

Тема : Сушка древесины.

КАК КОРОБЯТСЯ ВЫПИЛЕННЫЕ ИЗ БРЕВНА ДОСКИ

Возникающие при сушке напряжения заставляют доску коробиться в поперечном направлении. Степень поперечного коробления зависит от положения доски в бревне.

Даже лучшие доски могут покоробиться из-за неправильной сушки, как эта, которая высохла слишком быстро.

Как правило, наиболее удаленные от сердцевины доски менее подвержены короблению.

Участки радиального распила остаются относительно ровными.

Сильнее всего коробятся центральные доски с сердцевиной и окружающей ее ювенильной древесиной.



сердцевина

fieldtarget.at.ua



Сушку пиломатериалов проводят с целью предохранения древесины

- от гниения,
- от действия грибков,
- от повреждения насекомыми,
- для сохранения качества древесины.

Andrii Kostin

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Древесина может иметь различную степень влажности. Это вызвано тем, что она имеет способность поглощать пары воды и воздуха. Это свойство древесины называется **гигроскопичностью**.



В зависимости от степени влажности древесина делится на следующие типы:

- Мокрая древесина**
 - длительное время находившаяся в воде: ее влажность выше 100%;
- Свежесрубленная древесина**
 - влажность 50-100%;
- Воздушно-сухая древесина**
 - долгое время хранившаяся на воздухе: ее влажность 15-20%;
- Комнатно-сухая древесина**
 - влажность 8-12%;
- Абсолютно-сухая древесина**
 - влажность 0%.

Влажная древесина труднее поддается отделке, но лучше гнется.

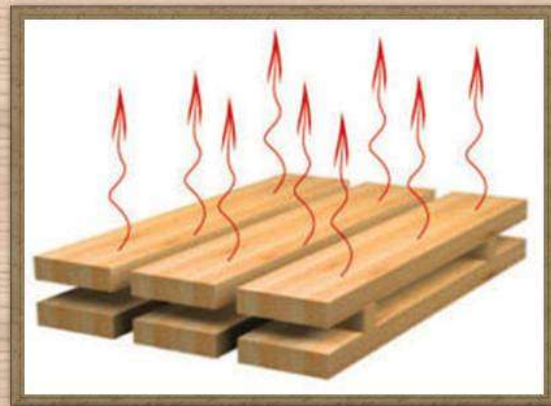
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Сушкой называется процесс удаления влаги из древесины. В процессе сушки может происходить уменьшение линейных размеров и объема древесины (*усушка*). Чтобы после сушки пиломатериалы имели заданные размеры, для них установлены припуски на усушку. (Припуски на усушку даются только по толщине и ширине материалов, так как припуск по длине незначителен и им пренебрегают).

Сушка древесины позволяет предохранить древесину от грибных поражений, химических окрасок, биологических повреждений и покоробленности, продлевает срок службы изделий.

Эксплуатационная влажность деталей мебели допускается в пределах 8-10%, а для столярно-строительных деталей — 10-18%.

В условиях деревообрабатывающего производства влажность древесины (*производственная влажность*) должна быть равной эксплуатационной или несколько ниже (на 1,25-3,5%) ее во избежание усушки изделий после ее изготовления.



Сушка древесины на YouTube

<https://youtu.be/9ZAF3-azKs>

АТМОСФЕРНАЯ (ЕСТЕСТВЕННАЯ) СУШКА



Это самый древний и самый простой способ сушки древесины. Она производится **на открытом воздухе под навесом**. Пиломатериалы укладывают на фундаменты с зазорами (шпациями) и закрывают крышей от попадания осадков и солнечных лучей. Атмосферная сушка позволяет снизить влажность древесины до 18-22%. Продолжительность сушки зависит от температуры и влажности воздуха, времени года, породы и сечения материала, начальной и конечной его влажности, способа укладки.

Преимущества атмосферной сушки заключаются в **экономии затрат на подогрев воздуха и материала и в простоте ее проведения**. Недостатки следующие: невозможность высушить материал **ниже влажности 18-22%**; большая длительность процесса (8-70 суток); отсутствие возможности регулирования процесса сушки (температура, влажность).



