

بررسی جامع ترموود



تهیه‌کننده: محمد جواد شریفی

مرکز تربیت مربی و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای

اردیبهشت ۱۴۰۱

ITC

مرکز تربیت مربی
و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



unesco

عضو شبکه بین‌المللی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای



بررسی جامع ترموود

تهیه‌کننده: محمد جواد شریفی

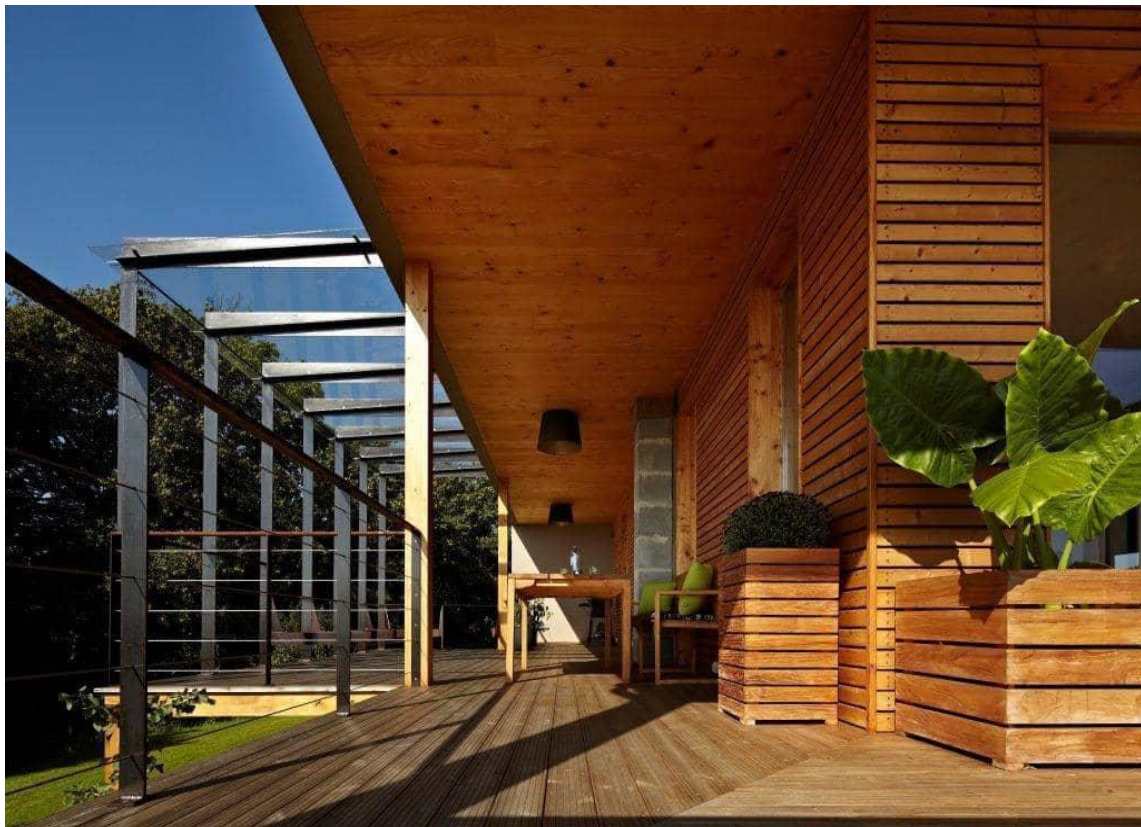
مرکز تربیت مربی و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

رعایت اصول اخلاقی و مسئولیت صحت و دقت محتوا بر عهده نویسنده / نویسندگان می‌باشد.

بهار ۱۴۰۱

زیبایی و طبیعت چشم‌نواز چوب می‌تواند گرمی و زیبایی را به دکور خانه‌ی ما هدیه کند. چوب از انواع مختلف از درختان به دست می‌آید. انواع مختلف چوب ویژگی‌ها، رنگ، بافت و مقاومت‌های مختلفی دارند. **چوب ترمو** یا **ترمووود**، چوبی اصلاح شده و حرارت دیده می‌باشد که با محیط‌زیست کامل سازگار است، ترمووود کیفیت بالا و برتری از چوب معمولی دارد که به جهت دوام بالای آن، برای استفاده در فضای داخلی و خارجی، در خانه‌ها و نیز فضاهای عمومی بسیار مناسب است.



