КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Բ. Մ. ԿԱՏԻՇՎԻԼԻ

СВЯЗЬ МЕЖДУ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ
 И ОСОБЕННОСТЯМИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
 ДРЕВЕСИНЫ

Между физико-механическими свойствами любой древесины и ее анатомическим строением существует тесная зависимость. Основным анатомическим показателем, имеющим значение для ее физико-механических свойств, является процент плотной массы древесины, т. е. соотношение между пустотами (полостями волокон, сосудов и клеток паренхимы) и клеточными оболочками. Безусловно, размер элементов и, следовательно, объем плотной массы варьирует не только в пределах одного дерева, где они подвержены закономерным, давно установленным, колебаниям, но и в пределах одного годичного кольца и часто даже в двух рядом расположенных участках, и так как разрушающие усилия, приложенные к древесине, всегда действуют на некоторый конкретный, очень малый участок древесины, то в конечном итоге между результатами испытания двух образцов, даже выпиленных из одной и той же рейки, могут оказаться и фактически оказываются довольно значительные различия. Для получения более или менее достоверных величин обычно прибегают поэтому к испытанию значительного количества образцов и выведению средних с соответствующей вариационной обработкой этого материала. Однако данные анатомических измерений получаются при изучении несравненно меньших участков, причем, как правило, никогда пространственно не совпадающих с теми участками, на которые действовали силы, разрушившие образец. Поэтому, сплошь и рядом, между конкретными анатомическими измерениями (особенно, если они произведены не на очень большом материале) и данными физико-механических испытаний не оказывается строгих соответствий.

Между тем возможность хотя бы приблизительно установить физико-механические показатели древесины по данным ее анатомического строения представляется весьма заманчивой, так как анатомическое исследование несравненно менее трудоемко, чем прямые определения физических и механических свойств, требующие сложных и кропотливых манипуляций.

Попытки установления этих связей могут быть сделаны различными путями, в частности использованием для определения физико-механических свойств очень малых образцов, значительно более мелких чем те, которые предусмотрены стандартом (см., напр., Вихров [1]). Недостат-

ком этих сопоставлений является невозможность увязать их с обычными данными о физико-механических свойствах древесины, полученными на стандартных образцах. Поэтому мы попытались подойти к решению этой задачи путем прямых сопоставлений процентов плотной массы с некоторыми основными физико-механическими показателями. Эту попытку мы произвели на древесине 11 видов эвкалиптов, произрастающих на Черноморском побережье Грузинской ССР. Выбор объектов определялся тем, что для таких сопоставлений было желательно иметь виды одного рода, близких по химическому составу древесины и вместе с тем несколько отличающихся по своему анатомическому строению. Таким условиям как раз и отвечает древесина эвкалиптов (Татишвили [2]).

Анатомические измерения мы произвели на образцах из тех же кряжей, из которых были изготовлены образцы для физико-механических испытаний. Нами определялись показатели «удельного веса» в древесине полостей сосудов, волокон и паренхимы, оболочек сосудов, волокон и паренхимы и лучей, т. е. устанавливалось процентное соотношение этих компонентов древесины. При этом, мы пользовались так называемым линейным методом определения порозности древесины, разработанным в свое время А. А. Яценко-Хмелевским и Н. Н. Брегадзе [3]. Данные наших измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Процентное соотношение различных компонентов древесины
у различных видов эвкалипта

Наименование компонентов	Виды эвкалиптов										
	<i>E. antipol- tensis.</i>	<i>E. brydge- siana</i>	<i>E. cinerea</i>	<i>E. dalrim- pleana</i>	<i>E. globulus</i>	<i>E. gigantea</i>	<i>E. macar- thuri</i>	<i>E. macar- thuri. E. vi- minalis</i>	<i>E. regnans</i>	<i>E. rostrata</i>	<i>E. stuartia- na</i>
Объем полостей сосу- дов в %	13,8	9,6	8,6	13,0	12,2	14,4	11,0	14,0	9,9	13,0	11,7
Объем полостей волокон и паренхимы	31,2	23,5	14,4	22,4	18,9	26,4	15,1	25,3	20,2	25,1	19,8
Общий объем пустот	45,0	33,1	23,0	35,4	31,1	40,8	26,1	39,3	30,1	38,1	31,5
Объем оболочек волокон сосудов и паренхимы	29,6	33,6	54,8	43,4	48,7	38,7	52,5	42,5	41,6	31,7	42,5
Объем лучей в %	25,4	33,3	22,2	21,2	20,2	20,5	21,4	18,2	28,3	30,2	26,0

Для установления связи между анатомическим строением и некоторыми физико-механическими свойствами нами составлена таблица 2, в которой основным показателем является объем плотной массы.

В столбце первом табл. 2 приведен список 11 исследованных нами видов эвкалипта, расположенных в порядке возрастания процента плотной массы. В следующих столбцах приведены показатели основных физико-механических свойств с порядковым номером для каждого свойства (от наименьшего показателя к наибольшему).

