب گچ ساخته‌شده با استفاده از نانو رس را در فرکانس‌های مختلف در گروه یکسان قرارداد. از طرف دیگر افزایش فرکانس از ۲۵۰ تا ۵۰۰ هرتز، جذب صوت افزایش چندانی را نداشته است و تمامی تخته‌ها در مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در یک گروه قرار گرفتند. افزایش فرکانس از ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ هرتز سبب افزایش ضریب جذب

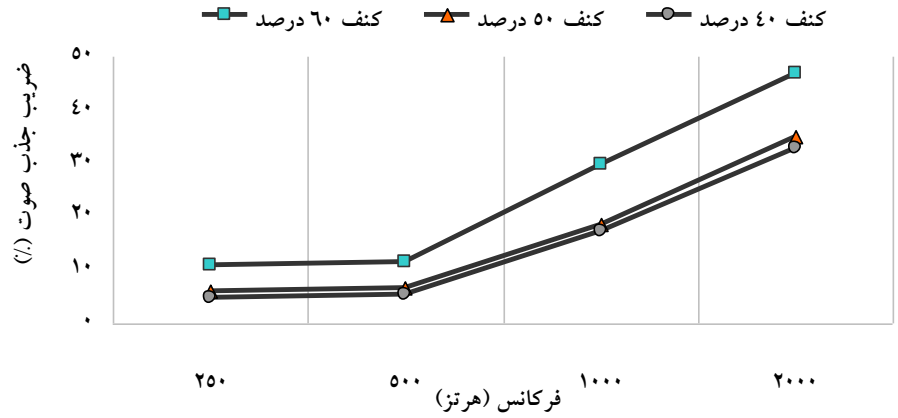
Archive of SID
www.SID.ir

صوت تخته‌ها گردید. بیش‌ترین مقدار ضریب جذب صوت را تخته‌های چوب گچ بدون نانو رس در فرکانس ۲۰۰۰ هرتز با مقدار ۴۶ درصد دارا بودند که در گروه‌بندی دانکن در گروه A قرار گرفتند. این تخته‌ها در مقایسه با تخته‌های چوب گچ ساخته‌شده با ۶ درصد نانو رس ۲۳ درصد ضریب جذب صوت بیشتر داشتند.



شکل ۲- تأثیر میزان نانو رس بر ضریب جذب صوت تخته‌های چوب گچ

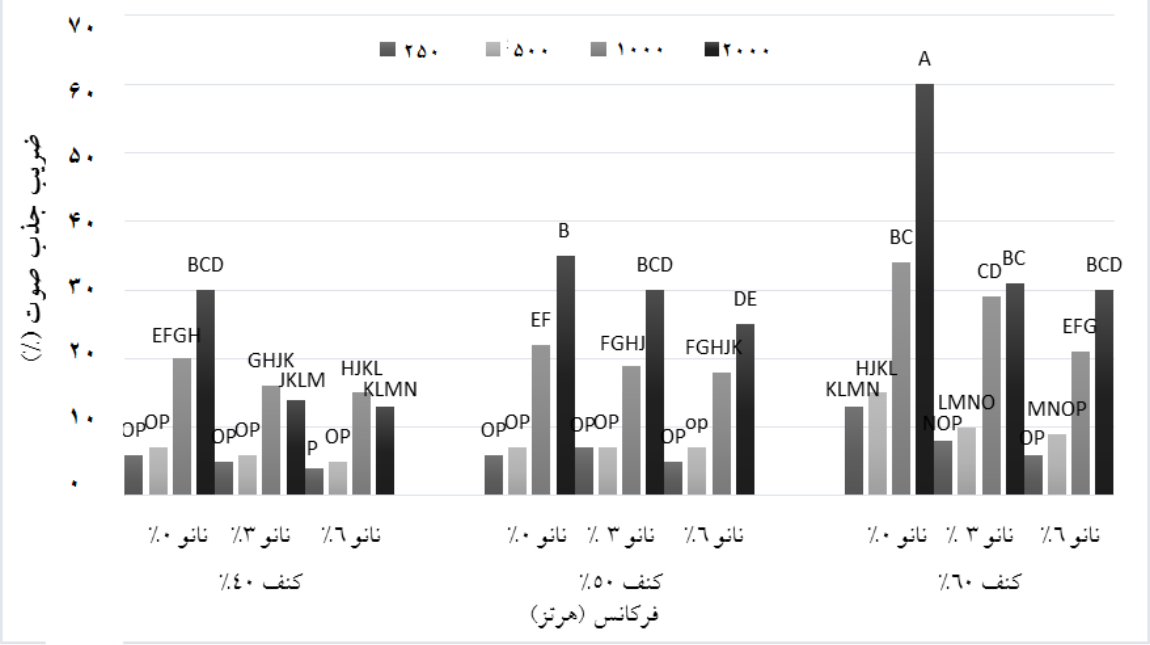
تحلیل واریانس اثر مستقل مقدار کنف بر ضریب جذب صوت تخته‌های چوب گچ در سطح اعتماد ۹۵ درصد معنی‌دار بوده است. اثر مستقل میزان کنف بر ضریب جذب صوت (شکل ۳) نشان می‌دهد که افزایش مقدار کنف میزان جذب صوت را افزایش داده است. به طوری که تخته‌های ساخته‌شده با ۶۰ درصد ضایعات کنف در قیاس با تخته‌های ۴۰ و ۵۰ درصد کنف ۱۲/۱۲ و ۵/۲ درصد جذب صوت بیشتری داشته‌اند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که بیش‌ترین مقدار درصد جذب صوت تخته‌ها در فرکانس بالا (۲۰۰۰ هرتز) که مربوط به تخته‌های چوب گچ ساخته‌شده با ۶۰ درصد کنف و بدون استفاده از نانو رس می‌باشد (مقدار جذب صوت ۶۰ درصد). از طرف دیگر کمترین مقدار جذب صوت در فرکانس ۲۵۰ و مربوط به تخته‌های چوب گچ حاوی ۴۰ درصد ضایعات کنف است (مقدار جذب صوت ۵/۳ درصد).



