

Ведущий консультант компании Remmers в Украине раскрыл все секреты термодревесины

дата публікації: 2019.04.15



В последнее время у многих клиентов возникают вопросы, связанные с обработкой древесины.

Ведущий консультант Реммерс в Украине Трушковский Юрий попытался разобраться в этом вопросе.

Термодревесина - это модификация древесины, прошедшая предварительную сушку и термическую обработку при высокой температуре (в зависимости от плотности древесины от 140 до 270 °C) с целью изменить ее свойства.

Термическая обработка древесины была впервые исследована Штаммом и Хансеном в 1930-х годах в Германии и Вайтом в 1940-х годах в Соединенных Штатах. В 1950-х немцами Бавендам, Рюнкель и Бюро были продолжены исследования в этой области. Коллман и Шнайдер опубликовали результаты своих исследований в 1960-х, а Руше и Бюрмейстер - в 1970-х. Позднее научно-исследовательские работы проводились в Финляндии, Франции и Нидерландах в 1990-х годах. Наиболее интенсивная и всеобъемлющая научно-исследовательская работа была проведена исследовательским центром VTT в Финляндии. Значительные практические

исследования также проводились институтом экологических технологий УТИ.

Существует несколько признанных в мире метода изготовления термодревесины Thermowood – финская технология термообработки при температуре 185-212°C в защищённой среде насыщенного водяного пара. На данный момент считается основной и наиболее распространённой. Разработчик технологии компания Lunawood Oy, оборудование производится финской Tekmaheat Oy и итальянской Baschild.

Bois Perdure – французская технология, в переводе означает «древесина долгоживущая». Оборудование компании BCI-MBS последовательно сушит сырую древесину, после чего нагревает до заданных температур. Газы, выделяемые в процессе **сушки, сжигаются специальной горелкой.**

Plato – голландская технология двойного разогрева. Первый раз древесина разогревается в автоклаве в паро-водяной среде под давлением 16 атмосфер до температуры 150-180°C, происходит термогидролиз, потом охлаждение до 40°C и высушивание до влажности 8-10%. Второй разогрев до температуры 190°C называется «лечением» и происходит в конвекционной сушильной камере с обычным давлением и низкой влажностью.

Westwood – американская технология «3D тепловой волны». Всё также как и у европейцев, только воздух внутри камеры гоняется несколькими вентиляторами.

Retification – французская технология, разработанная ещё в 70-е годы, но внедрённая лишь в 90-е одновременно с финнами. Защита от кислорода происходит нагнетанием инертного газа азота. Нагрев идёт с постепенными нескольких часовыми выдержками, сначала при 80-100°C, потом при 160-180°C и при максимальном нагреве до 220-260°C.

Oil Heat Treated – экзотическая немецкая технология при которой дерево фактически варят в горячем масле, предварительно просушив и нагрев в воздушной среде до 130°C. Масло имеет температуру 180-220°C, позже оно экстрагируется из древесины в автоклаве при пониженном давлении.

Также имеется огромное количество модификаций, этих способов, правильных и неправильных.

Мы не являемся производителем термодревесины и относиться к ней будем как сторонний человек.

Достоинства термодревесины

1. Первое и самое важное качество, которым обладает термодревесина, – это размероустойчивость. Данная характеристика отвечает за то, что никакие внешние факторы воздействия не смогут повлиять на то, чтобы Ваша термодревесина потеряла свой товарный вид. Натуральное дерево, как известно, деформируется от влаги, а термодревесина – нет. Это связано с тем, что термодревесина имеет практически нулевую равновесную влажность (хотя это выражение не совсем верное. термодревесина имеет влажность от 4 до 8% в зависимости от породы древесины и метода ее производства. Это не однократно было проверено мной на разных объектах. Мои наблюдения.), а способность поглощать водяной пар у ТМД также стремится к нулю.

2. Другое важное свойство, которым обладает термодревесина, – повышенная прочность и долговечность. Благодаря термообработке продолжительность “жизни” досок увеличивается более, чем в 20 раз! Такая удивительная метаморфоза обусловлена тем фактором, что при

воздействии высокой температуры на дерево – в дереве распадаются вещества-полисахариды! В итоге, древесина и приобретает высочайшие защитные качества, которые полностью устраняют возможность возникновения “грибка”, плесени или насекомых. (Выражение не совсем правильное. Да действительно древесину не кушают насекомые, там нет ничего для них вкусного, но наружная плесень и почернения термодревесины довольно частое явления, о чем свидетельствуют несколько предыдущих статей, размещенных на моей страничке. И поэтому довольно часто приходится делать химическую защиту древесины). Относительно прочности, то как противовес ей я бы отметил повышенную хрупкость термодревеса.

