

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

П. А. Хуршудян

Физико-механические свойства древесины липы
из северной Армении

(Из материалов по изучению технических свойств древесины
Армении. Сообщение 1)

Среди древесных пород Армении имеется целый ряд ценных пород, обладающих высокими техническими качествами. Другие древесные породы Армении, хотя и не отличаются особо ценными свойствами, тем не менее имеют определенное значение для народного хозяйства республики.

Несмотря на тот очевидный интерес, который представляют многие древесные лесные породы Армении, они до сих пор не подвергались планомерному изучению, почему и технические свойства древесины древесных пород Армении остаются совершенно неизвестными, что не может не оказывать отрицательного влияния на их правильное промышленное использование.

Учитывая это обстоятельство, Ботанический институт АН Арм. ССР, начиная с 1951 года, приступил к исследованию технических свойств древесины важнейших древесных пород Армении.

Как известно, по распространению лесов вся Армения может быть разделена на три резко отличающиеся друг от друга части. Основная масса лесов Армении сосредоточена в северной Армении (Кироваканский округ), в бассейне реки Куры и ее притоков. Процент лесистости составляет здесь 25,3. Это—основные лесозаготовительные районы Армении. Вторым лесным районом Армении является Загезур (Кафанский, Горисский и Мегринский районы Ереванского округа), с 19,7% лесистости. Между этими двумя массивами лежит почти безлесная центральная часть южной Армении, процент лесистости всего лишь 2,2 (Г. Д. Ярошенко [6]).

Нами было принято решение в первую очередь исследовать древесные породы лесов Загезура, так как именно в этих районах Армении расположены некоторые значительные новостройки, которые могут явиться потребителями деловой древесины. С этой целью Ботанический институт организовал в Загезуре ряд комплексных экспедиций, в состав которых входили также лесоводы и древесиноведы, заготовившие там ряд модельных деревьев для физико-механических испытаний древесины. Однако, помимо заготовок моде-

лей в Зангезуре, Ботаническим институтом во время его ежегодных ботанических экспедиций, заготавливались также кряжи из модельных деревьев в северной Армении.

Так, некоторое количество кряжей было заготовлено в 1949 г. в Иджеванском районе. В 1951 году ряд моделей был заготовлен в Шамшадинском и Алавердском районах.

Изготовление образцов велось на мебельной фабрике имени С. М. Кирова Министерства лесной промышленности Арм. ССР.

Настоящая работа является первой из указанного цикла исследований.

* * *

Липа принадлежит к довольно распространенным в Армении породам. Общие запасы ее довольно значительны и составляют примерно 130 000 м³.

В Армении липа представлена в основном тремя видами *Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop., *Tilia caucasica* Rupr. Из этих трех видов наибольшим распространением пользуется *T. caucasica* Rupr. встречающаяся в буковых, дубовых и грабовых лесах северной Армении и в Зангезуре в виде отдельных деревьев или небольших куртин.

Лесопромышленное значение липы в Армении не очень велико, но, все же, некоторое количество ее древесины (около 1500 м³) ежегодно распиливается на Иджеванском и Севкарском лесопильных заводах. Спрос на липу со стороны местной промышленности весьма значителен. Кроме того липа ценится сельским населением и кустарями для самых разнообразных целей—токарных, столярных и резных работ, изготовления деревянной посуды, ульев, ножен холодного оружия и т. д. Отпуск древесины липы Министерством лесного хозяйства колеблется из года в год, но в среднем составляет 2500 м³, причем большая часть выбирается кустарями и сельским населением.

Испытанные нами образцы были получены от одного дерева *T. caucasica* Rupr. диаметром около 45 см, срубленного 10-го июня 1949 г. в 14 квартале Иджеванского лесничества, Иджеванского лесхоза Армянской ССР, в окрестностях сел. Тала. Из дерева было выпилено три кряжа по 2 м длиной каждый. Насаждение—буковый лес, со значительной примесью клена, ильмы и липы.

Доски, выпиленные из кряжей в Ереване, были высушены в высокочастотной сушильной камере Фабрики школьных принадлежностей Министерства местной промышленности Арм. ССР.

Ход роста модельного дерева отличался значительной неравномерностью, что, повидимому, характерно для большинства деревьев липы в этом насаждении. Произведенный подсчет ширины годичных колец показал следующее распределение (таблица 1).

Для липы нами не была установлена связь между шириной годичного кольца и удельным объемом оболочек, которая достоверно констатируется у многих лиственных (кольцесосудистых) пород.

Таблица 1

Распределение ширины годичных колец в древесном дереве липы
(*Tilia caucasica* Rupr.)