شکل ۳- تأثیر میزان کنف بر ضریب جذب صوت تخته‌های چوب گچ

www.SID.ir

نتایج تحلیل واریانس اثر متقابل درصد کنف و مقدار نانو رس بر ضریب جذب صوت تخته‌های چوب گچ در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بوده است. تأثیر متقابل درصد کنف و مقدار نانو رس بر ضریب جذب صوت در شکل (۴) نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که تخته‌های چوب گچ ساخته‌شده با ۶۰ درصد کنف بدون استفاده از نانو رس بیش‌ترین درصد جذب صوت را به مقدار ۶۰ درصد در فرکانس ۲۰۰۰ هرتز داشته‌اند و کم‌ترین جذب صوت را تخته‌های ساخته شده با ۴۰ درصد کنف و ۶ درصد نانو رس در فرکانس ۲۵۰ هرتز از خود نشان دادند.



شکل ۴- تأثیر عوامل متغیر بر ضریب جذب صوت

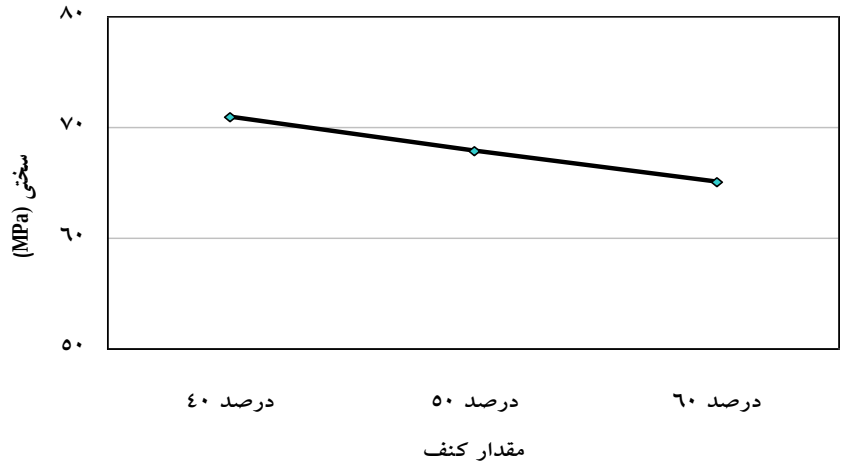
شکل ۵- تأثیر مستقل نانو بر سختی تخته‌های چوب گچ

