



فصل ۱

انتخاب مواد اولیه و به کارگیری اتصالات



مقدمه

چوب یکی از اولین ماده‌هایی است که به‌طور طبیعی و فراوان در دسترس بشر قرار گرفته است. از این‌رو تاریخ استفاده از آن به زمان‌های خیلی دور می‌رسد. ناآشنایی انسان‌های گذشته به ادوات مناسب برای تبدیل این جسم، به‌طوری که تاریخ نشان می‌دهد، مصرف آن را محدود ساخته ولی با پیشرفت علم و امکانات بهتر، تبدیل چوب به‌صورت‌های مختلف هر چه بیشتر توسعه یافته است. به‌طور کلی مصارف چوب در گذشته هم، شکل سنتی خود را حفظ کرده بود و از قرن‌های متمادی بدون تغییر و تحول چشمگیری در جوامع انسانی رایج بوده است. در کشور ایران حدود ۵۱۰۰۰ واحد تولیدی کوچک و بزرگ صنایع چوب وجود دارد (۱۳/۹ درصد کل واحدهای صنعتی کشور) که ۸۰٪ آنها در تولید مصنوعات چوبی و مبلمان فعالیت دارند. مصنوعات چوبی و مبلمان عبارت‌اند از: انواع میز، صندلی و سایر سازه‌های مخصوص نشستن، دراور، فایل، تخت خواب و... اساس فرایند انجام گرفته در تمام واحدهای تولیدی مبلمان یکسان و شامل انتخاب مواد اولیه، برش، آماده‌سازی آنها اتصال، قطعات برش خورده به یکدیگر و بالاخره مونتاژ می‌باشد، از این‌رو در ساخت سازه‌های چوبی، قطعات طوری به یکدیگر متصل هستند که نقطه حساس در یک سازه اتصال آن می‌باشد بنابراین همیشه و به‌طور پیوسته، اتصال‌ها تحت بار اعمال شده از خود عکس‌العمل نشان می‌دهند؛ که ممکن است به شکست یا تخریب و یا جدایی منجر شوند؛ بنابراین برای بهینه‌سازی در طراحی اتصال و اتصال دهنده باید روی سازه‌های چوبی در طراحی کار دقت فراوان صورت گیرد، امروزه طراحان و مهندسان سازه‌های چوبی، تلاش‌های زیادی در جهت طراحی دقیق و قابل اطمینان انجام داده‌اند که نقطه اتصال در اثر اعمال بار، از خود ضعف کمتری نشان می‌دهد؛ بنابراین در ساخت مبلمان، افزون بر اعمال بار، دقت در کیفیت مصالح کار، باید توجه به فرم هندسی سازه، اتصال و فاصله اتصالات توجه شود. در دنیای امروز که همه نوآوری‌ها را تعقیب می‌کنند و تعمیم آن در تولید نیز مشخص و مشهود است توأم کردن مصالح و ابداع ادوات اتصال دهنده چوب به چوب و چوب به مصالح دیگر تنوع چشمگیری داشته است. از این‌رو با شناخت کامل از اتصالات و تسلط کافی روی موضوع می‌توان مسلماً موفقیتی دوچندان کسب نمود. البته در دنیای علم و تکنولوژی امروز، به‌کارگیری مدل‌های کامپیوتری در جهت پیش‌بینی حالت‌هایی که بر روی سازه‌های چوبی اتفاق خواهد افتاد و اینکه چگونه می‌توان معایب را کم نمود بسیار است، اما از مهم‌ترین آنها نرم‌افزار Ansys می‌باشد. با توجه به این امر خلاصه‌ای از اهداف اتصالات و ویژگی‌های اتصال مطرح در صنعت مبلمان و نرم‌افزار Ansys به اطلاع می‌رسد.

در اصطلاح، اتصالات چوب عبارت‌اند از: بند و بست دادن دو یا چند قطعه چوب به یکدیگر و مقید کردن آنها برای دستیابی به محصول چوبی مورد نیاز. از آنجایی که نمی‌توان مصنوعات چوبی را یک تکه و یکپارچه تهیه نمود، از این رو سعی می‌شود که با استفاده از قطعات چوب و متصل کردن آنها به یکدیگر و استفاده از یراق‌آلات، سازه مورد نظر ساخته شود. چوب‌های یک تکه را به این دلیل نمی‌توان در ساخت وسایل چوبی به کار برد که: حجم بالای ساخت و دورریز زیاد مواد چوبی به روش یک تکه‌سازی مشکل‌آفرین خواهد بود، و دیگر اینکه بعضی از زمینه‌های کاری چوب در جهت الیاف و عمود بر الیاف قرار خواهند گرفت که در نتیجه شکننده و غیرقابل استفاده خواهد شد و از همه مهم‌تر، ساخت با چوب یک تکه مستلزم قطر و حجم زیاد کار و هزینه بالا خواهد بود که در پایان، محصول تولید شده زیبایی خواهد داشت ولی از مقاومت و استحکام کافی برخوردار نخواهد بود. در ضمن وسایل و ابزار برای انجام چنین مواردی در اختیار نخواهد بود، بنابراین تعریف جامع اتصال عبارت است از «پیوند دو یا چند قطعه هم به صورت دائم یا موقت به منظور اهدافی مشخص و موردانتظار که باید ساده و ارزان و به‌کارگیری آن راحت باشد».

البته نباید از ویژگی اتصال دهنده به شرح زیر نیز غافل شد.

۱ هنگام مصرف نباید اثر منفی بر مقاومت سازه وارد کند و تعریف اتصال را از بین ببرد.

۲ اتصال دهنده متناسب با نوع سازه استفاده شود.

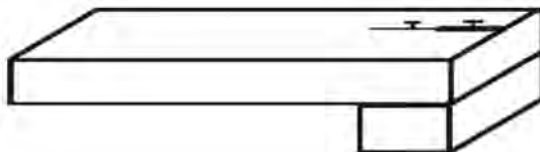
۳ نیروهای استاتیکی و مکانیکی، روی اتصال اثر منفی نداشته باشند و اتصال، متناسب با بارهای وارده عمل مطلوبی از خود نشان دهد.

۴ هنگام ایجاد اتصال، نیروهای وارده باید حداقل فشار را بر محل اتصال تحمل نمایند.

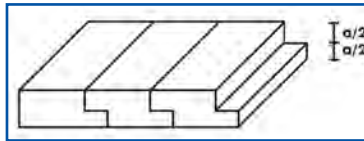
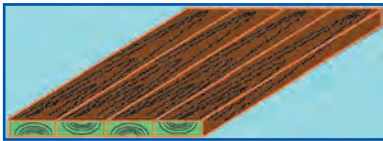
۵ نوع اتصال باید متناسب با محل مورد استفاده سازه باشد.

مثلاً اگر برای تهیه یک قاب چوبی با اتصال فارسی، چسب چوب به کار می‌رود، برای قابی که در محلی با رطوبت بالا استفاده می‌شود این اتصال مطلوب نیست.

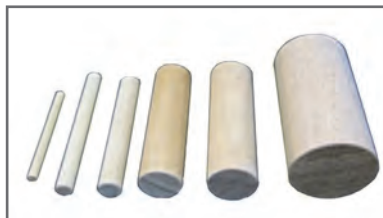
۶ تعداد زیاد اتصال در سازه می‌تواند بر کاهش مقاومت، تأثیر داشته باشد، بنابراین اتصال باید بهینه و اثرگذار باشد؛ مثل شکل زیر



با توجه به آنچه گفته شد، اتصالات را می‌توان به شرح زیر معرفی نمود:
اتصال درز ساده: این اتصال برای افزایش پهنا و ایجاد یک سطح وسیع به کار می‌رود. هنگام درز کردن چوب از راه عرض باید به دواير سالیانه در مقطع چوب توجه نمود.
اتصال دوراهه: اتصالی در جهت افزایش طول یا سطح چسب خور چند قطعه چوب و همچنین بیشتر به‌عنوان قاب، دیوارکوب، پارکت و کلاف در استفاده می‌شود.

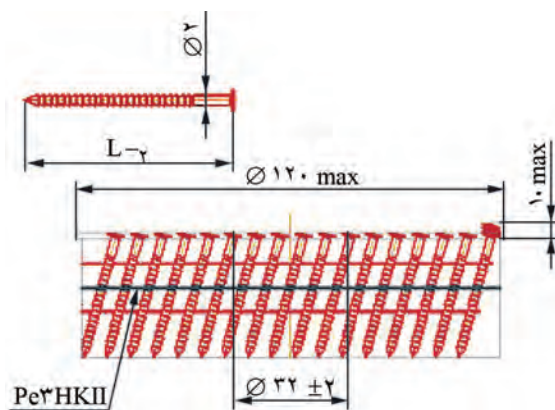


اتصال کام (کَم) و زبانه: این اتصال تشکیل شده است از یک زبانه و یک کام که بیشتر برای ساخت قاب و کلاف مورد استفاده قرار می‌گیرد.



اتصال دوبل چوبی: این نوع اتصال یکی از اتصالات مهم و رایج در صنایع چوب و مبلمان است که در آن، از میخ چوبی یا دوبل استفاده می‌شود. سطح جانبی دوبل، صاف یا آجدار است که با آغشته کردن به چسب، به‌صورت مخفی در داخل سازه جا می‌گیرد. این اتصال امروزه جایگزین اتصال فاق و زبانه شده و از نظر جنس، تنوع زیادی دارد.

اتصال میخ فلزی: قدیمی ترین وسیله اتصال چوب به یکدیگر، میخ است که با توسعه و کاربرد وسایل ماشینی امروزه به صورت مکانیزه در کارخانه، در انواع و اندازه و شکل های مختلف سر، بدنه و نوک تولید می شود و دارای اقسام مختلفی می باشد. از میخ بیشتر در خطوط تولید مبلمان و فرآورده های چوبی به روش مکانیزه، مانند چکش بادی استفاده می شود. کاربرد میخ روی اجزای چوبی ساختمان، محدود به اتصالاتی است که در آنها ضخامت عضو فرعی اتصال، کم باشد مانند لمبه کوبی و اتصال مهار بند ستون ها و کلاف دیوار از مطالعه منحنی بار تغییر مکان چوب، می توان دریافت که چوب دارای شکل پذیری مناسبی نمی باشد اما می توان به کمک اتصالات مناسب، شکل پذیری لازم را در سازه چوبی فراهم کرد. این اتصالات مانند زنجیری نرم و شکل پذیر عمل می کنند. نیروهای وارده از عضوهای سخت سازه به عضوهای نرم، با رفتار غیرخطی پلاستیکی که به همین منظور طراحی شدند هدایت می شود. طراحی حساب شده اتصالات باعث رفتار خطی و غیرخطی سازه با نحوه مورد نظر می شود. مهم ترین خاصیت چوب، مقاومت بالا با وزن مخصوص می باشد؛ این خاصیت ناشی از سلول های لوله ای فرم است، که ترکیب این لوله خواص مکانیکی آن را بهبود می بخشد. جدار سلولی، از چندین بخش تشکیل می شود: «سلولز، همی سلولز و لگنین»، که در این ساختار «سلولز» به عنوان تقویت کننده الیاف برای حمل نیروهای کششی و «لگنین» مانع از کمایش الیاف برای حمل نیروهای فشاری عمل می کند.



یکی از اصول مهم در صنعت چوب، شناخت و استفاده از اتصالات چوبی است. از زمانی که انسان با چوب آشنا شده، و از آن برای ساخت وسایل، ادوات و خانه سازی استفاده کرده، باید چوب ها را به یکدیگر متصل نموده؛ یعنی می توان گفت قدمت اتصالات، به زمان آشنایی می رسد. اتصالاتی که در گذشته های دور

استفاده می‌شد، بسیار ابتدایی و پیش‌پاافتاده بوده که به‌مرور زمان تکامل پیدا کرده و علاوه بر تنوع و تعداد اتصالات، وسایل و ابزارهای پیشرفته‌ای نیز برای ساخت همان اتصالات ساخته شده است.

انتخاب یک اتصال مناسب نه تنها به کاری که ساخته می‌شود زیبایی می‌بخشد بلکه استحکام و دوام آن را زیاد می‌کند؛ پس یک صنعتگر، باید با انواع اتصالات آشنایی کامل داشته باشد تا بتواند اتصالی مناسب برای کار مورد نظر انتخاب کند، و آن را به طور صحیح بسازد تا به کار استحکام لازم را بدهد. اتصالات به‌طور کلی دو دسته‌اند:

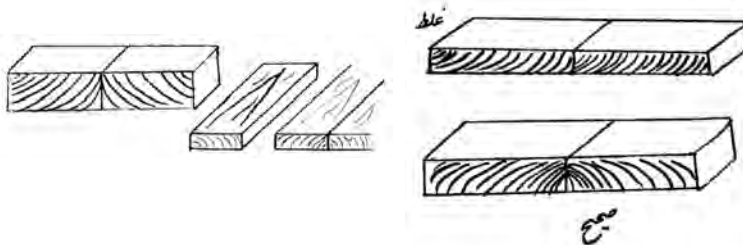
اتصالات چوبی: که در این نوع اتصالات، قطعات کار با چوب خود قطعه کار و یا قطعه چوب دیگر به یکدیگر متصل می‌شوند.

اتصالات غیر چوبی: که در این نوع اتصالات، قطعات کار با یراق آلات مخصوص مانند انواع نبشی‌ها، میخ‌ها و پیچ‌ها به یکدیگر متصل می‌شوند. اتصالات چوبی، به طور کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند: اتصالات عرضی، اتصالات طولی و اتصالات گوشه‌ای

الف) اتصالات عرضی:

چوب‌ها معمولاً عرض محدودی دارند و برای به‌دست‌آوردن سطح وسیع از چوب، آنها را از عرض به یکدیگر اتصال داده، تا سطح موردنظر به‌دست آید. لازم به توضیح است که هر قدر پهنای چوب بیشتر باشد امکان بازی کردن و تاب برداشتن آن نیز بیشتر خواهد بود. اتصالات عرضی دارای انواع زیر است:

1 اتصال عرضی درز ساده (سر به سر)



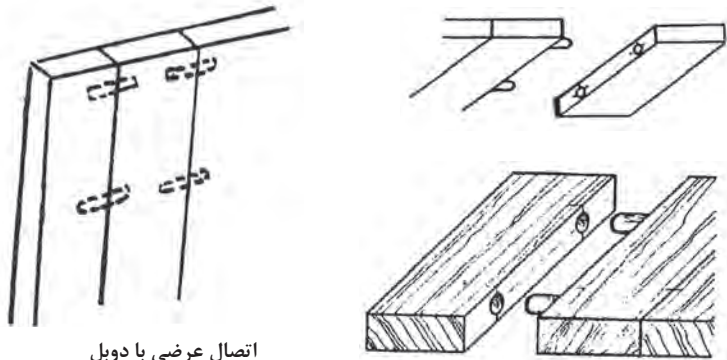
در این نوع اتصال، تخته‌های موردنظر را که گونیا شده‌اند، را از عرض کنار یکدیگر قرار داده، علامت‌گذاری می‌کنند، بین درز تخته‌ها را چسب چوب یا سریشم می‌زنند و به وسیله پیچ دستی (گیره دستی) به هم می‌بندند؛ و می‌گذارند حداقل ۴ ساعت بین فک‌های گیره بماند تا کاملاً خشک شود. این اتصال، دوام زیادی نداشته و در مقابل رطوبت، ضربه و فشار مقاومت کمتری نسبت به سایر اتصالات دارد.



در کلیه اتصالات باید دقت کرد که چوب جوان با جوان و چوب پیر با پیر درز شود.

۲ اتصال عرضی ساده با دوپل

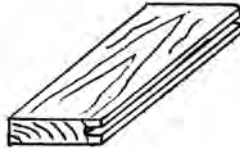
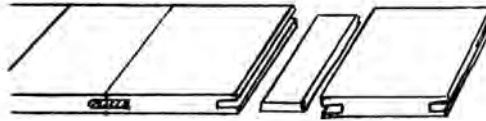
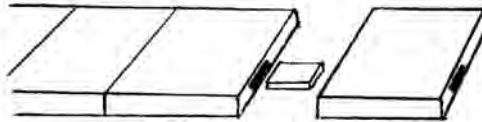
وقتی که صفحه درز شده، باید جایی قرار بگیرد که فشار و ضربه بر آن وارد می‌شود، چسب به تنهایی نمی‌تواند مقاومت کند؛ بنابراین برای استحکام بیشتر این اتصال میخ‌های چوبی آجدار یا بدون آج استفاده می‌شود. این اتصال مانند اتصال عرضی ساده است، یعنی تخته‌های مورد نظر که گونیا شده‌اند را از عرض کنار یکدیگر قرار داده و علامت می‌زنند، سپس قسمت نر تخته (ضخامت) را به فواصل معین علامت زده و محل علامت‌ها را سوراخ می‌کنند. قطر سوراخ باید به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت تخته باشد. بهتر است قبل از سوراخ‌کاری، محل علامت‌ها را با سنبه نشان زد تا موقع سوراخ کردن، دقیقاً محل علامت زده سوراخ شود. اگر عمل سوراخ‌کاری با دقت انجام نشود، بعد از درز کردن، تخته‌ها بالا و پایین درز شده و سطحی ناهموار به دست می‌آید. برای عمل سوراخ کردن اگر از متنه نیش‌دار استفاده شود بهتر است؛ سپس میخ‌های دوپل را به اندازه دو برابر منهای ۵ میلی‌متر بریده، داخل سوراخ‌ها و نر تخته را آغشته به چسب چوب نموده و سپس دوپل‌ها را داخل سوراخ‌ها جا زده و تخته‌ها را کنار یکدیگر درز می‌کنند. دوپل‌ها را باید کمی کوتاه‌تر از عمق سوراخ‌ها ببرید تا هنگام جا زدن، سریشم یا چسب چوب اضافی در انتهای سوراخ باقی بماند. از صفحات درز شده با دوپل برای صفحات میزها، صندلی، ویتترین کمد و ... می‌توان استفاده نمود. در اتصالات بهتر است از دوپل‌های آجدار استفاده شود، زیرا دوپل‌های آجدار نسبت به دوپل‌های ساده و بدون آج قدرت چسبندگی بیشتری دارند. اگر دوپل، از چوب سالم و مناسب تهیه شده باشد، به مقاومت اتصال می‌افزاید.