Ширина кольца в мм	Удельный объем в процентах							
	до 1,0 мм	1,1—1,3	1,4—1,5	1,6—1,8	2,1—2,3	2,6—3,0	3,1—3,5	3,6—4,0
Количество колец	93	17	14	36	5	8	6	3
Процентное соотношение	52	9	8	19	3	4	3	2

Произведенные измерения*, приведенные в таблице 2, не указывают каких-либо строгих зависимостей между шириной слоя и удельным объемом полостей сосудов, полостей волокон, лучей и оболочек сосудов и волокон.

Таблица 2

Связь между шириной годичного кольца липы (*Tilia caucasica* Rupr.) и удельным объемом полостей, оболочек и лучей

Средняя ширина слоя в мм	Количество слоев в образце	Удельный объем в процентах			
		п р о с в е т о в		оболочек волокон и сосудов	лучей
		сосудов	волокон		
0,5	9	22	26	35	17
0,5	11	24	23	36	17
0,7	8	20	30	34	16
0,7	3	17	28	40	15
1,1	7	27	23	37	13
1,1	7	13	23	37	13
1,1	1	23	27	38	12
1,2	2	19	28	36	16
1,4	7	19	24	41	16
1,6	3	19	26	38	17
1,6	5	17	27	42	13
2,5	2	19	31	39	11
2,5	2	18	30	37	15
2,7	4	16	31	39	13
3,2	1	17	23	37	12
3,3	1	20	28	40	12

Испытания физико-механических свойств древесины нами производились по ОСТ 250 НКЛес. Механические испытания были произведены в Институте стройматериалов и сооружений АН Арм. ССР на 10-тонном прессе Шолпера, имеющем переключение на 2 и 5 т. Результаты испытаний приведены в таблицах 3 и 4.

* Измерения были выполнены Б. М. Тер-Абрамян, которой выражаю свою благодарность.

Таблица 3

Физические свойства древесины кавказской липы
(*Tilia caucasica* Rupr.)

Наименование свойства	Число образцов	Среднее арифметическое и ошибка средней арифметической $M \pm m$	Вариационный коэффициент в %	Точность опыта в %
Объемный вес г/см ³ при 15% влажности	15	0,45 0,01	8,77	2,20
Коэффициент усушки) радиальной и прои) тангентальной	10	0,16 - 0,008	16,25	5,40
	10	0,16 0,0069	13,62	4,31
Пластоглавление в процентах	10	19,4 0,088	1,43	0,45
Водопоглощение в процентах	10	196,3 - 6,8	10,95	3,15
Коэффициент набухания) радиальной и прои) тангентальной	10	0,16 0,0068	13,37	4,25
	10	0,19 0,0093	15,37	4,84

Таблица 4

Механические свойства древесины кавказской липы
(*Tilia caucasica* Rupr.)

Наименование свойства		Число образцов n	Среднее арифметическое и ошибка средней арифметической $M \pm m$	Вариационный коэффициент в %	Точность опыта в %	
Прочность при 10% влажности липы	при сжатии вдоль волокон	12	305 - 9,53	10,8	3,12	
	при статическом изгибе	11	560 - 16,86	10,0	3,01	
	при растяжении вдоль волокон	14	913 - 36,2	15,4	3,82	
	при сжатии липы	в радиальной плоскости	9	46 - 4,72	3,76	1,08
		в тангентальной плоскости	12	58 - 3,75	22,41	6,01
	при растяжении липы	в радиальном направлении	13	32 - 1,96	23,75	6,15
		в тангентальном	15	19 - 1,14	29,47	7,57
	при сжатии липы	в радиальном направлении	11	207 - 5,87	6,23	2,82
		в тангентальном	11	108 - 5,78	11,43	3,10
	Торцовая твердость при 15% влажности кг/см ²		15	201 5,14	9,52	2,4

В этих таблицах обращает на себя внимание отсутствие различий в радиальной и тангентальной усушке. Как известно (Вапни [1], Перелыгин [4]) в древесине у всех пород тангентальная усушка всегда больше радиальной. Эта особенность играет большую отрицательную роль, так как обуславливает неравномерное изменение формы деревянных деталей или изделий. Выявленное нами отсутствие различий оказалось настолько неожиданным, что эти опыты были повторены нами еще раз. Полученные результаты для всех десяти образцов приведены в таблице 5. В этой серии опытов было выявлено

Таблица 5

Радиальная и тангентальная усушка древесины липы
(*Tilia caucasica* Rupr.)

Усушка в процентах		Начальная влажность в процентах	Коэффициент усушки	
радиальная U_p	тангентальная U_T		радиальный K_p	тангентальный K_T
1,57	1,66	10,6	0,149	0,156
1,50	1,42	8,0	0,187	0,175
1,34	1,79	7,9	0,169	0,226
1,58	1,18	7,9	0,200	0,187
1,14	1,17	7,2	0,159	0,162
1,45	1,63	8,3	0,174	0,198
1,26	1,61	8,3	0,151	0,194
1,34	1,24	8,2	0,163	0,151
1,55	1,40	7,9	0,196	0,177
1,49	1,54	8,6	0,173	0,179
среднее M			0,172	0,180

некоторое незначительное отличие в усушке в разных направлениях, однако, гораздо меньше, чем различия обычно наблюдающиеся у других пород. Насколько эта особенность характерна вообще для древесины кавказской липы — решить трудно, и в этом направлении желательно провести дополнительные наблюдения.