www.SID.ir

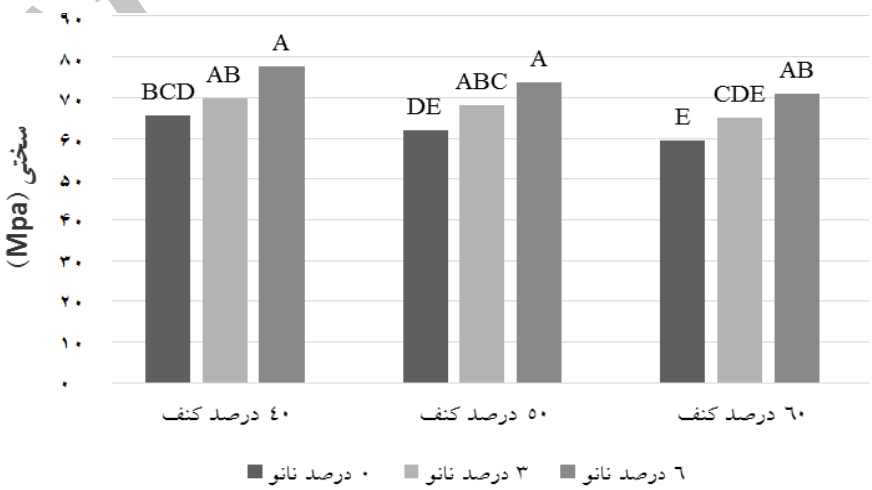
سختی سطح

نتایج حاصل از تحلیل واریانس اثر مستقل مقدار نانو رس بر سختی تخته‌های چوب گچ در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بود. نتایج به دست آمده نشان داد که افزایش مقدار نانو رس از صفر تا ۶ درصد نسبت به جرم خشک مواد چوبی، باعث افزایش سختی تخته‌های چوب گچ می‌شود. در این خصوص تخته‌های چوب گچ حاوی ۶ درصد نانو رس در گروه‌بندی دانکن در گروه برتر A قرارگرفته و این تخته‌ها در مقایسه با نمونه‌های بدون نانو رس، ۱۸/۷ درصد درجه سختی را افزایش دادند (شکل ۵).

تجزیه واریانس اثر مستقل مقدار ضایعات ساقه کنف بر سختی تخته‌های چوب گچ در سطح اعتماد ۹۵ درصد معنی‌دار بود. همان طور که در شکل ۶ مشاهده می‌شود افزایش مقدار کنف از ۴۰ تا ۶۰ درصد سبب کاهش سختی تخته‌های چوب گچ می‌شود. به طوری که تخته‌های ساخته‌شده با ۶۰ درصد ضایعات ساقه کنف در مقایسه با تخته‌های ۴۰ درصد کنف، ۸ درصد سختی را کاهش داده‌اند. گروه‌بندی میانگین‌های مقادیر مختلف درجه سختی، با استفاده از آزمون دانکن، تخته‌های حاوی ۴۰ درصد ضایعات ساقه کنف را در گروه بر تر A قرار دادند.



شکل ۶- تأثیر میزان کنف بر سختی تخته‌های چوب گچ



شکل ۷- تأثیر عوامل متغیر بر سختی تخته‌های چوب گچ

www.SID.ir

تجزیه واریانس اثر متقابل عوامل متغیر (مقدار ضایعات کنف و مقدار نانو رس) بر مقاومت به سختی سطح تخته‌های چوب گچ نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح اعتماد ۹۵ درصد بین مقادیر تیمار های مختلف وجود دارد. شکل ۷ تأثیر متقابل درصد کنف و مقدار نانو رس بر مقاومت به سختی تخته‌های چوب گچ را نشان می‌دهد. همان طور که ملاحظه می‌شود بیش‌ترین مقاومت به سختی سطح را تخته‌های ساخته‌شده با ۴۰ درصد ساقه کنف و استفاده از ۶ درصد نانو رس داشته‌اند که مقدار آن ۷۷/۶۷ مگا پاسکال بوده است. همچنین تخته‌های ساخته‌شده با ۶۰ درصد ساقه کنف و بدون نانو رس کمترین مقدار سختی سطح را دارا بودند (۵۹/۴۴ مگا پاسکال).

