بررسی اثر روکش بر رفتار خزش خمشی تخته فیبر نیمه‌سنگین

عبدالله نجفی[۱]، سیده طاهره موسوی میرکلایی[۲*]، بهزاد کرد[۱] و کامران بشارتی‌فر[۳]

۱)دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه صنایع چوب و کاغذ، چالوس، ایران.

۲) گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول: tara19841@yahoo.com

۳) کارخانه صنایع چوب خزر کاسپین، آمل، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۹

چکیده

این پژوهش به بررسی رفتار خزش خمشی تخته فیبر نیمه‌سنگین دارای روکش و فاقد روکش پرداخت. پانل‌های تخته فیبر نیمه‌سنگین به این منظور با چگالی ۷۶۰ کیلوگرم بر مترمکعب از کارخانه پارس نئوپان تهیه شده و سپس با روکش طبیعی راش و کاغذ ملامینه روکش گذاری شده و با تخته‌های فاقد روکش به عنوان تیمارهای شاهد مقایسه شدند. نمونه‌هایی با ابعاد ۳۷۰×۵۰×۱۶ میلی‌متر مطابق استاندارد ASTM D1037 که جهت طولی آنها در جهت طولی پانل بوده برای تعیین حداکثر بار خمشی از تخته‌های مورد بررسی بریده شده و مورد آزمون خمش استاتیک قرار گرفت. سپس آزمون خزش خمشی در دو سطح ۲۰ و ۴۰ درصد حداکثر بار خمشی با نمونه‌های تهیه شده انجام گردید. نتایج نشان داد که سطح بارگذاری بر همه پارامترهای خزش موثر است ولی بر خزش نسبی اثر کمتری دارد. همچنین پارامترهای خزش در تخته‌های دارای روکش طبیعی کمتر از تخته‌های با روکش ملامینه و فاقد روکش بود.

واژه‌های کلیدی: خزش خمشی، تخته فیبر نیمه‌سنگین، روکش طبیعی راش، روکش کاغذ ملامینه.

مقدمه

تغییر شکل وابسته به زمان جسم تحت بار به عنوان خزش شناخته شده که یکی از مولفه‌های اصلی در استفاده از فرآورده‌های مرکب چوبی است (ابراهیمی، ۱۳۸٦). تغییر مکان ممکن است تحت نیروهای مختلف کشش، فشار، برش و خمش ایجاد شود، هرچند که این مواد بیشتر و با توجه به نوع کاربرد پانل‌های چوبی تحت نیروی خمش قرار می‌گیرند. استفاده از چندسازه‌های چوبی به عنوان پانل‌هایی برای صنایع مبلمان در جهان در حال گسترش بوده و پژوهشگران زیادی برای افزایش مدت زمان استفاده از آنها به مطالعه و آزمایش پرداخته‌اند (نیک‌رای، ۱۳۸۸؛ Morlier, 1994؛ Kazemi-Najafi et *al.*, 2012). این پانل‌ها اغلب در هنگام استفاده در معرض تحمل بارهای مختلف در کوتاه‌مدت یا بلندمدت هستند. این وضعیت را می‌توان زمانی مشاهده نمود که از آنها در ساخت قفسه‌ها و یا طبقات کمد و کابینت استفاده شود. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که طراحی مهندسی این پانل‌ها به

Archive of SID

www.SID.ir

عنوان اجزای تحت بار طوری انجام گیرد که در استفاده طولانی‌مدت بدون عیب و نقص به کار خود ادامه دهند، چرا که تغییر مکان بیش از اندازه پانل‌ها تحت بار منجر به شکست شده و این موضوع به اندازه زیادی تحت تاثیر پارامترهای خزش است (ابراهیمی، ۱۳۸٦؛ Morlier, 1994).

