فصلنامهٔ علمی – پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران
جلد ۲۷، شمارهٔ ٤، صفحهٔ ٦٨٩-٦٧٦، (۱۳۹۱)

بررسی مقاومت‌کششی و خمشی در اتصال L شکل میخ در تخته خرده چوب و تخته‌فیبر با دانسیته متوسط(MDF)

امیر لشگری[۱*]، پیام خدایاری[۲] و سید علی محمدی[۲]

۱*- مسئول مکاتبات، استادیار، گروه صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه آزاد اسلامی،واحد کرج
پست الکترونیک: amir.lashgari@kiau.ac.ir
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه آزاد اسلامی،واحد کرج

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۱

چکیده

در این مطالعه، تأثیر طول میخ در سه مقدار (۳۲، ٤۲ و ٤۸ میلی‌متر)، تعداد میخ (۲ و ۳ عدد) و نوع فرآورده تخته خرده‌چوب و تخته‌فیبر با دانسیته متوسط (MDF) بر مقاومت‌کششی و خمشی بررسی شد. برای ساخت اتصال L شکل ابعاد عضوها ۱۰×۱۵×۱/٦ سانتی‌متر بود. در این اتصال‌ها از هیچ نوع چسبی به‌عنوان ماده کمکی استفاده نشد. از ترکیب عوامل متغیر فوق در بررسی هر مقاومت ۲٤ نمونه بوجود آمده که با توجه به ٤ تکرار جمعاً ۹٦ نمونه اتصال L شکل ساخته شده و مقاومت‌کششی و خمشی اتصال ایجاد شده توسط ماشین آزمون مکانیکی اندازه‌گیری شد . براساس نتایج به‌دست آمده اثر متقابل سه عامل طول نفوذ میخ، تعداد میخ و جنس عضو بر مقاومت اتصال در برابر کشش و خمش معنادار نبود. با افزایش طول میخ و تعداد آنها مقاومت‌کششی و خمشی افزایش یافت. در این بررسی اتصال‌ها با طول نفوذ ٤۸ میلی‌متر، تعداد میخ (۳ میخ) در جنس عضو تخته‌فیبر با دانسیته متوسط (MDF) بیشترین مقاومت‌خمشی و اتصال‌های با طول نفوذ ٤۲ میلی‌مترو تعداد میخ (۳ میخ) در جنس عضو تخته‌فیبر با دانسیته متوسط (MDF) بیشترین مقاومت را در کشش دارا بودند.

واژهای کلیدی: اتصال‌های L شکل چوبی، مقاومت‌خمشی، مقاومت‌کششی، تخته‌فیبر با دانسیته متوسط(MDF)، تخته خرده‌چوب.

مقدمه

در سازه‌های چوبی کلیه قطعه‌ها به طرق مختلف به یکدیگر متصل شده‌اند و اتصال‌ها از بخش‌های اصلی یک سازه هستند. اتصال‌ها، بار وارده را به طور پیوسته تحمل کرده و بنیان سازه را بوجود می‌آورند. از آنجا که حرکت سازه‌های چوبی به سمت خرابی، از نقاط ضعف آنها ناشی می‌شود و این نقاط ضعف اتصال‌ها هستند، توجه به اتصال‌ها اهمیت پیدا می‌کند. شواهد نشان می‌دهد که اتصال‌ها زیبایی، استحکام و ایمنی سازه را تضمین کرده، بنابراین عدم توجه به طراحی درست اتصال‌ها در سازه‌های چوبی تأکیدی بر شدت نقاط ضعف آن خواهد بود. برای انجام درست طراحی مهندسی سازه‌های چوبی باید از اصول اساسی مربوط به اتصال‌ها آگاهی یافت. طراح باید شناخت جامعی از نوع اتصال‌ها و اتصال‌دهنده‌ها پیدا کرده و به سه عامل توجه زیادی بنماید.

Archive of SID

www.SID.ir

۱- شکست اتصال، ۲- بهینه‌کردن مصالح چوبی در اتصال‌ها و ۳- طراحی نادرست اتصال‌ها

مطالعه‌های کمی برای محاسبه بار وارد بر انواع اتصال‌ها و بر حسب اندازه آنها صورت گرفته است و برای فرموله کردن روابط محاسبات طراحی تلاش زیادی صورت انجام نشده است. علّت اصلی این امر معمولاً ارتباط کم و ناکافی بودن مشاهدات تجربی و زیاد بودن متغیرهای درگیر عنوان می‌شود. با توجه به مشکل‌های فوق، در این بررسی بر آن شدیم که دو مقاومت‌کششی و خمشی که از بارهای اساسی وارد شده بر کلیه سازه‌های چوبی و همچنین برای مشخص شدن نقاط بحرانی در اتصال‌های مزبور که شکست در آن نواحی اتفاق می‌افتد به‌منظور دستیابی به طراحی مهندسی دقیق‌تر و ایجاد اتصالی مقاومت را بررسی نماییم تا بتوانیم به ترکیبی مناسب‌تر از مصالح مورد استفاده، نوع اتصال و ابعاد سازه متناسب با بار وارده دست یابیم.

لشگری (۱۳۸۷) مقاومت‌کششی و گشتاورخمشی را در اتصال پیچ بررسی کرده است، در این تحقیق تأثیر قطر پیچ بر مقاومت‌کششی و گشتاورخمشی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصل نشان می‌دهد با افزایش قطر پیچ مقاومت‌کششی افزایش ولی گشتاور خمشی کاهش می‌یابد.

فرخ‌پیام (۱۳۷۳) استحکام اتصال با پیچ را روی گونه‌های راش و توسکا اندازه‌گیری کرده است که اتصال‌های آزمایشی با پیچ‌های استاندارد ساختمانی در چهار اندازه ۱۳، ۱٦، ۱۹ و ۲۲ میلیمتر ساخته شده و ابعاد مقطع اعضای اتصال با توجه به اندازه قطر پیچ تعیین گردید. نتایج به‌دست آمده از گونه توسکا مشخص نمود که این گونه چوبی برای استفاده ساختمانی در محل‌های که بار چندان زیادی به آن وارد نمی‌شود مناسب است، در حالی که نتایج حاصل از گونه راش نشان داد که این گونه چوبی برای استفاده در ساختمان برای محل‌هایی که بار دائم به آن وارد می‌شود مناسب است.

