

Конвективные сушильные камеры, требования к конструкции.

То, что приведено ниже, не следует расценивать как руководство из серии "Сделай сам". Сушильные камеры рассчитываются и проектируются, а значит, этим должны заниматься специалисты.

Деревообработка, ее себестоимость, качество изделий, зависят от качества сушки пиломатериалов. В свою очередь, качественная сушка древесины зависит не только от соблюдения технологии (правильная укладка пиломатериала, соблюдение режимов), но и от конструкции камеры. Надеюсь, что приведенная здесь информация, позволит Вам избежать ошибок при покупке или поможет улучшить имеющиеся конвективные сушильные камеры древесины.

Если Вы остановили свой выбор на конденсационной сушильной камере. Обычно конденсационными называют конвективные сушильные камеры, в которых система приточно - вытяжной вентиляции заменена на систему конденсации. Правильнее было бы назвать их конвективно - конденсационными (конвекция - способ теплообмена, конденсация - способ удаления влаги из воздуха). Следовательно, требования к конденсационным сушильным камерам те же, что приведены ниже, за исключением пункта "Приточно - вытяжная вентиляция сушильных камер".

Все числа даны для легкосохнущих пород дерева: сосна, ель, кедр и так далее. За условный принимается пиломатериал толщиной 50 миллиметров.

Сушка древесины: конвективные сушильные камеры.

Циркуляция воздуха в сушильных камерах.

Циркуляция воздуха при камерной сушке древесины осуществляется с помощью вентиляторов, воздух проходит поперек штабеля. Вентиляторный отсек отгорожен от штабелей пиломатериала фальшпотолком и имеет перегородку, предназначенную для исключения "коротких замыканий" воздушного потока. Одноштабельные сушильные камеры пиломатериалов допускают использование нереверсивных вентиляторов, при двух и более штабелях вентиляторы должны быть реверсивными.

Если электродвигатель вентилятора находится внутри камеры, он должен быть выполнен во влагозащищенном исполнении и иметь класс нагревостойкости "Н" (до 100 градусов), электродвигатель не удовлетворяющий этим требованиям, должен быть вынесен за пределы сушильной камеры.

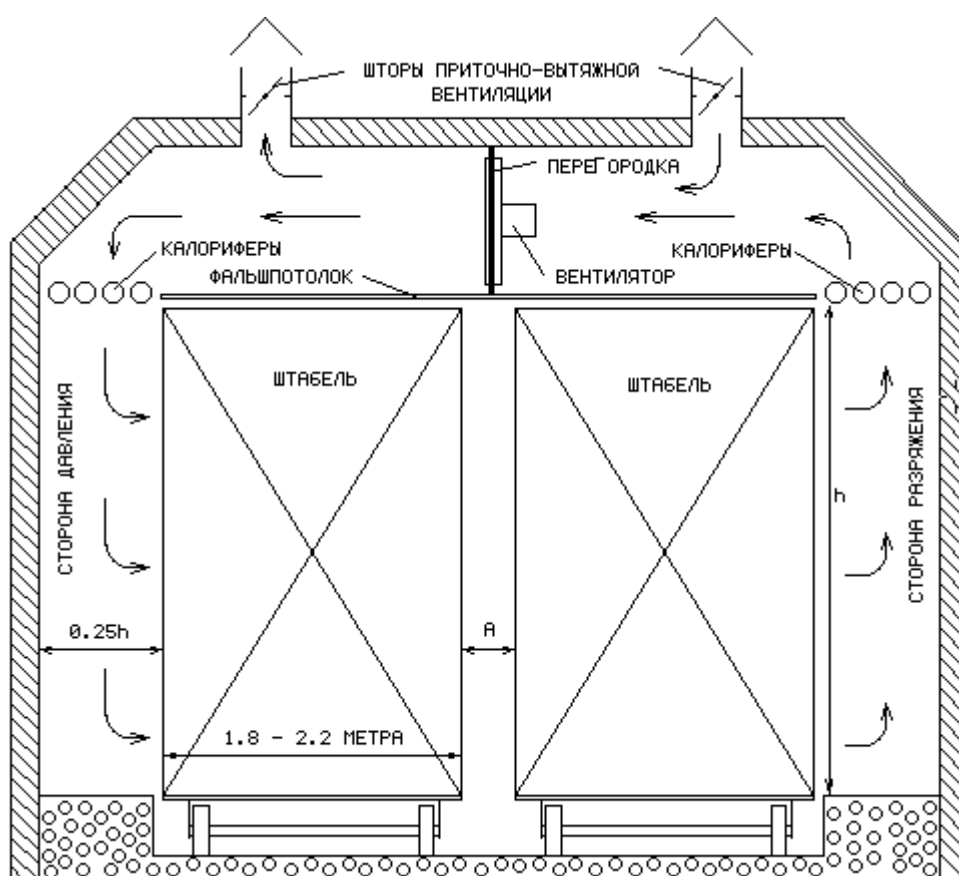
При недостаточной производительности вентиляторов сушка древесины идет медленнее, повышается неравномерность влажности по ширине штабеля. Приблизительно подсчитать необходимую суммарную производительность вентиляторов (метры куб./час) для одно - двухштабельной сушильной камеры можно умножив длину штабеля на высоту (в метрах) и умножив на 3200.