3. Термодревесина обладает повышенной пожароустойчивостью, в отличие от натурального дерева. Всем нам хорошо известно, что естественное дерево разгорается моментально. Естественно, это является одним из самых негативных его качеств. Термодревесина же, благодаря процессу модификации, стала гораздо менее пожароопасной. Это качество ТМД, безусловно, является немаловажным залогом Вашего спокойствия.

Недостатки термодревесины

1. Изменение цвета под воздействием ультрафиолетового излучения. При длительном воздействии солнечного излучения обычное дерево и термодревесина постепенно приобретают серый цвет. При продолжительном нахождении под прямыми солнечными лучами возможно появление маленьких трещин и изменение цвета. Во избежание этого, рекомендуется покрытие лаком, покраска и использование пигментных поверхностных средств для защиты от УФ-излучения.

2. Запах термодревеса. В процессе любого из вариантов термической модификации древесины из неё отгоняются легколетучие составляющие, смолы и так далее. И в то же время образуется ряд других легко летучих химических соединений. Наиболее “неприятными” из них являются фурфурол и древесный уксус. Чем выше температура модификации (уровень модификации), тем больше этих составляющих образуется и находится в древесине. Эти химические соединения достаточно легко улетучиваются из неё. Но для этого нужна выдержка в проветриваемых помещениях или дополнительная обработка после модификации.

3. К недостаткам термодревесины можно отнести повышенную хрупкость, что делает нежелательным применение термодревесины как материала для возведения несущих конструкций. Поэтому при распилке материала, для предотвращения сколов, требуется высокооборотные станки с дисками, обладающими заточенными твердосплавными зубцами. Те же самые требования предъявляются к оборудованию для фрезерования и шлифовки. Также не рекомендуется заглублять термодревесину в грунт, т.к. пока не разработаны технологии термообработки, позволяющие эффективно использовать материалы при контакте с землей.

Очень редко говорится про еще один большой недостаток термодревесины. Не всю древесину можно использовать для изготовления термодревесины. Если Вы возьмете плохую древесину и с нее сделаете термодревесину, то у Вас появиться очень много проблем.

Виды термодревесины

Различают 3 вида термодревесины в зависимости от технологии производства и европейских стандартов прочности древесных изделий EN 335-1-2006. Главный принцип данной классификации – чем выше температура термомодификации тем сильнее выражены стабильность и долговечность, но меньше прочность:

Класс 1. Termo-S (Medium). Температура обработки не повышается более 185-190°C. Характеризуется тем, что физические свойства древесины (прочность, твердость,

сопротивляемость гнили и вредителям) изменяются незначительно. Меняется по большей части цвет материала, переходящий в более тёмные тона с коричневым или красным оттенком. Часто данный вариант называют недо-термодревесиной, то есть не совсем термодревесиной. Термодревесина класса Medium предназначена для использования только внутри сухих помещений. (При применении на улице обязательно осуществлять химическую защиту древесины)

Класс 2. Termo-D (Intense). Температура доводится до 200-230°C. А вот это уже настоящая термодревесина, которая обладает всеми качествами, описанными выше. Пороговая температура варьирует в зависимости от породы дерева и технологии, по которой ведётся термообработка. Термодерево класса Intense используется для внешней отделки, в местах с повышенной влажностью и прямым контактом с водой.

Класс 3. Температура выше 230°C. Финская ассоциация Thermowood выделяет только два класса (Termo-D и Termo-S). Третий класс пока не получил официального признания, так как на этой стадии наблюдаются значительное уменьшение прочностных характеристик и сильное потемнение материала. В то же время ещё сильнее возрастает устойчивость к поражению гнилью, грибами, вредителями и усиливается сопротивляемость влаге. Потому отдельные компании и технологии используют температуру выше 230°C.