Eckelman (۲۰۰۲) و همکاران وی، تأثیر تعداد سوزن‌ها و عمق نفوذ آنها را بر روی تخته چند لایه کاج و تخته چندلایه دوگلاس و OSB را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که هرچه ابعاد و تعداد سوزن‌ها بیشتر باشد عوامل کلیدی در افزایش استحکام اتصال‌ها بیشتر می‌شود.

Chow (۱۹۸۸) و دیگر همکارانش، استحکام سوزن‌ها و میخ‌ها را در صفحه‌های چوبی مثل OSB و تخته سه لایه مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نوع قالب‌ها، نوع سوزن و میخ بر میزان استحکام تأثیر دارند.

Erdil و همکاران (۱۹۹۸) ساختار مبلمان روکش‌دار را بررسی کردند، آنها مقاومت جانبی و برشی چوب بلوط قرمز و صنوبر، تخته‌فیبر با دانسیته متوسط و OSB را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه تعیین کرد که میخ مسلماً بر استحکام اتصال مؤثر است.

Wilkinson (۱۹۹۱) تحمل بار دوبل چوبی را مورد بررسی قرار داده و نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که تحمل بار در جهت دوبل متناسب با جرم ویژه چوب آن است، ولی تحمل بار در دوبل‌هایی که در جهت عمود بر الیاف بارگذاری شوند، متناسب با جرم ویژه و قطر دوبل است.

KASEL (۲۰۰٦) به بررسی مقاومت‌خمشی اتصال پیچ با قطرهای ٤/۵ و ۵/۵ میلی‌متر که در حالت‌های بدون چسب و آغشته شده با چسب پلی‌اورتان در MDF و تخته خرده‌چوب تعبیه شده بودند پرداخت، براساس نتایج این تحقیق اتصال‌های تعبیه شده در MDF نسبت به تخته

Archive of SID

www.SID.ir

خرده‌چوب و اتصال‌های آغشته شده به چسب نسبت به بدون چسب، از مقاومت بیشتری برخوردار بودند.

Guntekin (۲۰۰٤) به بررسی مقاومت اتصال‌های الیت در تخته خرده‌چوب و MDF پرداخت، براساس نتایج بدست‌آمده مقاومت اتصال‌های دوبل چوبی از الیت بیشتر است.

مواد و روشها

مواد اولیه این تحقیق عبارتند از: تخته خرده‌چوب و تخته‌فیبر با دانسیته متوسط (MDF) و میخ با سه طول مختلف (۳۲، ٤۲ و ٤۸ میلی‌متر) ابعاد عضوها ۱۰×۱۵×۱/٦ سانتی‌متر

پس از برش نمونه‌ها از هر فراوردهای چوبی به ابعاد مورد نظر، با دستگاه میخ‌زن بادی اتصال‌های L شکل مورد نظر ساخته شد، سپس نمونه‌ها پس از مونتاژ به مدت ۳ هفته در محیط گارگاه متعادل‌سازی شدند (شکل ۱).

برای آزمایش مقاومت اتصال‌ها از دستگاه آزمون مکانیکی استفاده شد. این دستگاه داده‌های هر آزمایش را به صورت نمودار ترسیم می‌کند. اعمال بار توسط دستگاه آزمون مکانیکی تا مرحله جداسازی عضوهای اتصال از یکدیگر، یعنی در محلی که منحنی اعمال بار اُفت می‌کند انجام شده است.

شکل ۱- نمونه اتصال L شکل

سرعت بارگذاری مطابق تحقیقی که توسط Eckelman (۲۰۰۳) برای بررسی مقاومت‌کششی اتصال دوبل در تخته لایه و OSB انجام شده ۱/۲۵ میلی‌متر بر دقیقه تنظیم شده و نحوه بارگذاری به‌صورت زیر بوده است (شکل ۲ و ۳).

شکل ۲- نمونه اعمال بار کششی

شکل ۳- نمونه اعمال بار خمشی

عوامل متغیر این بررسی به شرح زیر می باشد:

۱- طول نفوذ میخ (۳۲، ٤۲ و ٤۸ میلیمتر) ۲- تعداد میخ (۲ و۳ عدد) ۳- جنس عضو اتصال (تخته خرده‌چوب و تخته‌فیبر با دانسیته متوسط(MDF)

Archive of SID
www.SID.ir

از ترکیب متغیرهای مختلف ۲٤ تیمار به وجود آمـده و از هر تیمار چهار تکرار برای بررسی هر مقاومت، به طوری که جمعاً ۹٦ نمونه تحت آزمایش کشـش و خمـش قـرار گرفت.

نتایج

اطلاعـات داده شـده در جـدول ۱ و ۲ نشـان‌دهنـده میانگین‌های مقاومت‌کششی و خمشی اتصال‌ها می‌باشند.

جدول ۱- میانگین مقاومت‌کششی اتصال‌ها

نوع گونه	تعداد میخ	عمق نفوذ (mm)	مقاومت‌کششی (KN.cm)		
تخته‌فیبـر بـا دانسـیته متوسط(MDF)	۲	۳۲	۰/۱٥٤	±	۰/٤۱۸
		٤۲	۰/۳۰۳	±	۱/۲۹۲
		٤۸	۰/۲۸۷	±	۰/۸۳۰
	۳	۳۲	۰/۰۹٦	±	۰/۳۸۰
		٤۲	۰/۳٥٤	±	۱/۷٥٦
		٤۸	۰/۲۳٤	±	۱/۰٥۲
تخته خرده‌چوب	۲	۳۲	۰/۰۷۲	±	۰/۲۰۷۲
		٤۲	۰/۱۲۳	±	۰/٥۷۸۹
		٤۸	۰/۲۲۹	±	۱/۱۲۹٤
	۳	۳۲	۰/۱۰۳	±	۰/٥۳۲٤
		٤۲	۰/۲۱٤	±	۰/۷۷۳۷
		٤۸	۰/۳۰٤	±	۱/٤٦۱٦

جدول ۲- میانگین مقاومت‌خمشی اتصال‌ها

نوع فرآورده	تعداد میخ	عمق نفوذ(mm)	مقاومت‌خمشی(KN.cm)		
تختـه‌فیبـر بـا دانسـیته متوسط(MDF)	۲	۳۲	۰/۰۰۸۷٦۰۷	±	۰/۰۳۹۸
		٤۲	۰/۰۳۱	±	۰/۰٦۹۲
		٤۸	۰/۰۱۸	±	۰/۰۹۰٦۳۳
	۳	۳۲	۰/۰۱۱	±	۰/۰٥۸
		٤۲	۰/۰۳۳	±	۰/۱۳٤
		٤۸	۰/۰۲۸	±	۰/۱۳٤
تخته خرده‌چوب	۲	۳۲	۰/۰۱٥	±	۰/۰٤۷
		٤۲	۰/۰۲۰	±	۰/۰٦٥
		٤۸	۰/۰۲۲	±	۰/۰۷۰
	۳	۳۲	۰/۰۱۲	±	۰/۰٤٤
		٤۲	۰/۰۱۸	±	۰/۰۹۱
		٤۸	۰۲۸/۰	±	۰/۱۳۸

Archive of SID

www.SID.ir

برای تجزیه و تحلیل آماری مقاومت‌های اتصال از تجزیه واریانس و همبستگی استفاده شد. در این بررسی اثر متغیرها بر مقاومت‌کششی و خمشی به صورت مستقل و متقابل بررسی گردید، که در جدول (۳) برای مقاومت‌کششی و در جدول ٤ برای مقاومت‌خمشی آمده است.

جدول ۳- تجزیه و تحلیل اثرهای مستقل و متقابل متغیرها بر مقاومت‌کششی اتصال‌ها

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی‌دار
جنس عضو	۰/۰۰۳	۱	۰/۰۰۳	۲/٦۳۳	۰/۱۱٦
تعداد میخ	۰/۰۰۳	۱	۰/۰۰۳	۲/۷۰۰	۰/۱۱۳
عمق نفوذ میخ	۰/۰۳۸	۲	۰/۰۱۹	۱۸/۷۳۸	۰/۰۰۰
جنس عضو و تعداد میخ	۰/۰۰٦	۱	۰/۰۰٦	۵/۸۸۲	۰/۰۲۳
جنس عضو و عمق نفوذ میخ	۰/۰۰۳	۲	۰/۰۰۱	۱/۲۹٤	۰/۲۹۳
تعداد میخ و عمق نفوذ میخ	۰/۰۰۳	۲	۰/۰۰۲	۱/۷۰۹	۰/۲۰۲
جنس عضو و تعداد میخ و عمق نفوذ میخ	۰/۰۰٦	۲	۰/۰۰۳	۰/۱۷٤	۰/۰٦۰
خطا	۰/۰۲٤	۲٤			
مجموع	۰/۰۸۷	۳۵			

جدول ٤- تجزیه و تحلیل اثرهای مستقل و متقابل متغیرها بر مقاومت‌خمشی اتصال‌ها

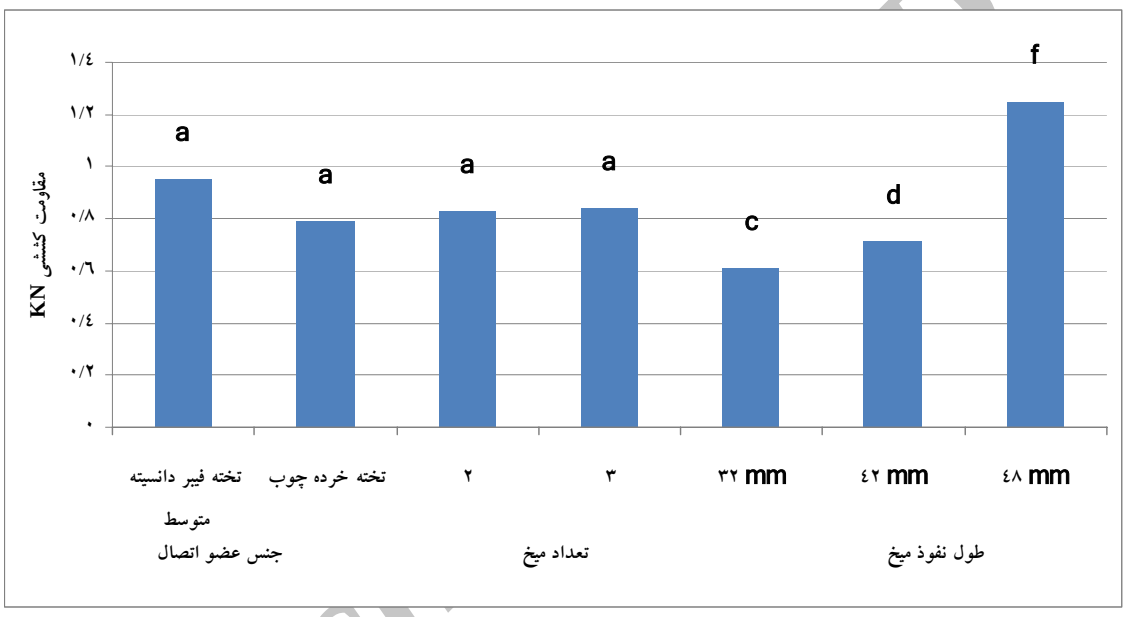
منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی‌دار
جنس عضو	۱	۰/۰۰۰	۰/۲۳۰	۰/٦۳٦
تعداد میخ	۱	۰/۰۰٦	۱۱/۰٤۷	۰/۰۰۳
عمق نفوذ میخ	۲	۰/۰۰۸	۱۵/۳٤۰	۰/۰۰۰
جنس عضو و تعداد میخ	۱	۱/۰۰۵	۰/۰۲۰	۰/۸۸۹
جنس عضو و عمق نفوذ میخ	۲	۰/۰۰۰	۰/۳۷٦	۰/٦۹۱
تعداد میخ و عمق نفوذ میخ	۲	۲/۹۷	۰/۰۵۷	۰/۹٤۵
جنس عضو و تعداد میخ و عمق نفوذ میخ	۲	۰/۰۰۱	۱/۲۲۲	۰/۳۱۲
خطا	۲٤			
مجموع	۳۵			

Archive of SID

www.SID.ir

اثر متغیرهای مستقل بر مقاومت‌کششی

نتایج جدول ۳ و نمودار ۱ نشان می دهد که اثرهای متغیر مستقل طول نفوذ میخ بر مقاومت‌کششی معنادار است. اما متغیرهای جنس عضو و تعداد میخ معنادار نمی باشد، براساس این نتایج رابطه مستقیمی بین طول نفوذ میخ و مقاومت‌کششی وجود دارد به طوری که با افزایش طول نفوذ میخ مقاومت‌کششی افزایش می‌یابد بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌کششی برای بیشترین طول نفوذ یعنی ٤٨ میلیمتر می‌باشد، علّت این امر را می‌توان این گونه بیان نمود که با افزایش طول میخ سطح تحت تنش افزایش می‌یابد که این موضوع به دنبال خود با توجه به فرمول $\sigma = \frac{P}{A}$ کاهش تنش را به دنبال خواهد داشت که این کاهش افزایش مقاومت‌کششی را به دنبال دارد، نتایج حاصل با نتایج Eckelman (۲۰۰۲) مطابق است..



