

بررسی مقاومت دو نوع اتصال جداشدنی در برابر بار برشی جانبی و مقایسه آنها با اتصال ثابت

محمد غفرانی^{۱*}، حبیب نوری^۲ و حسین رنگ آور^۳

*- استادیار گروه صنایع چوب دانشکده عمران دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

پست الکترونیک: ghofrani@srttu.edu

۲- کارشناس ارشد، رشته صنایع چوب، دانشکده عمران دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

۳- استادیار، گروه صنایع چوب دانشکده عمران دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۰

چکیده

در این تحقیق به اندازه‌گیری مقاومت مکانیکی اتصال جداشدنی (الیت سه تیکه) در برابر بار برشی جانبی^۲ و مقایسه آنها با اتصال‌های ثابت، در چندسازه تخته فیبر دانسیته متوسط (MDF)^۳، پرداخته شده است. براساس استاندارد ASTM D1761، نمونه‌های مورد آزمایش به شکل L، از دو قطعه MDF به ابعاد ۲۰×۲۰ سانتی‌متر با تکرار ۵ نمونه ساخته شدند. تعداد هشتاد نمونه مورد بررسی در این مطالعه عبارتند از: اتصال‌های ثابت شامل اتصال دوبل چوبی آجدار با قطرهای ۸ و ۱۰ میلی‌متر آغشته شده با چسب پلی‌وینیل استات (PVA)، اتصال پیچ با طول‌های ۴۰ و ۵۰ میلی‌متر، اتصال بیسکویت چوبی شماره ۱۰ آغشته شده با چسب پلی‌وینیل استات و اتصال‌های جداشدنی شامل اتصال الیت، اتصال الیت تقویت شده با دوبل به قطرهای ۸ و ۱۰ میلی‌متر، اتصال جداشدنی فلزی با خار و بدون خار تقویت شده با دوبل بدون چسب به قطرهای ۸ و ۱۰ میلی‌متر در اتصال‌های ثابت جهت بررسی تأثیر روکش، از صفحات MDF با روکش و بدون روکش استفاده گردید. نتیجه مطالعه نشان داد مقاومت اتصال گوشه‌ای جداشدنی خاردار بیشتر از اتصال گوشه‌ای جداشدنی بدون خار می‌باشد، همچنین مقاومت اتصال گوشه‌ای جداشدنی اتصال الیت با دوبل ۱۰ میلی‌متر بیشتر از اتصال الیت با دوبل ۸ میلی‌متر و اتصال الیت بدون دوبل می‌باشد. مقاومت اتصال ثابت دوبل بدون چسب ۱۰ میلی‌متر بیشتر از مقاومت اتصال ثابت دوبل ۸ میلی‌متر می‌باشد. مقاومت اتصال ثابت پیچ ۵ سانتی‌متر بدون روکش بیشتر از مقاومت پیچ ۴ سانتی‌متر بدون روکش می‌باشد. بالاترین مقاومت در اتصال‌های جداشدنی در اتصال گوشه‌ای خاردار با دوبل ۱۰ میلی‌متر تشخیص داده شد. در اتصال‌های ثابت اتصال دوبل ۱۰ میلی‌متر دارای بالاترین مقاومت است. براساس نتایج بدست آمده تیمارهای برتر، اتصال جداشدنی خاردار با دوبل ۸ میلی‌متر (۱۹۱/۶۱ نیوتن) و اتصال ثابت دوبل ۱۰ میلی‌متر (۱۳۵/۱۴ نیوتن) می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: اتصال جداشدنی، اتصال ثابت، مقاومت اتصال در برابر بار برشی، تخته فیبر دانسیته متوسط (MDF)

۱- اتصال سه تیکه گوشه‌ای در انواع کابینت، قفسه کتاب و ... استفاده می‌شود و برای تعداد نامحدودی مرتبه قابل باز و مؤنتناژ مجدد است.

2- Lateral shear strength

3- Medium density fiberboard

مقدمه

ساخت مبلمان نیاز به اتصال دارد و هر مبلمان با دارا بودن اسکلت یک سازه چوبی محسوب می‌شود، هر سازه ای به هنگام بهره برداری معمولاً از ضعیفترین قسمت آسیب دیده و دچار شکستگی می‌شود. ضعیف ترین قسمت در مبلمان و خصوصاً قفسه های چوبی اتصال‌های آنهاست که تجزیه و تحلیل مقاومت های مکانیکی اتصال‌های جداشدنی و مقایسه با اتصال‌های ثابت در مبلمان صفحه‌ای، هدف اصلی این تحقیق می‌باشد (ابراهیمی، ۱۳۸۶).

اتصال‌های ثابت دارای مقاومت مکانیکی بیشتری نسبت به اتصال‌های فلزی جداشدنی هستند، اما وقتی صحبت از ساخت سازه‌های اسکلت صفحه‌ای می‌شود اتصال‌های ماسیو کاربرد نخواهند داشت و از طرفی مقدار مقاومت مکانیکی اتصال‌های فلزی جداشدنی به میزانی هست که جوابگوی نیاز مصنوعات صفحه‌ای باشد. در بعضی از سازه‌های صفحه‌ای با ابعاد بزرگ می‌توان اتصال الیت را برای تقویت با دابل بدون چسب تلفیق کرد. با افزایش تولید مبلمان صفحه‌ای و همچنین مبلمان چند منظوره تسریع در ایجاد اتصال و امکان تولید قطعات جدا و مونتاژ آن در محل مورد استفاده، ضرورت بهره‌مندی از اتصال جداشدنی را روز به روز افزایش می‌دهد.

با عنایت به اینکه استفاده از MDF جهت ساخت مصنوعات چوبی و افزایش سرعت مونتاژ در تولید، نیاز به اتصال خاص خود را دارد لذا می‌بایست جهت انتخاب مناسب‌ترین اتصال در مصنوعات چوبی اسکلت صفحه‌ای تحقیقات انجام گردد (اسفندیاری و تقوی نژاد، ۱۳۸۶).

Wanqian و همکاران (۱۹۹۸) تأثیر تعداد بست‌ها در اتصال‌های گوشه‌ای در قاب‌ها را مورد مطالعه قرار دادند.

ایشان نتیجه گرفتند که مقاومت خمشی نهایی در بست‌های استفاده شده در اتصال گوشه هنگامی که مناطق تحت تأثیر هر بست روی همدیگر قرار می‌گیرد کاهش پیدا می‌کند. Smardzewski و همکاران (۲۰۰۲) دو نوع اتصال گوشه‌ای پلاستیکی تک پیچ و اتصال فلزی قفل شونده مورد استفاده در کابینت ساخته شده از MDF را مورد مقایسه و آنالیز قرار دادند، نتیجه آزمایش‌ها نشان داد که اتصال فلزی قفل شونده در سطح معنی‌داری مقاومت بیشتری در برابر فشار بار جانبی (۱۳۰ Mpa) نسبت به اتصال گوشه‌ای پلاستیکی (۹۰ Mpa) دارد؛ Eckelman و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی اثر سطح دابل بر مقاومت این اتصال پرداختند، دابل‌های با سطح صاف و شیار مارپیچی نتایج بهتری نشان دادند و سطح چند شیاری (شیارها مستقیم) ضعیف‌تر عمل کردند.