Данные таблицы показывают, что между процентом плотной массы и основными физико-механическими показателями (объемный вес, сжатие вдоль волокон и твердость) существует в большинстве случаев вполне отчетливая связь. Особенно это относится к крайним членам ряда. Высокие механические свойства *E. cinerea*, безусловно, объясняются тем фактом, что в ее древесине 54,8% занимает плотная масса — оболочки волокон, сосудов и паренхимы, в то время как у *E. antipolitensis* этот процент составляет лишь 29,6.

Таблица 2
Связь между анатомическим строением и некоторыми физико-механическими показателями

В и д ы	Объем плотной массы		Объемный вес		Объемная усушка		Сжатие вдоль волокон		Твердость	
	показатели	порядок	показатели	порядок	показатели	порядок	показатели	порядок	показатели	
<i>E. antipolitensis</i>	29,6	I	0,511	VI	0,483	I	363	I	350	
<i>E. rostrata</i>	31,7	III	0,601	I	0,379	II	389	VIII	618	
<i>E. brydgesiana</i>	33,6	VII	0,712	IX	0,524	VIII	456	VI	608	
<i>E. gigantea</i>	38,7	IV	0,603	III	0,455	X	497	III	412	
<i>E. regnans</i>	41,6	V	0,613	VIII	0,539	III	414	II	400	
<i>E. macarthurii</i> <i>E. viminalis</i>	41,9	II	0,548	VII	0,510	IV	429	IV	513	
<i>E. stuartiana</i>	42,5	VIII	0,714	X	0,703	IX	467	IX	662	
<i>E. dalrympleana</i>	43,4	X	0,742	V	0,477	VI	436	VII	611	
<i>E. globulus</i>	48,7	VI	0,656	IV	0,459	V	436	V	535	
<i>E. macarthurii</i>	52,5	IX	0,723	II	0,381	VII	439	X	734	
<i>E. cinerea</i>	54,8	XI	0,966	—	—	XI	708	XI	932	

Из этой же таблицы можно усмотреть, что объем плотной массы определяется не только толщиной клеточных оболочек, но и большим или меньшим количеством сосудов. Так, наибольший объем полостей сосудов был отмечен у *E. gigantea* (14,4%), в то время как по общему объему плотной массы *E. gigantea* занимает IV место рядом с *E. regnans*, у которого объем полостей сосудов равен лишь 9,9%. У *E. brydgesiana* полостей сосудов еще меньше (9,6%), однако объем плотной массы меньше, чем у *E. gigantea* (38,7 и 33,6%).

Из таблиц 1 и 2 можно сделать вывод, что анатомический анализ позволяет в первом приближении довольно точно оценить физико-механические свойства древесины. Можно считать установленным, что у эвкалиптов древесина с плотной массой 40 и ниже процентов, является мягкой, от 40 до 50 — твердой и свыше 50 — очень твердой.

Объем лучей у эвкалиптов варьирует довольно значительно: от 33,3% у *E. brydgesiana*, до 18,2% у гибрида между *E. macarthurii* и *E. viminalis*. Влияние лучей на механические свойства у эвкалиптов оценить довольно трудно, так как самая крепкая (*E. cinerea*) и самая мягкая (*E. antipolitensis*) имеют примерно один и тот же процент объема лучей.

Работа частично проводилась в Ботаническом институте АН Армянской ССР. За ряд ценных советов при ее выполнении приношу свою благодарность профессору А. А. Яценко-Хмелевскому.

Грузинский ордена Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственный институт.

Кафедра лесной таксации,
экономики и организации лесного хозяйства
и лесоэксплуатации.

г. Тбилиси

Поступило 15 XII 1956 г.

Ե. Մ. ՏԱՏԻՇՎԻԼԻ

ԲՆԱՓԱՅՏԻ ՖԻԶԻԿՈ-ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԵՎ ԱՆԱՏՈՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԵՂԱԾ ԿԱՊԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բնափայտի անատոմիական անալիզը թույլ է տալիս բավական ճիշտ գնահատել նրա ֆիզիկո-մեխանիկական հատկությունները: Էվկալիպտների մոտ կոնկրետ դեպքում կարելի է հաստատված համարել, որ 40 և ավելի տարեկան տակոս խիստ զանգված ունեցող բնափայտը հանդիսանում է փափուկ, 40-ից 50 տակոսը՝ կարծր, իսկ 50 տակոսից բարձրը՝ շատ կարծր:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В и х р о в В. Е. Строение и физико-механические свойства ранней и поздней древесины сибирской лиственницы. Труды института леса Академии наук СССР, т. IV, 1949.
2. Т а т и ш в и л и Е. М. Изучение основных физико-механических свойств древесины эвкалипта и возможность ее применения в качестве облицовочной фанеры. Автореферат, Тбилиси, 1954.
3. Я ц е н к о - Х м е л е в с к и й А. А. и Б р е г а д з е Н. Н. К методике определения порозности путем простейших измерений под микроскопом, ДАН СССР; XXV, 9, 1939.