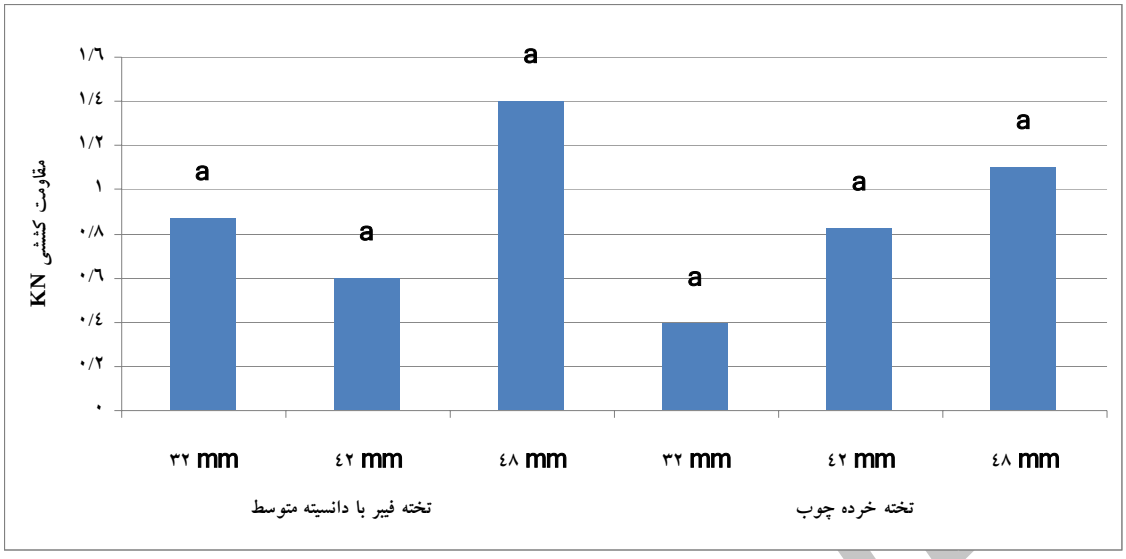
نمودار ۱- میانگین اثرات مستقل بر مقاومت‌کششی

نتایج نشان می‌دهند، رابطه مستقیمی بین جنس عضو اتصال و مقاومت‌کششی وجود ندارد. امّا نمودار نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌کششی برای فراورده چوبی تخته‌فیبر با دانسیته متوسط می‌باشد. علّت این امر را می‌توان در مقاومت برشی بیشتر تخته‌فیبر با دانسیته متوسط نسبت به تخته خرده‌چوب جستجو کرد.

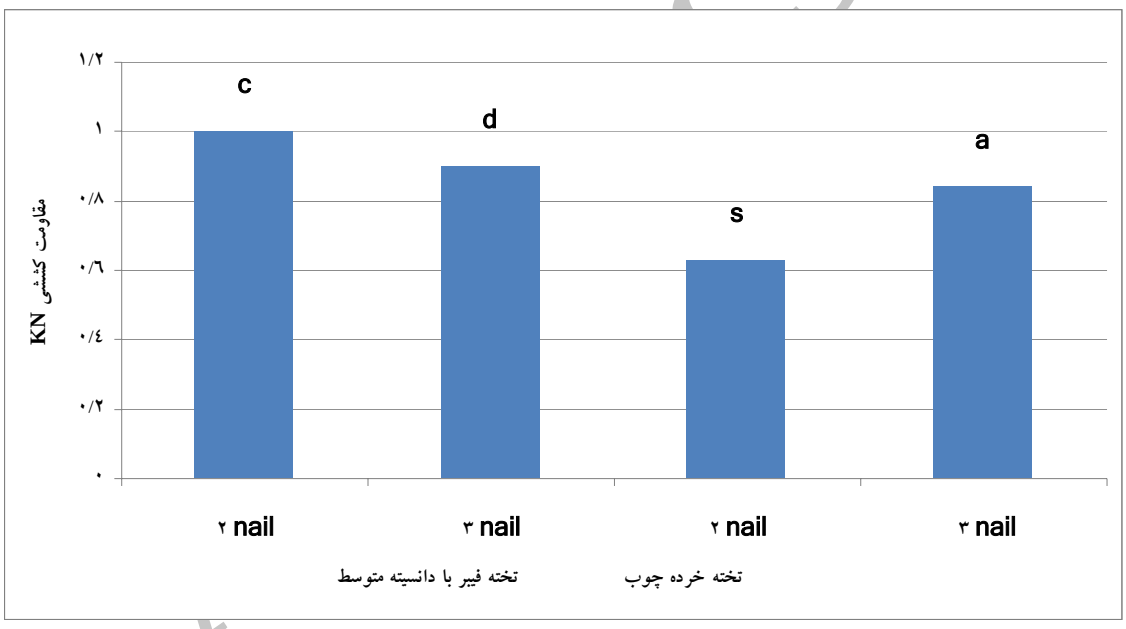
اثر متغیرهای متقابل بر مقاومت‌کششی

براساس نتایج جدول ۳ و نمودار ۲ رابطه مستقیمی بین جنس عضو اتصال و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌کششی وجود ندارد. به طوری که با تغییر جنس عضو اتصال و طول نفوذ میخ مقاومت‌کششی افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌کششی برای فرآورده تخته‌فیبر با دانسیته متوسط طول نفوذ میخ ٤٨ میلیمتر می‌باشد.

www.SID.ir



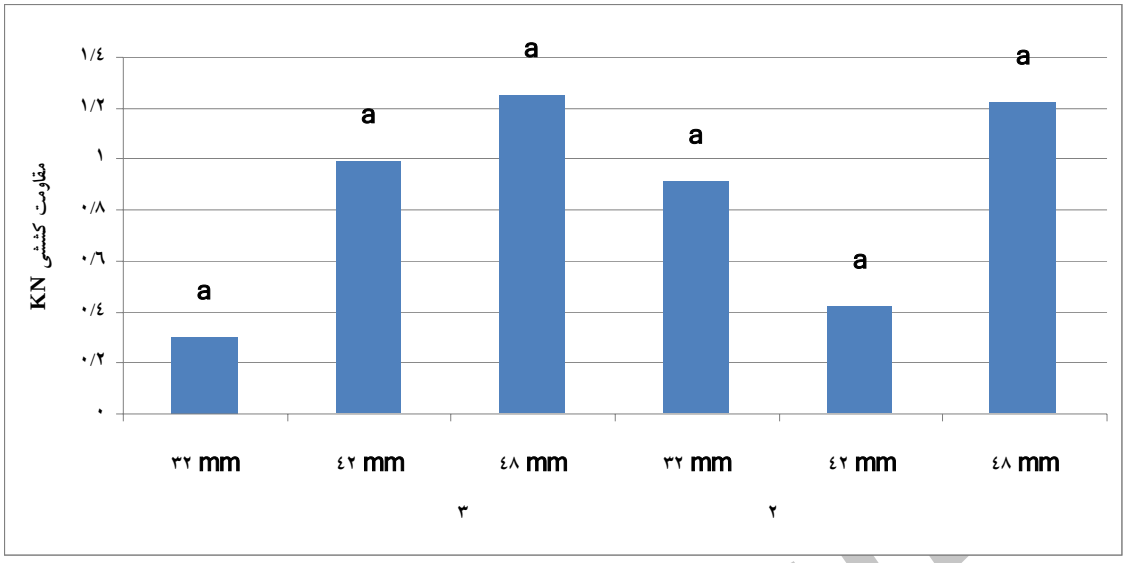
نمودار ۲- میانگین اثرهای متقابل جنس عضو اتصال و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌کششی



نمودار ۳- میانگین اثرهای متقابل جنس عضو اتصال و تعداد میخ بر مقاومت‌کششی

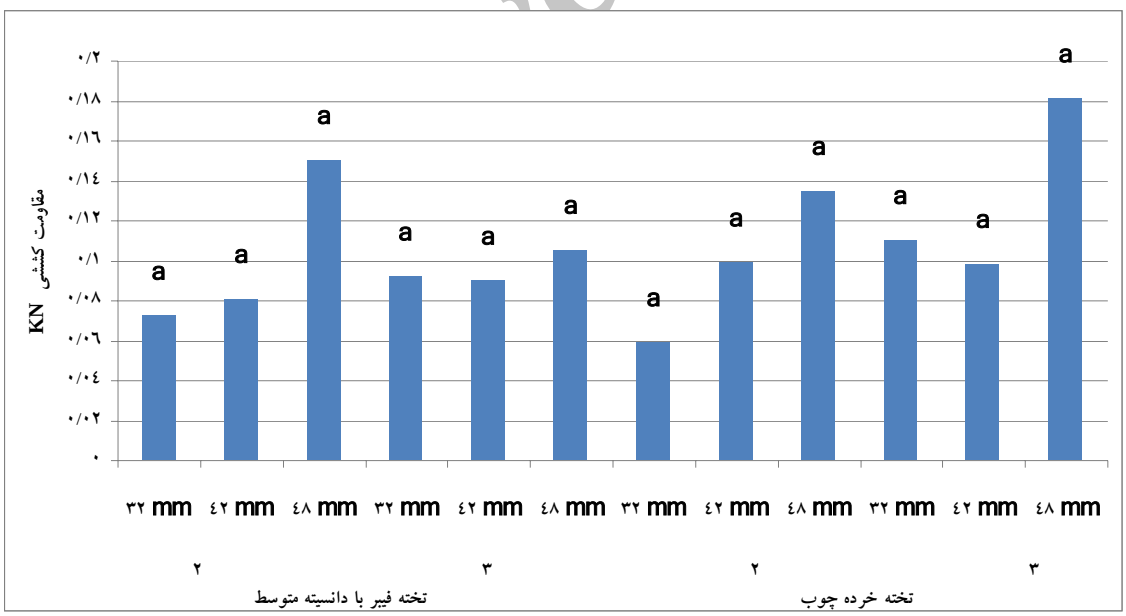
براساس نتایج جدول ۳ و نمودار ۳ رابطه مستقیمی بین جنس عضو اتصال و تعداد میخ بر مقاومت‌کششی وجود دارد. به طوری که با تغییر جنس عضو اتصال و تعداد میخ مقاومت‌کششی افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌کششی برای فراورده تخته‌فیبر با دانسیته متوسط و تعداد ۲ میخ می‌باشد.

www.SID.ir



نمودار ٤- میانگین اثرهای متقابل تعداد میخ و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌کششی

براساس نتایج جدول ۳ و نمودار ٤ رابطه مستقیمی بین تعداد میخ و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌کششی وجود ندارد. به طوری که با افزایش تعداد میخ و طول نفوذ میخ مقاومت‌کششی افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌کششی برای حالت دو میخ و طول نفوذ ٤۸ میلیمتر می‌باشد.



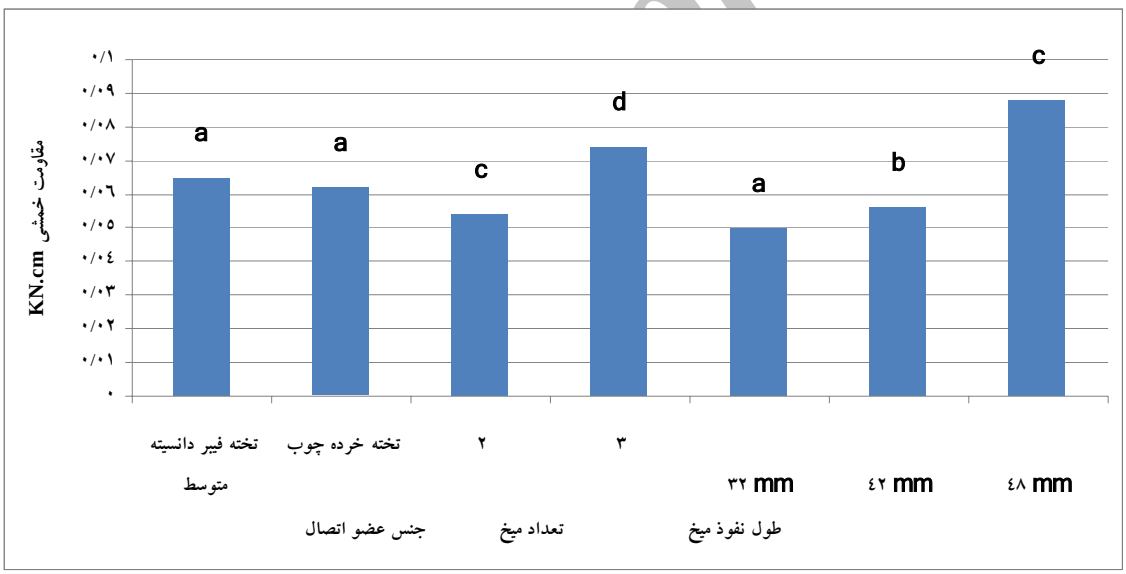
نمودار ٥- میانگین اثرهای متقابل جنس عضو اتصال و تعداد میخ و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌کششی

www.SID.ir

براساس نتایج جدول ۳ و نمودار ۵ رابطه مستقیمی بین جنس عضو اتصال و تعداد میخ و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌کششی وجود ندارد. به طوری که با تغییر جنس عضو اتصال و افزایش تعداد میخ و طول نفوذ میخ مقاومت‌کششی افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌کششی برای جنس عضو اتصال تخته‌فیبر و حالت سه میخ و طول نفوذ ٤٨ میلیمتر می‌باشد.

اثرهای متغیرهای مستقل بر مقاومت‌خمشی

نتایج جدول ٤ و نمودار ٦ نشان می‌دهد که اثرهای متغیر مستقل طول نفوذ میخ و تعداد میخ بر مقاومت‌خمشی معنادار است، اما متغیرهای جنس عضو معنادار نمی‌باشد، براساس این نتایج رابطه مستقیمی بین طول نفوذ میخ و مقاومت‌خمشی وجود دارد، به طوری که با افزایش طول نفوذ میخ مقاومت‌خمشی افزایش می‌یابد. بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌خمشی برای بیشترین طول نفوذ یعنی ٤٨ میلیمتر می‌باشد، علّت این امر را می‌توان این گونه بیان نمود که با افزایش طول میخ سطح تحت تنش افزایش می‌یابد که این موضوع به دنبال خود با توجه به فرمول $\sigma = \frac{P}{A}$ کاهش تنش را به دنبال خواهد داشت که این کاهش افزایش مقاومت‌خمشی را به دنبال دارد، نتایج حاصل با نتایج Eckelman (۲۰۰۲) مطابق است.



نمودار ٦- میانگین اثرهای مستقل بر مقاومت‌خمشی

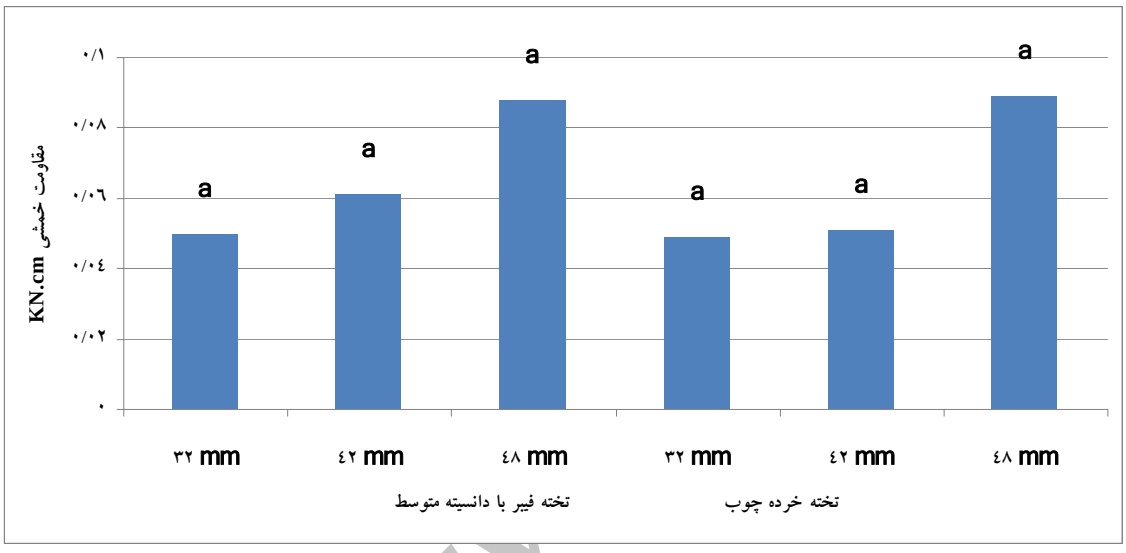
نتایج نشان می‌دهد رابطه مستقیمی بین تعداد میخ و مقاومت‌خمشی وجود دارد. همچنین این نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌خمشی برای حالت سه میخ می‌باشد در حالی که کمترین مقاومت‌خمشی مربوط به دو میخ می‌باشد. علّت این امر این گونه قابل بیان است، با افزایش تعداد میخ مقاومت‌خمشی وارد شده بر اتصال و تنش آن بر تعداد میخ بیشتری وارد می‌شود و در نتیجه میزان تنش کاهش و بدنبال آن مقاومت افزایش می‌یابد. نمودار ٦ نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌خمشی برای فراورده

www.SID.ir

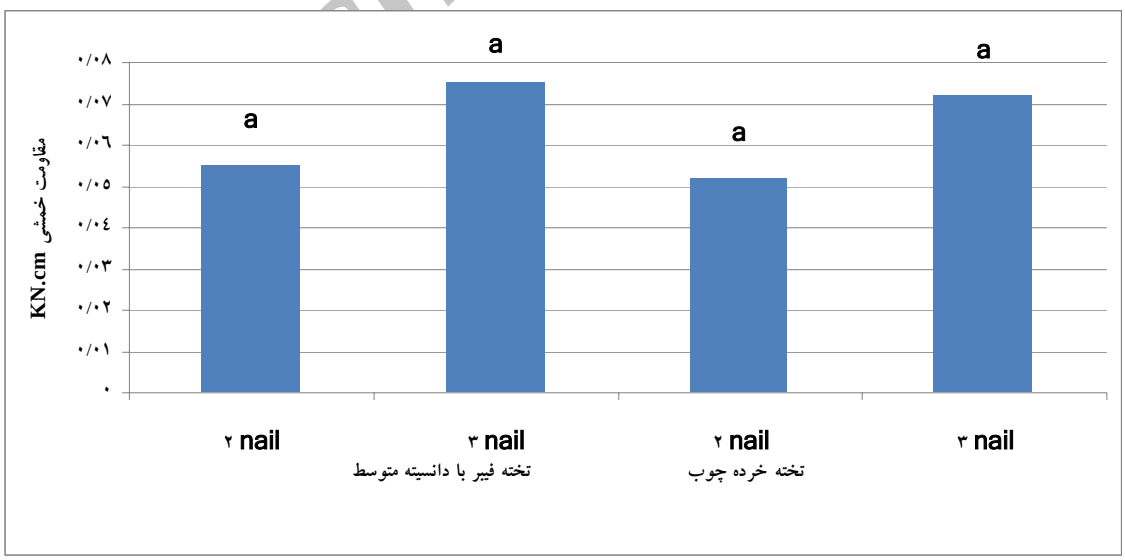
چوبی تخته‌فیبر با دانسیته متوسط می‌باشد. علّت این امر را می‌توان در مقاومت برشی بیشتر تخته‌فیبر با دانسیته متوسط نسبت به تخته خرده‌چوب جستجو کرد.