براساس نتایج تحقیق Chialin و همکاران (۲۰۰۴) اتصال‌هایی که در آنها از پیچ به‌عنوان اتصال‌دهنده اصلی استفاده شد، مقاومت بیشتری نسبت به اتصال‌هایی که از پیچ به‌عنوان اتصال‌دهنده کمکی استفاده شد دارند. همچنین مقاومت مکانیکی اتصال دابل چوبی و چسب از اتصال پیچ بیشتر است.

Güntekin (۲۰۰۴) به بررسی مقاومت اتصال‌های الیت در تخته خرده‌چوب و MDF پرداخت، براساس نتایج بدست آمده مقاومت اتصال دابل چوبی از الیت بیشتر است.

براساس نتیجه تحقیق نوری و همکاران (۱۳۸۵) مقاومت انواع اتصال‌های پیچ تعبیه شده در چندسازه MDF فاقد اختلاف معنی‌دار آماری با یکدیگر هستند اما نسبت به سایر اتصال‌های مورد بررسی دارای بیشترین مقاومت و اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشند، همچنین اثر

Tankut و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی اثر برخی فاکتورها بر مقاومت اتصال بیسکوییتی در حالت گوشه‌ای پرداخت، فاصله مناسب بین بیسکویت‌ها از نظر مسائل اقتصادی و تولیدی ۱۵ سانتی‌متر به جای ۱۰ و ۶/۵ تا ۷/۵ سانتی‌متر به جای ۵ پیشنهاد می‌گردد.

مواد و روشها

مشخصات تخته فیبر با دانسیته متوسط استفاده شده به شرح جدول ۱ می‌باشد:

جدول ۱ - تخته فیبر با دانسیته متوسط

| مقاومت خمشی | مدول الاستیسیته | دانسیته | ضخامت | کشور سازنده | جنس |
|-------------|-----------------|-----------------------|--------|-------------|-----|
| ۲۵ Mpa | ۱۶۱ Mpa | ۰/۷ g/cm ³ | ۱۶/۳mm | ترکیه | MDF |

دوبل ۸ میلیمتر و ۱۰ میلیمتر بوده و هر سطح دارای ۵ تکرار می‌باشد. اتصال الیت (شکل ۴) مورد استفاده در این پژوهش در سه سطح بدون تقویت دوبل، با تقویت دوبل ۸ میلیمتر و ۱۰ میلیمتر می‌باشد. برای هر سطح ۵ تکرار در هر آزمون در نظر گرفته شد که از ترکیب شرایط فوق تعداد ۱۵ نمونه ساخته شد. اتصال‌های ثابت مورد استفاده در این پژوهش شامل اتصال پیچ با صفحات MDF باروکش در دو سطح پیچ ۴ سانتی‌متر و پیچ ۵ سانتی‌متر می‌باشد و اتصال پیچ با صفحات MDF بدون روکش در دو سطح پیچ ۴ سانتی‌متر و پیچ ۵ سانتی‌متر می‌باشد، از ترکیب شرایط فوق تعداد ۲۰ نمونه ساخته شد.

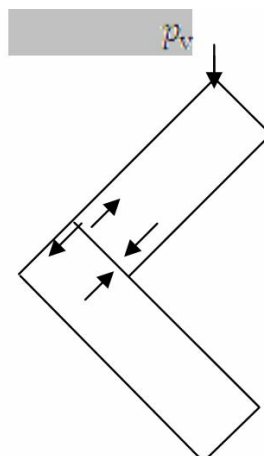
۲ فاکتور تلفیق دوبل چوبی و نوع چسب مصرفی، به صورت مستقل و متقابل، بر مقاومت اتصال الیت مهره‌دار از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد.

Zhangj و همکاران (۲۰۰۵) به بررسی مقاومت اتصال گوشه‌ای پیچ تعبیه شده در MDF با استفاده از نمونه‌های L شکل پرداختند، براساس نتایج حاصل آغشتگی سطوح اتصال به چسب در مقاومت آن اثر مثبت داشته و بیشترین مقاومت در اتصال‌های ایجاد شده با استفاده از پیچ‌هایی به قطر ۵ میلی‌متر و طول ۵۰ میلی‌متر مشاهده گردید.

برای تعیین مقاومت اتصال در برابر بار برشی جانبی از دستگاه آزمایشگر (کشش و فشار) ساخت ایران استفاده گردید. شکل ۱ حالت وارد شدن نیروی برشی بر جزئی از سازه و اتصال‌های آن را نشان می‌دهد. در این تحقیق دو گروه اتصال ثابت و اتصال جداشدنی مورد بررسی قرار گرفت که با توجه به تنوع آنها اتصال ثابت به ۷ گروه و اتصال جداشدنی به ۹ گروه تقسیم‌بندی شدند. اتصال‌های جداشدنی از نوع اتصال فلزی جداشدنی خاردار (شکل ۲) در سه سطح بدون تقویت دوبل، با تقویت دوبل ۸ میلیمتر و ۱۰ میلیمتر و اتصال فلزی جداشدنی بدون خار (شکل ۳) در سه سطح بدون تقویت دوبل، با تقویت



شکل ۲



شکل ۱- نحوه قرارگیری و بارگذاری نمونه‌ها در دستگاه آزمون



شکل - ۴



شکل - ۳

اتصال‌ها بر روی صفحات MDF با ابعاد ۲۰×۲۰ سانتی‌متر در موقعیت ۴ سانتی‌متر از هر طرف لبه به تعداد دو اتصال در هر نمونه تعبیه شدند. در اتصال‌هایی که از دوپل به‌عنوان تقویت‌کننده به‌همراه اتصال اصلی استفاده شد، موقعیت دوپل ۶ سانتی‌متر از هر طرف لبه صفحه است.

اتصال الیت: اتصال‌های مورد بررسی از سه قطعه تشکیل گردیده‌اند: رولپلاک (مهره ته بسته پلاستیکی با قطر خارجی ۱۱ میلی‌متر و ارتفاع ۱۰ میلی‌متر؛ جهت ایجاد اتصال سوراخی به عمق و ارتفاع ۱۰ میلی‌متر در مرکز ضخامت تخته ایجاد گردید)، محور (از یک میله آهنی آبکاری شده با قطر ۶ میلی‌متر و طول ۴۰ میلی‌متر ساخته شده که ۸ میلی‌متر طول آن، رزوه دارد. قسمت رزوه شده داخل رولپلاک پیچانده می‌شود)، مهره قفل شونده (شکل ۵).

اتصال دوپل مورد مورد بررسی شامل اتصال دوپل با صفحات MDF بدون روکش در دو سطح، دوپل ۸ میلی‌متر و ۱۰ میلی‌متر می‌باشد. با توجه به ۵ تکرار برای آزمون تعداد ۱۰ نمونه از این اتصال ساخته شد. مقاومت اتصال بیسکوییتی شماره ۱۰ نیز با ۵ تکرار اندازه‌گیری گردید. برای مقایسه کلی میانگین مقاومت‌ها تجزیه واریانس یک طرفه آزمون f انجام گرفت. با توجه به اینکه نتایج آزمون ناپارامتریک کلموگروف اسمیرنف^۱ دل بر پیروی داده‌ها از توزیع نرمال بودند. برای انجام این محاسبات از نرم‌افزار ۱۷ spss استفاده شد.