پژوهش‌های زیادی در مورد رفتار خزشی تخته فیبر نیمه‌سنگین انجام شده، ولی اثر روکش‌گذاری و نوع روکش بر این رفتار با توجه به گستردگی استفاده از انواع روکش‌های طبیعی و مصنوعی در جهان کمتر در دسترس است. Perkitnyو Perkitny (۱۹٦٦) مقایسه رفتار خزش خمشی طولانی‌مدت چوب ماسیو، تخته فیبر و تخته‌خرده‌چوب را تحت ۲۰ و ٤۰ درصد حداکثر بار خمشی مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که تغییر مکان خزشی در این مواد به ترتیب با نسبت ۱:۵:٤ می‌باشد. Chow (۱۹۸۲) اثر رطوبت نسبی و دما بر رفتار خزش خمشی تخته فیبر نیمه‌سنگین روکش شده با افرای قندی را مورد بررسی قرار داد. رطوبت نسبی در چهار سطح ۵۰، ٦٤، ۷۸ و ۹۲ درصد و دما در سه سطح۱۰، ۲٤ و ۳۸ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شده بود. نتایج این پژوهش نشان داد که تاثیر رطوبت نسبی بر رفتار خزش خمشی نسبت به دما مهم‌تر است. Dinwoodie و همکاران (۱۹۹۰) بر روی تحقیقات انجام گرفته روی خزش تخته‌خرده‌چوب مطالعه نمودند و دریافتند که اثر سطوح تنش وارد بر تخته‌ها و رطوبت نسبی محیط بر خزش تخته خرده‌چوب معنی دار است. Dinwoodie و همکاران (۱۹۹۲) رفتار خزشی طولانی‌مدت چند نوع ماده مرکب چوبی و چوب ماسیو را در پنج سطح تنش و چهار چرخه رطوبت نسبی در مدت ٦ ماه مورد بررسی قرار داده و نشان داد که سطح بار در همه مواد مطالعاتی اثر مهمی بر رفتار خزشی داشته و نیز تاثیر رطوبت مهم‌تر از تاثیر حرارت بر رفتار خزشی آنها بود. تاثیر عوامل متغیر بر خزش خمشی مواد مورد مطالعه به ترتیب در چوب ماسیو، تخته‌لایی، تخته ویفر، تخته‌خرده‌چوب و تخته فیبر افزایش پیدا کرد.Chen و Lin (۱۹۹۷) رفتار خزش خمشی طولانی‌مدت ۱۰ نوع تخته فیبر و تخته‌خرده‌چوب تجاری با بارگذاری در وسط دهانه را مورد بررسی قرار دادند. چهار نوع از این تخته‌ها با روکش بلوط پوشانیده شده بود. نتایج این محققان نشان داد که مدت چهار ماه بارگذاری روکش بلوط تغییر مکان آنی و خزش نسبی تخته‌ها را کاهش داد. Fernandez-Golfin و Diez-barra (۱۹۹۸) تغییر مکان طولانی مدت پانل‌های تخته فیبر نیمه‌سنگین را تحت شرایط رطوبتی متناوب بررسی کرده و با مقایسه آن با تخته‌خرده‌چوب به این نتیجه رسیدند که شکست و درصد تغییر مکان با افزایش سطح بارگذاری طی زمان کمتری رخ خواهد داد.

Zhou و همکاران (۲۰۰۱) تاثیر نوع چسب بر رفتار خزش خمشی دو نوع تخته‌خرده‌چوب و چهار نوع تخته فیبر نیمه‌سنگین را در شرایط ٦۵ تا ۹۵ درصد رطوبت نسبی و دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت ۱۰ درصد بار خمشی بررسی نموده و دریافتند که خزش نسبی در تخته‌های دارای چسب ملامین و فنل کمتر از تخته‌های دارای چسب اوره است. Haygreen و همکاران (۱۹۷۵) رفتار خزش خمشی تخته‌خرده‌چوب را با تغییر رطوبت نسبی بررسی و نشان داد که رفتار خزشی تخته‌ها به بالاترین رطوبت نسبی که تخته‌ها در آن قرار می‌گیرند حساس‌تر است. Ozarska و Harris (۲۰۰۷) روی تاثیر رطوبت نسبی بر خزش کوتاه‌مدت و بلندمدت تخته فیبر نیمه‌سنگین دارای روکش طبیعی ون و روکش ملامینه تحقیق و با تخته روکش نشده مقایسه نمودند. نتایج این تحقیق حاکی از تاثیر معنی‌دار روکش بر خواص خزشی تخته‌ها بود.

Archive of SID

www.SID.ir

این پژوهش رفتار خزش خمشی تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش طبیعی و روکش کاغذ ملامینه را با توجه موارد ذکر شده بررسی و با تخته فیبر نیمه‌سنگین خام (فاقد روکش) به عنوان نمونه‌های شاهد مقایسه نمود.

مواد و روش‌ها

تخته فیبر نیمه‌سنگین از کارخانه پارس نئوپان نشتارود با ضخامت اسمی ۱۶ میلی‌متر و چگالی ۷۶۰ کیلوگرم بر مترمکعب دارای ابعاد ۱۸۳×۳۶۶ سانتی‌متر مربع تهیه شد. روکش طبیعی مورد استفاده در این تحقیق شامل روکش راش با ضخامت ۰/۶ میلی‌متر بود و روکش ملامینه مورد استفاده نیز به ضخامت ۰/۱۲ میلی‌متر و گراماژ ۱۷۳ گرم بر مترمربع تهیه شد. روکش طبیعی روی پانل‌ها توسط چسب اوره فرمالدئید تولید شرکت رزین‌سازان آمل چسبانده شد.