اثرهای متغیرهای متقابل بر مقاومت‌خمشی

براساس نتایج جدول ٤ و نمودار ۷ رابطه مستقیمی بین جنس عضو اتصال و عمق نفوذ میخ بر مقاومت‌خمشی وجود ندارد. به طوری که با تغییرجنس عضو اتصال و عمق نفوذ میخ مقاومت‌خمشی افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌خمشی برای جنس عضو تخته خرده‌چوب و طول نفوذ ٤٨ میلیمتر می‌باشد.



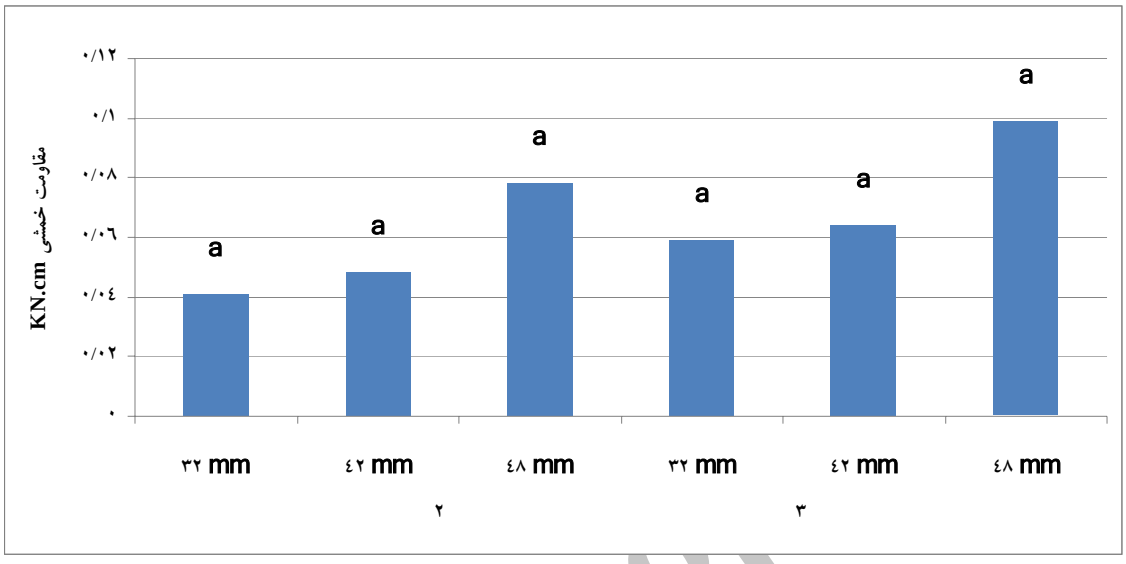
نمودار۷ – میانگین اثرهای متقابل جنس عضو اتصال و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌خمشی



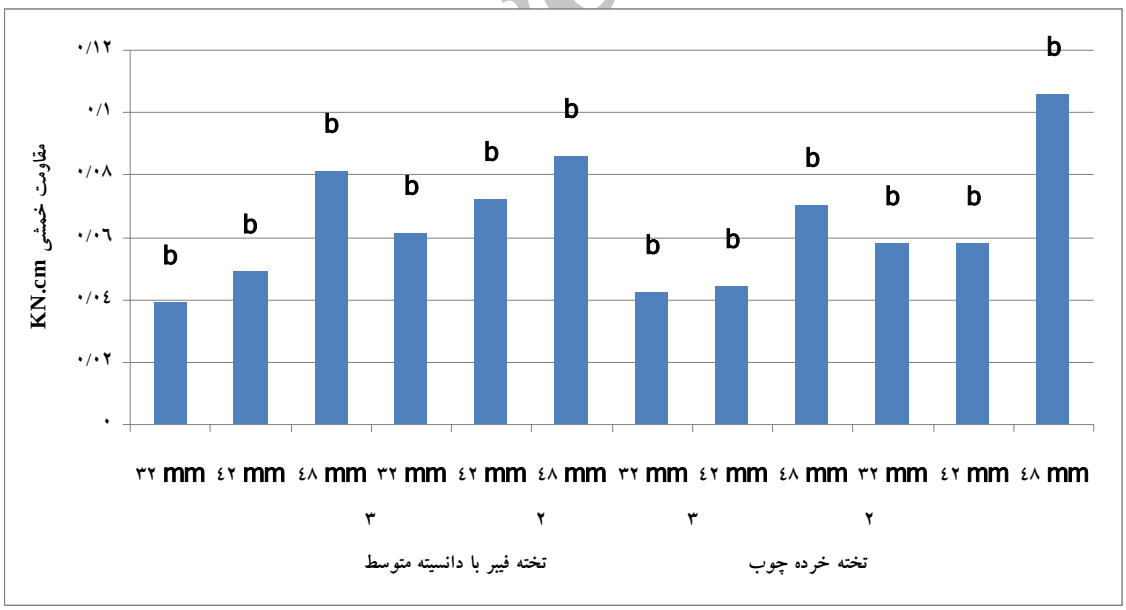
نمودار ۸– میانگین اثرهای متقابل جنس عضو اتصال و تعداد میخ بر مقاومت‌خمشی

www.SID.ir

براساس نتایج جدول ٤ و نمودار ٨ رابطه مستقیمی بین جنس عضو اتصال و تعداد میخ بر مقاومت‌خمشی وجود ندارد. به طوری که با تغییر جنس عضو اتصال و تعداد میخ مقاومت‌خمشی افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌خمشی برای جنس عضو تخته‌فیبر با دانسیته متوسط و تعداد ۳ میخ می‌باشد.