1 -Kolmogorov- Smirnov test

اتصال گوشه‌ای جداشدنی: این اتصال از دو قطعه تشکیل گردیده که توسط یک پیچ به هم متصل می‌گردند. قطعه مغزی توسط دو پیچ با طول ۲۰ میلی‌متر (شکل ۶) به صفحه بسته می‌شود. فاصله این قطعه تا لبه صفحه

می‌بایست ۱۷ میلی‌متر باشد. در قطعه مغزی این اتصال خارهایی تعبیه گردیده که موجب چفت شدن این قطعه بر روی صفحه می‌گردد. در تحقیق حاضر از دو نوع اتصال جداشدنی خاردار و بدون خار استفاده شد.



شکل ۶



شکل ۵

اتصال دوبل: اتصال ساخته شده با یک دوبل مقاومت مناسبی در برابر لنگر پیچشی ندارد. Eckelman (۱۹۷۹) در تحقیق خود به این مورد اشاره دارد. برای ساخت نمونه‌های آزمایشی دوبل‌های آجدار ساخته شده از گونه ممرز^۱ با دانسیته ۰/۸ گرم بر سانتیمتر مکعب در دو قطر ۸ میلی‌متر و ۱۰ میلی‌متر و طول ۴ سانتی‌متر استفاده شده است.

اتصال پیچ: در این تحقیق از پیچ‌های ذکر شده در جدول ۲ استفاده گردید. جهت ایجاد اتصال پیچ از مته خزینه‌دار استفاده و در میانه ضخامت صفحه سوراخی به قطر ۳ میلی‌متر تعبیه شد. عمق سوراخ برابر طول پیچ ایجاد گردید. اتصال پیچ در دو اندازه و هر کدام در دو حالت تخته فیبر با روکش و بدون روکش مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۲- مشخصات پیچ‌های مورد استفاده

| جنس | طول خزینه (میلی‌متر) | طول رزوه (میلی‌متر) | ضخامت مغز (میلی‌متر) | طول (میلی‌متر) | گام دندانه (میلی‌متر) | آچارخور |
|---------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------|-----------------------|---------|
| فولاد کم کربن | ۳ | ۳۷ | ۳ | ۴۰ | ۲/۵ | چهارسو |
| فولاد کم کربن | ۳ | ۴۷ | ۳ | ۵۰ | ۲/۵ | چهارسو |

جدول ۳- مشخصات چسب پلی‌وینیل استات مورد استفاده

| رنگ ظاهری | ویسکوزیته (سانتی پوآز) | PH | دانسیته $\frac{g}{cm^3}$ | درصد مواد جامد |
|-----------|------------------------|----|--------------------------|----------------|
| سفید | ۴۹۰۰ | ۳ | ۰/۷ | ۴۰ |

اتصال بیسکویتی: جنس بیسکویت‌ها از چوب راش فشرده شده به ضخامت ۳ میلی‌متر است. در این تحقیق از بیسکویت شماره ۱۰ با طول ۵۳ میلی‌متر و عرض ۱۹ میلی‌متر استفاده گردیده است.

آماري تأثیر مستقل و متقابل عوامل متغیر بدست آمده و سرانجام تیمار برتر در هر گروه معرفی گردید.

نتایج

تأثیر مستقل خار در اتصال گوشه‌ای جداشدنی

با توجه به سطح معنی‌داری در جدول ۴ در قسمت آزمون لوین که برابر ۰/۰۱۶ که از میزان خطای مجاز ۰/۰۵ کوچکتر می‌باشد، بین اندازه نیروی شکست اتصال گوشه‌ای جداشدنی خاردار (۹۹/۶۳ نیوتن) و بدون خار (۹۲/۷۵ نیوتن) از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

آزمایش مقاومت هریک از نمونه‌ها

اندازه‌گیری مقاومت هر نمونه در برابر بار برشی جانبی به صورت مجزا براساس روش استاندارد ASTM1037 انجام شد. فشار بر هر نمونه به وسیله تکیه بر قسمت ثابت بالای قطعه آزمون شونده با سرعت ۶ میلی‌متر بر دقیقه تا مشاهده گسیختگی در سطح نمونه‌ها و یا ییاف صفحات MDF اعمال گردید. با استفاده از آزمون‌های

جدول ۴- آزمون آماری تأثیر مستقل خار

| آزمون لوین برای برابری میانگین‌ها | | آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها | | | | فرضیات |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------|---------|---------------|---------|--------------------------|
| اختلاف میانگین‌ها | سطح معنی‌داری | درجه آزادی | مقدار t | سطح معنی‌داری | مقدار F | |
| ۶/۸۸ | ۰/۶۰۲ | ۸ | ۰/۵۴۳ | ۰/۰۱۶ | ۹/۱۵۳ | با فرض برابری واریانس‌ها |
| ۰/۶۱۴ | ۰/۶۱۴ | ۴/۲۸ | ۰/۵۴۳ | - | - | با فرض برابری واریانس‌ها |

تأثیر مستقل قطر دویل بر مقاومت اتصال گوشه‌ای جداشدنی

سطح معنی‌داری در جدول ۵ در قسمت آزمون لوین برابر ۰/۱۳۶ است، یعنی بین اندازه نیروی شکست اتصال گوشه‌ای جداشدنی خاردار با دویل ۸ (۱۷۴/۰۸ نیوتن) و خاردار با دویل ۱۰ (۱۹۱/۶۱ نیوتن) از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. به لحاظ وجود انحراف معیار بالا نسبت به فاصله‌ای که میانگین‌ها با هم دارند، در تصمیم‌گیری برای معنی‌داری دقت بیشتری صورت می‌گیرد.

به لحاظ وجود انحراف معیار بالا نسبت به فاصله‌ای که میانگین‌ها با هم دارند، در تصمیم‌گیری برای معنی‌داری دقت بیشتری صورت می‌گیرد. عدم معنی‌داری وجود خار می‌تواند به ابعاد کوچک خار مربوط باشد، به گونه‌ای که نیروی صرف شده جهت خروج آن از تخته ناچیز (اختلاف ارقام فوق) و فاقد اثر آماری بر نتیجه است. براساس مشاهدات Smardzewski و Prekard (۲۰۰۲) نیز در مقایسه میانگین اندازه نیروی شکست اتصال گوشه‌ای جداشدنی خاردار و بدون خار نتیجه مشابهی حاصل شد.

جدول ۵- آزمون آماری تأثیر مستقل قطر دوبل

| آزمون برای میانگین‌ها | | آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها | | | | فرضیات |
|-----------------------|---------------|-----------------------------------|---------|---------------|---------|--------------------------|
| اختلاف میانگین‌ها | سطح معنی داری | درجه آزادی | مقدار t | سطح معنی داری | مقدار F | |
| -۱۷/۵۴ | ۰/۱۲۹ | ۸ | -۱/۶۳۹ | ۰/۱۳۶ | ۲/۷۵۲ | با فرض برابری واریانس‌ها |
| -۱۷/۵۴ | ۰/۱۵۴ | ۴/۷۵ | -۱/۶۳۹ | - | - | با فرض برابری واریانس‌ها |

جدول ۶ در قسمت آزمون لوین بین اندازه نیروی شکست اتصال گوشه‌ای جداشدنی الیت با دوبل ۸ (۶۰/۲۸ نیوتن) و الیت با دوبل ۱۰ (۱۰۸/۶۸ نیوتن) در آزمون بار برشی جانبی از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود دارد و نیروی شکست اتصال جداشدنی الیت با دوبل ۱۰ بیشتر از اتصال جداشدنی الیت با دوبل ۸ می‌باشد.

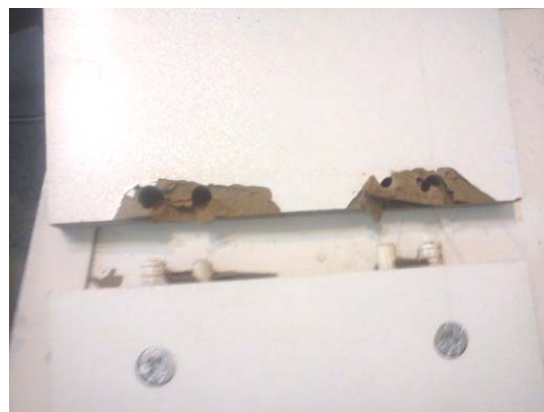
در این نمونه جهت تقویت اتصال، از دوبل استفاده گردید، دوبل دراصل اتصالی ثابت است و نقش آن در این آزمون تحمل گشتاور می‌باشد. نوری و همکارن (۱۳۸۵) در تحقیق خود به این مورد اشاره می‌کند که دوبل ۱۰ استفاده شده در تخته‌هایی با ضخامت ۱۶ میلی‌متر مقاومت برشی بیشتری در اتصال گوشه‌ای از خود نشان می‌دهد.

تأثیر مستقل قطر دوبل بر اتصال الیت

با توجه به سطح معنی داری ۰/۲۳۷ داده شده در

جدول ۶- آزمون آماری تأثیر مستقل قطر دوبل

| آزمون برای میانگین‌ها | | آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها | | | | فرضیات |
|-----------------------|---------------|-----------------------------------|---------|---------------|---------|--------------------------|
| اختلاف میانگین‌ها | سطح معنی داری | درجه آزادی | مقدار t | سطح معنی داری | مقدار F | |
| -۴۸/۳۹ | ۰/۰۰۰ | ۸ | -۹/۷۵۷ | ۰/۲۳۷ | ۱/۶۳۲ | با فرض برابری واریانس‌ها |
| -۴۸/۳۹ | ۰/۰۰۰ | ۴/۷۵ | -۱/۶۳۹ | - | - | با فرض برابری واریانس‌ها |



شکل ۷

لوین بین اندازه نیروی شکست اتصال ثابت پیچ ۴ سانتیمتر با چسب و بدون روکش (۱۲۲/۱۶ نیوتن) و پیچ ۵ سانتیمتر با چسب بدون روکش (۱۲۴/۰۹ نیوتن) در آزمون بار برشی جانبی، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دیده نمی‌شود.

قطر بیشتر دابل سبب توزیع تنش بهتر و انتقال نیروی مساوی به الیت‌ها می‌گردد. با مشاهده نمونه‌های تخریب شده، (شکل ۷) که مدل اتصال الیت است (Guntekin, 2004)، می‌توان گفت با ترکیب این دو اتصال، ضعف اتصال الیت تا حدی جبران می‌گردد.

تأثیر مستقل طول پیچ در اتصال ثابت پیچ

با توجه سطح معنی‌دار ۰/۹۰۲ در جدول ۷ در آزمون

جدول ۷- آزمون آماری تأثیر مستقل طول پیچ

| آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها | | آزمون برابری میانگین‌ها | | فرضیات | | |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------|------------|--------|---------------|--------------------------|
| مقدار | سطح معنی‌داری | مقدار | درجه آزادی | مقدار | سطح معنی‌داری | |
| F | | t | | | | |
| ۰/۰۱۶ | ۰/۹۰۲ | ۰/۱۰۶ | ۸ | ۰/۹۱۸ | ۱/۹۳ | با فرض برابری واریانس‌ها |
| - | - | ۰/۱۰۶ | ۷/۶۹۸ | ۰/۹۱۸ | ۱/۹۳ | با فرض برابری واریانس‌ها |

تأثیر مستقل روکش بر اتصال ثابت پیچ

با توجه به سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ جدول ۸ بین اندازه نیروی شکست اتصال ثابت پیچ ۴ سانتیمتر با چسب بدون روکش (۱۲۲/۱۵۸ نیوتن) و پیچ ۴ سانتیمتر با چسب با روکش (۹۲/۲۲ نیوتن) از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد، نمونه‌های با روکش زودتر تسلیم نیرو می‌گردند و به لحاظ سطح صاف روکش، چسب نمی‌تواند نقش خود را بخوبی ایفا کند و پس از تخریب دیده می‌شود که خط چسب به‌طور یکنواخت روی لبه صفحه زیرین جا می‌ماند.

در این آزمون از صفحات بدون روکش MDF استفاده گردید. در این آزمون اتفاق غالب، برای تمام پیچ‌ها، (چه با طول ۴ سانتیمتر و چه ۵ سانتیمتر) بصورت قیچی شدن و بریدن پیچ است و این مطلب را می‌رساند که طول پیچ نمی‌تواند تأثیر قابل توجه و معنی‌داری در نتیجه این آزمون داشته باشد. غفرانی و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی خود بر روی اتصال پیچ گزارش کرده‌اند که طول پیچ تأثیر معنی‌داری در بالا بردن مقاومت اتصال در آزمون بار برشی جانبی ندارد که با نتیجه بدست آمده در تحقیق حاضر هماهنگی دارد.

جدول ۸- آزمون آماری تأثیر مستقل روکش در اتصال پیچ

| آزمون برای برابری میانگین‌ها | | | آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها | | | فرضیات |
|------------------------------|---------------|------------|-----------------------------------|---------------|---------|--------------------------|
| اختلاف میانگین‌ها | سطح معنی‌داری | درجه آزادی | مقدار t | سطح معنی‌داری | مقدار F | |
| ۲۹/۹۴ | ۰/۰۳۳ | ۸ | ۲/۵۷ | ۰/۰۰۱ | ۲۳/۱۹۲ | با فرض برابری واریانس‌ها |
| ۲۹/۹۴ | ۰/۰۴۹ | ۴/۱۸ | ۲/۵۷ | - | - | با فرض برابری واریانس‌ها |

آماري اختلاف معنی‌داری وجود دارد. به غیر از مقاومت بیشتر دوپل ۱۰ به دلیل ابعاد بزرگتر آن سطح چسب‌خور دوپل ۱۰ از دوپل ۸ بیشتر است. این نتیجه نشان‌دهنده کیفیت بهتر مجموعه اتصال ساخته شده از دوپل ۱۰ و MDF ۱۶ میلی‌متر نسبت به حالت دیگر، نیز می‌باشد.