У нас в Украине в основном используют так званую технологию производство термодревесины с помощью одноступенчатой обработки водяным паром. Это связано с тем, что при обработке дерева не требуются никакие дополнительные материалы кроме, непосредственно, самой древесины и камеры в которой древесина будет проходить термическую обработку с помощью пара. Производство термодревесины, в данном случае, основывается на обработке древесины в специальных камерах водяным паром без доступа кислорода при температуре 185-212 градусов. Мы говорим о технологии Thermowood, при этом отечественные производители не используют фирменное оборудование Tekmaheat Oy и Baschild. В основном это самодельные камеры, изготовленные в Украине.

Также при изготовлении термодревесины, каждый их производителей сам прописывает технические условия и нормы. Очень мало из них выдерживают все требуемые параметры отбора древесины. Почему то считается, что для изготовления термодревесины можно использовать любое дерево. Качественное или некачественное, можно ли данный вид древесины использовать для изготовления термодерева или нет, решает сам производитель. Поэтому у нас и время от времени встречаю термограб или термотополь, использование тангенциальных распилов для наружной древесины или выдерживания в камерах с температурным режимом значительно меньше 185°C.

Перед тем как описать процессы, происходящие при термической обработке древесины, необходимо указать, что основными составляющими оболочки клеток древесины являются целлюлоза (40-58%), гемицеллюлоза (15-38%), лигнин (20-50%) и экстрактивные вещества (0,8-6,9%). Большая часть клеточных стенок целлюлозы отвечает за их механическую прочность и эластичность тканей. Гемицеллюлоза является своеобразным цементирующим составом в клеточных стенках. Лигнин - это органическое полимерное соединение, вызывающее одревеснение клеточных оболочек.

С нагревом древесины - сначала при малых температурах - испаряются экстрактивные вещества - терпены, воски, фенол, жиры. Они не являются структурообразующими и удаляются очень легко. Под действием более высоких температур (150 °C и выше) первой, до растворимых сахаров и глюкозы, которые вымываются паром из состава древесины, разлагается

гемицеллюлоза. В результате происходит исчезновение питательной среды для грибков и бактерий, уменьшение объема материала, снижение уровня его внутренних напряжений и способности к водопоглощению. По мере дальнейшего повышения температуры начинают происходить структурные изменения и с целлюлозой: древесина в еще большей степени теряет способность впитывать влагу и, соответственно, меньше поддается деформации. Кроме того, она, как правило, становится тверже, но незначительно утрачивает эластичность или прочность на изгиб. Для заготовок древесины разной толщины существуют определенные режимы обработки. Так же как и при сушке древесины, чем меньше их толщина, тем легче процесс модификации.

Процес термирования необходимо производить постепенно

Технология термообработки

Обработка древесины проводится в среде пересыщенного водяного пара, при температурах свыше 180 °С. Обеспечивая защиту, пар также влияет на химические изменения древесины. Следует отметить немаловажный фактор: при термической обработке не используют никаких химических добавок или каких-либо веществ, кроме воды и дерева, следовательно, в результате такой обработки древесина продолжает оставаться экологически чистым материалом.

Технологический процесс не требует сколько-нибудь значительных объемов сточных вод. Экстрактивные вещества, выделяемые из древесины, выводятся из камеры в виде водного раствора и отделяются в специальном отстойнике.

Процесс термической обработки можно разделить на три фазы (рис. 3).

Процесс термической обработки можно разделить на три фазы



Фаза 1. Нагрев и сушка. Происходит повышение температуры среды и сушка древесины при высокой температуре. Посредством тепла и пара температура в камере интенсивно поднимается приблизительно до 100 °С. После чего температура неуклонно повышается до 130 °С, при этом происходит сушка при высокой температуре, содержание влаги снижается практически до нуля. Данный этап важен с точки зрения дальнейшего качественного проведения процесса термообработки. Под действием высоких температур древесина становится эластичной, и ее сопротивление деформации значительно улучшается.

Фаза 2. Термообработка. После сушки температура внутри камеры увеличивается до 180- 220 °С. Фаза термообработки проводится непосредственно после фазы высокотемпературной сушки. Пар в качестве защитной среды не допускает горения древесины. По достижении необходимого уровня температура остается неизменной на два-три часа в зависимости от конечного назначения изделия.

