

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.

Древесина вишни в настоящее время чаще идет на изготовление строганого шпона. Массив применяется в краснодеревном производстве и используется для производства эксклюзивной мебели, музыкальных инструментов и столярных изделий высшего класса потребительских свойств. Употребление вишни в мебельном производстве наиболее характерно для периода с начала до середины XIX века, когда господствовали стили «ампир» и «бидер-мейер». Вишня использовалась и используется сейчас для инкрустаций, для токарных и резных изделий. Стеновые и потолочные панели из вишни в сочетании с другими породами древесины придают помещению особый уют. Вишнёвые изделия хорошо подходят для комнаты с северным расположением и освещением. Ее разнообразные оттенки очень нежные и теплые, что позволяет в полную силу развернуться фантазии дизайнера, творчеству конструктора и умению технолога. С течением времени вишня темнеет и приобретает более насыщенный, глубокий цвет. Из-за невысокой твердости и износостойкости (истираемости) – тангенциальная 0,24 мм [1] – ее все-таки нежелательно применять для производства паркета и лестниц.

Применяется натуральный материал с такими замечательными потребительскими свойствами и в ЦЧР, где пользуются спросом высококачественные изделия из древесины премиум-класса. Однако переработка древесины вишни из-за её технологических и ценовых показателей требует крайне взвешенного подхода и специальных навыков.

В связи с вышеотмеченным обстоятельством кафедры МТД ВГЛТА в течение нескольких лет сотрудничает с одной из строительных компаний г. Воронежа в рамках взаимовыгодного договора о творческом содружестве с целью предоставления научно-технической, дизайнерско-конструкторской и технологической информации по проблеме механической переработки древесины мягких листовых пород. Компания владеет собственной промплощадкой на западной окраине г. Воронежа с размещёнными на ней столярно-мебельными мастерскими «Соло+» в составе деревоперерабатывающего цеха, сушильного участка, трансформаторной подстанции и стационарной котельной на твёрдом топливе. Цех выпускает корпусную и решётчатую мебель от эконом- до премиум-класса, лестницы, панели, дверные и оконные блоки, перерабатывая до 300 м³/год.

Тем не менее, в качестве сушилок до сих пор используются приспособленные для одно- и двухштабельной загрузки помещения проходного типа с самостоятельно смонтированными вентиляторами и калориферами с ручным управлением без увлажнительных устройств и коридора управления. Это связано с тем, что имеющаяся возможность по приобретению стационарных сушильных камер не решает проблему, т.к. на предприятии установлена котельная на твёрдом топливе с ручной загрузкой. Обустройство автоматизированной котельной, не говоря уже о газовой, требует очень больших вложений и времени. Поэтому, когда предприятие столкнулось с необходимостью в переработке такой достаточно редкой для нашего региона породой как вишня (черешня), поставляемой с Северного Кавказа в виде необрезных пиломатериалов толщиной 50 мм (70%) и 32 мм (30%), длиной 3 м и шириной от 200 до 600 мм, то возник повод для сотрудничества с академией.

Для оценки и технико-экономического анализа ситуации в сушильном хозяйстве были привлечены сотрудники и студенты кафедры древесиноведения ВГЛТА под руководством доц. Курьяновой Т.К., проф. Платонова А.Д. и проф. Сафонова А.О. Таким образом, руководство предприятия остановилось пока на существующем варианте технологий сушки, несмотря на понимание, что в обозримом будущем кардинальных изменений не избежать: ручное управление и отсутствие искусственного увлажнения остались.

В связи с вышеобозначенными организационными обстоятельствами было решено не придерживаться традиционной технологии сушки, приведённой в РТМ [2], т.к. применение данной методики в полном объёме к сушке без пара не представляется возможным из-за отсутствия такового, что значительно удлиняет процесс. Не представляется возможным в данных условиях использовать и «осциллирующие режимы» [3] из-за значительной инерционности камер. Поэтому, в связи с тем, что интенсивность и особенности развития внутренних напряжений при конвективной сушке без искусственного увлажнения несколько другие [4], то необходимо использовать так называемые параболические режимы [5], адаптированные для конвективной сушки (таблица 1). Эти режимы предусматривают 4 ступени с начальным прогревом и конечной ВТО. Искусство обезвоживания такими режимами на практике означает умение рационально использовать влагу, содержащейся в самой древесине, для поддержания необходимой для качественной и интенсивной сушки степени насыщенности сушильного агента.

Предварительно процесс сушки был математически смоделирован, получены значения переходных влажностей и другие основные режимные параметры, после чего осуществлены практические производственные сушки вишни (черешни). По своим физико-механическим показателям древесина вишни сохнет хорошо, быстро, ровно, мало растрескивается, однако склонна к заметному короблению в поперечной плоскости.

Всего с июля 2008 г. по настоящее время было осуществлено 25 сушек вишнёвых необрезных пиломатериалов в 2-штабельной сушилке мягкими режимами для изготовления мебели и полотен дверей и 12 сушек нормальными режимами в 1-штабельной камере для изготовления коробок дверей, наличников, плинтусов, карнизов, картушей, балясин, сандриков, перил, панелей и т.п.

В результате проведённых мероприятий удалось снизить среднюю продолжительность процесса на 30% – с 15 до 10 суток; получить для пиломатериалов, высушенных мягкими режимами, I категорию качества, нормальными – II категорию качества.

Таблица 1

Режимы низкотемпературной сушки вишнёвых пиломатериалов в конвективных камерах без искусственного увлажнения

Средняя влажность, %	Параметры режима	Толщина, мм			
		Мягкие режимы (М)		Нормальные режимы (Н)	
		32	50	32	50
>50	t, °C	70	56	74	62
	Δt, °C	5	3	6	4
	φ	0,79	0,82	0,76	0,82
50-35	t, °C	56	42	62	55
	Δt, °C	3	2	4	5
	φ	0,84	0,89	0,82	0,76
35-25	t, °C	68	66	75	72
	Δt, °C	8	7	10	10
	φ	0,68	0,71	0,64	0,62
<25	t, °C	77	70	88	77
	Δt, °C	22	19	26	22
	φ	0,34	0,37	0,31	0,34

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уголев Б.Н. Древоисоведение с основами лесного товароведения / Б.Н. Уголев. – М.: МГУЛ, 2001. – 336 с.
2. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины. А., ЦНИИМОД, 2000. – 143 с.
3. Патент РФ №20271227, МКИ³ 26И5/04. Способ сушки древесины / Расев А.И. – №97023135/26-06; Заявл.21.11.2000; Опубл.15.02.2002, Бюл. №2. – 2 с.
4. Чернышев А.Н. Напряжённо-деформированное состояние обрезного сортимента при непаровой сушке: монография / А.Н. Чернышев. – Воронеж, ВГЛТА, 2005. – 80с.
5. Патент РФ №2319915 С1 Способ сушки пиломатериалов / А.Н. Чернышев, А.А. Филонов. – МКП⁷ F28 В1/00, 3/04. – №20061116335/06; Заявл.12.05.2006; Опубл. 20.03.2008, Бюл.№30. – 4 с.