ابتدا پانل‌های اصلی به سه قسمت بریده شد. روکش طبیعی راش با استفاده از پرس کارگاهی مدل جوزف آلمان در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد، فشار ۱۱۰ بار و زمان ۱۰ دقیقه با مقدار ۱۰۰ گرم بر مترمربع چسب اوره فرمالدئید چسبانده شد. روکش مصنوعی ملامینه نیز با استفاده از پرس آزمایشگاهی در شرایط دمایی ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و فشار ۱۸۰ بار در زمان ۴۰ ثانیه به سطوح پانل مورد آزمون متصل گردید. سعی شد که شرایط پرس در هر دو روکش‌گذاری مشابه شرایط مرسوم در کارخانجات و کارگاه‌ها انجام شود. تخته‌ها پس از چسباندن روکش‌ها به مدت دو هفته جهت متعادل‌سازی در محیط آزمایشگاه قرار گرفته و سپس با اره گرد کارگاهی نمونه‌های آزمون خمش استاتیک و خزش خمشی به طول ۳۷۰ میلی‌متر و عرض ۵۰ میلی‌متر در جهت طولی و مطابق استاندارد ASTM D 1037 تهیه شدند (ASTM International, 1999).

تیمارهای آزمون در جدول ۱ ارایه گردیده است.

مدول الاستیسیته و استحکام خمشی نمونه‌های تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش طبیعی راش و روکش مصنوعی ملامینه و نیز تخته‌های فاقد روکش در پنج تکرار با استفاده از آزمون خمش استاتیک با سه نقطه بارگذاری مطابق استاندارد ASTM D 1037 به وسیله ماشین آزمون مکانیکی مدل Universal PT 20L اندازه‌گیری شد. سرعت بارگذاری بر اساس استاندارد ذکر شده برابر ۱۰ میلی‌متر بر دقیقه در نظر گرفته شد.

مدول الاستیسیته و استحکام خمشی نمونه‌های تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش طبیعی راش و روکش مصنوعی ملامینه و نیز تخته‌های فاقد روکش در پنج تکرار با استفاده از آزمون خمش استاتیک با سه نقطه بارگذاری مطابق استاندارد ASTM D 1037 به وسیله ماشین آزمون مکانیکی مدل Universal PT 20L اندازه‌گیری شد. سرعت بارگذاری بر اساس استاندارد ذکر شده برابر ۱۰ میلی‌متر بر دقیقه در نظر گرفته شد.

نمونه‌های مشابه نمونه‌های خمشی برای آزمون خزش استفاده شد. آزمون خزش خمشی در دو سطح بارگذاری ۲۰ و ۴۰ درصد حداکثر بار خمشی که در آزمون خمش استاتیک به دست می‌آید، در شرایط آزمایشگاه با دمای ۱±۲۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵±۷۰ درصد با استفاده از تجهیزات خیز خمشی با چهار نقطه بارگذاری (دو نقطه بار و دو نقطه تکیه‌گاه) به وسیله جابجایی‌سنج مدل آلتون با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر که در وسط دهانه تعبیه گردید، انجام شد. زمان آزمون خزشی ۱۲۰ دقیقه بارگذاری و ۳۰ دقیقه بازگشت در نظر گرفته شد. تغییر مکان آنی، تغییر مکان بیشینه، بازگشت آنی و تغییر مکان دایمی در آزمون خزش اندازه‌گیری شد. مدول خزشی و خزش نسبی بر اساس پارامترهای اندازه‌گیری شده محاسبه گردید. سه تکرار نیز برای هر سطح بارگذاری به ترتیب زیر در نظر گرفته شد:

Archive of SID

www.SID.ir

- تغییر مکان آنی: مقدار جابجایی، یک دقیقه بعد از بارگذاری
- تغییر مکان بیشینه: مقدار جابجایی،۱۲۰ دقیقه بعد از بارگذاری
- بازگشت آنی: مقدار بازگشت تغییر مکان، یک دقیقه بعد از حذف بار
- تغییر مکان دایمی: مقدار تغییر مکان باقیمانده، ۳۰ دقیقه بعد از حذف بار (بازگشت)

جدول ۱. تیمارهای مورد مطالعه

نوع روکش	کد شناسایی
روکش راش	MDF-V
کاغذ ملامینه	MDF-L
بدون روکش	MDF-Un

در مسائل طراحی از ضریب خزش استفاده می‌شود (ابراهیمی، ۱۳۸٦) که در این پژوهش بر اساس رابطه (۱) محاسبه گردید که K_t در آن ضریب خزش، γ_t تغییر مکان در زمانt بر حسب میلی‌متر و γ_0 تغییر مکان آنی بر حسب میلی‌متر بود.