Древесина липы из различных областей Советского Союза неоднократно подвергалась исследованиям. В таблице 6 приведены для сравнения все данные, имеющиеся в литературе по физико-механическим свойствам древесины липы. Как можно убедиться при сравнении соответствующих цифр, кавказская липа имеет менее высокие показатели механических свойств, чем другие виды липы. Исключение составляет торцовая твердость, которая у нашей липы выше, чем у других.

Для того, чтобы рельефнее выявить отличия между древесиной липы из европейской части СССР и древесиной липы из Армении, в таблице 7 даны основные физико-механические показатели

Таблица 6

Сравнительные данные о физико-механических показателях древесины различных видов липы

	Объемный вес при 15% влажности γ_{15}^0 , кг/см ³	Коэффициент усушки в процентах		Предел прочности при влажности 15% кг/см ²					Условн. модуль упругости при 15% влажности в 1000 кг/см ²	Сопротивл. ударному изгибу кг/см Ам	Твердость при 15% влажности кг/см ²	
		радиальный Кр	тангентальный Кт	при сжатии вдоль волокон D_{12}	при статическом изгибе B_{16}	при растяжении вдоль волокон Z_{15}	при скалывании				горчовая T_{12}	боковая
							в радиальной плоск. СР ₁₅	в тангентальной плоск. СТ ₁₅				
<i>T. caucasica</i> Rupr. липа кавказская	0,45	0,16	0,16	305	560	943	46	58	—	—	209	—
<i>T. amurensis</i> Rupr. липа амурская ДВК (приморская область) по Перельгину [5]	0,48	—	—	335	630	—	—	—	65	—	—	—
<i>T. mandshurica</i> Rupr. et Maxim. липа маньчжурская ДВК Хабаровская область по Перельгину [5]	0,48	—	—	330	590	—	—	—	91	—	—	135
<i>T. cordata</i> Mill. липа мелколистная на Саратовской области по Перельгину [5]	0,48	—	—	340	700	—	—	—	—	0,26	110	80
<i>T. cordata</i> Mill. липа мелколистная на Абхазской АССР по Перельгину [5]	0,44	—	0,39	345	570	—	—	—	56	—	215	145
<i>T. cordata</i> Mill. иссневый дубняк Таллермановского лесничества (Вихров [2])	0,51	0,242	0,378	338	630	1,146	70	75	—	0,254	—	—
<i>T. cordata</i> Mill. липовый дубняк Таллермановского лесничества (Вихров [2])	0,517	0,213	0,400	409	667	1,169	76	85	—	—	—	—
Средняя для липы мелколистной по Перельгину [5]	0,46	—	—	340	635	—	—	—	56	0,26	160	110
Средняя для лип (включая кавказскую)	—	0,22	0,33	350	625	1,086	64	73	71	0,257	178	120
Липа мелколистная по ГОСТ 4631—49	0,51	0,26	0,39	390	680	1,158	73	80	—	0,27	—	—

липы в процентах от этих показателей для мелколистной липы, приведенных в ГОСТ 4631—49. Так как в некоторых случаях может оказаться необходимым получить представление о различиях между древесиной липы и других пород, то в этой же таблице даны физико-механические свойства нашей липы в процентах от показателей для дуба и сосны.

Таблица 7

Физико-механические показатели древесины кавказской липы в процентах от соответствующих показателей для мелколистной липы, сосны и дуба

	Объемный вес при 15% влажности γ_{15} , г/см ³	Коэффициент усушки в проц.		Предел прочности при 15% влажности кг/см ²						Торцовая твердость при 15% влажности кг/см ² T_{15}
		радиальный К _p	тангентальный К _t	при сжатии вдоль волокон D_{15}	при растяжении вдоль волокон Z_{15}	при статическом изгибе B_{15}	при скалывании			
							в разрывной плоск. С _{p15}	в тангентальной плоск. С _{t15}	С ₁₅	
Липа мелколистная (№ 34)	82,3	61,5	41,0	78,2	81,4	82,3	63,0	72,5	130,6*	
Сосна обыкновенная (№ 52)	83,7	88,8**	48,4*	68,4	—	63,9	67,9	87,9	77,4	
Дуб черешчатый (№ 13)	62,5	88,8	57,1	58,6	73,2	59,8	54,1	55,7	33,6	

Безусловно, имевшийся в нашем распоряжении материал недостаточен, чтобы на основании его исследования сделать общий вывод о том, что древесина липы, произрастающей в Армении, по своим механическим свойствам значительно уступает древесине липы из РСФСР. Однако характерно, что древесина липы из Абхазии также по большинству показателей ниже древесины европейской липы и приближается к липе из Армении. При этом торцовая твердость абхазской липы, так же как и у липы армянской, значительно выше тех европейских лип, для которых был определен этот признак. Эти совпадения указывают, что выявленные нами отличия скорее всего не являются случайными.