اتصال عرضی با دوپل

۳ اتصال عرضی کم و زبانه جدا

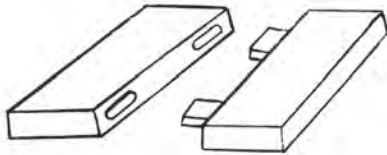
این اتصال نسبت به اتصال عرضی با دوبل، مقاومت بیشتری دارد. در این اتصال پس از گونیا کردن تخته‌ها، قسمت نر آنها را علامت زده و به اندازه ۴ تا ۶ سانتی‌متر کم می‌کنند، که قطر شیار کم (کام) باید $\frac{1}{3}$ ضخامت تخته‌ها باشد؛ سپس چوب‌هایی را به اندازه کم کنده شده می‌برند. طول چوب‌های بریده شده باید به اندازه دو برابر سوراخ منهای ۵ میلی‌متر باشد. به این چوب‌های بریده شده «زبانه» می‌گویند. راه چوب باید در طول زبانه قرار گیرد. در ادامه کار باید قسمت نر تخته‌ها و داخل شیارها را چسب چوب زد، زبانه‌ها را داخل کم قرار داده، تخته‌ها کنار یکدیگر گذاشت و آنها را با گیره بست.



اتصال کم و زبانه

۴ اتصال عرضی کم و زبانه سر خود

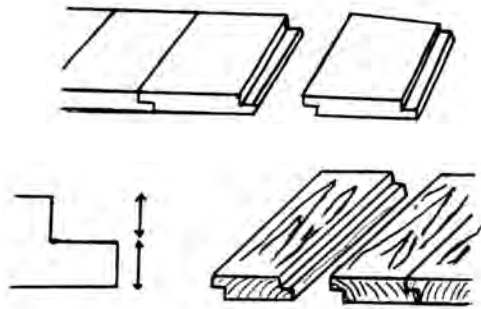
این اتصال مانند اتصال عرضی کم و زبانه جدا کم کنده می‌شود و روی نر دیگری زبانه در می‌آورند. پس از آماده شدن، محل اتصال را چسب زده و تخته‌ها با پیچ دستی (گیره دستی) می‌بندند. این اتصال در چوب‌های کم‌عرض برای ساخت کلاف و قاب در بهتر است انجام شود تا زبانه در امتداد طول الیاف چوب ایجاد شود و مقاومت و اتصال کافی باشد.



اتصال عرضی کم و زبانه سر خود

۵ اتصال عرضی دو راهه ساده

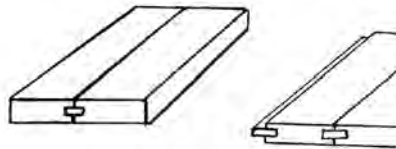
در این روش بعد از رنده و صاف کردن تخته‌ها، آنها را کنار هم قرار داده و علامت می‌زنند؛ سپس به اندازه نصف ضخامتی که دارند آنها را از عرض دوراهه می‌کنند. پهنای دو راهه به اندازه ضخامت تخته‌هاست. اگر برای درز کردن، از چندین تخته استفاده شود، فقط تخته‌های وسطی از دو طرف دو راهه می‌شوند و تخته‌های اول و آخر فقط از یک طرف دو راهه می‌شوند.



اتصال عرضی دو راهه

۶ اتصال عرضی با کنشکاف و قلیف جدا

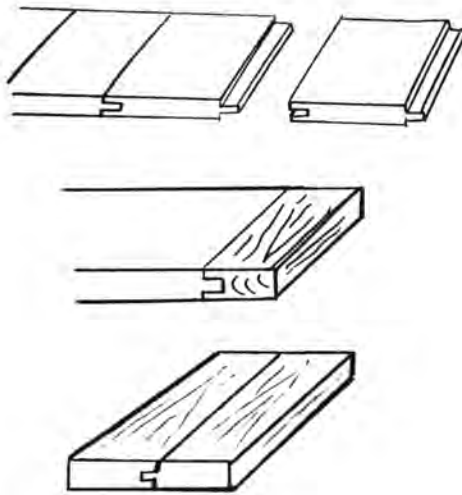
برای ساخت این اتصال که از استحکام خوبی برخوردار است، ابتدا تخته را گونیا کرده کنار یکدیگر قرار می‌دهند و علامت می‌زنند؛ سپس وسط هر تخته‌ها را به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب، به وسیله تیغ فرز یا تیغ اره، کنشکاف یا شیار می‌زنند. عمق شیار باید برابر $\frac{1}{5}$ ضخامت قلیف یا زبانه باشد. چوب دیگری را باید به اندازه ضخامت، عمق و طول کنشکاف برید و در شیار جا زد؛ به این چوب «قلیف» می‌گویند. راه چوب در قلیف، اگر در عرض باشد، مقاومت بیشتری خواهد داشت، اکنون باید داخل شیارها را چسب چوب زده زبانه یا قلیف را داخل آن قرار داد، و با پیچ دستی، محکم بست. اگر تعداد تخته‌ها زیاد باشد، به جز تخته‌های اول و آخر، لبه بقیه تخته‌ها را باید از هر دو طرف کنشکاف زد.



اتصال عرضی کنشکاف و قلیف جدا

۷ اتصالات عرضی با کنشاف و قلیف سر خود

این اتصال، مانند اتصال عرضی کنشکاف و قلیف جدا است؛ با این تفاوت که وقتی چوب‌ها را گونیا کرده کنار یکدیگر قرار دادند و علامت زدند، یک نر تخته شیار زده می‌شود و نر تخته دیگر را زبانه می‌کنند. اندازه عرض شیار $\frac{1}{3}$ ضخامت تخته و عمق شیار $\frac{1}{5}$ برابر ضخامت قلیف می‌باشد. پس از آماده شدن قطعات، محل اتصال را چسب زده، اتصال را جا می‌زنند و با گیره (پیچ دستی) می‌بندند.