رابطه (۱):
$$K_t = \frac{\gamma_t}{\gamma_0}$$

همچنین برای مقایسه مشاهدات تجربی از فاکتور خزش نسبی (Rc) استفاده شد (ابراهیمی، ۱۳۸٦) که عبارت ازخزش به عنوان درصدی از تغییر مکان آنی بوده و به صورت رابطه (۲) محاسبه شده که در آن، γ_t:تغییر مکان در زمانtبر حسب میلی‌متر، γ_0: تغییر مکان آنی بر حسب میلی‌متر.

رابطه (۲):
$$R_c = \frac{\gamma_t - \gamma_0}{\gamma_0} \times 100$$

محاسبه مدول خزش از با کمک رابطه (۳) صورت گرفت که در آن E_t برابر مدول خزش در زمان t بر حسب مگاپاسکال، L برابر طول دهانه بر حسب میلی‌متر، F برابر نیرو بر حسب نیوتن، B برابر پهنای نمونه بر حسب میلی‌متر، h برابر ضخامت نمونه بر حسب میلی‌متر و γ_t برابر تغییر مکان در لحظه t بر حسب میلی‌متر بود.

رابطه (۳):
$$E_t = \frac{L^3 F}{4bh^3 \gamma_t}$$

تجزیه و تحلیل آماری نتایج آزمون خمشی با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (one way-ANOVA) و مقایسه میانگین‌ها بر اساس گروه‌بندی دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شد.

نتایج

مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته خمشی در آزمون خمش استاتیک اندازه‌گیری شد که اثر روکش بر مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته‌های مورد مطالعه بر اساس جدول ۲ معنی‌دار بود.

اثر روکش بر مقاومت خمشی تخته فیبر نیمه‌سنگین مطالعاتی در شکل ۱ نشان داده شده است. تخته فیبر نیمه‌سنگین روکش شده با راش ۲۵ درصد بیشتر از تخته فیبر فاقد روکش و ۲٤ درصد بیشتر از تخته روکش شده با ملامین مقاومت خمشی نشان داد. این در حالی است که مقاومت خمشی تخته‌های فاقد روکش تفاوت معنی‌داری ($p>0.05$) با تخته‌های دارای روکش ملامینه نداشت.گروه‌بندی دانکن نیز سه نوع تخته را در دو گروه دسته‌بندی کرد. تخته‌های دارای روکش راش در یک گروه و دو نوع تخته دیگر در گروه دیگر دسته‌بندی شدند.

اثر روکش بر مدول الاستیسیته خمشی تخته‌های مورد مطالعه نیز در شکل ۲ ارایه گردید. تخته فیبر

Archive of SID
www.SID.ir

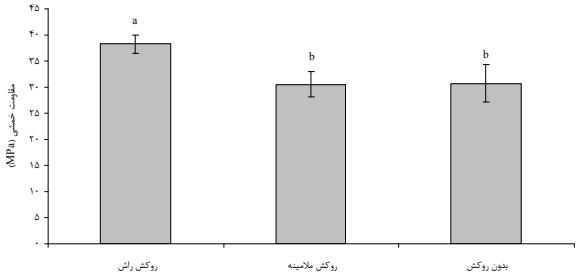
نیمه‌سنگین با روکش راش و تخته با روکش کاغذ ملامینه دارای مقادیر نزدیک به هم بوده و حدود ۳۰ درصد بیش از تخته‌های فاقد روکش مدول الاستیسیته نشان دادند. گروه‌بندی دانکن نیز سه تخته را در دو گروه دسته‌بندی کرد به شکلی که تخته‌های دارای روکش راش و روکش کاغذ ملامینه در یک گروه و تخته فاقد روکش در گروه دیگر دسته‌بندی شدند.

منحنی خزش- بازگشت تخته‌های مورد مطالعه در سطوح مختلف بارگذاری در شکل ۳ و پارامترهای مختلف خزش-بازگشت در جدول۳ نشان داده شده است. مقدار بارگذاری در سطح ۲۰ درصد بار حداکثر برای تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش ملامینه برابر ۱۵/۳۰کیلوگرم، برای تخته با روکش طبیعی راش برابر ۲۳/۶۰کیلوگرم و برای تخته‌های فاقد روکش برابر ۱۶/۱۰کیلوگرم بود که این مقادیر در سطح ۴۰ درصد به ترتیب برابر ۴۷/۳۰،۲۰/۶۰ و ۳۲/۲۰ کیلوگرم گردید.

بیشترین مقدار تغییر مکان در تخته‌های فاقد روکش بر اساس شکل ۳ در بارگذاری۴۰ درصد و کمترین مقدار آن در تخته‌های با روکش راش و در سطح ۲۰ درصد بارگذاری مشاهده شد. تغییر مکان آنی، تغییر مکان بیشینه، بازگشت آنی و تغییر مکان دایمی در هنگام اعمال بارگذاری ۲۰ درصد کمتر از بارگذاری ۴۰ درصد اعمال شد (جدول ۳). تغییر مکان آنی تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش راش در دو سطح ۲۰ و ۴۰ درصد به ترتیب ۱/۹۸ و ۵/۶ درصد کمتر از تغییر مکان آنی در تخته‌های ملامینه شده و ۲۴/۱ و ۲۱/۹ درصد کمتر از تخته‌های فاقد روکش بود. تغییر شکل آنی تخته‌های ملامینه شده نیز به ترتیب ۲۲/۳ و ۱۷/۲ درصد کمتر از تغییر شکل آنی تخته‌های فاقد روکش به دست آمد. همچنین تغییر مکان بیشینه تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش راش در دو سطح بارگذاری به ترتیب ۸/۱ و ۸/۴ درصد کمتر از تخته‌های ملامینه و ۲۶/۶ و ۲۴/۹ درصد کمتر از تخته‌های فاقد روکش بود. تغییر مکان بیشینه تخته‌های ملامینه به ترتیب ۲۰/۱ و ۱۸ درصد کمتر از تخته‌های فاقد روکش بود. مقدار تغییر مکان دایمی در هر دو سطح بارگذاری به ترتیب در تخته‌های دارای روکش راش، ملامینه و فاقد روکش مشاهده گردید. مقدار بازگشت در تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش راش در هر دو سطح بیش از تخته‌های فاقد روکش و تخته-های با روکش کاغذ ملامینه بود. فاکتور خزش در تخته‌های دارای روکش کاغذ ملامینه و تخته‌های فاقد روکش به هم نزدیک بوده ولی مقدار آن در تخته‌های دارای روکش راش از آنها کمتر است (جدول ۳).

جدول ۲. تجزیه واریانس اثر روکش بر مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته‌های مورد مطالعه

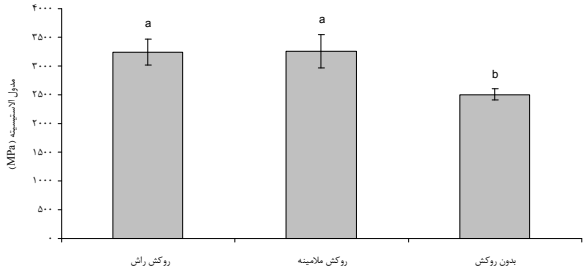
نوع مقاومت	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	معنی‌داری
مقاومت خمشی	۱۵۵/۶	۲	۷۷/۸	۰/۰۰۴
مدول الاستیسیته	۱۴۷۸۸۸۸/۵	۲	۷۳۹۴۴۴/۲	۰/۰۰۱



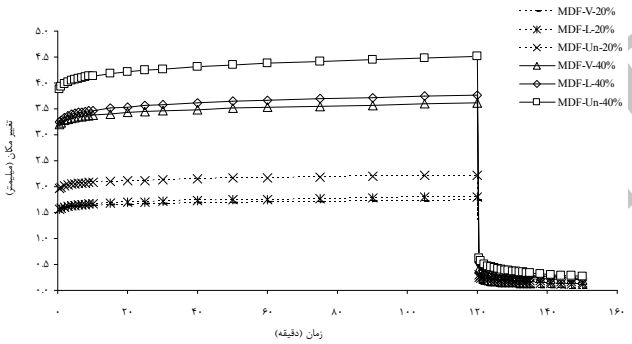
شکل ۱. اثر روکش بر مقاومت خمشی تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش متفاوت

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲. اثر روکش بر مدول الاستیسیته خمشی تخته فیبر سنگین با روکش متفاوت



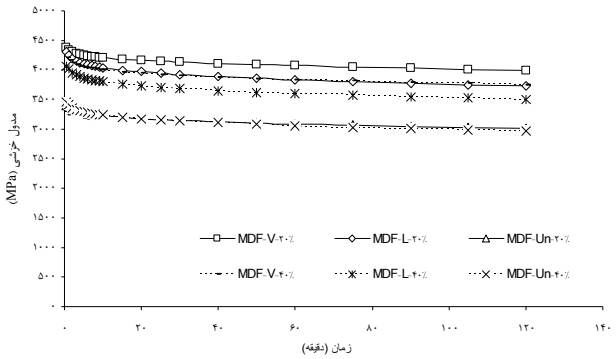
شکل ۳. منحنی خزش- بازگشت نمونه‌های تخته فیبر سنگین با روکش متفاوت

جدول ۳. تغییر مکان و پارامترهای خزش در تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش متفاوت

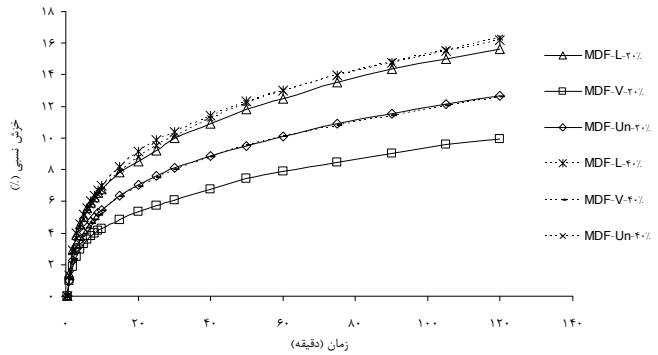
نوع روکش	سطح بارگذاری (درصد)	تغییر مکان آنی (میلی‌متر)	تغییر مکان بشینه (میلی‌متر)	بازگشت آنی (میلی‌متر)	تغییر مکان دایمی (میلی‌متر)	مقدار بازگشت (درصد)	فاکتور خزش
روکش راش	۲۰	۱/٤۸	۱/٦۱	۰/۱۰	۰/۰۲	۹۸/۹	۱/۰۹
کاغذ ملامینه		۱/۵۱	۱/۷۵	۰/۲٤	۰/۱۱	۹٤/۰	۱/۱۵
بدون روکش		۱/۹۵	۲/۱۹	۰/۳۰	۰/۱۵	۹۳/۰	۱/۱۲
روکش راش	٤۰	۲/۹۸	۳/۳۲	۰/۳۳	۰/۱۵	۹۵/۵	۱/۱۱
کاغذ ملامینه		۳/۱٦	۳/٦۳	۰/٤۷	۰/۲۰	۹٤/۵	۱/۱۵
بدون روکش		۳/۸۲	٤/٤۳	۰/۵۷	۰/۲٤	۹٤/٦	۱/۱٦

اثر روکش بر مدول خزش تخته‌های مورد مطالعه در شکل ٤ ارایه گردید. مدول خزشی همان‌طور که مشاهده می‌شود با گذشت زمان و در اثر بار وارده کاهش می‌یابد. بیشترین مقدار مدول خزش در نمونه-های دارای روکش طبیعی راش در دو سطح بارگذاری ۲۰ و ٤۰ درصد و کمترین مقدار مدول خزش در نمونه‌های فاقد روکش در هر دو سطح بارگذاری و مقادیر بینابین دو نوع تخته در نمونه‌های دارای روکش ملامینه مدول خزشی مشاهده شد. نکته قابل توجه تاثیر بیشتر نوع روکش نسبت به سطح بارگذاری بر میزان و روند مدول خزش بود. شکل ۵ نیز خزش نسبی تخته‌های مطالعاتی را نشان می‌دهد. کمترین میزان خزش نسبی مربوط به تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش طبیعی راش در سطح بارگذاری۲۰ درصد و بیشترین مقدار خزش نسبی در تخته‌های فاقد روکش در سطح بارگذاری ٤۰ درصد به دست آمد.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۴. اثر نوع روکش بر مدول خزشی تخته‌های تخته فیبر سنگین با روکش متفاوت



شکل ۵. اثر نوع روکش بر خزش نسبی تخته‌های تخته فیبر سنگین با روکش متفاوت

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج آزمون خمشی نشان داد که تخته‌های دارای روکش مدول الاستیسیته خمشی بیشتری نسبت به تخته‌های فاقد روکش دارند که می‌تواند ناشی از اثر تقویت‌کنندگی روکش نسبت به تخته‌های فاقد روکش باشد. مقاومت و مدول الاستیسیته خمشی بر اساس نتایج سایر محققان تاثیر زیادی بر رفتار خزش خمشی مواد مرکب پایه چوبی می‌گذارد. Najafi و Kazemi-Najafi (۲۰۰۹) نشان دادند که خواص خمشی در چندسازه چوب پلاستیک اثر معنی‌داری بر خزش خمشی مواد مرکب چوبی دارد. Tajvidi و همکاران (۲۰۰۳) نیز به تاثیر مدول الاستیسیته بر خواص خزشی مواد مرکب چوبی اشاره کردند. نتایج آزمون خزش نشان داد که مقادیر پارامترهای خزش نیز با افزایش سطح تنش افزایش می‌یابد. تمام پارامترهای خزش با افزایش سطح تنش از ۲۰ درصد به ۴۰ درصد در این پژوهش افزایش یافت که با نتایج سایر محققین نیز سازگار می‌باشد (Perkitny & Perkitny, 1966).

تخته‌های دارای روکش در پارامترهای اندازه‌گیری شده نظیر تغییر مکان آنی، تغییر مکان بیشینه، بازگشت آنی و تغییر مکان حداکثر از مقادیر کمتری نسبت به تخته‌های فاقد روکش برخوردار بودند. اندازه‌های تغییر مکان آنی، تغییر مکان بیشینه، بازگشت آنی و تغییر مکان حداکثر در تخته فیبر دارای روکش طبیعی راش کمتر از تخته‌های دارای روکش ملامینه بود. البته مقدار بازگشت در تخته‌های دارای روکش راش بیشتر بود در حالی که فاکتور خزش تخته‌های دارای روکش راش در هر دو سطح بارگذاری کمتر از دو نوع دیگر به دست آمد.

خزش نسبی از پارامترهای دیگر است که

Archive of SID
www.SID.ir

شاخصی از رفتار مهندسی وابسته به زمان در کامپوزیت‌های چوبی بوده و معمولا برای مقایسه رفتار خزشی مواد مختلف با مدول الاستیسیته متفاوت به کار می‌رود (نیک رای، ۱۳۸۸). تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش طبیعی راش خزش نسبی کمتری از تخته دارای روکش ملامینه و فاقد روکش نشان داد. تخته با روکش ملامینه خزش نسبی کمتری نسبت به تخته‌های فاقد روکش نشان داد که با نتایج سایر پژوهش‌ها مطابقت دارد.Ozarska و Harris (۲۰۰۷) نشان دادند که تخته فیبر نیمه‌سنگین فاقد روکش به طور معنی‌داری خزش نسبی بیشتری نسبت به تخته‌های دارای روکش نشان می‌دهد. Fernandez-Golfin و Diez-barra (۱۹۹۸) نیز در مقایسه‌ای بین تخته فیبر نیمه‌سنگین با روکش ملامینه و بدون روکش به این نتیجه رسیدند که خزش نسبی تخته ملامینه شده در سطح ۲۰ درصد بارگذاری به شکل معنی‌داری کمتر از تخته فاقد روکش است. Chen و Lin (۱۹۹۷) گزارش دادند که تخته فیبر با روکش طبیعی مقاومت به خزش بیشتری از تخته سمباده شده دارد. مدول تخته‌های مورد بررسی طی زمان بارگذاری کاهش می‌یابد. این در حالی است که مدول خزش در تخته‌های دارای روکش طبیعی و در سطح تنش ۲۰ درصد بیشتر و تخته‌های فاقد روکش در سطح تنش ٤٠ درصد کمتر از سایر تخته‌ها بود. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که می‌توان مدت زمان استفاده از پانل‌ها را با روکش‌گذاری بر سطوح تخته فیبر نیمه‌سنگین در سازه مبلمان و همچنین کاهش بار وارده بر آنها در سازه مبلمان افزایش داد.

منابع

ابراهیمی، ق. (۱۳۸٦) مکانیک چوب و فرآورده‌های مرکب آن. ترجمه بادیگ، ژ، جین، ب. انتشارات دانشگاه تهران. تهران، ٦٨٦ص.

نیک‌رای، س.ج. (۱۳۸۸) بررسی مقایسه‌ای رفتار خزشی کامپوزیت آردچوب-پلی پروپیلن با تخته فیبر نیمه‌سنگین و تخته‌خرده‌چوب . پایان نامه کارشناسی ارشد چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی وعلوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ۱۳۵ صفحه.

ASTM International. (1999) Standard Test Methods for Evaluating Properties of Wood-Base Fiber and Particle Panel Materials. Annual Book of ASTM Standard, 04.10, D 1037-99.

Chen, T.Y. and Lin, J.S. (1997) Creep behavior of commercial wood based boards under long-term loading at room condition in Taiwan. Holzalsroh - undwerksoff, 55(6): 371-376.

Chow, P. (1982) Bending creep behavior of *Acer Saccharum* marsh veneered medium-density fiberboard composite. Wood Science and Technology, 16(3): 203-213.

Dinwoodie, J.M., Pierce, C.B. and Paxton, B.H. (1990) Creep research on particleboard. European Journal of Wood and Wood Products, 48: 5-10.

Dinwoodie, J.M., Higgins, J.A, Robson, D.J. and Paxton, B.H. (1992) Creep in chipboard. Part 1: The effect of cyclic changes in moisture content and temperature on the creep behavior of a range of boards at different levels of stressing. Wood Science and Technology, 26: 429-448.

Fernandes-Golfin., J.I. and Diez-barra, M.R. (1998) Long-term deformation of MDF panels under alternating humidity conditions. Wood Science and Technology, 32: 33-41.

Haygreen, J., Hall, H., Kuo-Ning, Y. and Sawicki, R. (1975) Studies of Flexural Creep Behavior in Particle board under Changing Humidity Conditions. Wood and Fiber Science, 7(2): 74-90.

Kazemi-Najafi, S., Nikray, S. J. and Ebrahimi, Gh. (2012) A comparative study on creep behavior of wood-plastic composite, solid wood, and polypropylene. Journal of Composite Material, 46 (7): 801-808.

Morlier, P. (1994) Creep in timber structures. Rep. of RILEM Technical Committee, 112-TSC No. 8.

Najafi, A. and Kazemi-Najafi, S. (2009) Effect of Load Levels and Plastic Type on Creep Behavior of Wood Sawdust/HDPE

Archive of SID

www.SID.ir

Composites. Journal of Reinforced Plastics and composites, 28 (21): 2645-2653.

Ozarska, B. and Harris, G. (2007) Effect of cycle humidity on creep behavior of wood-based furniture panels. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, 10(3): 11-27.

Perkitny, J. and Perkitny, P. (1966) Comparative evaluative of the deformation of wood, particleboard and fiberboard for long-duration constant bending loading. Holztechnologie, 4: 265-270.

Tajvidi, M. R., Falk, H. and Ebrahimi, G. (2003) "Study of the effect of compatibilizer on the mechanical properties of wood flour-polypropylene composites using dynamic mechanical analysis (DMA). Proceedings of the 2nd International Conference of the European Society for Wood Mechanics. Stockholm. May: 177-184.

Zhou, Y. G., Fushitani. M. andKamdem. D. P. (2001) Bending Creep Behavior of Medium Density Fiberboard and Particleboard During Cyclic Moisture Changed. Wood and Fiber Science, 33(4): 609-617.

Archive of SID

www.SID.ir

Study on the effect of veneer on flexural creep behavior of medium density fiberboard

Abdollah Najafi[1], Seyedeh Tahereh Mosavi-Mirkolaei[2*], Behzad Kord[1] and Kamran Besharati-Far[3]

1) Department of Wood and Paper Science and Technology, Islamic Azad University, Chalous branch, Chalous, Iran.
2) Department of Wood and Paper Science, Faculty of Natural Resources,Tarbiat Modares University, Noor, Iran.
*Corresponding Author Email Address: tara19841@yahoo.com
3) Khazar Caspian Wood Industries, Amol, Iran.

Abstract

In this study, effect of veneer on flexural creep behavior of medium density fiberboard (MDF) was investigated. MDF panels were prepared from Pars Neopan industries with 760 kgm^{-3} density, layered and then laminated with natural and melamine veneers. Their creep behavior was compared to MDF unlaminated as control treatment. For evaluating maximum bending load in static flexural test, samples were cut from panels according to ASTM D 1037 with dimensions of 370×50×16 mm. Then, the flexural creep tests at 20% and 40% of the maximum bending load was applied to the sample prepared. Results showed that levels of stress are effective on all creep parameters, but showed less effect on relative creep. Also, creep parameters of layered MDF were indicated less than laminated and unlaminated MDF.

Keywords: Flexural creep, Medium density fiberboard, Beech veneer, Melamine laminate.

Archive of SID

www.SID.ir