Работа проводилась по предложению и под руководством проф. А. А. Яценко-Хмельского, большую помощь советами и указаниями оказал Г. А. Арзуманян, приношу им свою благодарность.

Ботанический институт
АН Арм. ССР

Поступило 5 V 1952

* Приведено по средней торцовой твердости липы мелколистной (Пере-лыгин [5]).

** По сосне из центральных районов Европейской части СССР (ГОСТ 4631—49, № 53).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. С. И. Ванин—Древесиноведение, 1949.
2. В. Е. Вихров—Физико-механические свойства древесины лины. Тр. Института леса Академии наук СССР, 1, 147—153, 1949.
3. Н. Л. Леонтьев—Таблицы физико-механических свойств древесных пород СССР. Технический бюллетень, 17 (132), 1940.
4. Л. М. Перельгин—Древесиноведение, 1949.
5. Л. М. Перельгин—Физико-механические свойства древесины лиственных пород. Журн. Лесная промышленность, 10, 13—20, 1946.
6. Г. Д. Ярошенко—Лесная растительность центральной части южной Армении. Бюллетень ботанического сада, 12, 1951.

Պ. Ա. ԽԱՐՏՈՒԴՅԱՆ

ՀՅՈՒՍԻՍԱՅԻՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԼՈՐԵՆՈՒ ԲՆԱՓԱՅՏԻ ՖԻԶԻԿՈՒՄԵԿԱՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

(Հայաստանի բնափայտերի տեխնիկական հասկարյունների
ուսումնասիրման նյութերից, հազարդում 1)

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայաստանում հանդիպում են երեք տեսակ յորենիներ՝ *Tilia cordata* Mill, *Tilia platyphyllos* Scop. *Tilia caucasica* Rupr., որոնցից ամենատարածվածը *T. caucasica* Rupr.-ը, որի վրա և կատարված են ուսումնասիրությունները:

Փորձի համար քնտրված է Իջևանի անտառատնտեսությունից 14-րդ կիլոմետրից (Բայազետի մասերքում) 45 ամ տրամագծով մեկ ծառ, որից վերցված է 2 մետր երկարությունից 3 ծառաբուն Այդ ծառերնեից ստացված ախառակները չորացվել են Երևանի Գյուրգյանի պիտույքների գործարանի բարձր էլեկտրական լարվածությունից կամերայում:

Փորձերի արդյունքները տրված են աղյուսակներում: Երրորդ և չորրորդ աղյուսակներում տրված են կովկասյան յորենու բնափայտի ֆիզիկոմեխանիկական հատկությունները: Աղյուսակում (3) ուշադրով է կովկասյան յորենու չորացման գեղարված՝ շտապիզացիոն և տանգենտայ ուղղություններով սեղմման կոէֆիցիենտների տարբերությունը բացակայությունը, քանի որ բոլոր տեսակի բնափայտերի չորացման պայքարում փայտը տանգենտայ ուղղությամբ ավելի շատ է սեղմվում, քան շտապիզացիոն (վանին [1] Պերլիցին [4]: Այս տարբերությունը բացակայում էր պատճառ հանդիսացավ փորձի կրկնման, որի ավելիները յրիվ բերված են 5 աղյուսակում: Այս գեղարված նույնպես տարբերությունը աննշան է:

Արդյունքի պարզ լինի կովկասյան յորենու բնափայտի և ՄԱՌՄ-ի այլ մասերից վերցրած յորենինների բնափայտի (աղյուսակ 6), ինչպես նաև մասնաշաղթար օգտագործվող սոճու և կաղնու բնափայտերի (աղյուսակ 7) ֆիզիկոմեխանիկական հատկությունների տարբերությունները, հեղինակը սովել է նրանց համեմատական և տոկոսային հարաբերությունը:

Փորձերը ցույց են տվել, որ Կովկասյան լորենու բնափայտի ֆիզիկո-մեխանիկական հատկությունները ավելի ցածր են, քան ՍՍՌ-ի մյուս մասերից վերցված լորենիների բնափայտի ֆիզիկո-մեխանիկական հատկությունները (աղյուսակ 6), բայց մոտենում են Արխագրայից վերցված լորենու բնափայտի հատկություններին: Մտանցման վերոհիշյալ տվյալները ցույց են տալիս, որ եղած տարբերությունները պատահական երևույթ չեն: