

ارزیابی تأثیر طول پین چوبی و نوع چسب بر مدول الاستیسیته استاتیکی و دینامیکی اتصال دوبل در گونه نراد

امیر ملاحسنی^{۱*}، مهدی علیشیری^۱ و احمد ثمریها^۲

۱-دکتری تخصصی علوم و صنایع چوب، مدرس دانشگاه فنی حرفه‌ای دانشکده فنی انقلاب اسلامی، گروه صنایع چوب و مبلمان، تهران، ایران

۲-استادیار فنی، گروه صنایع چوب، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران

مستول مکاتبات: drmollahassaniwood@gmail.com

چکیده

این پژوهش با هدف ارزیابی اثر طول پین چوبی و نوع چسب در اتصال دوبل بر مدول الاستیسیته دینامیکی و استاتیکی در گونه نراد (*Abies alba*) صورت پذیرفت. در این تحقیق از پین چوبی آجدار ممرز با قطر ۸ میلی‌متر استفاده گردید و اثر طول پین‌چوبی (۷۲ و ۹۰ میلی‌متر) و نوع چسب (پلی وینیل استات و سیانو اکریلات) با استفاده از روش ارتعاش آزاد خمشی در تیر دوسر آزاد و آزمون خمش استاتیک جهت بررسی خصوصیات دینامیکی و استاتیکی نمونه‌های تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله حاکی از آن است که با افزایش طول پین چوبی از ۷۲ به ۹۰ میلی‌متر و همچنین استفاده از چسب سیانو اکریلات در مقایسه با چسب پلی وینیل استات، سبب بهبود مدول الاستیسیته دینامیکی و استاتیکی گردید. همچنین میزان مدول الاستیسیته دینامیکی نمونه‌های تحقیق از مدول الاستیسیته استاتیکی بالاتر برآورد گردید که با توجه به نتیجه آزمون همبستگی پیرسون، مدول الاستیسیته دینامیک و استاتیک نمونه‌های تحقیق دارای همبستگی مثبت و دارای رابطه معنی‌دار در سطح پنج درصد برآورد گردید.

واژه‌های کلیدی: اتصال دوبل، مدول الاستیسیته استاتیکی و دینامیکی، ارتعاش آزاد خمشی

مقدمه

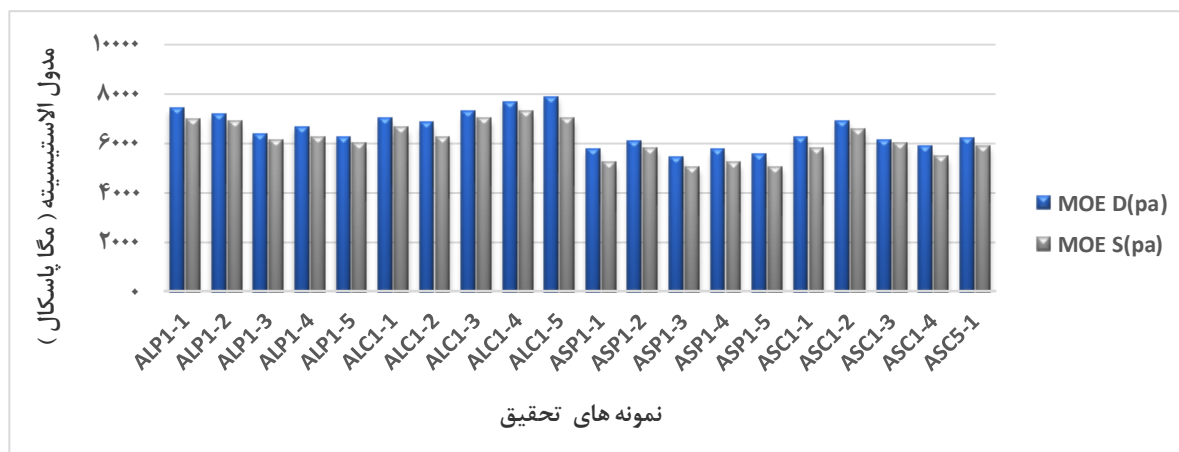
طراحی و اجرای صحیح اتصالات اهمیت زیادی در رفتار سازه‌های چوبی دارد. اتصالات از بخش‌های اصلی و حلقه‌های حساس بین عناصر یک سازه هستند که بار وارده را به طور پیوسته تحمل کرده و بنیان سازه را به وجود می‌آورند، از آنجا که شکست در سازه‌های چوبی بیشتر در محل اتصالات رخ می‌دهد به همین منظور، تقویت آنها اغلب به جهت افزایش مقاومت نهایی اتصال و اطمینان از ایمنی سازه ضروری به نظر می‌رسد [۱]. اتصالات چسبی از سال‌های بسیار دور در ساخت انواع محصولات چوبی استفاده می‌شود و گستردگی زیادی دارد که می‌توان این گستردگی استفاده را به خواص متعدد آن از قبیل توزیع یکنواخت بار اعمال شده و تنش ایجاد شده، خستگی بالاتر نسبت به اتصالات مکانیکی، تولید سازه‌هایی با وزن کمتر، توانایی اتصال و درزگیری به طور هم‌زمان و غیره را نسبت داد [۲]. مدول الاستیسیته یکی از پارامترهای مهم مهندسی مواد است که با به دست آوردن آن می‌توان سایر خواص مکانیکی چوب را مورد مطالعه قرار داد و با تیمار و بهبود چوب، مقاومت مکانیکی سازه‌ها و ساختمان‌های چوبی را تقویت نمود. در این تحقیق به بررسی مدول الاستیسیته گونه نراد در حوزه‌ی مبلمان و سازه‌ی کشور از جمله نراد پرداخته می‌شود که این مطالعات هم به‌صورت استاتیکی و هم به‌صورت دینامیکی صورت می‌پذیرد.