معرفی چوب ترمو

اصطلاح چوب **ترمو** یا **ترمووود** به چه معناست؟ در خصوص چوب ترمو، باید بگوییم در این فرایند چوب را حرارت می‌دهند و با حرارت دادن خاصیت‌های چوب تغییر می‌کند و مقاومت بالایی در برابر فرسودگی پیدا می‌کند. به‌منظور حفظ بالاترین حد کیفیت چوب، فرایند گرمادهی اصلاح چوب با استفاده از فرمول خاصی صورت می‌گیرد. اساساً چوب ترمو، چوبی است که در دمای بالا خشک شده است. در این فرایند رنگ چوب تیره می‌شود و چوبی مقاوم در برابر قارچ، کپک و پوسیدگی خواهیم داشت. تمامی گونه‌های چوب اعم از چوب سخت و چوب نرم می‌توانند ترمو شوند. در تولید چوب‌های ترمو از هیچ‌گونه مواد شیمیایی استفاده نمی‌شود. چوب‌های ترمو، یکی از مقاوم‌ترین و بهترین متریال‌ها می‌باشد که می‌توان از آن در طراحی‌های داخلی و خارجی استفاده کرد.

فرآیند تولید چوب ترمو

فرآیند اصلاح حرارتی چوب مانند فرآیند پخت نان است. این فرآیند در کوره‌هایی با نام ترموکیلین یا کوره دمادهی صورت می‌گیرد. در فرآیند ساخت چوب ترمو، سنسورها هر لحظه اطلاعات دریافتی از کوره و چوب را به کامپیوتر ارسال می‌کنند و کامپیوترها تحت نظارت مداوم متخصصان فرایند اصلاح حرارتی چوب است. تمام متخصصین اصلاح حرارتی از یک اصل ثابت پیروی می‌کنند: دمای چوب‌ها را حداکثر ظرف ۴۸ ساعت تا ۲۱۵ درجه بالا می‌برند و رطوبت تعادلی آن را کم می‌کنند و بعد فرایند خنک‌کنندگی آغاز می‌شود. هیچ ماده شیمیایی در این روند استفاده نمی‌شود، بلکه فقط از گرما و بخار استفاده می‌شود. به بیانی دیگر تولید ترمووود فرآیندی چهار مرحله‌ای می‌باشد. که ابتدا، یک تکه الوار با دستگاه اره بریده می‌شود. سپس در کوره قرار می‌گیرد:



و اولین مرحله آغاز می‌شود: چوب به آرامی تا ۲۱۲ درجه حرارت می‌بیند.

در مرحله دوم، رطوبت داخلی چوب با خشک کردن به صفر درصد می‌رسد. بدین ترتیب چوب در برابر پوسیدگی کامل مقاوم می‌شود در عین حال که اصل از مواد شیمیایی استفاده نشده است.

در مرحله سوم می‌شود دمای چوب، ۳۷۴ درجه می‌رسد. در دمای بالا قند طبیعی چوب به موادی تبدیل می‌شود که کلیه عوامل پوسیدگی، حشرات، قارچ و کپک نمی‌توانند در آن شکل بگیرند.

در مرحله چهارم، چوب خنک می‌شود و رطوبت داخلی آن ۶٪ تا ۷٪ حفظ می‌شود.

مشخصات و ویژگی‌های چوب ترمو

با اتمام مراحل اصلاح حرارتی چوب ترمو به دست می‌آید. چوب ترمو دارای ویژگی‌های متعددی است که شامل موارد زیر خواهند بود:

- به دلیل کاهش رطوبت در فرایند تولید در برابر رطوبت بسیار مقاوم‌تر از چوب‌های معمولی می‌باشند
- چوب‌های ترمو در برابر پوسیدگی بسیار مقاوم هستند
- این چوب‌ها به دلیل از بین رفتن قند درون آن‌ها در برابر قارچ‌ها مقاوم هستند
- حشرات چوب‌خوار علاقه زیادی به این از چوب‌ها ندارند
- چوب‌های ترمو کمتر تغییر حالت می‌دهند یا به عبارتی قابل اطمینان‌تر هستند
- این چوب‌ها به دلیل از دست دادن مواد غذایی وزن بسیار کمتری نسبت به سایر چوب‌ها دارند
- این چوب‌ها دارای ثبات رنگ بیشتری نسبت به چوب‌های معمولی هستند
- فرایند تولید چوب ترمو باعث افزایش چشم‌گیر طول عمر این چوب‌ها شده است

نکاتی که در استفاده از چوب‌های ترمو باید بدانید:

