

УДК 674.047

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ БЕЗ ИСКУССТВЕННОГО УВЛАЖНЕНИЯ В КОНВЕКТИВНЫХ СУШИЛЬНЫХ КАМЕРАХ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

А. Н. Чернышев, Т. В. Ефимова

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»

[alnik19@yandex.ru](mailto:alnik19@yandex.ru), [cherniscov@vglta.vrn.ru](mailto:cherniscov@vglta.vrn.ru)

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. В нашей стране это вторая по распространенности плодовая культура после яблони. Культивируют вишню очень давно – есть сведения о выращивании ее еще в IV веке до н.э. Научное имя растений этого рода – *Cerasus* – происходит от названия города Керасунд – одного из портов Малой Азии, откуда, как писал Плиний, консул Лукулл в I веке до н.э. привез вишню в Рим. А через 200 лет вишню уже разводили по всей Европе. В России к XV веку вишня была уже достаточно широко распространенной культурой. Существует один вид, о котором стоит упомянуть отдельно. Это вишня птичья, или черешня (*Cerasus avium*). Она не только является предком практически всех культурных плодовых сортов вишни, но и сама широко используется в культуре как плодовое дерево. Черешня крупнее всех остальных видов рода *Cerasus* – высота ее достигает 35 м при диаметре ствола 50-60 см, поэто-

му именно она имеет коммерческое значение в технологии переработки древесины – длинные и ровные стволы здорового дерева с немногочисленными сучьями представляют собой хороший материал для распиловки. Растет быстро, долговечна: продолжительность жизни – более 100 лет. В России распространена на Северном Кавказе, в южных областях Центральной России – Белгородская, Орловская, Воронежская.

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 глянцевый 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 Бригеллю 3.0-3.3 [1]) существенно мягче древесины дуба и бука, хорошо поддается всем видам обработки, легко обрабатывается режущим инструментом, шлифуется, полируется, тонируется и отделяется. Но качество поверхности зависит от строения древесины: при неправильном расположении направления резания относительно волокон возможны задиры и сколы. Оптимальный угол резания – 20°.

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 ста-

новится 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 «бидермейер». 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 твёрдости 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 кафедра 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 лиственных 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 м<sup>3</sup>/год. Взамен кафедра имеет возможность проводить научные исследования, заготавливать учебные образцы, оформлять дипломные проекты по реально суще-

ствующим объектам и рекомендовать лучших студентов на работу по инженерным должностям. Так, штат ИТР предприятия – конструкторы, технологи и операторы обрабатывающих центров – полностью укомплектован молодыми специалистами – выпускниками факультета ТДО ВГЛТА 2007-2009 гг. Такое сотрудничество позволило предприятию оптимизировать технологии, кардинально повысить качество изделий, расширить ассортимент и номенклатуру выпускаемой продукции, что предопределило накопление значительных оборотных средств (и это во время мирового финансового кризиса (!)), использованных для приобретения новейшего высокоточного технологического оборудования и оснастки и, в конечном итоге, освоить рынок изделий экстра-класса. В частности, предприятие выиграло летом 2011 г. тендер на поставки столярно-строительных изделий для реконструируемого здания областной администрации в рамках празднования 425-летия г. Воронежа.

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 решит проблему, т.к. на предприятии установлена котельная на твёрдом топливе с ручной загрузкой. Обустройство автоматизированной котельной, не говоря уже о газо-

вой, требует очень больших вложений и времени. Поэтому руководство предпочитает иметь дело со специалистами ВГЛТА и, когда предприятие столкнулось с необходимостью в переработке такой достаточно редкой для нашего региона породой как вишня (черешня), поставляемой из 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 кафедры древесиноведения и студенты ВГЛТА под руководством доц. Курьяновой Т.К., проф. Платонова А.Д. и проф. Сафонова А.О. На кафедре МТД был защищён ряд дипломов, технологические и дизайнерские положения которых стали основой для внедрения в производство и реализации проектов по индивидуальным заказам. 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 (табл. 1). Эти режимы предусматривают 4 ступени с начальным прогревом и конечной ВТО. Искусство обезвоживания такими режимами на практике означает умение рационально использовать влагу, содержащуюся в самой древесине, для поддержания необходимой для качественной и интенсивной сушки степени насыщенности сушильного агента.



Рис. 1. Примеры изделий из древесины вишни (дизайнер – Фёдоров А.Г., конструктор – Чернышев А.Н., программист – Рахманин А.Ю.)

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	$t, ^\circ\text{C}$	70	56	74	62
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	5	3	6	4
	$\varphi$	0,79	0,82	0,76	0,82
50-35	$t, ^\circ\text{C}$	56	42	62	55
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	3	2	4	5
	$\varphi$	0,84	0,89	0,82	0,76
35-25	$t, ^\circ\text{C}$	68	66	75	72
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	8	7	10	10
	$\varphi$	0,68	0,71	0,64	0,62
<25	$t, ^\circ\text{C}$	77	70	88	77
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	22	19	26	22
	$\varphi$	0,34	0,37	0,31	0,34

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.

Выводы:

- процессы сушки, проходящие в специальных устройствах без искусственного увлажнения, нуждаются в дополнительных исследованиях для оптимизации режимов, способных адекватно реагировать на напряжённо-деформированное состояние сортамента посредством подбора режимных параметров и удлинения или сокращения длительности ступеней;
- предлагаемые параболические режимы сушки без искусственного увлажнения могут стать альтернативой режимам

РТМ, предназначенным для сушки в паровоздушной среде.

### Библиографический список

1. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. – М.: МГУЛ, 2001. 336 с.

2. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины. – М.: ЦНИИМОД, 2000. 143 с.

3. Патент РФ №2027127, МПК F26B3/04. Способ сушки пиломатериалов/ А.И. Расев, Г.Н. Курышов, С.А. Чучков, С.В. Ляшенко; заявитель и патентообла-

тель МЛП. - №5042030/06; заявл.14.05.1992; опубл.20.01.1995, Бюл. № 35.

4. Чернышев А.Н. Напряжённо-деформированное состояние обрезного сортимента при непаровой сушке: монография. – Воронеж, ВГЛТА, 2005. 80 с.

5. Патент РФ №2319915 С1, МПК F28 В1/00, 3/04. Способ сушки пиломатериалов / А.Н. Чернышев, А.А. Филонов; заявитель и патентообладатель ГОУ ВГЛТА. – №20061116335/06; заявл.12.05.2006; опубл. 20.03.2008, Бюл.№ 30.