



مقطع تحصیلی: کاردانی  کارشناسی  رشته: معماری.....ترم: .....بهمن... سال تحصیلی: 1398 - 1399  
نام درس: اصول فنی ساختمان پایه..... نام و نام خانوادگی مدرس: آقای افخمی.....  
آدرس email مدرس: ..... تلفن همراه مدرس: .....09194442004.....

جزوه درس: ..... مربوط به هفته : هفتم  هشتم  نهم   
text: دارد  ندارد  voice: دارد  ندارد  power point: دارد  ندارد   
تلفن همراه مدیر گروه : .....09194442004.....



- فولادهای غیر استاندارد و نامشخص را در صورت نداشتن عیوب سطحی و ظاهری می‌توان در بخشهایی از ساختمان که دارای اهمیت زیاد نبوده و در مکانهایی که ویژگیهای مکانیکی این فولادها روی استحکام ساختمان اثر سوئی به جا نمی‌گذارند، به کار برد.

- فولاد ریختگی یا خشکه در صورتی که مطابق با مفاد ASTM از انواع A27 (درجه 35-65) و A148 (درجه 50-80) یا معادل آنها تهیه شده باشد، در کارهای ساختمانی قابل مصرف است. فولاد چلنگری<sup>۱</sup> مطابق با مندرجات ASTM از انواع A235 (درجات C و F و G)، A237 (درجه A) و یا مشابه آنها را نیز می‌توان در کارهای ساختمانی به مصرف رساند. در تمام موارد گزارش آزمایش نمونه‌هایی از این مصالح باید، حاکی از انطباق ویژگیهای مکانیکی آنها با مفاد ASTM باشد.

- پرچها باید با مشخصات پرچهای ساختمانی ASTM A502 درجه ۱ و ۲ مطابقت داشته و کارخانه سازنده باید گواهی لازم را مبنی بر انطباق ویژگیهای پرچها با آنچه که در ASTM آمده است، ارائه دهد. پیچهای پرمقاومت فولادی باید با مندرجات ASTM شماره‌های A325، A449 و A490 و یا مشخصات مشابه مطابقت داشته باشند، کارخانه سازنده پیچ باید شواهد مبنی بر انطباق خواص مکانیکی پیچ با مندرجات ASTM را ارائه نماید.

- قطعات فولادی اتصالات برشی باید با مشخصات داده شده در نشریه شماره ۲۲۸ با عنوان "آیین‌نامه جوشکاری ساختمانی ایران" و یا مشخصات مندرج در بندهای 429 و 430 "آیین‌نامه جوش در اجرای ساختمانها" D-69 و AWS<sup>۲</sup> مطابقت داشته باشند. کارخانه سازنده این قطعات باید مدارک دال بر انطباق ویژگیهای این قطعات را با مشخصات مذکور ارائه دهد.

- مشخصات فولادهای ساختمانی که در تحلیل و طراحی پلاستیک سازه‌ها در نظر گرفته شده و مصرف می‌شوند باید مشابه یکی از فولادهای ST37-3، ST52-3 و یا فولادهای ساختمانی منطبق با ASTM به شماره‌های A36، A242، A441، A572 و A588 باشند.

---

1. Forging

2. American welding society



دستگاه نظارت مخیر است نتایج آزمایشهای انجام شده در کارخانه تولید کننده فولاد را پذیرفته و سپس تقاضای بازدید محصولات قبل از ارسال آنها از کارخانه را نموده و یا درخواست انجام آزمایشهای مورد نظر را در حضور نماینده خود در کارخانه بنماید. بازدید از فولاد ساختمانی قبل از حمل به کارگاه از وظایف و اختیارات دستگاه نظارت می باشد.

در جدول ۲-۳-۵-۲ ترکیب شیمیایی فولادهای ساختمانی با درصد کربن معمولی که در ساخت تیرآهن، ناودانی، نبشی، سپری و تسمه در کارخانه ذوب آهن اصفهان به کار می رود، درج گردیده است.

جدول ۲-۳-۵-۲

Chemical Composition			ترکیب شیمیایی		نوع فولاد Steel Mark
S گوگرد	P فسفر	Mn منگنز	Si سیلیسیم	C کربن	
0.050	0.060	-	-	0.20	فولاد 33
0.050	0.045	0.25-0.50	0.12-0.30	0.06-0.12	فولاد 34-2
0.050	0.045	0.25-0.50	0.12-0.30	0.09-0.15	فولاد 37-3
0.050	0.045	0.40-0.65	0.20-0.35	0.11-0.16	فولاد 37-2
0.050	0.045	0.40-0.65	0.12-0.30	0.15-0.22	فولاد 42-3
0.050	0.045	0.40-0.70	0.12-0.30	0.18-0.27	فولاد 50-2
0.050	0.045	0.50-0.80	0.15-0.35	0.28-0.37	فولاد 60-2
0.050	0.045	0.50-0.80	0.15-0.35	0.38-0.50	فولاد 60-2

#### ۴-۵-۲ مصالح جوشکاری

##### ۱-۴-۵-۲ الکترودهای جوشکاری

الکترودهای جوشکاری باید از بهترین نوع بوده، متناسب با مشخصات جوشکاری و نوع فلزی باشد که به هم جوش می شوند و برای به کار بردن در محل‌های مختلف (جوشکاری افقی، قائم، سربالا و مانند



اینها) مناسب باشد. معمولاً الکترودهای موجود در بازار از نوع فولاد نرم را برای جوشکاریهای عادی می‌توان به کار برد، در هر حال مقاومت جوش حاصل از کاربرد الکترودها باید به حدی باشد که بتواند تنشهای محاسباتی را تحمل کند. الکترودها را باید در انبارهای خشک که دارای تهویه کافی باشد یا مرتباً گرم نگهداشته می‌شود، نگهداری کرد و از وارد آمدن ضربه به آنها جلوگیری به عمل آورد. مصرف الکترودهایی که پوشش آنها به علت رطوبت و یا ضربه آسیب دیده باشد، مجاز نمی‌باشد.

#### ۲-۵-۴-۲ سیم جوشکاری

سیم جوشکاری باید تمیز، فاقد هر گونه آلودگی و ناخالصی بوده و سطح آن عاری از زنگزدگی، روغن و مانند اینها و ساخت کارخانه مورد تأیید دستگاه نظارت باشد.

#### ۲-۵-۴-۳ پودر گدازآور جوشکاری<sup>۱</sup>

پودر جوشکاری باید دارای خاصیت قلیایی بوده و متناسب با شرایط مکانیکی و فشاری که به آن وارد می‌شود، باشد. رطوبت پودر قبل از مصرف نباید از (۱/۰٪) تجاوز کند. به طور کلی ویژگیهای مصالح جوشکاری باید با مندرجات "آیین‌نامه جوشکاری ساختمانی ایران" مطابقت داشته باشد.

#### ۴ ۲-۵-۵-۵ حمل و نقل و نگهداری

بارگیری، حمل و باراندازی انواع مصالح فلزی باید با دقت انجام شود، به نحوی که مصالح تحت تنشهای بیش از حدود مجاز قرار نگرفته و ویژگیهای مطلوب آنها تغییر نکند. قطعاتی که به هر علت آسیب دیده و دستخوش تغییر شکل شده‌اند، باید قبلاً به نحوی رضایت‌بخش و با نظر و تأیید دستگاه نظارت، اصلاح و مرمت گردد. هنگامی که تعمیر قسمتهای معیوب بدون کم شدن مقاومت آنها میسر نباشد، باید آن قسمتها تعویض گردند.

1. Flux



مصالح فلزی باید در مکانهای تمیز، عاری از رطوبت و مواد مضر، دور از گرد و خاک و سایر مصالح مرطوب انبار شوند تا از آلودگی سطح و خوردگی و زنگزدگی آنها جلوگیری به عمل آید. انواع فلزات را باید بر حسب نوع فلز، نوع نیمرخ و قطر یا نمره هر نیمرخ از یکدیگر، تفکیک و در کارگاه انبار نمود. در صورت وجود میلگردهای هم‌قطر یا سایر نیمرخهای هم‌اندازه با مقاومتهای گوناگون، آنها را باید در محل‌های مختلف، نگهداری و با رنگ کردن نوک نیمرخها آنها را از یکدیگر متمایز نمود. در صورت وجود تردید نسبت به نوع فولاد، باید مطابق مشخصات اقدام به آزمایش آن نمود.

## ۴۴ ۲-۶ مصالح چوبی

### ۴ ۲-۶-۱ کلیات

چوب‌هایی که در ساختمان به مصرف می‌رسند، به یکی از صورتهای طبیعی یا مصنوعی هستند. چوب‌های طبیعی در اسکلت ساختمانهای چوبی، ساخت در و پنجره، نرده، قفسه‌های چوبی، مبلمان، قالب‌بندی، اجزا و ملحقات آن، ایجاد داربست و حایل به منظور جلوگیری از ریزش ساختمان و خاک، شمع‌کوبی و کارهای تزئینی و نازک‌کاری مانند قرنیزها، دیوارپوشها، کفیوشها، سقف‌پوشها و بام‌پوشها و سایر تجهیزات چوبی به مصرف می‌رسند. چوب‌های مصنوعی نیز نه تنها پا به پا و همراه با چوب‌های طبیعی در این قبیل کارها مصرف می‌شوند، بلکه در کارهایی مانند عایقکاری حرارتی نیز از آنها استفاده می‌شود.

از آنجا که چوب‌های طبیعی مستقیماً از درخت گرفته می‌شوند و ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی آنها در انواع مختلف درخت و در جهات طولی، شعاعی و مماسی تنه درخت با یکدیگر متفاوت‌اند، لذا به ویژه در اثر تغییر رطوبت، بسته به اینکه در کدام قسمت درخت و از چه گونه‌ای بریده شده باشند، معمولاً در



رطوبت کمتر از نقطه اشباع فیبر<sup>۱</sup> دچار تغییر شکل‌های متفاوتی از قبیل پیچیدگی، تاب برداشتن و مانند اینها می‌شوند. از این رو بهتر است چوب را برای مصرف در کارهای در و پنجره‌سازی و درودگری خشک کرد و از تغییر رطوبت حفظ نمود. چوب‌های مصنوعی علاوه بر اقتصادی بودن، بسیاری از معایب چوب‌های طبیعی را ندارند و یا این معایب در آنها به حداقل کاهش یافته است.

درختها به گونه‌های پهن‌برگ و سوزنی‌برگ تقسیم می‌شوند. معمولاً چوب پهن‌برگان، سخت و چوب سوزنی‌برگان، نرم است و از این رو آنها را سخت‌چوب و نرم‌چوب نیز نامیده‌اند، ولی این مطلب یک قاعده کلی نیست، بلکه استثناهایی نیز وجود دارد.

از آنجا که حشرات، جانوران دریایی، قارچها، میکرو ارگانسیمها، آتش و رطوبت موجب بروز صدماتی شده و عمر، دوام و قابلیت بهره‌وری چوب را کاهش می‌دهند، معمولاً از چوب خام کمتر استفاده می‌شود. برای جبران این نقاط ضعف، چوب را عمل می‌آورند (می‌پرورانند). بدین منظور با استفاده از مواد شیمیایی ویژه چوب را ضد عفونی می‌کنند تا موجودات زنده به آن حمله نکنند، اثر آتش در آن کند گردد و جذب رطوبت آن نیز کم شود. همچنین برای افزایش وزن ویژه و بالا رفتن مقاومت، آن را زیر فشار قرار می‌دهند و متراکم می‌سازند. باید توجه داشت که مصرف مواد شیمیایی در عمل آوردن چوب به منظور بهبود برخی ویژگیهای آن، می‌تواند سبب بروز برخی معایب مانند زنگزدگی و خوردگی اتصالات فلزی درون چوب و کاهش رنگ‌پذیری سطح آن گردد.

- تخته چندلا از قرار دادن تعدادی لایه‌های بریده شده از درخت به صورتی که جهت الیاف در لایه‌های مجاور عمود بر هم باشد و پرس کردن لایه‌ها به همراه چسب مناسب به دست می‌آید. تعداد لایه‌ها فرد بوده و لایه‌های رویی از چوب مرغوب، خوش‌بوم و خوش‌نما انتخاب می‌شوند. تخته سه‌لا برای روکش در و نظایر آن مصرف می‌شود و تخته‌های پنج‌لا و هفت‌لا و بیشتر برای کارهایی مانند قالب‌بندی و اسکلت‌سازی به کار می‌روند.

#### 1. F. S. P = Fiber Saturation Point

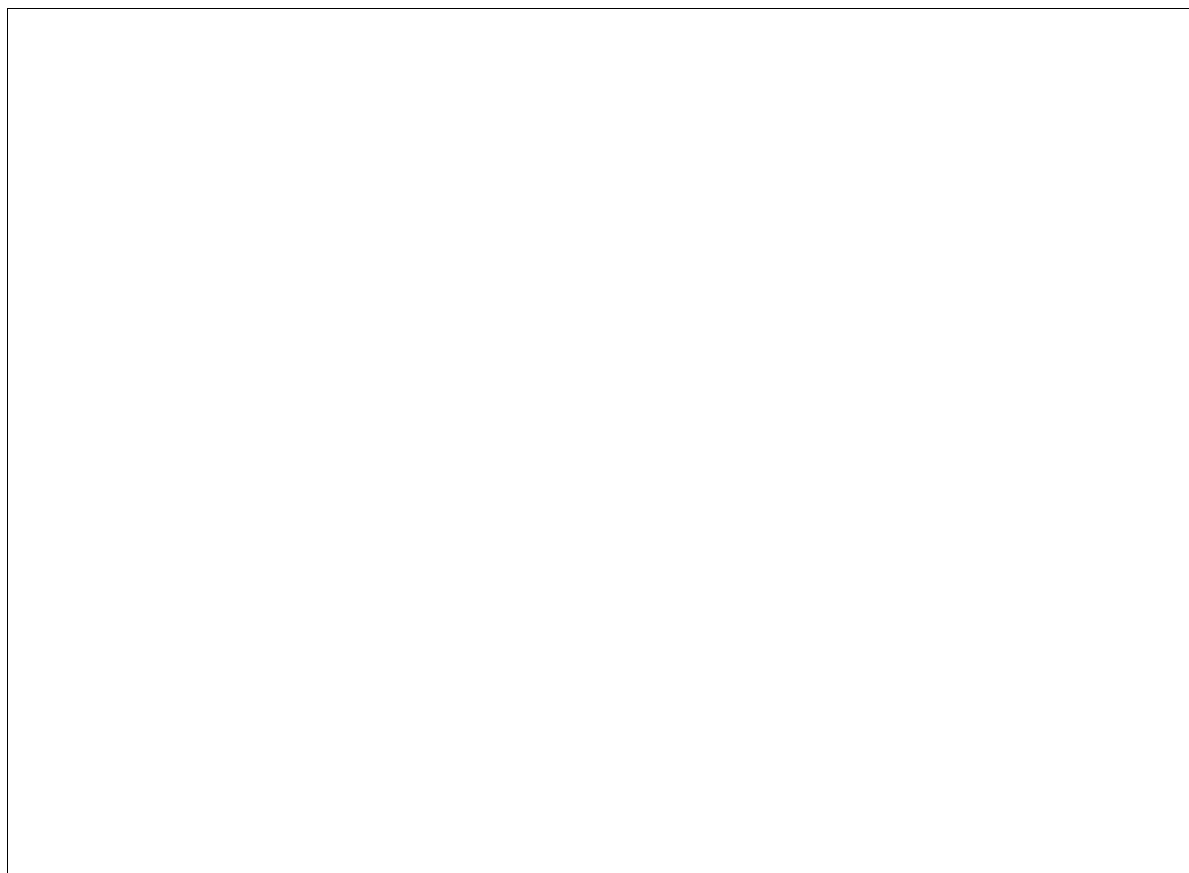
آب در چوب به دو صورت آزاد و نم (یا اغشتگی) وجود دارد. هنگامی که میزان آب آزاد چوب کاهش یابد و به حد صفر برسد و تنها آب نم در الیاف چوب باقی بماند، میزان رطوبت در این حالت را نقطه اشباع فیبر می‌نامند. جمع‌شدگی (تکیدگی)، انبساط و تغییر مقاومت مکانیکی چوب در اثر تغییر رطوبت بین نقطه اشباع فیبر یا صفر درصد اتفاق می‌افتد.



لایه‌های تخته چندلا از تنه درخت بخار داده، به روشهای گوناگون بریده می‌شوند. این روشها عبارتند از اره کردن، قاچ کردن، برش دوار (لوله‌ای) و برش نیم دایره‌ای. برش دوار از همه متداول‌تر است و لایه‌ها از دوران تنه درخت در حول محور خود در برابر تیغه‌ای موازی محور به دست می‌آیند. روکشهای تزئینی نیز به همین روش و معمولاً از درختان سخت‌چوب مناطق حاره‌ای، مانند گردو، سنجد، زیتون، بلوط و نظایر آن تولید می‌شوند و ضخامت آنها حدود ۰/۶ تا ۰/۹ میلی‌متر است. در کشورهای صنعتی تخته چندلا را بر حسب ضخامت، مصرف در داخل ساختمان یا خارج از آن، نوع چوب مصرفی در آنها، نوع روکش، وزن ویژه و نوع مصرف شامل تزئینی، قالب بتن و سازه‌ای، گروه‌بندی و استاندارد کرده‌اند.

- تخته فیبری با استفاده از فیبر یا تار چوب که به روشهای مکانیکی یا شیمیایی تهیه شده و پرس کردن خمیر حاصله از آبکش کردن تارها زیر فشار و گرمای زیاد به دست می‌آید. این محصول را در ایران به نام فیبر می‌شناسند. در صورتی که فیبر به روش خشک ساخته شود، چسب نیز در آن مصرف می‌شود. در هر صورت برای افزایش مقاومت و ضد آب کردن و ایجاد سایر خواص مطلوب، موادی مانند پارافین و ضد آتش و ضد حشره نیز به خمیر افزوده می‌شود. در کشورهای صنعتی این محصول در انواع صلب، نیمه صلب و با وزن ویژه کم، متوسط و زیاد استاندارد شده و تولید می‌شود. ضخامت تخته فیبری از حدود ۲ میلی‌متر به بالا است که نوع نازک برای روکش در، انواع ضخیم‌تر برای تقسیم فضاهای ساختمان و انواع سبک وزن در عایقکاری حرارتی و جذب صدا (اکوستیک تایل) در ساختمان مصرف می‌شود.

- نئوپان از برش، خرد کردن، سرند کردن و دانه‌بندی و خشک کردن ضایعات چوب‌بریها و سرشاخه‌ها و سایر زوائد کشاورزی و اختلاط آنها با چسب مناسب و مواد ضد آتش، ضد حشره و ضد آب و پرس کردن آنها زیر فشار و حرارت به ضخامت ۴ تا ۲۵ میلی‌متر به دست می‌آید. در بعضی از انواع نئوپان، خرده چوب‌های درشت در دو طرف و ذرات ریز در میان تخته قرار می‌گیرند و در بعضی انواع آن، برعکس است. در هر صورت مقاومت ورقه‌ها در جهات مختلف یکسان است. این محصول که در ایران به نام نئوپان (یعنی نوتخته) شناخته شده، به راحتی اره می‌شود و پیچ و میخ در آن فرو می‌رود. بنا بر استاندارد کشورهای صنعتی نئوپان از نظر وزن مخصوص به سه دسته سبک، متوسط و سنگین گروه‌بندی و تولید می‌شود.



قابل توجه مدرسین محترم : حداقل 4 صفحه در هر هفته برای ارائه محتوای درس و یک صفحه برای