تأثیر متقابل خار و دوپل در اتصال گوشه‌ای جداشدنی
با توجه به سطح معنی‌داری جدول ۱۰ آنالیز واریانس که برابر ۰/۰۰۳ می‌باشد با اطمینان ۹۵ درصد نتیجه می‌گیریم که خار به میزان ۳۰/۸ درصد در بالا بردن اندازه نیروی شکست اتصال گوشه‌ای جداشدنی تأثیر دارد.

در نمونه‌های بدون روکش نقش چسب برای حفظ پیوند بین دو قطعه کاملاً مشهود است و پس از تخریب، سطوحی نامنظم شکست که حاکی از جابجایی نیرو بین دو صفحه است مشاهده می‌گردد. نوری و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی‌های خود تأثیر روکش صفحات را در آزمون بار برشی جانبی معنی‌دار می‌دانند، که با نتیجه این تحقیق هماهنگی دارد.

تأثیر مستقل قطر دوپل در اتصال دوپل با توجه به سطح معنی‌داری ۰/۱۸۳ جدول ۹ در آزمون لوین بین اندازه نیروی شکست اتصال دوپل ۸ با چسب (۹۹/۱۹ نیوتن) با دوپل ۱۰ با چسب (۱۳۵/۱۴ نیوتن) از نظر

جدول ۹- آزمون آماری تأثیر مستقل قطر دوپل در اتصال دوپل

| آزمون برای برابری میانگین‌ها | | | آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها | | | فرضیات |
|------------------------------|---------------|------------|-----------------------------------|---------------|---------|--------------------------|
| اختلاف میانگین‌ها | سطح معنی‌داری | درجه آزادی | مقدار t | سطح معنی‌داری | مقدار F | |
| -۳۵/۹۵ | ۰/۰۲۳ | ۸ | -۲/۷۹۸ | ۰/۱۸۳ | ۲/۱۲۷ | با فرض برابری واریانس‌ها |
| -۳۵/۹۵ | ۰/۰۴۹ | ۵/۰۲۴ | -۲/۷۹۸ | - | - | با فرض برابری واریانس‌ها |

جدول ۱۰- آنالیز واریانس اتصال گوشه‌ای شامل خار و دوپل

| نوع اتصال | درجه آزادی | میانگین مربعات | مقدار F | سطح معنی‌داری | درصد تأثیر |
|-----------|------------|----------------|---------|---------------|------------|
| خار | ۱ | ۲۷۰۲/۱۸۳ | ۱۰/۶۶۸ | ۰/۰۰۳ | ٪۳۰/۸ |
| دوپل | ۲ | ۲۰۲۶۰/۷۶۷ | ۷۹/۹۸۸ | ۰/۰۰۰ | ٪۸۷ |
| خار*دوپل | ۲ | ۵۴۰/۹۷۸ | ۲/۱۳۶ | ۰/۱۴۰ | ٪۱۵ |

تأثیر متقابل طول پیچ و روکش در اتصال پیچ با توجه به سطح معنی داری ارائه شده در سطرهای اول و دوم جدول ۱۱ آنالیز واریانس با اطمینان ۹۵ درصد نتیجه می‌گیریم که طول پیچ به میزان ۴/۴ درصد و روکش به میزان ۳۰ درصد در بالا بردن میزان اندازه نیروی شکست اتصال پیچ مؤثر بوده است.

و با توجه به سطح معنی داری دوبل جدول آنالیز واریانس ۱۰ با اطمینان ۹۵ درصد نتیجه می‌گیریم که دوبل به میزان ۸۷ درصد در بالا بردن میزان اندازه نیروی شکست اتصال گوشه‌ای در آزمون بار برشی جانبی مؤثر بوده است. همچنین با مطالعه سطر سوم جدول ۱۰ با همان درصد اطمینان نتیجه می‌گیریم که متقابلاً خار و دوبل تأثیر زیادی در بالا بردن میزان اندازه نیروی شکست اتصال گوشه‌ای جداشدنی آزمون بار برشی جانبی نداشته‌اند، که میزان آن ۱۵ درصد می‌باشد.

جدول ۱۱- آنالیز واریانس تاثیر متقابل طول پیچ و روکش در آزمون بار برشی جانبی

| اتصال | درجه آزادی | میانگین مربعات | مقدار F | سطح معنی داری | درصد تأثیر |
|----------|------------|----------------|---------|---------------|------------|
| خار | ۱ | ۳۰۷/۸۷۷ | ۰/۷۳۰ | ۰/۴۰۵ | ٪۴/۴ |
| دوبل | ۱ | ۲۸۸۶/۰۰۳ | ۶/۸۴۶ | ۰/۰۱۹ | ٪۳۰ |
| خار*دوبل | ۱ | ۱۷۴/۸۱۸ | ۰/۴۱۵ | ۰/۵۲۹ | ٪۲/۵ |

اتصال‌های گوشه‌ای جداشدنی

پس از انجام آزمون همگنی واریانس‌ها و با توجه به سطح معنی داری بدست آمده (۰/۱۲۹) با اطمینان ۹۵ درصد فرض برابری واریانس‌ها در مورد اتصال‌های گوشه‌ای پذیرفته می‌شود، لذا از آزمون آنالیز واریانس استفاده می‌نمائیم.

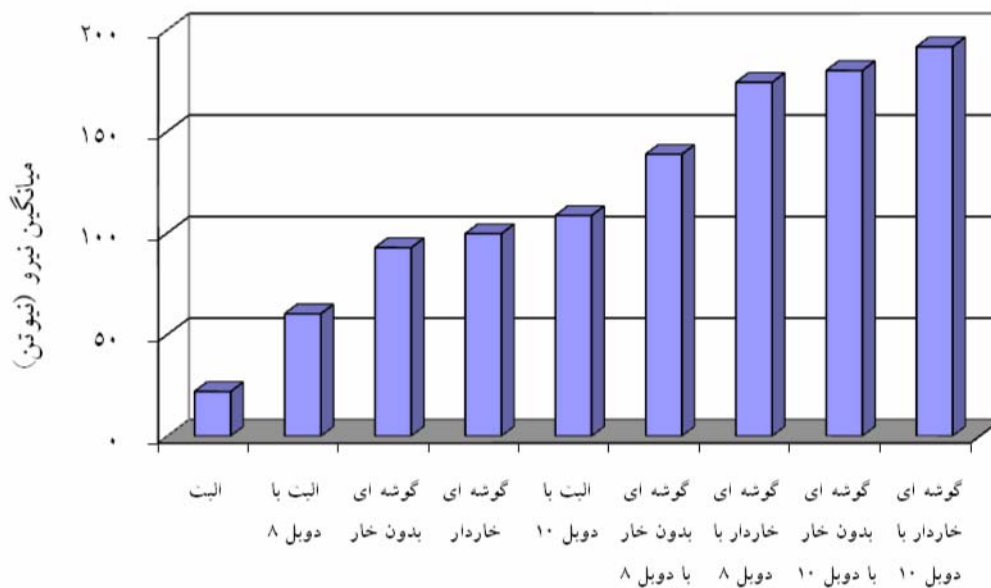
همچنین با مطالعه سطر سوم جدول ۱۱ آنالیز نیز با اطمینان ۹۵ درصد نتیجه می‌گیریم که متقابلاً طول پیچ و روکش تأثیر زیادی در بالا بردن میزان اندازه نیروی شکست اتصال گوشه‌ای جداشدنی آزمون بار برشی جانبی نداشته‌اند، که میزان آن ۲/۵ درصد می‌باشد. Najitankut and Tancut (۲۰۰۹) در تحقیق خود به این نکته اشاره می‌کنند که در آزمون بار برشی جانبی صفحه‌ای که پیچ در آن پیچانده شده دچار آسیب نمی‌گردد، نمونه‌های شکسته شده در این تحقیق نیز تایید تحقیقات نامبردگان است.

جدول ۱۲- آنالیز واریانس اتصال‌های جداشدنی

| مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | مقدار F | سطح معنی داری | |
|--------------|------------|----------------|---------|---------------|------------|
| ۱۳۰۳۷۲/۸۶۷ | ۸ | ۱۶۲۹۶/۶۰۸ | ۸۷/۸۳۰ | ۰/۰۰۰ | بین گروهی |
| ۶۶۷۹/۷۰۲ | ۳۶ | ۱۸۵/۵۴۷ | - | - | درون گروهی |
| ۱۷۰۵۹/۵۶۹ | ۴۴ | - | - | - | کل |

با توجه به نتیجه آزمون دانکن اتصال گوشه‌ای خاردار با دوپل ۱۰ (میانگین نیروی ۱۹۱/۶۱ نیوتن)، گوشه‌ای خاردار با دوپل ۸ (میانگین نیروی ۱۷۴/۰۸ نیوتن) تقریباً به یک اندازه و دارای بیشترین مقاومت و اتصال الیت (میانگین نیروی ۲۱/۹۷ نیوتن) دارای کمترین مقاومت است.

با توجه به سطح معنی داری ارائه شده در جدول ۱۲ آنالیز واریانس که برابر ۰/۰۰۰ با اطمینان ۹۹ درصد نتیجه می‌گیریم بین اندازه نیروی شکست اتصال‌های جداشدنی اختلاف معنی داری وجود دارد بنابراین به منظور کشف این اختلافات از آزمون دانکن استفاده می‌نمائیم.



شکل ۸- نمودار مقایسه میانگین اندازه نیروی شکست اتصال جداشدنی بر حسب نیوتن

میباشد و نتایج نشان داده شده در جدول ۲۰ از آزمون آنالیز واریانس (جدول ۱۳) و دانکن استفاده مینمائیم.

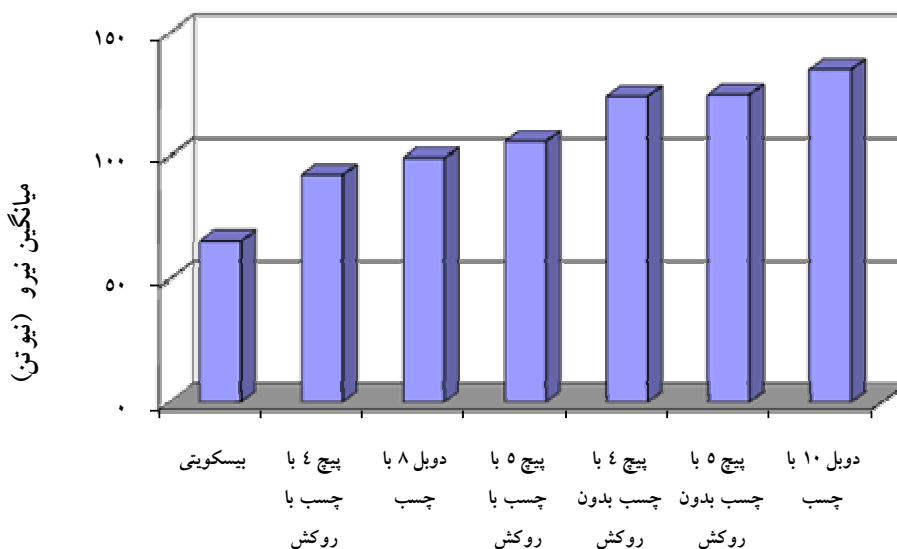
اتصال‌های گوشه‌ای ثابت
در اینجا نیز پس از انجام آزمون همگنی واریانس ها و با توجه به سطح معنی داری بدست آمده که برابر ۰/۳۵۴

جدول ۱۳- آنالیز واریانس اتصال‌های ثابت

| آنالیز گروهی | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | مقدار F | سطح معنی داری |
|--------------|--------------|------------|----------------|---------|---------------|
| بین گروهی | ۱۶۵۸۷/۱۳۳ | ۶ | ۲۷۶۴/۵۲۲ | ۷/۲۵۳ | ۰/۰۰۰ |
| درون گروهی | ۱۰۶۷۲/۱۶۷ | ۲۸ | ۳۸۱/۱۴۹ | - | - |
| کل | ۲۷۲۵۹/۲۹۹ | ۳۴ | - | - | - |

Najitankut (۲۰۰۹) نیز به همین نکته اشاره دارد که دوپل ۱۰ در مقایسه با دوپل ۸ دارای مقاومت مکانیکی بالاتری می باشد.

اتصال ثابت دوپل ۱۰ با چسب دارای بیشترین مقاومت و اتصال ثابت بیسکویتی دارای کمترین مقاومت می باشد. Guntekin (۲۰۰۴) ذکر می کند که اتصال دوپل ۱۰ دارای بیشترین مقاومت در آزمون بار برشی جانبی است.



شکل ۹- نمودار مقایسه میانگین اندازه نیروی شکست اتصال ثابت بر حسب نیوتن

اختلاف معنی دار وجود دارد. در این نکته که اتصال های ثابت دارای مقاومت مکانیکی بیشتری نسبت به اتصال های جداشدنی هستند (ابراهیمی، ۱۳۸۶) تردیدی وجود ندارد، در این مقایسه اتصال جداشدنی با دوپل تقویت گردیده، پس مطلب فوق همچنان صادق است.

مقایسه میانگین های تیمار برتر اتصال ثابت و جداشدنی با توجه به سطح معنی داری نشان داده شده در جدول ۱۴ در قسمت آزمون لوین که برابر ۰/۱۰۱ و از میزان خطای مجاز ۰/۰۵ بزرگتر است، بین اندازه نیروی شکست اتصال جداشدنی خاردار با دوپل ۱۰ و اتصال ثابت دوپل ۱۰ با چسب در آزمون بار برشی جانبی، از نظر آماری

جدول ۱۴- آزمون آماری مقایسه اتصال ثابت و جداشدنی

| آزمون برابری میانگین ها | | آزمون لوین برای برابری واریانس ها | | | فرضیات | |
|-------------------------|---------------|-----------------------------------|---------|---------|--------|----------------------------|
| اختلاف میانگین ها | سطح معنی داری | درجه آزادی | مقدار t | مقدار F | | |
| ۵۶/۴۷۲۰۰ | ۰/۰۰۲ | ۸ | ۴/۵۳۱ | ۰/۱۰۱ | ۳/۴۲۴ | با فرض برابری واریانس ها |
| ۵۶/۴۷۲۰۰ | ۰/۰۰۸ | ۴/۵۰۶ | ۴/۵۳۱ | - | - | با فرض نابرابری واریانس ها |

بحث:

مقاومت اتصال گوشه‌ای جداشدنی خاردار بیشتر از اتصال گوشه‌ای جداشدنی بدون خار می‌باشد. نمونه‌های این اتصال به دو شکل شکسته شدند:

-کنده شدن پیچ‌ها

-شکاف‌خوری و شکست تخته پایینی (شکل ۱۰)



شکل ۱۰

در حالت اول مقاومت مناسبی از پیچ‌ها دیده نشد و همراه با بیرون آمدن پیچ، در محل جای پیچ الیاف صفحه با پیچ بیرون آمدند. در حالت دوم تخته MDF تسلیم مقاومت اتصال شد، در نمونه‌هایی که بدین صورت تخریب گردیده‌اند پیچ‌ها از نصف طول به اندازه ۱۰ تا ۱۵ درجه انحنای برداشته‌اند. خار تعبیه شده در قطعه زیرین اتصال بیشتر جنبه هدایت در هنگام مؤنثاژ را بر عهده دارد ولی بر مقاومت اتصال نیز اثر دارد. در هنگام اعمال نیرو در آزمون بار برشی جانبی، بار وارده تمرکز خود را به موضع پیچ‌ها اعمال می‌کند، گشتاور ایجاد شده که سبب ایجاد لنگر خمشی در نمونه می‌گردد مفصل خود را دقیقاً محل استقرار پیچ‌ها انتخاب می‌کند و اگر این موضع دارای سطح مقطع بیشتری باشد نیروی اعمال شده در سطح وسیعتری تقسیم می‌گردد. خار سبب توزیع تنش در سطح وسیعتری گردیده و از تمرکز نیرو که سبب کاهش

مقاومت اتصال است، جلوگیری می‌گردد. در هیچ‌کدام از نمونه‌ها پس از تخریب تغییر شکل در ظاهر اتصال گوشه‌ای مشاهده نشد که بیانگر طراحی دقیق و ساختار فنی قوی در این اتصال است. در تحقیق صورت گرفته توسط Smardzewski و همکاران (۲۰۰۲) نیز تغییر شکلی در اتصال‌های جداشدنی مشاهده نشد (ابراهیمی، ۱۳۸۶).

در اتصال جدا شدنی به همراه دابل مقدار نیروی شکست اتصال "گوشه‌ای جداشدنی خاردار با دابل ۱۰" بیشتر از اتصال "گوشه‌ای جداشدنی بدون خار با دابل ۸" می‌باشد. در اینجا نیز ناحیه رزوه شده در داخل تخته که پیچ در آن رزوه شده است محل شکست می‌باشد. دابل‌ها (به خصوص با قطر ۱۰ میلی‌متر) باعث ایجاد ترک در انتهای تخته می‌شوند.

مقاومت به شکست اتصال الیت با دابل ۱۰ بیشتر از اتصال الیت با دابل ۸ و اتصال الیت بدون دابل می‌باشد. طبق نظر غفرانی و همکاران (۱۳۸۸) افزایش مقاومت انواع اتصال الیت در حالات تلفیق با اتصال دابل و همچنین اثر معنی‌دار این عامل بر مقاومت بار برشی جانبی اتصال امری کاملاً بدیهی می‌باشد. چنانچه در این حالت یک اتصال به اتصال مذکور اضافه شود، در نتیجه مقاومت نیز در تمام مواردی که هر دو اتصال در معرض نیرو قرار می‌گیرند به مقدار زیادی افزایش می‌یابد. هنگامی که تنها از یک نوع اتصال استفاده کردیم، رفتار نمونه اتصال الیت ساخته شده، اصولاً به خوبی زمانی نبود که از بیش از یک نوع اتصال استفاده گردید.

با حفر سوراخ بوسیله مته ۱۰ میلی‌متر میزان ضخامتی که در لبه صفحه جهت استقرار رولپلاک باقی می‌ماند به میزان ۳ میلی‌متر خواهد بود و این مقدار ضخامت توانایی

تحقیق حاضر رخ داد و همچنین پیچ فلزی خم گردید، بنابراین با تقویت آلیاژ فولاد بکار رفته برای ساخت پیچ و افزایش کیفیت چسبندگی داخلی الیاف MDF به یکدیگر، می توان مقاومت این اتصال را افزایش داد.

مقاومت اتصال پیچ ۵ سانتی متر با چسب بدون روکش بیشتر از اتصال پیچ ۵ سانتی متر با چسب با روکش می باشد. Tancut و همکاران (۲۰۰۹) تأیید می کنند که چسب تأثیر مثبتی بر افزایش مقاومت اتصال پیچ دارد. دلیل این امر اضافه شدن اتصالی به نمونه در هنگام استفاده از چسب است. عدم وجود روکش سبب پیوستگی بهتر در خط چسب و نهایتاً پایداری بیشتر اتصال در برابر نیرو می گردد.

مقاومت اتصال ثابت دوبل ۱۰ با چسب نیز بیشتر از اندازه نیروی شکست اتصال ثابت دوبل ۸ با چسب می باشد. مطلب فوق توسط نوری و غفرانی (۱۳۸۵) تأیید می گردد.

در بین انواع اتصال های جداشدنی در آزمون بار برشی جانبی اتصال جداشدنی خاردار با دوبل ۱۰ (میانگین نیروی ۱۹۱/۶۱)، جداشدنی خاردار با دوبل ۸ (میانگین نیروی ۱۷۴/۰۸) تقریباً به یک اندازه و بیشترین اندازه نیروی شکست و اتصال الیت (میانگین نیروی ۲۱/۹۷) دارای کمترین اندازه نیروی شکست می باشد.

در بین اتصال های ثابت در آزمون بار برشی جانبی اتصال ثابت دوبل ۱۰ با چسب (میانگین نیروی ۱۳۵/۱۴۰۰) دارای بیشترین اندازه نیروی شکست و اتصال ثابت بیسکوییتی (میانگین نیروی ۶۵/۴۵) دارای کمترین اندازه نیروی شکست می باشد.

تحمل بارهای برشی جانبی را نخواهد داشت. محل ذکر شده یک نقطه بحرانزا جهت پایدار ماندن اتصال الیت است. در صورت اعمال بار مکانیکی کمتر از مقدار حداکثر مقاومت این اتصال شاهد خواهیم بود که خزش و نهایتاً گسست در موضع رولپلاک رخ خواهد داد. نتایج اخذ شده نشان دهنده مقاومت بیشتر اتصال در حالت همراه با دوبل می باشد. تلفیق این اتصال با اتصال دوبل مقاومت را به طور چشمگیری افزایش می دهد. البته در تمام موارد استفاده از دوبل ۱۰ می بایست به ضخامت باقی مانده از تخته در ناحیه اتصال و سایر محدودیت ها نیز توجه داشت.

اندازه نیروی شکست اتصال ثابت پیچ ۵ cm با چسب بدون روکش بیشتر از اندازه نیروی شکست پیچ ۴ cm با چسب بدون روکش است. علت گسست و تسلیم اتصال پیچ شکسته شدن دیواره ای است که طول کمتری از پیچ از داخل آن عبور کرده است.

پاسخ این سؤال که چرا اتصال پیچ دارای مقاومت زیادی است را باید در شکل و ساختار تخته های MDF و پیچ جستجو کرد. تخته MDF تخته ای است همگن و بدون تخلخل، با توجه به اینکه این تخته از الیاف ساخته شده و دارای ساختار نرمی نیز می باشد، دندان های پیچ به دلیل شکل مخروطی و حرکت چرخشی آن هنگام نفوذ در تخته، کاملاً در بین الیاف قرار گرفته و اتصال محکمی را بوجود می آورند. در مقایسه ای که Tancut و همکاران (۲۰۰۹) انجام داده اند تأثیر همگنی تخته شکل فیبر با دانسیته متوسط در بهبود مقاومت اتصال، ذکر شده و این تأثیر در تحقیق حاضر نیز صادق است. بر طبق نظر غفرانی و نوری (۱۳۸۸) در نمونه های شکسته شده الیاف MDF توسط دندان های پیچ گسیخته می گردد که این مورد در

منابع مورد استفاده

- Najitankut, A. Tancut N. 2009. investigation the effects of fastener, glue and composite material types on the strength of corner joints in case-type furniture construction.
- Smardzewski, J. Prekard, S. 2002. Stress Distribution in Disconnected Furniture Joints. ELECTRONIC JOURNAL OF POLISAGRICULTURAL UNIVERSITIES, 2002 Volume 5 Issue 2
- Smardzewski, J., Papuga, T. 2004. Stress Distribution In Angle Joints Of skeleton furniture. ELECTRONIC JOURNAL OF POLISAGRICULTURAL UNIVERSITIES Volume 7 Issue 1
- Smardzewski, j. Ozarska, B. .2005. Rigidity of cabinet furniture with semi-rigid joints of the confirmat type. ELECTRONIC JOURNAL OPOLISH AGRICULTURAL UNIVERSITIES Volume 8 Issue 2 Topic WOOD TECHNOLOGY
- Tankut, A. tankut, N. 2004. effect of some factors on the strength of furniture corner joints constructed with wood biscuits, turkagri for 28 .301-309 © TÜBITAK
- Tankut N, 2006. moment resistance of corner joints connected with different RTA fasteners in cabinet construction . FOREST PRODUCTS JOURNAL, volume 56 page 35-40.
- Tar, m. Ozcisfi a. 2007. determination of diagonal compression and tension performances for case furniture corner joints constructed with wood biscuits. Materials and Design 30 (2009) 665-
- Wanqian, L. eckelman C.A. 1998. effects of number of fasteners on the strength of corner joints for cases. FOREST PRODUCTS JOURNAL, volume 48, number 1.
- www.ejpau.media.pl/volume7/issue1/wood/art-05.html
- www.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiImage URL&_imagekey=B6TW7-4M5WJ0B-12&_cdi=5555&_user=6076985&_pii=S0143749606000832&_check=y&_origin=search&_coverDate=09%2F30%2F2007&view=c&wchp=dGLbVzz-zSkzk&md5=e17d08a285eedb96562e63ef3437d5ad&ie=/sdarticle.pdf
- Zhangjl, efi H, edriLYZ, kasai A, han NL. 2005. moment resistance of multiscrew L-type corner joints FOREST PRODUCTS JOURNAL, volume 55 page 56-63.
- اسفندیاری، ع و بیژن تقوی نژاد. ۱۳۸۶، بررسی وضعیت صنایع مبلمان و مصنوعات چوبی. دفتر صنایع غیر فلزی وزارت صنایع و معادن.
- ابراهیمی، ق. ۱۳۸۶. طراحی مهندسی سازه مبلمان. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۳۰ صفحه
- غفرانی، محمد ونوری ح. ۱۳۸۸. بررسی مقاومت برشی جانبی انواع اتصالات دابل چوبی، پیچ و الیت در تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF) مجله علمی پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران. جلد ۲۴، شماره ۲.
- نوری، ح. جهان لیبیاری، ا. غفرانی، م. ۱۳۸۵. بررسی مقاومت کششی اتصال میخ چوبی در تخته خرده چوب. مجله پژوهشی تحقیقات چوب و کاغذ ایران.
- غفرانی م و نوری ح. ۱۳۸۸. بررسی مقاومت برشی جانبی انواع اتصال دابل، پیچ و گوش های در تخته فیبر با دانسیته متوسط، مجله تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، جلد ۲۴، شماره ۲.
- نوری، ح و غفرانی م. ۱۳۸۵. بررسی مقاومت برشی جانبی انواع اتصال دابل، پیچ و گوش های در تخته خرده چوب. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. شماره ۷۲.
- نوری، ح. ۱۳۸۲. بررسی افزایش مقاومت اتصال دابل در تخته خرده چوب، پایان نامه کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.
- Chialin, H. Eckelman C.A. 2001. use of performance tests in evaluating joint and fastener strength in case furniture. FOREST PRODUCTS JOURNAL, volume 44, number 9
- Eckelman C.A. 1979. forest product journal. august 1979.
- Guntekin, E. 2004. performances of furniture joints ready for fitting. wood technic October-november, Turkey
- Ithninbin Abdulrajak, Z. Eckelman C.A. 2004. analysis of corner joints constructed with large screws. Mara Institute of technology Malaysia and professor of wood science, purdue university

Investigation on the shear strength of the two types of sliding corner joints and compared with fixed joints

Ghofrani, M.^{1*}, Noori, H.² and Rangavar, H.³

1*- Corresponding Author, Assistant Prof. Wood Technology Department, College of Civil Engineering, Shahid Rejaei Teacher's Training University, Email: ghofrani@srttu.edu

2- Senior specialist, Wood Technology Department, College of Civil Engineering, Shahid Rejaei Teacher's Training University

3- Assistant Prof., Wood Technology Department, College of Civil Engineering, Shahid Rejaei Teacher's Training University

Received: April, 2011

Accepted: July, 2012

Abstract

The lateral shear strength of tree piece elit sliding joints in MDF were measured and compared with fixed joints. L-shape joints were made as defined in ASTM D1761 using two MDF members with the dimensions of 20X20 mm. Test specimen were made in 5 replications and a total of 80 specimens were tested. The fixed joints used were wooden rough dowel joint with the diameter of either 8 or 10 mm covered with PVA glue, screw fasteners with the length of either 40 or 50 mm and the wooden biscuit fasteners no.10 covered with PVA glue. The sliding joints were selected as elit joints, elit joints reinforced with 8 and 10 mm dowels, metallic sliding joints with notch and without notch reinforced with glue free 8 or 10 mm dowel joints. Laminated and raw MDF boards were used to identify the impact of lamination. The results showed that in corner joints, the strength of the sliding notched joints were superior to sliding joints without notch. The strength of angular sliding elit joints with 10 mm dowel was more than the strength of fixed elit joint with 8 mm dowel and elit without dowel. The strength of fixed dowel joint without glue was higher than similar joint with 8 mm dowel. The strength of 50 mm screw joint in unlaminated MDF was more than 40 mm screw and similar MDF. The highest strength was measured using sliding joint in corner joint configuration using notched 10 mm doubles. However, in fixed joints, 10 mm dowel showed the highest strength. As the results indicate, sliding notched joints with 8 mm dowel joints (191.61 N) and fixed joints with 10 mm dowel (135.14 N) were the superior joints.

Key words: Fixed joints, shear strength, medium density fiberboard (MDF).