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تخته‌های چوب گچ در مقایسه با پانل‌های گچی دارای مقدار جذب صوت بیشتری می‌باشند. در این خصوص افزایش مقدار ضایعات ساقه کنف در ساخت تخته‌های چوب گچ باعث افزایش ضریب جذب صوت می‌شود. از آنجایی که دانسیته ساقه کنف کم بوده و در ساختمان ساقه آن مقداری بافت چوب‌پنبه وجود دارد در نتیجه قدرت جذب صوت تخته‌ها را افزایش می‌دهد. نتایج فوق با بررسی‌های Poudinehpour و همکاران (۲۰۰۶) در خصوص تأثیر ضایعات محصولات کشاورزی بر خواص صوتی تخته خرده چوب مطابقت دارد.

نتایج حاصل از تأثیر نانو رس بر ضریب جذب صوت تخته‌های چوب گچ نشان داد که استفاده از نانو رس سبب کاهش مقدار جذب صوت می‌شود. از آنجایی که سطح ویژه ذرات نانو رس بسیار بالا می‌باشد، در پر کردن خلل و فرج سطوح تخته‌ها بسیار مؤثر واقع شدند و در نتیجه از نفوذ صوت داخل تخته‌ها جلوگیری نمودند. نتایج به دست آمده از بررسی‌های سختی سطح تخته‌های چوب گچ ساخته‌شده در این بررسی نشان داد که استفاده از نانو رس در ساخته تخته‌ها سبب افزایش سختی سطح می‌گردد. از آنجایی که سختی سطح با میزان جذب صوت رابطه معکوس دارد لذا جذب صوت تخته‌ها را کاهش دادند. همچنین افزایش مقدار ضایعات ساقه کنف در ساخت تخته‌های چوب گچ باعث کاهش سختی سطح تخته‌ها گردید. بدیهی است با توجه به وجود بافت چوب‌پنبه‌ای در ضایعات ساقه کنف، سختی سطح و کیفیت سطح تخته‌ها را کاهش داده و به تبع آن جذب صوت را افزایش می‌دهند. نتایج فوق با تحقیق Abdolzadeh و همکاران (۲۰۱۰) در خصوص اثر کیفیت سطح و سختی تخته خرده چوب بر خواص صوتی آن مطابقت دارد.

نتایج حاصل از ضریب جذب صوت در فرکانس‌های مختلف نشان داد که تخته‌های چوب گچ ساخته‌شده در این تحقیق در فرکانس‌های پایین (۵۰۰-۲۵۰ هرتز) دارای جذب صوت کمی می‌باشند. درحالی‌که در فرکانس‌های بیشتر از ۵۰۰ هرتز (۲۰۰۰-۱۰۰۰ هرتز) درصد جذب صوت بالایی را از خود نشان دادند. بررسی‌های انجام‌شده توسط Noorbakhsh و همکاران (۱۹۹۷) در خصوص تأثیر فرکانس بر ضریب جذب صوت تخته خرده چوب و Poudinehpour و همکاران (۲۰۰۶) مؤید نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌باشند. از آنجایی که فرکانس‌های پایین دارای طول موج بلند و دوره تناوب بالا هستند، قدرت جذب پایینی دارند. اما با افزایش فرکانس، امواج دارای انرژی بیشتر و قدرت نفوذ بالاتری هستند. بنابراین تخته‌های ساخته‌شده با میزان کنف بیشتر با توجه به ساختار چوب‌پنبه‌ای و دانسیته پایین، توانسته‌اند درصد جذب صوت بیشتری را داشته باشند.

با توجه به مطالب فوق می‌توان بیان نمود که در جداسازی فضا های داخل سالن‌ها و اتاق‌ها که ضرورت جذب صوت مهم می‌باشد بهتر است به جای پانل‌های گچی از چند سازه‌های چوب گچ با استفاده از ضایعات ساقه کنف (به میزان ۶۰ درصد نسبت به جرم خشک مواد چوبی) استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

-Abdolzadeh, H., Doosthoseini, K., N. Karimi, A., and. Enayati, A. A., (2010). The Effects of Type of Resin and Acetylation of Poplar Particles on Acoustical Properties and Surface Quality. Journal of Forest and Wood Products (JFWP), Iranian Journal of Natural Resources, Vol. 63, No. 2, 151-160.
-Charles, L.W., Venita, K.B., and Robert, E.B., 2002. Kenaf harvesting and Process ing. ASHS Press, Alexandria, VA.
-Charles, W., and Bledsoe, V.K., 2001. Kenaf yield components and plant composition. National symposium on new crops and new uses.Sunnyville ave, USA.

Archive of SID

www.SID.ir

-Dusthoseini, K., and Elyasi, A., 2012. Study on the possibility of using bagasse in manufacture of sound-proof particleboard. Iranian Journal of Wood and Paper Industries, Vol. 3, No. 1, Spring & Summer 2012: 43-52.
-Hang – Seung Y., Dac-Junkim, 2003. Rice straw – wood particle composite for sound absorbing wooden construction material, Biere source Technology, 117-121.
-Hang-Seung, Y., Dac-Junkim, 2004. Possibility of using waste tire composites reinforced with rice straw a construction materials, Biore source Technology 95(2004). 61-65.
-Hang-Seung, Y., Dac-Junkim, 2004. Possibility of using waste tire composites reinforced with rice straw a construction materials, Biore source Technology 95(2004). 61-65.
-Joshi, S.V., L.T. Drzal, A.K. Mohanty and S. Arora, 2004. Are natural fiber composites environmentally superior to glass fiber reinforced composites. Composites Part A: Applied Sci. Manufactur., 35: 371-376. DOI:10.1016/j.compositesa.2003.09.016
-Kim, S., Kim, J.A., An, J.Y., Kim, H.S., Kim, H.J., Deng, Y., Feng, Q., Luo, J., 2007 Physico-Mechanical Properties and the TVOC Emission Factor of Gypsum Particleboards Manufactured with Pinus Massoniana and Eucalyptus Sp. Macromol Mater Eng 292: 1256-1262.
-Lee, J., and Swenson, G.W., 1992. Compact sound absorbers for low frequencies. Noise Control Eng, J., 38: 109-117.
-Li, G., Yu, Y., Zhao, Z., Li, J and Li, C., 2003. Properties study of cotton stalk fiber/gypsum composit, Cement and Concrete Research 33: 43 – 46.
-Noorbakhsh, A., 1997. The effect of frequency on the absorption coefficient of sound insulation particleboard. Wood and Paper Science Research, number 3, Research Institute of Forests and Rangelands, Page of 230.
-Poudinehpour, M., Ebrahimi, Gh., Tajvidi, M., Charmahali. M., and Ramtin. A., (2006). The effects of two kinds of agricultural wastes (wheat and barely straws) on nrc% of aspen particleboards. Iranian Journal of Wood and Paper Science Research Vol. 21 No. (2), 61-69.
-Standard ISO 10534-1: 1996, Acoustics - Determination of sound absorption coefficient and impedance in impedance tubes – Part1: Method using standing wave ratio
-Xue, Y., Du, Y., Elder, S., Devin, S., Horstemeyer, M., and Zhang, J. 2007. Statistical Tensile Properties ofKenaf Fibres and Its Composites, 9 International Conference on Wood & Biofiber Plastic Composite, 22 May 2007, Mississippi State University, Available online: http://www.forestprod.org/woodfiber07xue.pdf.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation of the sound absorption properties of gypsum particleboard produced with kenaf stalks and nano clay

H. Rangavar[1*] and M.H. Payan[2]

1*- Corresponding Author, Assistant Prof., Wood Science and Technology Department, Shahid Rajaee Teacher Training University, Lavizan, Tehran, Iran, Email:hrangavar@yahoo.com
2- M.Sc., Wood Science and Technology Department, Shahid Rajaee Teacher Training University, Lavizan, Tehran, Iran

Received: March, 2014 Accepted: June, 2014

Abstract

In this study sound absorption coefficient and hardness of gypsum particleboard produced with kenaf stalk and nano clay were investigated. Variables in this study were weight ratio of kenaf stalks to poplar wood in three levels (40, 50 and 60 %) and nano clay content (0, 3 and 6%) based on dried mass of wooden particles. Sound absorption coefficient determined according to ISO 10534-1 and hardness was measured in accordance with the ASTM D-1037 standards. The sound absorption coefficient was measured at four frequencies of 250, 500, 1000, and 2000 Hz. The obtained results showed that with increasing frequencies, sound absorption coefficient increased. With increasing ratio of kenaf stalk in boards, hardness decreased, but sound absorption increased. Furthermore, increase in percentage of nano clay used in the boards increased the hardness and reduced the sound absorption in coefficient in gypsum particleboard. Generally, the highest sound absorption coefficient was shown the boards produced with 60% kenaf and without nano clay in frequencies of 2000 Hz.

Key words: Sound absorption coefficient, gypsum particleboard, Nano clay, kenaf stalk, hardness.

Archive of SID

www.SID.ir