

СУШИЛЬНАЯ КАМЕРА С ГОРИЗОНТАЛЬНО-ПОПЕРЕЧНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА

Н.С. Христофорова,

аспирант, учеб. мастер каф. ДОП, МарГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ.

А.Н. Чемоданов,

канд. техн. наук, профессор, МарГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ.

ChemodanovAN@marstu.net

В статье рассматривается конструкция лесосушильной камеры периодического действия с горизонтально-поперечной циркуляцией сушильного агента и системой экранов.

Каждый кубический метр свежесрубленной древесины содержит от 300 до 400 кг воды, что составляет 35–40 % массы древесины. Для испарения 1 кг воды необходима тепловая энергия равная 0,66 кВт·ч, в перерасчете на 1000 м³ древесины – 264000 кВт·ч или около 2 млн. руб. Снижение энергоёмкости сушки только на 1 % в этом случае экономит 20000 руб., что говорит о необходимости разработки эффективных с точки зрения энергозатрат сушильных устройств.

Была разработана и запатентована конструкция сушильной камеры.

Таблица 1

Техническая характеристика сушильной камеры

Внутренние размеры камеры (В×Н×Z), м	3,0×3,5×8,0
Размеры рабочего объема камеры (В×Н×Z), м	3,0×3,5×6,5
Размеры штабеля пиломатериалов (В×Н×Z), м	2,4×2,7×6,0
Вместимость пиломатериалов при полндревесности 0,5–0,75 м ³	20–30
Воздушный узел - двигатель, мощность установочная, кВт - частота вращения вала, об/мин - производительность, 10 ³ *м ³ /час - давление полное, Па - масса без двигателя, кг	Вентилятор осевой реверсивный ВО 16-300, исполнение № 5 4,0 1395 12,2–33,0 500–240 111,5
Тепловой узел - площадь поверхности нагрева, м ² - площадь живого сечения по воздуху, м ² - площадь живого сечения по воде, м ² - производительность по теплу, кВт - масса, кг	Калорифер стальной оребренный КСн4-12 160,5 1,255 0,00507 609,5 513
Корпус камеры - толщина, мм - плотность, кг/м ³ - теплопроводность, Вт/(м·К) - сопротивление теплопередаче, м ² /°С/Вт - горючесть - водопоглощение при полном погружении за 2 часа, % по объему	Каркасное основание и сэндвич-панели с термоизоляцией из минеральной плиты на основе базальтового волокна 80 110–140 не более 0,052 1,97 НГ не более 1,5

Энергоёмкость процесса сушки, сроки и качество сушки лесоматериалов определяются соблюдением необходимой температуры сушильного агента, его скорости и напора.

Регулирование скорости и напора воздушного потока внутри камеры производится боковыми экранами, поворотными крыльями, закрепленными на основном экране, и распределительными экранами. Расположение основных элементов камеры показаны на рис. 1, 2.

Первоначально устанавливается положение поворотных крыльев 2 основного экрана (см. рис. 2). Расстояние А от края крыльев до стены камеры должно находиться в пределах 30 см. При этом выдерживаются средние значения скорости и напора воздушного потока. Их изменение производится изменением расстояния А в диапазоне 20–30 см. Выбранное положение боковых крыльев фиксируется при помощи металлических крючков.

Перед началом работы камеры боковые экраны 3, 4 находятся в свободном состоянии, правый и левый канаты 10, 11 (см. рис. 2) управления экранами освобождены. Правый и левый экраны 11 (см. рис. 1) пружинами устанавливаются вдоль стен камеры, тросы 12, 13 (см. рис. 2) управления экранами свободны.

Перед включением вентилятора левый канат 11 бокового экрана 4 (см.рис. 2) натягивается и в таком положении закрепляется. При этом экран 4 прижимается к стене камеры, за стяжку экранов прижимает экран 3 к боковому экрану 2. Натяжение троса 13 левые распределительные экраны ставятся в рабочее положение (прижимаются к штабелю или ставятся перпендикулярно стене камеры), трос

13 в таком положении закрепляется и включается вентилятор. Правый трос и канат управления распределительными и боковыми экранами остаются свободными. Воздушный поток сушильного агента совершает слева направо горизонтально-поперечную циркуляцию, происходит прогрев древесины.