КАМЕРНАЯ (ИСКУССТВЕННАЯ) СУШКА

Газопаровая сушка, проводимая в специальных помещениях — **сушильных камерах**, называется также камерной. Древесина штабелируется в теплоизолированных камерах. Камеры имеют оборудование, с помощью которого влажность, температура и поток воздуха могут быть установлены или отрегулированы таким образом, что для сушки древесины будет создан оптимальный климат. Источником теплоты для сушки может быть пар, поступающий из парового котла, или топочные газы, получаемые от сжигания топлива в специальных топках.

Для подачи тепла непосредственно к высушиваемому материалу используется естественное или принудительное движение пара (газа), называемое циркуляцией. По способу циркуляции различают камеры с естественной циркуляцией, где движение пара через штабель происходит за счет разных удельных весов более и менее нагретых частиц воздуха, и камеры с принудительной циркуляцией, где движение пара происходит с помощью вентиляторов.

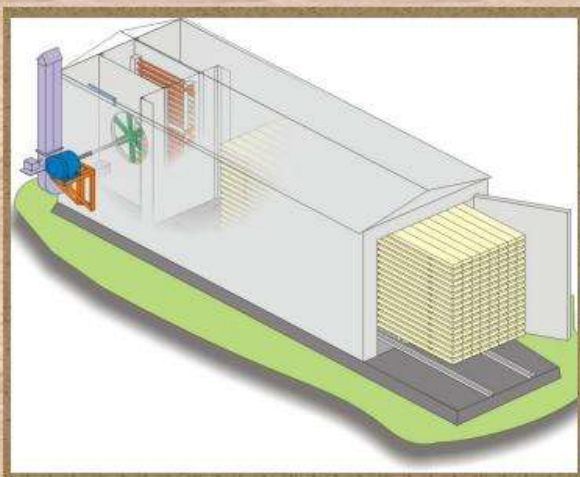


КАМЕРНАЯ (ИСКУССТВЕННАЯ) СУШКА

По типу среды, высушивающей материал, сушильные камеры делят на **паровоздушные и газовые**.

С помощью нагревательного прибора повышается температура воздуха в камере. Нагретый воздух, подгоняемый вентилятором, отдает тепло влажной древесине и одновременно забирает из высушиваемого сорта материала исходящую в виде пара влагу.

В зависимости от режима работы различают сушильные камеры **периодического и непрерывного** действия.



В камерах **периодического** действия загрузка сырого и выгрузка сухого материала происходят с одного конца камеры.

В камерах **непрерывного** действия сырой материал загружается на одном конце камеры (сыром), а выгружается на другом (сухом).

Температура и влажность сушильного агента в камере изменяются от сырого конца к сухому: температура повышается, а относительная влажность уменьшается.

КАМЕРНАЯ (ИСКУССТВЕННАЯ) СУШКА

Камерная сушка состоит из следующих основных этапов:

подготовки
сушильной
камеры;

подготовки
материала;

сушки
материала;

выгрузки и
выдержки в
остывочном
помещении;

контроля
влажности
материала.



Преимуществами камерной сушки являются возможность высушивания материала до **необходимой влажности** (ниже 18-20%), осуществление **постоянного контроля** и возможность **регулирования процесса** сушки, экономия времени для подготовки древесины к обработке и сокращение производственных площадей.

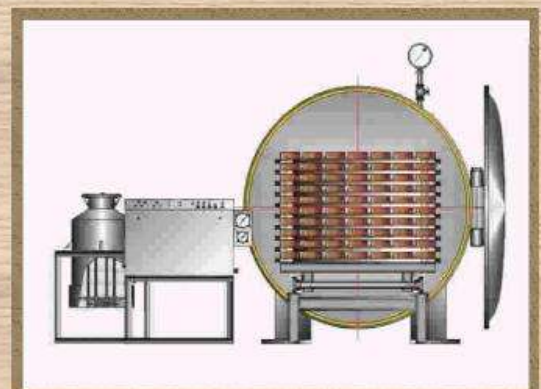
Основной недостаток камерной сушки заключается в необходимости сооружения **стационарных помещений**.

ВАКУУМНАЯ СУШКА ДРЕВЕСИНЫ



При вакуумной сушке высушиваемая древесина находится в имеющем форму трубы металлическом цилиндре. Снижение давления в цилиндре приводит к тому, что испарение влаги из древесины начинает происходить **очень быстро**. В процессе сушки происходит **равномерное движение свободной и связанной влаги** от центра древесины к поверхности.