مواد و روش‌ها

در این بررسی تعداد ۴۰ نمونه کاملاً سالم و راست تار از الوار گونه نراد بدون هرگونه عیب و ایراد ظاهری از جمله گره، ترک و پوسیدگی و غیره طبق استاندارد بین‌المللی ISO شماره ۳۱۲۹ با ابعاد ۲۴×۵۰×۳۶۰ میلی‌متر با سطح مقطع مستطیل شکل تهیه شدند. در این تحقیق از چسب سفید نجاری PVA (پلی وینیل استات) با pH برابر با ۵ و درصد مواد جامد ۶۰ درصد و دانسیته ۱/۰۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب و زمان سخت شدن ۲۰ دقیقه در ۲۰ درجه سانتی‌گراد و چسب سیانو اکریلات CA با دانسیته ۱/۰۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب با ویسکوزیته ۱/۵ - ۱/۳ Pa.s و زمان سخت شدن ۱۲ ثانیه در ۲۰ درجه سانتی‌گراد استفاده گردید جهت بررسی استاتیکی نمونه‌های تحقیق، آزمون خمش استاتیکی توسط دستگاه سن‌تام یونیورسال مدل STM-20 با سرعت بارگذاری ۵ mm/min صورت پذیرفت و از روش آماری تجزیه تحلیل واریانس با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت پذیرفت و همچنین با استفاده از نرم‌افزار NDT-Lab خواص مکانیکی و ثابت‌های الاستیک در گونه نراد مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

مطابق با نتیجه تجزیه و تحلیل واریانس نمونه‌های تحقیق اثر نوع چسب و اندازه اتصال در سطح پنج درصد معنی‌دار شدند. در اتصال دوبل با افزایش طول پین از ۷۲ به ۹۰ میلی‌متر میزان مدول الاستیسیته بالاتری در بررسی‌های دینامیکی و استاتیکی حاصل گردید چسب سیانو اکریلات در کلیه نمونه‌های تحقیق نسبت به چسب پلی وینیل استات خواص الاستیک را به میزان بهتری مطابق با نمودار زیر بهبود بخشیده است.



شکل ۱. مقایسه مدول الاستیسیته دینامیکی و استاتیکی در گونه نراد

(A: گونه نراد / L: طول پین بزرگ / S: طول پین کوچک / P: چسب پلی وینیل استات / C: چسب سیانو اکریلات)

با توجه به نتایج آزمون تی استیوندت و آزمون همبستگی پیرسون، مدول الاستیسیته دینامیک و استاتیک برآورد شده در تحقیق دارای رابطه معنی‌دار در سطح پنج درصد و دارای همبستگی مثبت برآورد گردید با توجه به نتایج این آزمون‌ها، مدول الاستیسیته استاتیکی و دینامیکی برآورد شده، اختلاف معنی‌داری بین میانگین مدول الاستیسیته استاتیکی و دینامیکی وجود دارد و میزان میانگین مدول الاستیسیته دینامیکی نسبت به مدول الاستیسیته استاتیکی بیشتر بوده است که با نتایج تحقیق Jugo و همکاران در سال (۱۹۹۶) و Dalvand و همکاران در سال (۲۰۱۱) هم‌خوانی دارد [۳ و ۴].

نتیجه‌گیری

نتایج حاصله حاکی از آن است که در این تحقیق، اثر نوع چسب و اندازه اتصال در آزمون دینامیکی و استاتیکی در سطح پنج درصد بر روی مدول الاستیسیته معنی‌دار گشتند و با افزایش طول پین چوبی در اتصال دوبل خواص الاستیکی بالاتری حاصل گردید. استفاده از آزمون‌های غیرمخرب دینامیکی به‌عنوان جایگزین روش‌های مخرب استاتیکی توصیه می‌گردد زیرا شکست نمونه‌ها را به همراه ندارد و همچنین زمان تلف شده آن‌ها جهت آزمون نمونه‌ها کمتر است و امکان بازرسی چشمی، اشعه ایکس، مافوق صوت، آکوستیک و ارتعاشات و غیره را محقق می‌نماید.

مراجع

- [1] Williamson, T.G. 2002. APA Engineered Wood Handbook, McGraw Hill, New York.
- [2] Custodio, J., Broughton, H. and Cruz, A., 2009. A Review of Factors Influencing the Durability of Structural Bonded Timber Joint. International Journal of Adhesion & Adhesive. 29(2): 173-185.
- [3] Jugo, I. and Ozarska, B., 1996. Nondestructive evaluation of properties of reconstituted wood products used in Australia. 10th international Symposium on Nondestructive Testing of Wood Swiss Federal Institute of Technology. Lausanne. Switzerland.
- [4] Dalvand, M. Maleki, S., Ebrahimi, G.H. and Haftkhani, A.R., 2011. Determination of stress carrying capacity of doweled corner joints in framed furniture structure constructed of Fir. Iranian Journal of Wood and Paper Industries. 5(1): 21-32.