ب) اتصالات طولی:

وقتی به چوب بلند نیاز باشد و طول چوب کفایت کار مورد نظر را نکند، از اتصال طولی استفاده می‌شود. با اتصال طولی، می‌توان طول چوب را اضافه کرد، که اتفاقاً کاربرد فراوانی در صنعت چوب دارد. اتصال طولی، دارای انواع و اقسام مختلف زیر است:

۱ اتصال طولی ساده

در این اتصال دو سر چوب به صورت گونیا بریده شده و با چسب چوب به یکدیگر وصل می‌شوند. این اتصال دوام زیادی ندارد و برای قسمت‌هایی که باید فشار یا ضربه را تحمل کنند.

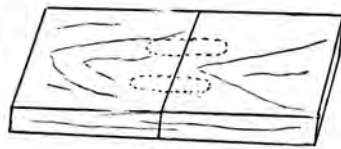
۲ اتصال طولی با دوپل

پس از گونیا بریدن دو سر چوب، باید روی هر کله چوب، سوراخی به قطر $\frac{1}{3}$ و عمق $\frac{1}{5}$ برابر ضخامت چوب زده شود. سوراخ‌ها باید دقیقاً روبه‌روی یکدیگر باشند،

بنابراین قبل از سوراخ زدن باید محل سوراخ را علامت گذاری و سپس سنبه نشان کرد، تا مته هنگام کار سر نخورد. اکنون باید میخ چوبی یا دوپل هم قطر مته را به اندازه دو برابر عمق سوراخ برید. دوپل‌ها بهتر است چند میلی‌متر کوچک‌تر باشند تا چسب اضافی در ته سوراخ جمع شود؛ سپس باید محل اتصال را چسب زد، و میخ چوبی‌ها را در سوراخ‌ها کوبید، قطعات را به چسباند و با گیره بست.



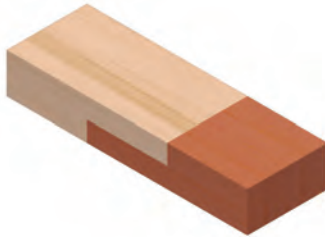
اتصال طولی ساده



اتصال طولی با دوپل

۳ اتصال طولی نیم نیم

در این اتصال باید دوسر تخته را به صورت نیم‌نیم به اندازه نصف ضخامت چوب، برش داده محل اتصال را چسب زد، و روی هم سوار کرد و گیره را بست. در این اتصال اگر از اتصال دوپل نیز استفاده شود، مقاومت آن بیشتر خواهد شد.



اتصال طولی نیم نیم

۴ اتصال طولی نیم‌نیم کج

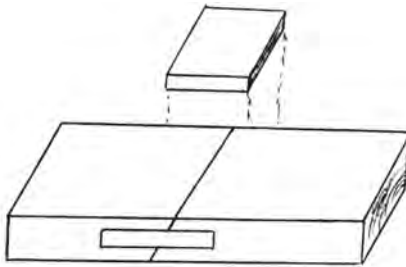
در این اتصال دو سر تخته را به صورت کج (سطح شیب‌دار) برش داده، محل اتصال را چسب می‌زنند و روی هم می‌چسبانند. اگر در این اتصال، از دوپل استفاده شود، محکم‌تر خواهد شد.



اتصال طولی نیم‌نیم کج

۵ اتصال طولی فاق و زبانه فارسی با زبانه جدا

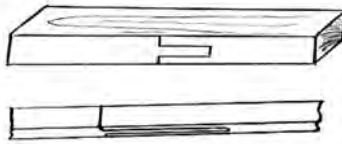
در این اتصال دو سر تخته را به اندازه عرض تخته فاق ایجاد می کنند، یعنی طول فاق باید به اندازه عرض تخته و قطر آن $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب باشد؛ سپس دو سر فاق را به صورت فارسی برش می دهند. دو سر فارسی شده را با چسب به یکدیگر می چسبانند، و از چوبی دیگر زبانه‌ای به اندازه دو فاق فارسی شده برش می دهند، و پس از چسب زدن داخل فاق، زبانه را در آن جا می زنند.



اتصال طولی فاق و زبانه فارسی با زبانه جدا

۶ اتصال طولی فاق و زبانه ساده

یک سر چوب را از وسط، به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت فاق می سازند و سر دیگر را زبانه‌ای به اندازه فاق ایجاد می کنند، سپس محل اتصال را چسب زده، زبانه را داخل فاق جا می زنند.



اتصال طولی فاق و زبانه ساده

ج) اتصالات گوشه‌ای:

با این اتصال، قطعات چوب در گوشه‌ها و یا به صورت متقاطع به یکدیگر وصل می‌شد و ایجاد گوشه می‌کند. این نوع اتصالات بیشترین کاربرد را در رشته‌های

مختلف صنایع چوب مانند درودگری، قاب‌سازی، در و پنجره‌سازی، گره چینی و مبلمان‌سازی دارد. انواع اتصالات گوشه‌ای به شرح زیر است:

۱ اتصال گوشه‌ای ساده

در این اتصال، یک سر تخته، چسب خورده، روی قطعه دیگر قرار گرفته و با گیره بسته می‌شود.

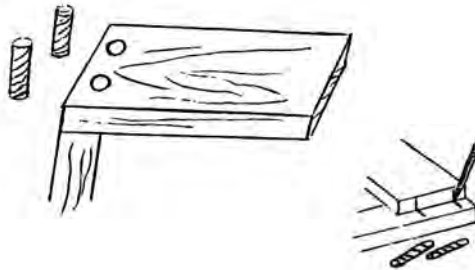
در این اتصال چون سر چوب یک قطعه به راه الیاف قطعه دیگر چسبانده می‌شود مقاومت کافی ندارد لذا لازم است به‌طور اساسی تقویت شود.



اتصال گوشه‌ای ساده

۲ اتصال گوشه‌ای ساده با دوپل آشکار

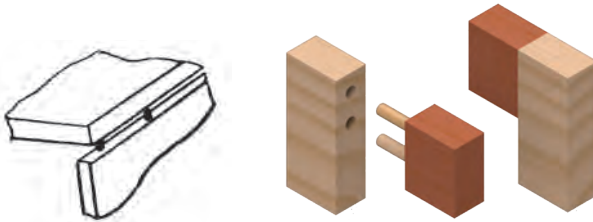
این اتصال مانند گوشه‌ای ساده است، که برای استحکام بیشتر، آن را با دوپل به هم وصل می‌کنند، یعنی پس از علامت‌گذاری محل‌هایی که باید سوراخ شوند، آنها را سنبه نشان زده و سوراخ می‌کنند. پس از چسب زدن دوپل‌ها نیز، آنها را داخل سوراخ‌ها جا می‌زنند. استقامت این اتصال بیشتر از اتصال ساده است که اندازه طولی سوراخ‌ها باید به اندازه ضخامت چوب باشد و قطر سوراخ‌ها $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب باشد.



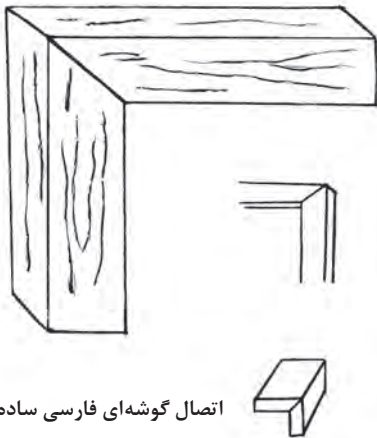
اتصال گوشه‌ای با دوپل آشکار

۳ اتصال گوشه‌ای با دوپل مخفی

این اتصال مانند اتصال گوشه‌ای با دوپل آشکار است؛ با این تفاوت که دوپل در محل اتصال دیده نمی‌شود. یعنی ابتدا محل سوراخ‌ها را علامت می‌زنند، سپس با سنبه نشان می‌کنند. چوبی را که باید از روی کار سوراخ شود، به اندازه $\frac{2}{3}$ ضخامت چوب سوراخ می‌کنند و چوب دیگر را از کله سوراخ می‌زنند؛ سپس دوپل هم قطر با سوراخ (سوراخ باید به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب باشد) را پس از برش، چسب زده و جا می‌زنند. این اتصال در بیشتر کارهای درودگری و کلاف سازی میل کاربرد دارد.



اتصال گوشه‌ای با دوپل مخفی



اتصال گوشه‌ای فارسی ساده

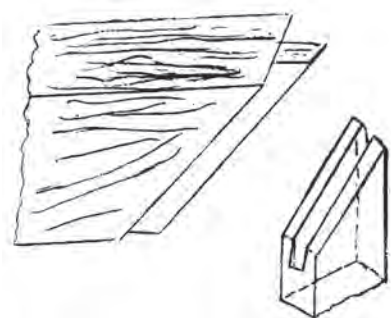
۴ اتصال گوشه‌ای فارسی ساده

در این اتصال، پس از برش عرض دو سر به صورت ۴۵ درجه (فارسی)، و چسب زدن اتصال، هر دو قطعه را روی هم سوار کرده و با گیره می‌بندند.

۵ اتصال گوشه‌ای فارسی با قلیف جدا

در این اتصال دو سر چوب را از عرض، با زاویه ۴۵ درجه (فارسی) برش داده، شیاری در جهت طول قسمت فارسی شده به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب ایجاد می‌کنند؛ سپس قطعه چوب دیگری به‌عنوان قلیف از راه چوب برش داده و داخل شیار جا می‌زنند. این اتصال برای چوب‌هایی که دارای عرض کم هستند، مناسب

نمی‌باشند. بدیهی است که قبل از جا زدن اتصال، قسمت‌های لازم را چسب می‌زنند و سپس با گیره، محکم می‌بندند.



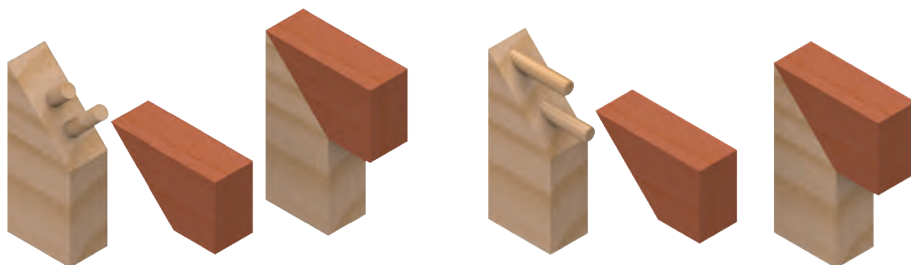
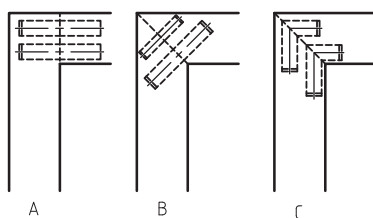
اتصال گوشه‌ای فارسی با قلیف سر خود

۶ اتصال گوشه‌ای فارسی با قلیف سر خود

مانند اتصال گوشه‌ای فارسی با قلیف جدا است، با این تفاوت که سر یک تخته، از عرض به صورت فارسی با (زاویه ۴۵ درجه) بریده می‌شود سپس قطعه چوب دیگر را علامت زده و از عرض آن زبانه را برش می‌دهند. پس از آماده شدن قطعات و چسب زدن محل اتصال زبانه را داخل شیار جا می‌زنند و با گیره، می‌بندند.

۷ اتصال گوشه‌ای فارسی با دوپل مخفی

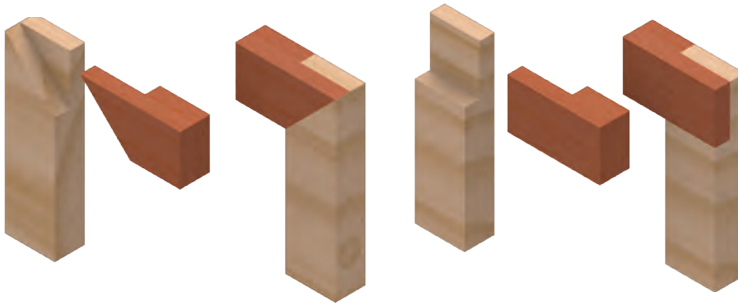
در این اتصال دوسر عرضی قطعات را با زاویه ۴۵ درجه (فارسی) می‌برند، و روی محل فارسی شده را علامت زده سوراخی به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب ایجاد می‌کنند، به طوری که عمق سوراخ نصف ضخامت از محل برش فارسی می‌باشد؛ سپس دوپل‌های هم اندازه با سوراخ را برش داده محل اتصال را چسب می‌زنند و پس از جادادن دوپل‌ها در جای خود، آنها را با گیره می‌بندند.



اتصال گوشه‌ای فارسی با دوپل مخفی

۸ اتصال گوشه‌ای نیم نیم ساده و فارسی

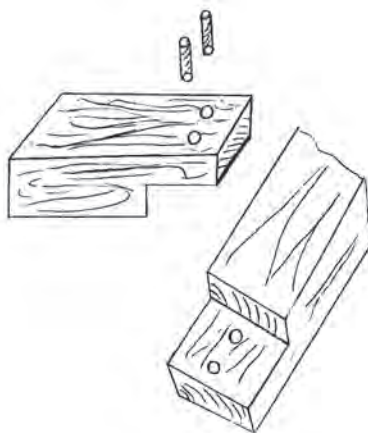
قطعات را به اندازه نصف ضخامتی که دارند، از عرض برش داده، محل اتصال را چسب می‌زنند و روی هم سوار می‌کنند.



اتصال گوشه‌ای نیم نیم ساده و فارسی

۹ اتصال گوشه‌ای نیم نیم با دابل

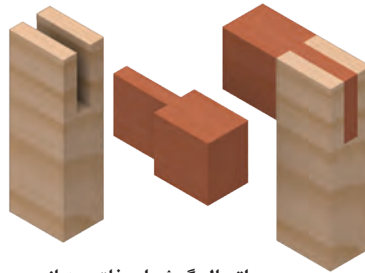
مانند اتصال گوشه‌ای نیم و نیم ساده است، با این تفاوت که پس از چسب زدن محل اتصال، چسباندن قطعات و خشک شدن آن، روی اتصال را سوراخ‌هایی به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب می‌زنند. در این اتصال، طول دابل‌ها به اندازه ضخامت چوب پس از چسب زدن، آنها را داخل سوراخ‌ها جا می‌زنند.



اتصال گوشه‌ای نیم نیم با دابل

۱۰ اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه

در این اتصال یک سر تخته را به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت، به صورت زبانه، و سر تخته دیگر را از وسط، و به ضخامت زبانه به صورت فاق برش می‌دهند. پس از آماده شدن قطعات، محل اتصال را چسب زده و زبانه را داخل فاق قرار می‌دهند و برای محکم‌تر شدن، می‌توان روی محل اتصال را سوراخ کرد و در آن میخ چوبی قرار داد.

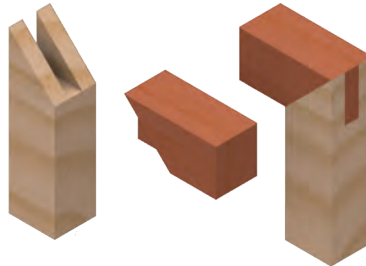


اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه

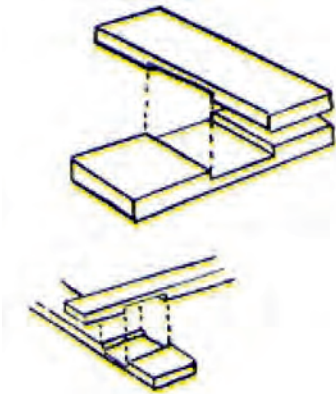
۱۱ اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو طرف فارسی

ابتدا یک سر چوب را مانند اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه، فاق می‌سازند، و با زاویه ۴۵ درجه (فارسی) از طرف رو، آن را می‌برند؛ پس دوطرف قطعه چوب دیگر را از عرض تا $\frac{1}{3}$ ضخامت به صورت فارسی و پس از برش کله چوب‌ها به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت زبانه باقی می‌ماند. پس از آماده شدن قطعات محل اتصال را چسب زده زبانه را داخل فاق جا می‌زنند و با گیره می‌بندند.

سر قطعه چوب دیگر ابتدا از عرض از دو طرف چوب تا - ضخامت چوب فارسی بریده می‌شود و به اندازه $\frac{1}{3}$ ضخامت چوب زبانه باقی می‌ماند (مطابق شکل) محل اتصال را چسب و زبانه را داخل فاق جا می‌زنند.



اتصال گوشه‌ای دورو فارسی



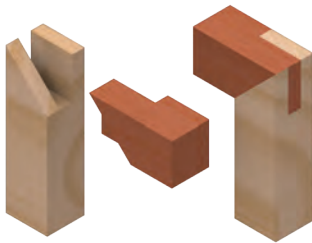
اتصال نیم نیم صلیبی

۱۲ اتصال نیم نیم صلیبی

این اتصال در وسط دو قطعه چوب ساخته می‌شود؛ یعنی وسط هر دو قطعه به اندازه عرض چوب و $\frac{1}{4}$ ضخامت، کنشکاف می‌زنند، و بعد از چسب زدن محل شیار، آنها را روی هم سوار می‌کنند و با گیره می‌بندند. اگر روی اتصال را سوراخ کرده و دوپل بزنند، قدرت و استحکام آن بیشتر می‌شود.

۱۳ اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه یک رو

فارسی



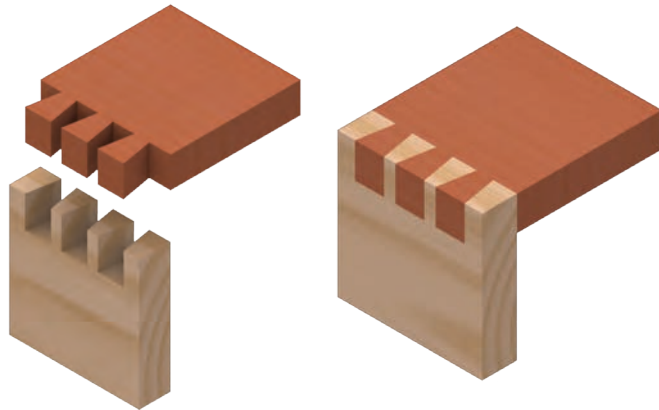
اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه یک رو فارسی

پس از ایجاد فاق به اندازه $\frac{1}{4}$ ضخامت، باید یک طرف، از عرض با زاویه ۴۵ درجه فارسی، بریده شود (مطابق شکل)؛ و روی قطعه چوب دیگر پس از خط‌کشی زبانه، یک بُر زبانه را به‌طور کامل و بُر دیگر را به‌صورت فارسی (با زاویه ۴۵ درجه) برش داد. این اتصال در قاب‌سازی کاربرد زیادی دارد.

۱۴ اتصال گوشه‌ای دم چلچله ساده

یکی از این اتصالاتی است که برای ساخت کتو بسیار مناسب می‌باشد. البته امروزه این اتصال را با دستگاه‌های فرز و تیغه‌ای مخصوص این کار انجام می‌دهند زیرا ساخت آن با دست، مستلزم صرف وقت زیادی می‌باشد. پهنا و ضخامت دو قطعه چوب مورد استفاده در این اتصال، باید یکسان باشند، و برای خط‌کشی، باید پهنای چوب را تقسیم بر ضخامت کرد تا تعداد تقسیمات به دست آید این اتصال نیز فاق و زبانه دارد، بنابراین بندی‌های آن باید فرد باشد؛ پس اگر عدد به دست آمده زوج بود، باید یک قسمت به آن اضافه کرد تا فرد شود؛ مثلاً اگر پهنای چوب ۱۲ و ضخامت

آن ۲ سانتی متر باشد $۶ = ۲ \div ۱۲$ یعنی تعداد زبانه‌ها ۶ عدد خواهد بود و چون عدد زوج است پس می‌توان قسمت طرفین را نیمه کرد و در نتیجه تعداد زبانه‌ها ۵ عدد و دو نیمه در طرفین خواهد بود ارتفاع زبانه و فاق با ضخامت قطعه چوب برابر است. برای ساخت این اتصال، ابتدا با گونیا تاشو زاویه زبانه را بین ۱۰ تا ۱۵ درجه در نظر می‌گیرند، سپس خط‌کشی کرده و قسمت‌های لازم را برش می‌دهند تا زبانه‌ها به‌دست آیند؛ قطعه زبانه‌دار را روی تخته دیگر قرار داده و محل را مشخص می‌کنند، سپس محل‌هایی که باید خالی شوند را برش می‌دهند. در پایان کار، قطعات فاق و زبانه آماده شده را روی هم قرار داده و با ضربات آهسته چکش و البته با استفاده از قطعه کمکی، آنها را در هم جا می‌زنند (مطابق شکل).

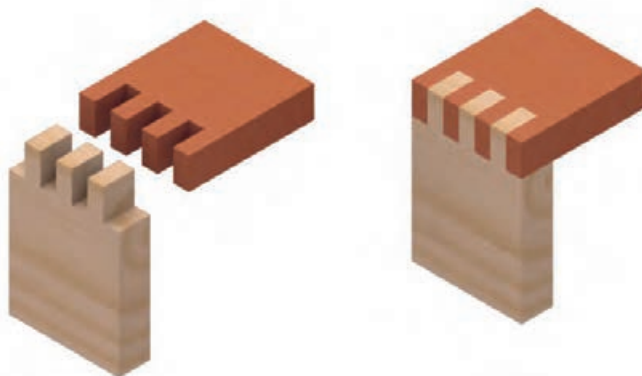


۱۵ اتصال گوشه‌ای انگشتی

نقشه اتصال انگشتی ساده آورده شود

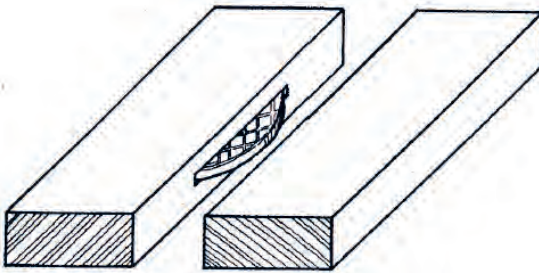
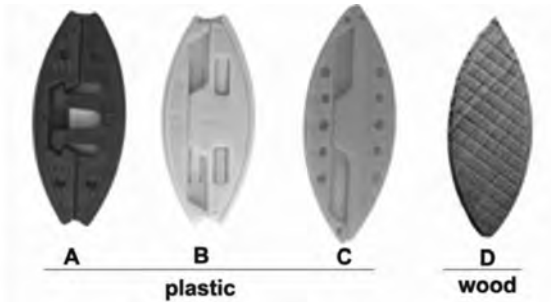
اتصال گوشه‌ای دم چلچله

مانند اتصال گوشه‌ای دم چلچله می‌شوند (مطابق شکل).



۱۶ اتصال بیسکویتی در مبلمان

اتصال بیسکویتی به طور گسترده در مبلمان استفاده می‌شود، اما اطلاعات بسیار محدودی در مورد قدرت کششی این اتصال در دسترس است.



امروزه در صنعت چوب، به طور کلی ۳ اندازه بیسکویت استاندارد وجود دارد: بیسکویت شماره ۵ با عرض ۱۵ و طول ۴۵ میلی‌متر - بیسکویت شماره ۱۰ با عرض ۱۹ میلی‌متر و طول ۵۳ میلی‌متر و شماره ۲۰ با عرض ۲۳ و طول ۶۰ میلی‌متر، که ضخامتی از ۳ الی ۸ میلی‌متر دارند؛ و در این میان بیسکویت شماره ۲۰ پرمصرف‌ترین آنهاست. بیسکویت‌ها به نام «مفاصل بشقابی» نیز معروف‌اند.

بیسکویت‌ها از چوب راش فشرده و سفت تشکیل شده‌اند و رطوبت چوب باعث تورم و محکم شدن آنها داخل شیار می‌شود. به غیر از بیسکویت‌های چوبی، انواع پلاستیکی و فلزی نیز وجود دارند که با ضربه جا می‌روند و یا با استفاده از چسب محکم می‌شوند، و از مزایای آنها کاهش هزینه تولید و نیاز به نیروی کم برای مونتاژ است.