Сухие верхние клетки древесины впитывают влагу от влажных, расположенных в сердцевине доски. Вакуумный метод обеспечивает равномерную сушку, в процессе которой устраняются внутренние напряжения, а значит, значительно снижается вероятность коробления или возникновения трещин.



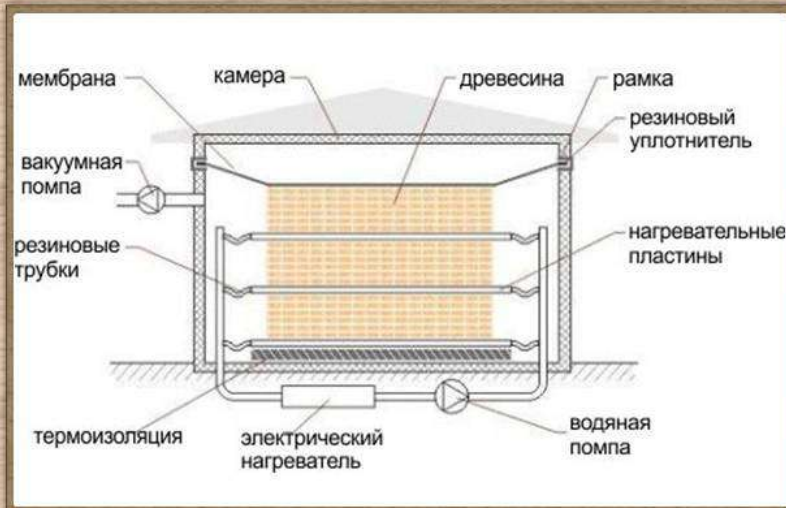
ВАКУУМНАЯ СУШКА ДРЕВЕСИНЫ

В установках с нагревательными плитами между отдельными слоями прокладываются плиты, которые через систему шлангов соединены с системой нагрева.

После установки высушиваемого сортимента в сушильную камеру происходит нагрев воздуха, и давление воздуха снижается. Приток тепла происходит постоянно.

Испаряющаяся из древесины влага охлаждается на встроенных поверхностях охлаждения, конденсируется и отводится. Незадолго до достижения желаемой конечной влажности нагрев выключают.

Затем камера проветривается и открывается.

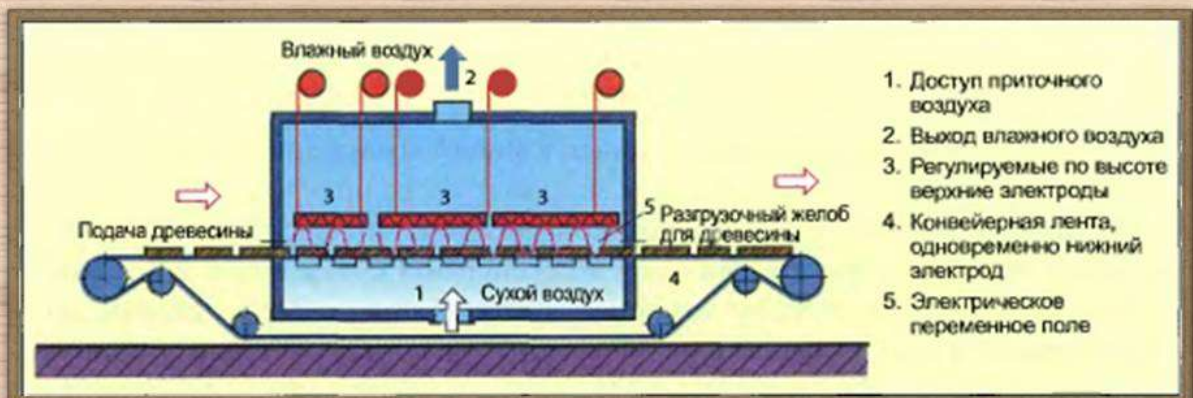


Мягкие температурные режимы (45°C - 62°C) и разрежение воздуха способствуют равномерному изменению тепло-влажностных характеристик древесины.