نمودار۹ – میانگین اثرهای متقابل تعداد میخ و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌خمشی



نمودار ۱۰– میانگین اثرهای متقابل جنس عضو اتصال و تعداد میخ و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌خمشی

www.SID.ir

براساس نتایج جدول ٤ و نمودار ۹ رابطه مستقیمی بین تعداد میخ و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌خمشی وجود ندارد. به طوری که با افزایش تعداد میخ و طول نفوذ میخ مقاومت‌کششی افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌خمشی برای تعداد سه میخ و طول نفوذ ٤٨ میلیمتر می‌باشد.

براساس نتایج جدول ٤ و نمودار ۱۰ رابطه مستقیمی بین جنس عضو اتصال و تعداد میخ و طول نفوذ میخ بر مقاومت‌خمشی وجود ندارد. به طوری که با تغییر جنس عضو اتصال و افزایش تعداد میخ و طول نفوذ میخ مقاومت‌خمشی افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مقدار میانگین مقاومت‌خمشی برای تخته خرده‌چوب و تعداد سه میخ و طول نفوذ ٤٨ میلیمتر می‌باشد.

بحث

اتصال‌های میخ در بررسی مقاومت‌کششی با افزایش طول میخ از ۳۲ به ٤٨ میلیمتر مقاومت‌کششی روند صعودی را نشان می‌دهد، علّت این رابطه مستقیم بین مقاومت‌کششی و افزایش طول میخ را این گونه می‌توان بیان نمود که با افزایش طول میخ سطح تحت تنش افزایش یافته، بنابراین از میزان تنش در اتصال کاسته می‌شود که این امر به دنبال خود افزایش مقاومت را به دنبال دارد. در بررسی تأثیر جنس عضو اتصال بر مقاومت‌کششی قابل مشاهده است که مقاومت‌کششی در اتصال‌های ساخته شده از تخته‌فیبر با دانسیته متوسط بیشتر از اتصال‌های ساخته شده از تخته خرده‌چوب است که علّت این موضوع در مقاومت برشی بیشتر تخته‌فیبر با دانسیته متوسط نسبت به تخته خرده‌چوب است. بنابراین با افزایش تعداد میخ مقاومت‌کششی روند صعودی را دنبال می‌کند، این روند تغییرات را این گونه می‌توان بیان نمود که با افزایش تعداد میخ میزان تنش کاهش یافته و به دنبال آن مقاومت‌کششی اتصال افزایش یافته است. در اتصال‌های میخ در بررسی مقاومت‌خمشی با افزایش طول میخ از ۳۲ به ٤٨ میلیمتر مقاومت‌خمشی روند صعودی را نشان می‌دهد، که علّت این رابطه مستقیم بین مقاومت‌خمشی و افزایش طول میخ را اینگونه می‌توان بیان نمود که با افزایش طول میخ سطح تحت تنش افزایش یافته، بنابراین از میزان تنش در اتصال کاسته می‌شود که این امر به دنبال خود افزایش مقاومت را به دنبال دارد. در بررسی تأثیر جنس عضو اتصال بر مقاومت‌خمشی قابل مشاهده است که مقاومت‌خمشی در اتصال‌های ساخته شده از تخته‌فیبر با دانسیته متوسط بیشتر از اتصال‌های ساخته شده از تخته خرده‌چوب است که علّت این موضوع در مقاومت برشی بیشتر تخته‌فیبر با دانسیته متوسط نسبت به تخته خرده‌چوب است. بنابراین با افزایش تعداد میخ مقاومت‌خمشی روند صعودی را دنبال می‌کند، علّت این روند تغییرات را این گونه می‌توان بیان نمود که با افزایش تعداد میخ میزان تنش کاهش یافته و به دنبال آن مقاومت‌خمشی اتصال افزایش می‌یابد، به هرحال کلیه نتایج حاصل با نتایج Eckelman (۲۰۰۲) و فرمول‌های ارائه شده توسط ایشان مطابق است.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

- لشگری، ا.؛ ۱۳۸۷. بررسی مقاومت‌کششی و گشتاور خمشی در اتصال پیچ، دو فصل نامه علمی پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۱۰ صفحه.
- فرخ پیام ، س . ۱۳۸۳ . اندازه‌گیری استحکام اتصال با پیچ روی گونه های راش و توسکا. پایان نامه کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ . دانشکده منابع طبیعی . دانشگاه تهران.
-Chow , pad. And G.Z . Gartner.1988.Direct with drawal and head pullthrough performance of nails and staples in strum curl wood-based panel materials-forestprod.J.38(6):19-25
-Ekelman A;edril Z;zhang J.(2002)withdrawal and bending strength of dowel goints cinstruction of plywood and oriented strandboard".forest products gournal. Vol.52,no.9,p 66-74(7)
-Erdil, Yadama.Z. 1998.Strength analysis and design of joints of furniture frames constructed of ply wood and oriented strand boared. M.Se. theisis Purdue Unive.. West Lafayette. IN.(9)
-Guntekin E. performances of furniture joints ready for fitting.,2004,wood technical turkey (5).17-21.
-Kasal,A.sener,.S.belgin ,M. Efe,H.,2006,bending strength of screwed corner joints with different materials .G.U. journal of science19(3):155-161
-Wilkinson TL. (1991). " Dowel bearing strength .Research paper forest products laboratory". No.FPL-rp-505,9p.

Archive of SID

www.SID.ir

Withdrawal strength and bending resistance of L -shaped nail′s joint in particleboard and MDF

Lashgari, A.[1]*, Khodayari, P.[2] and Mohamadi, S.A.[2]

1*-Corresponding author, Assistant professor, Department of wood and paper science, Islamic Azad University, Karaj branch, Karaj, Iran, Email:amir.lashgari@kiau.ac.ir
2-M.Sc., Department of wood and paper science, Islamic Azad University, Karaj branch, Karaj, Iran

Received: Sep., 2011 Accepted: June, 2012

Abstract

Effect of nail length (32, 42, 48 mm), the nail number (2 and 3) and the kind of particleboard and MDF on tensile strength and bending moment of the joint were investigated. The member dimension of 10*15*1.6 cm was selected in L–shaped joint manufacture and the adhesive was not used in the production of the joints. Using 4 replications, a total of 96 samples of L shaped joints were fabricated. Bending and tensile strength of the joints was measured. Results showed that the interaction of variables; nail penetration length, nails number and the material of the joint were not statistically significant on tensile and bending. The length and number of the nails increased the strength. Joints produced with MDF and the penetration length of 48 mm and 3 nails showed the greatest flexural strength and the joints produced with MDF and the penetration length of 42 mm and 3 nails showed the greatest tensile strength.

Key words: L-joints, withdrawal strength, bending strength, MDF, particleboard.

Archive of SID

www.SID.ir