Сушильные камеры древесины должны иметь конструкцию, обеспечивающую прохождение воздуха только через штабель пиломатериалов. Свободные проходы снижают поток воздуха через штабель (следовательно, сушка древесины идет медленнее) и делают его неравномерным, что увеличивает неравномерность влажности высушенных пиломатериалов.

Свободный проход воздуха по бокам, сверху, снизу штабеля должен быть перекрыт шторами, порогами и прочим. Боковые шторы рекомендуется установить таким образом, чтобы они перекрывали штабель на 10 - 15 сантиметров от торцов, это уменьшит растрескивание торцов. Верхние шторы в сушильной камере желательно сделать подвижными, так как сушка древесины приводит к уменьшению высоты штабеля пиломатериала.

Для равномерной сушки пиломатериалов по длине штабеля (при верхнем расположении вентиляторов) сушильные камеры, как правило, должны иметь не менее трех вентиляторов.

Для равномерной сушки древесины по высоте штабеля расстояние от стенки сушильной камеры до штабеля пиломатериала должно быть не менее четверти высоты штабеля (см. рисунок), иначе необходимо обеспечить сужение воздушного канала сверху вниз.



При двух и более штабелях расстояние между ними (на рисунке A) должно быть не менее 15 - 20 сантиметров.

Обогрев конвективных сушильных камер.

Конвективные сушильные камеры древесины обогреваются калориферами, мощность калориферов определяется из расчета 2,5 - 3 кВт на куб условного пиломатериала. Не рекомендуется применять электрические калориферы: сушка древесины при этом будет иметь большую себестоимость. Наверное, для многих, лучшим вариантом будет использование котла, работающего на отходах деревообработки.

Желательно чтобы воздух поступающий в конвективные сушильные камеры при вентилировании до попадания в штабель проходил через калориферы. Поэтому при наличии реверса вентиляторов калориферы обычно располагают в два ряда, как показано на рисунке. Если калориферы расположены в один ряд, а вентиляторы реверсивные, то калориферы должны находиться между воздуховодами вентиляции стороны давления и стороны разряжения. Этот вариант менее экономичен.

Сушка древесины требует меньших затрат тепловой энергии если конвективные сушильные камеры оснащены рекуператорами (теплоутилизаторами). В рекуператоре происходит теплообмен между поступающим и выходящим из сушильной камеры воздухом при вентилировании. Использование рекуператора кроме экономии тепловой энергии дает уменьшение скачков температуры при вентилировании, следовательно сушка древесины при этом будет более качественной.

К сожалению, в России конвективные сушильные камеры древесины с рекуператорами практически не выпускаются.

Теплоизоляция сушильных камер древесины.

По рекомендуемым (мягким) для хвойных пород режимам, сушка древесины на последних стадиях может проходить при температуре до 75 градусов Цельсия, внешняя температура, если сушильные камеры установлены вне помещения, может достигать минус 40. Итого перепад температур 115 градусов. Следовательно, если сушильные камеры древесины имеют плохую теплоизоляцию, часть денег, которые Вы платите за теплоэнергию, пойдет на обогрев улицы.

При плохой теплоизоляции на стенах, полу и потолке сушильной камеры будет конденсироваться влага, что не позволит выдержать заданную по режиму влажность воздуха на начальных стадиях сушки древесины.

По возможности, сушильные камеры нужно устанавливать в помещении, это снизит возможность растрескивания древесины при выгрузке из-за резкого перепада температур. Но и при установке в помещении нужна хорошая теплоизоляция.

Герметичность сушильных камер древесины.

На начальных стадиях сушка древесины проводится при высокой влажности, поэтому влажный воздух из сушильной камеры должен удаляться тогда и только тогда, когда это требуется по режиму. При плохой герметичности невозможно выдержать заданную влажность воздуха. Использование системы увлажнения не помогает: даже если в сушильную камеру подается пар, значительная часть его выпадает в виде конденсата из-за соприкосновения с холодным воздухом. Следовательно: сушильные камеры древесины должны быть герметичны, не иметь щелей, на воротах должны быть установлены уплотняющие прокладки.

Приточно-вытяжная вентиляция сушильных камер.

Обычно сушильные камеры имеют приточно-вытяжную вентиляцию, происходящую за счет избыточного давления на стороне давления и пониженного давления на стороне разряжения, дополнительные вентиляторы не применяются. Необходимая суммарная площадь сечения воздуховодов при такой вентиляции ориентировочно определяется из

расчета 40 кв. сантиметров на куб условного пиломатериала со стороны давления и столько же со стороны разряжения. Воздуховоды оснащены шторами, которые открываются и закрываются по мере необходимости.

Для уменьшения образования конденсата в воздуховодах, желательна их теплоизоляция.

Система увлажнения при сушке древесины

Есть мнение, что сушка легкосохнущих пород древесины может проводиться без влагообработки. Действительно, при проведении сушки свежераспиленной древесины, необходимая по режиму влажность воздуха внутри сушильной камеры набирается за 6 - 12 часов. Однако, если производится сушка древесины, которая после распиловки пролежала 2 - 3 дня, то это время может растянуться на сутки и более, что уже нежелательно. Таким образом, система увлажнения при сушке пиломатериалов все-таки нужна. Для увлажнения используют пар или мелкораспыленную (капли висят в воздухе) с помощью форсунок воду.

О требованиях к прокладкам.

Прокладки не входят в состав сушильной камеры и естественно с ней не поставляются, но без соблюдения требований к ним качественная сушка древесины невозможна, поэтому коротко о прокладках.

Прокладки должны быть изготовлены из сухого пиломатериала и иметь строго одинаковую толщину. Толщина прокладок при суммарной ширине штабелей до 4,5 метров должна быть не менее 25 миллиметров, при большем количестве штабелей толщину рекомендуется увеличить до 30 - 35 миллиметров. При недостаточной толщине прокладок сушка древесины проходит медленнее, увеличивается неравномерность влажности по ширине штабеля.

Ширина прокладок - 40 - 50 миллиметров. Поверхности прокладок, соприкасающиеся с пиломатериалом, должны быть струганными.

Качественная сушка древесины во многом зависит от правильной укладки пиломатериала в сушильной камере, поэтому обязательно изучите этот вопрос.

Следующая страница об электронике для сушильных камер: автоматика, влагомер древесины, измерение температуры, влажности воздуха и зачем это нужно при сушке древесины. Открыть <http://esd.nm.ru/elec.htm>

Примечания:

1. Оригинал данной статьи размещен по адресу <http://esd.nm.ru/kamera.htm>
2. Справочная и аналитическая информация по сушке древесины и технологиям деревообработки размещена по адресу <http://tm.fromby.ru/index/index.htm>