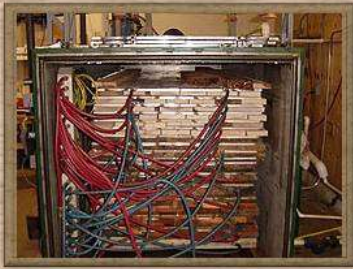
Вакуумная сушка, как правило, применяется тогда, когда требуется быстро и бережно высушить небольшой объем древесины.

СУШКА В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ТОКОВ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ (ТВЧ)

При высокочастотной сушке древесина подается на конвейере в область действия высокочастотного переменного электрического поля, мощность которого можно менять для достижения различных степеней высушивания древесины (рисунок б). Достоинство такой сушки заключается в том, что древесина достаточно быстро нагревается изнутри. Это способствует высушиванию, таким образом, требуется значительно более короткое время, чем при других методах сушки, даже для большого поперечного сечения. Время сушки лежит в пределах нескольких минут. Древесина типа дуба и бука при высокочастотной сушке имеет тенденцию к изменению окраски.



КОНТАКТНАЯ СУШКА ДРЕВЕСИНЫ



Контактной сушке подвергаются плоские материалы в форме листов, которые зажимаются между двумя нагретыми до температуры 150°С металлическими плитами. Преимущество этого способа состоит в том, что сушка протекает в течение нескольких минут. Недостатком является относительное потемнение древесины снаружи при чрезмерной выдержке.

СПОСОБ ВЫПАРИВАНИЯ

Способ выпаривания или запаривания использовали на Руси еще с давних времен. Заготовки распиливают на части с учетом размера будущего изделия, закладывают в обыкновенный чугунок, подсыпают опилки из такой же заготовки, заливают водой и ставят на несколько часов в протопленную и остывающую русскую печь "томиться" при $t=60-70^{\circ}\text{C}$. При этом происходит "выщелачивание" — выпаривание древесины; из заготовки выходят естественные соки, дерево окрашивается, приобретая теплый густо-шоколадный цвет, с ярко выраженным природным рисунком текстуры. Такая заготовка легче обрабатывается, а после окончания сушки меньше растрескивается и коробится.

СУШКА ДРЕВЕСИНЫ В ЖИДКОСТЯХ



Петролатумный способ — это способ сушки в жидкости. Петролатум состоит из очищенного высоковязкого масла и отходов от химической переработки нефти. Сырая древесина помещается в ванну с петролатумом, после этого его нагревают до температуры 100°-130°С. При такой температуре влага древесины образует пар, который выходит наружу. Процесс занимает в 5-7 раз меньше времени, чем в сушильных камерах. Однако он имеет существенный недостаток — проникновение петролатума в древесину, после чего древесина плохо поддается обработке (механической), склеиванию и обработке лаком. В некоторых областях применения древесины, таких как изготовление инженерных конструкций, приобретенное свойство оказывает полезное защитное воздействие — препятствует проникновению влаги, а также предохраняет поверхность древесины от вреда насекомых.

ДЕФЕКТЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ СУШКЕ ДРЕВЕСИНЫ

При сушке древесины различными способами в ней могут возникнуть различные дефекты. Основной причиной их возникновения является то, что древесина сохнет в направлении от периферии к центру. Происходит снижение качества пиломатериала. Виды дефектов:

Изменение формы

- практически неизбежно, но можно ограничить с помощью осторожной сушки

Изменение окраски

- высокая температура сушки (в основном для лиственных пород дерева)

Образование трещин

- возникают при быстрой сушке или если древесина в сушильной камере нагревается слишком быстро во время прогрева

Смолотечение

- встречается у засмоленной древесины, когда ее сушка производится при температуре выше 60°C. Не снижает технических свойств древесины

Усушка клеток

- возникает, когда сушка древесины лиственных пород производится при температуре выше 60°C

Растрескивание

- возникает при быстрой сушке древесины. Особенно легко растрескивается влажная древесина

ВЫВОД

Сушка улучшает физико-механические свойства древесины, обеспечивает устойчивость формы и размеров древесных сортиментов, повышает стойкость против гниения и уменьшает массу древесины.



В процессе сушки имеется перепад влажности по сечению древесины. В связи с этим связанная с влажностью усушка не одинакова. Последнее обстоятельство приводит к образованию внутренних напряжений. Избежать внутренних напряжений при сушке невозможно. Однако при **правильном режиме** их значения могут оставаться меньше предела прочности.