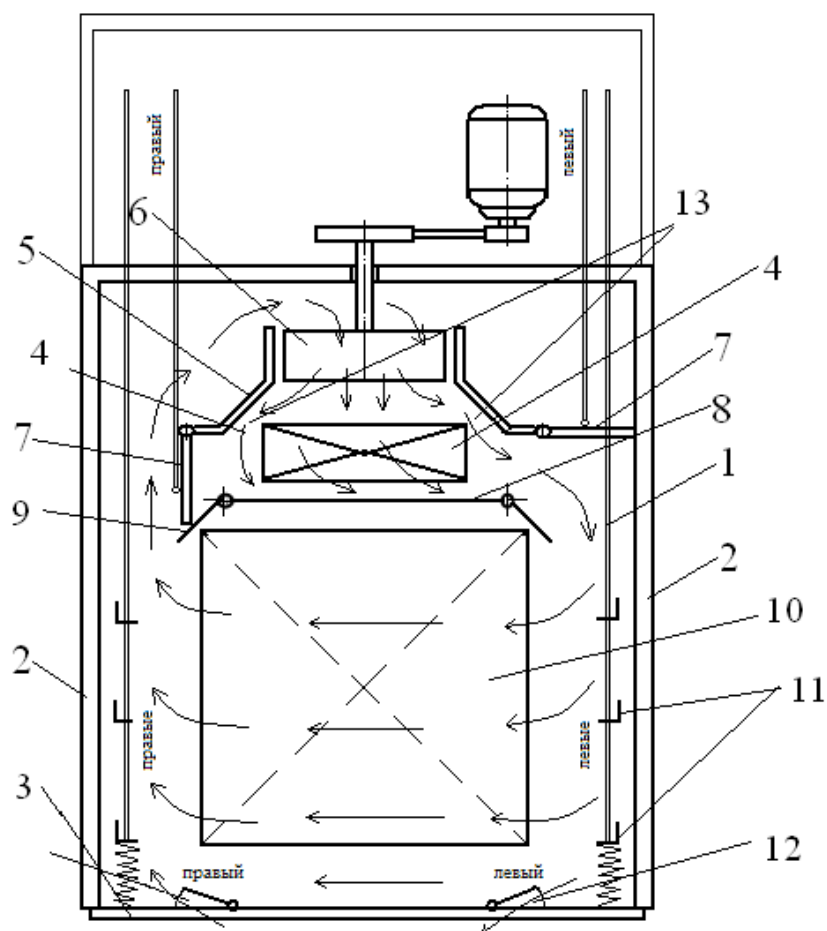


Рис. 1. Общий вид сушильной камеры

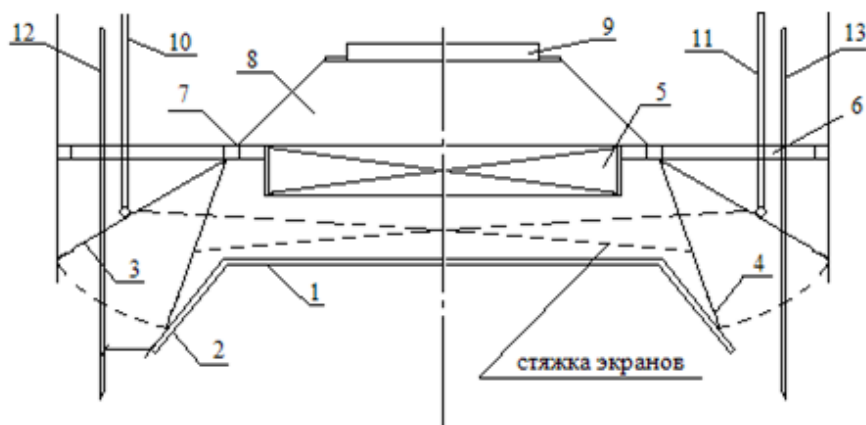


Рис. 2. Тепловой узел сушильной камеры

В течение суток 4–6 раз происходит реверсирование воздушного потока. При этом вентилятор выключается, натянутые трос и канат управления боковыми и распределительными экранами с одной стороны освобождаются, с другой стороны такие трос и канат натягиваются и закрепляются, затем включается вентилятор. Направление движения воздушного потока меняется на противоположное.

Удаление влажного воздуха из камеры производится при любом направлении воздушного потока в камере путем открытия продувных окон.

При работе камеры проводят начальную, промежуточную и конечную влаготеплообработку. Начальная влаготеплообработка необходима для придания лесоматериалам примерно одинаковой исходной влажности и возможности оптимального применения одного из принятых режимов сушки. Промежуточная влаготеплообработка проводится при влажности лесоматериалов около 20% для снятия

напряжений внутри древесины и избежания деформаций заготовок. Конечная влаготеплообработка проводится для снижения разброса влажности по длине и ширине штабеля. Затем производится охлаждение камеры вместе с материалом до 40 °С, далее – выгрузка лесоматериалов.

Эксплуатация 2-х камер подобного типа в течение нескольких месяцев велась без соблюдения режимов сушки, реверсирования движения сушильного агента, контроля его параметров. Температура теплоносителя в системе находилась в пределах 60–70 °С, влаготеплообработка не проводилась, не всегда проводилась охлаждение камеры вместе с материалом.

При этом цикл сушки был равен 4–6 суткам для сосновых обрезных пиломатериалов толщиной 25, 50 мм до конечной влажности 4–8%, присутствовали торцевые трещины незначительные коробления.

Это говорит о том, что результативность сушки может быть повышена. Для этого необходимо дальнейшие исследования работы камер с четким соблюдением всех параметров режимов сушки. На кафедре ДОП МарГТУ подготовлен комплект необходимой измерительной аппаратуры, элементы сушильной камеры. Проведение дальнейших экспериментальных исследований запланировано на 2012 год.

УДК 674.047

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ ЦЕННЫХ МЯГКИХ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД БЕЗ ИСКУССТВЕННОГО УВЛАЖНЕНИЯ В КОНВЕКТИВНЫХ КАМЕРАХ

А.Н. Чернышев,

канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, РФ.

Т.В. Ефимова,

канд. техн. наук, ст. преподаватель ФГБОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, РФ.

alnik19@yandex.ru

В статье рассматривается исследование процесса сушки древесины ценных мягких лиственных пород без искусственного увлажнения в конвективных сушильных камерах периодического действия.

Вишня (ботаническое название – *Prunus avium*, семейство розоцветных) выращивают практически во всех странах умеренного пояса Северного полушария. В России вишню можно встретить на всей европейской части (на севере – до Вологды и Кирова), а также на юге Западной Сибири, особенно распространена в южных регионах, на Кавказе, в Ставропольском крае.

Вишня – ядровая порода. Цвет ядра – от красновато-коричневого до интенсивного красного. Заболонь древесины вишни узкая, розоватая или желтоватая. Зрелая древесина вишни розово-коричневатая, иногда розово-сероватая. Структура древесины вишни однородная ровноволокнистая с хорошо заметными на всех разрезах годичными слоями. При радиальном разрезе выявляется полосатость. Расположение волокон в основном прямое. Как и другие плодовые породы, вишня отличается высокой равноплотностью, т. е. небольшой разницей в строении ранней и поздней древесины годичных слоев. Число годичных слоев на 1 см поперечного разреза для черешни, произрастающей на Кавказе в среднем равно 2,8. Микронеровности, остающиеся после обработки поверхности древесины вишни, составляют R_m 32-40, поэтому окончательная отделка изделий из нее способна дать гляцевый блеск поверхности. По стойкости к гниению и другим биологическим поражениям среди отечественных пород черешню относят к средне-стойким породам. Древесина черешни (вишни) – вязкая, по механическим свойствам, в частности, твердость (по Бринеллю 3.0-3.3) существенно мягче древесины дуба и бука, хорошо поддается всем видам обработки, легко обрабатывается режущим инструментом, шлифуется, полируется, тонируется и отделяется.

Свежесрубленная древесина вишни (черешни) имеет влажность около 65%. Вишня относится к малоусыхающим породам. Усредненные значения коэффициента разбухания/усушки: радиальный $K_r = 0,14$; тангенциальный $K_t = 0,27$; объемный $K_v = 0,43$; значение плотности древесины при нормализованной влажности $W = 12\%$ $\rho_{12} = 570-630 \text{ кг/м}^3$ [1].

Древесина вишни очень декоративна. Под действием солнечного света и в результате отделки древесина вишни и черешни приобретает красивый теплый золотистый красновато-коричневый цвет, напоминающий цвет красного дерева (махагони). Иногда древесина вишни имеет зеленоватый оттенок, что считается пороком и снижает её цену, т.к. требует дополнительных работ по подбору тонировки. У более старых деревьев красный цвет становится преобладающим в окраске текстуры.

Благодаря красивому строению и цвету древесины, а также высоким механическим и технологическим свойствам, вишня всегда пользовалась спросом и относилась к ценным породам. Эта порода ввиду ее невысокой стойкости к биологическим и климатическим воздействиям применяется только для внутренней отделки помещений и изготовления мебели. мода на использование вишни в интерьерах жилых помещений постепенно возвращается. Традиции ее использования имеют глубокие корни.