- فرایند ترمو، چوب را تیره‌تر می‌کند به طوری که چوب به رنگ قهوه‌ای شکلاتی در می‌آید. در صورتی که در فضای باز در معرض نور خورشید قرار گیرد، رنگ خاکستری می‌گیرد. هنگام برش دادن ترمو، بوی خوشایندی مانند شکلات از آن بلند می‌شود.
- الوارهای ترمو بدون استثنا صاف و یکنواخت هستند
- فرآیند خشک کردن به نظر می‌آید که چوب را شکننده‌تر نماید، چوب ترمو شده ساده‌تر از همان نوع چوبی می‌شکند که در کوره خشک شده است. به همین دلیل، چوب ترمو جهت مصارف تیر و تیرچه توصیه نمی‌شود.
- اره کردن و بریدن ترمو گرد و خاک‌ریزی مانند ام دی اف تولید می‌کند بنابراین بهتر است تا ماسک زده شود.
- در طراحی و نصب کردن چوب ترمو مشکلی وجود ندارد. سطوحی که به وسیله ماشین صیقل داده شده‌اند به خوبی چسبانده می‌شوند. سطوح کهنه می‌باید قبل از چسباندن سمباده زده شده یا کنگره‌دار شوند.

مزایای چوب ترمو چیست؟

این مزایا عبارت اند از:

- مقاومت بالا
- رطوبت کم
- زیبایی ظاهری چوب ترمو
- سازگار با اقلیم های آب و هوایی متفاوت
- مقاوم به پوسیدگی و خوردگی
- مقاوم در برابر حمله ی قارچ ها و حشرات
- مقاوم به نور خورشید و حرارت
- مقاوم به خوردنده های شیمیایی بازی و اسیدی
- مقاوم به ضربه و فشار

کاربردهای چوب ترمو برای مصارف متنوع:

- استفاده از چوب ترمو در کف پوش، دیوار پوش و سقف
- استفاده از چوب ترمو در تیغه ها و چهارچوب پنجره
- استفاده از چوب ترمو در سونا، روف گاردن، حمام و تراس
- استفاده از چوب ترمو در وسایل چوبی خانه
- استفاده از چوب ترمو در شلف ها
- استفاده از چوب ترمو در ساخت گلدان
- استفاده از چوب ترمو در کابینت آشپزخانه
- استفاده از چوب ترمو در ساخت پله



ترمووود استاندارد چگونه چوبی است؟

سه عامل موثر در کیفیت و استاندارد چوب‌های ترمو عبارت‌اند از:

- ۱) مواد اولیه
- ۲) میزان حرارت
- ۳) انجام عملیات ترمو استاندارد

ترمووودهای ساخته شده از چوب درختان نرم

وقتی ما می‌گوییم نرم چوب، لزوماً به این معنی نیست که این چوب نوع ضعیف‌تر، شکننده‌تر و کم تراکم‌تر از چوب‌های سخت است. این چوب‌ها دارای چگالی یا فاصله مولکولی کمتری هستند و به علت نداشتن گره‌های مرکزی از بافت خاصی برخوردارند که بسیار زیبا می‌باشد. نرم چوب‌ها به علت سبکی، ارزانی و داشتن بافت زیبا اگر ترمو شده باشند و شرایط چوب ترمو را داشته باشند برای نمای چوب ترمو بسیار مناسب هستند. در واقع تفاوت اصلی چوب‌های نرم و چوب‌های سخت در ساختار بیولوژیک آن‌ها است. چوب‌های نرم اغلب از درختانی مانند سرو، صنوبر و کاج به دست می‌آیند. اصطلاحاً به آن‌ها درختان همیشه‌بهار می‌گویند، زیرا این درختان در فصل سرما برگ ریز نیستند و پوشش سبز برگ‌های آن‌ها در تمام سال باقی و رنگ چوب این درختان تا حدی زرد رنگ و یا مایل به قرمز است. درختان کاج فنلاند از بهترین انواع چوب‌های کاج در جهان هستند. شرایط اقلیمی خاص منطقه نیمه قطبی فنلاند به گونه‌های

است که زمستان‌های بلند و تابستان‌های کوتاه دارد. درختان تنها ۲ ماه از سال فرصت رشد دارند. رطوبت خاک بسیار بالاست. در تابستان‌ها شرایط ایده‌آلی برای یک جنگل قطبی وجود دارد.

به علت کوتاه بودن تابستان درخت‌ها فقط فرصت دارند به سمت آفتاب و مستقیم حرکت کنند. در نتیجه درختان بسیار صاف و مستقیم به‌طور عمودی رشد می‌کنند. این امر باعث می‌شود درختان کاج فنلاندی بسیار مناسب برای تهیه الوار باشند. از آنجایی که بیشتر درختان خانواده کاج سریع و مستقیم رشد می‌کنند، در نتیجه چوب‌های آن‌ها که چوب نرم نامیده می‌شود و به‌طور معمول ارزان‌تر از چوب‌های سخت است. پیدا کردن چوب‌های نرمی که رویش پایدار دارند نسبتاً آسان است. اگر ما از این نوع چوب‌ها که در مزارع درختان رشد داده می‌شود استفاده کنیم، در روند جنگل‌زدایی از جهان و نابودی جنگل‌ها، شرکت نمی‌کنیم و همیشه یک منبع خوب چوب برای طرح‌ها و صنایع‌مان داریم.

ترمووودهای ساخته شده از چوب درختان سخت

بیشتر نجارها، علاقه‌مندند با چوب‌های سخت کار کنند. تنوع رنگ، بافت و الگوهای رگه‌ها باعث می‌شود ترمووودهای جالبی از این نوع چوب ساخته شود. آن چیزی که مصرف درختان با چوب سخت را محدود می‌کند، قیمت آن‌ها است. وسایلی که از برخی از گونه‌های این نوع درختان ساخته می‌شوند، می‌توانند خیلی گران باشند. سخت‌چوب‌ها، چوب‌های مربوط به درختان پهن‌برگ هستند که مشهورترین آن‌ها چوب ون است و انواع دیگر آن شامل چوب گردو، صنوبر، بلوط، افرا، ماهون، گیلان، زبان گنجشک و... است. این درختان در زمستان برگ ریز می‌باشند و در بهار برگ‌های جدید آن‌ها رشد می‌کند. داشتن آوندهای بزرگ مشخصه چوب‌های سخت است. سخت‌چوب‌ها به علت بافت خاصشان بسیار زیبا هستند و نماهای چوبی چشم‌نواز ایجاد می‌کنند. سخت‌چوب‌ها، به علت قیمت بالا و وزن بیشتر نسبت به چوب‌های نرم کمتر در نماهای چوبی کاربرد دارند. این چوب‌ها برای کف‌سازی یا چوب‌نمای ساختمان و نیز در محل‌های پرتردد بسیار توصیه می‌شوند. برخی از سخت‌چوب‌ها را دیگر خیلی سخت می‌توان پیدا کرد و نایاب هستند. چرا که بدون نگرانی از احتمال انقراضشان بریده می‌شوند. این نه‌تنها ضایعه‌های برای محیط‌زیست است، بلکه قیمت این چوب‌ها را نیز به‌شدت بالا می‌برد. اگر می‌توانید، سعی کنید چوب را از جنگل‌های با رویش پایدار خریداری کنید. با این کار می‌توان از درختان جنگلداری پایدار حمایت کرد. کاربرد چوب‌های ترمووودهای ساخته شده یا نرم در نماهای چوبی بستگی ویژه به طرح دارند و معماران ساختمان تعیین‌کننده‌ترین افراد در انتخاب گونه چوبی مناسب نمای چوب ترمووود می‌باشند.

ویژگی های جذاب ترمووود برای مصارف ساختمانی

- (۱) مقاوم در برابر سرما و گرما
- (۲) عایق صوتی
- (۳) عایق الکتریکی
- (۴) عایق مقاومتی

سازگاری پوشش های ترمووود با محیط زیست

از آنجا که پوشش های ترمووود با استفاده از بخار آب، پردازش و فرآوری می شوند و نه مواد شیمیایی، بسیار بهتر از سایر چوب هایی هستند که با پردازش به روش شیمیایی، تولید شده اند؛ بنابراین، به هیچ عنوان، اثر مخربی برای محیط ندارند.

شرایط نگهداری چوب های ترمو در انبار

ترموووود عموماً باید در جایی نگهداری شود که کمترین میزان رطوبت را داشته باشد و تا حد امکان مکان مورد نظر باید خنک باشد. همچنین بهتر است برای نگهداری بهتر از چوب های ترمو در جایی نگهداری شوند که دارای سقف باشند. باید سعی شود چوب های ترمو، حتی الامکان به صورت افقی کنار همدیگر قرار گیرند.

رعایت این نکته بسیار مهم است که برای عمر بهتر چوب ها از کاور پلاستیکی و محافظ چوب استفاده کنیم. استفاده از این کاورها شرایط نگهداری چوب را چندین برابر بهبود می بخشد. همچنین بهتر است برای نگهداری بهینه، چوب با زمین تماس مستقیم نداشته باشد و از طرفی اگر زیر چوب های تیرک های نگه دارنده قرار داده شود از منحنی شدن چوب جلوگیری می کند. در نظر داشته باشید قبل از اجرای کار بهتر است چوب چند ساعتی از انبار و از پوشش های در نظر گرفته شده خارج شود تا قبل از شروع به کار، دمای چوب با دمای محیط تطابق پیدا کرده باشد.

جابجایی با لیفتراک در انبار، راننده لیفتراک باید زاویه برداشت محصولات را به حداقل رساند چون چوب خشک ترمووود در بسته بندی کمی شکننده و مستعد بروز ترک می باشد. بانداژهای بسته بندی ها الوار نایستی قبل از استفاده در پروژه ها، باز شوند و حتی الامکان به صورت دست نخورده تا قبل از نصب حفظ گردند.



نحوه نگهداری چوب ترموود بعد از نصب

نگهداری چوب ترموود بعد از نصب شرایط و روش‌های خاص خود را دارد که باید حتماً رعایت شود. چوب ترموود نصب شده در فضاهای خارجی مانند دکوراسیون خارجی ساختمان‌ها، نمایه‌های خارجی، درب، پنجره‌های بیرونی و یا پله‌های ورودی ساختمان و ... حتماً باید به‌وسیله مواد محافظ مخصوص، پوشش داده شود. ترموودی که رنگ شده، هر چند سال یک‌بار نیازمند رنگ دوباره دارد، همچنین تعداد سال بستگی به نوع کیفیت و برند رنگ متفاوت است. چوب ترموود را هرگز نباید در داخل خاک با رطوبت زیاد قرار داد، زیرا باعث پوسیدگی چوب می‌شود، برای نصب ترموود استاندارد، ضوابط نصب وجود دارد که بیشتر نصاب‌های ترموود، مدنظر قرار دارند و همچنین باید مطمئن شد که گردش هوای شدید، در اطراف ترموود نصب شده جریان نداشته باشد. همچنین، در هنگام خرید چوب ترموود باید ضخامت استاندارد، نسبت به موضوع کاربرد، باید وجود داشته باشد.



عوامل محیطی تأثیرگذار در چوب ترمووود:

اشعه نور خورشید

ترمووودی که محل نصب آن را در معرض شرایط محیطی مخصوصاً اشعه ماورا بنفش قرار می‌گیرد حتماً باید توسط رنگ‌های محافظ مخصوص ترمووود و همچنین با کیفیت، پوشش قرار داده شوند تا عمر و پایداری بیشتری را برای شما داشته باشد.

ترمووود در برابر رطوبت

در برابر رطوبت محیطی روند نفوذ رطوبت به چوب را تا حد امکان کاهش داد.

رشد جلبک و قارچ‌ها در ترمووود

در صورتی که روی سطح ترمووود جلبک مشاهده کردید، باید آن‌ها را از روی سطح ترمووود حذف کنید برای این کار می‌توان با استفاده از برس‌هایی که روی سطح ترمووود خراش ایجاد نکنند آن را تمیز کنید و برای رشد مجدد لازم است که روی سطح ترمووود را از رنگ و روغن محافظ پوشش دهید.

منابع:

- ۱- کتاب ترمووود: فناوری تولید و کاربرد- تألیف انجمن بین‌المللی ترمووود فنلاند؛ ترجمه شوبو صالح‌پور، اصغر طارمیان، مراد، انتشارات آرماندیس، ۱۳۹۳
- ۲- بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی ترمووود صنوبر، مطالعه موردی: ترمووود S-تولیدی شرکت گروه چوب افشار- تألیف: مستوری اکبر، طارمیان اصغر، آقارفعی ابراهیم، افشار حسین، منصوریار ایرج، راشدی کامبیز- همایش ملی چوب و فرآورده‌های لیگنوسلزی- ۱۳۹۴
- ۳- ترمووود و جایگاه آن در دکوراسیون، تألیف: احمد جاویدی، هادی غلامیان- کنفرانس بین‌المللی مدیریت منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه- ۱۳۹۶
- ۴- ترمووود چیست؟ نمای بیرونی ساختمان‌های خود را چگونه زیباتر کنیم؟ تألیف: مهدی یارمحمدی- روزنامه اعتماد- ۱۳۹۲

۵- ThermoWood® Handbook- International ThermoWood Association Unioninkatu ۱۴, FIN-۰۰۱۳۰ Helsinki, FINLAND-۲۰۰۳/

۶ - Effects of ThermoWood® process combined with thermo-mechanical densification on some physical properties of Scots pine-Pelit, H., Sönmez, A., and Budakçı, M- ۲۰۱۴