Фаза 3. Охлаждение. На окончательном этапе температура среды в камере снижается. При

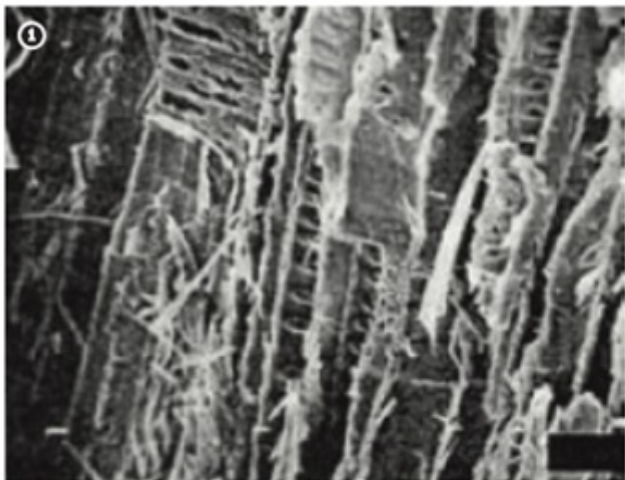
этом работает система водяного орошения. Конечная влажность древесины играет существенную роль для ее эксплуатационных характеристик - пересушенную древесину сложно обрабатывать. Поэтому при снижении температуры до 80-90 °С древесина снова увлажняется с тем, чтобы содержание влаги в ней дошло до приемлемого уровня 5-7%. В зависимости от породы древесины и температуры термообработки фаза охлаждения продолжается 5-15 часов. При проведении процесса термомодификации древесины общая тепловая потребность всего на 25% выше, чем при обычной сушке пиломатериалов. Затраты электрической энергии такие же, как и при обычной сушке древесины.

Цвет древесины в зависимости от температуры

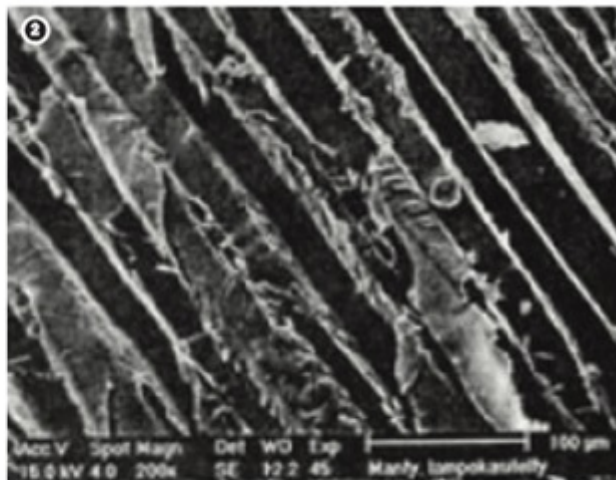


Вот так выглядит термососна при различной температуре обработки. Все что ниже 200°С нельзя использовать для террас и нагруженных поверхностей под открытыми внешними воздействиями.

Почему так?



❶ Необработанная сосна



❷ Сосна, прошедшая термообработку

При термообработке разрушается целлюлоза и лигнин. Разрушение начинается с наружи термодревесины. При разрушенном лигнине в верхней части древесины на небольшую глубину, происходит конфликт между мертвой и живой частью древесины. Они имеют разные коэффициенты расширения, водопоглощения, паропроницаемости, сопротивления грибкам гнили и плесени.

В связи с этим использования пленочных составов (включая беспленочные но с большим сухим остатком) для такой древесины я не рекомендую.

Я предлагаю два пути решения данной проблемы. Использовать Pflege-Öl и по уходу данного материала с поверхности делать обновление. В зависимости от качества термодревесины (летний или зимний спил, радиал или тангенциал, метод сушки и т.д.) этот период может составлять от пары месяцев до одного года. Можно также использовать новый продукт WPC-Imprägnier-Öl, это продукт для проблемной древесины. Первые попытки использования были в прошлом году. Результат пока очень не плохой. Он значительно меньше вымывается чем Pflege-Öl и не наблюдалось случаев шелушения данного продукта. Но тест его еще полностью не закончился. Результаты ожидаю в конце этого летнего сезона. Также для проверки качества термодревесины, Вы можете ее просто замочить на трое суток и по этим результатам понять, годится ли она для наружной обработки.

С уважением
Ведущий консультант Реммерс в Украине
Трушковский Юрий

remmers.ua

Джерело: