

634.976
Λ —
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

БЕЛОРУССКИЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ С. М. КИРОВА

А. К. ЛОБАСЕНОК

**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ОЛЬХИ
ЧЕРНОЙ В СВЯЗИ С ТИПАМИ ЛЕСА**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

МИНСК—1955

634.976

11 -

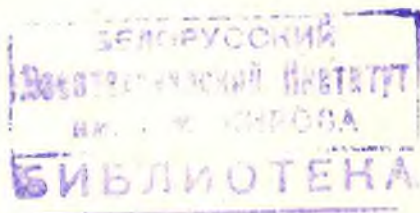
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

БЕЛОРУССКИЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени С. М. КИРОВА

А. К. ЛОБАСЕНОК

709-а/р
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ОЛЬХИ
ЧЕРНОЙ В СВЯЗИ С ТИПАМИ ЛЕСА

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук



МИНСК — 1955

РАБОТА ВЫПОЛНЕНА В БЕЛОРУССКОМ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ
имени С. М. КИРОВА.

ВВЕДЕНИЕ

В СССР успешно осуществляется программа Коммунистической партии и Правительства по дальнейшему мощному подъёму всего народного хозяйства, неуклонному росту материального благосостояния и культуры советского народа. Большую роль при этом играет древесина, потребление которой из года в год увеличивается и расширяются сферы ее промышленного применения. Промышленность предъявляет все возрастающие требования не только в отношении количества, но и в отношении качества лесоматериалов. Следовательно, знание свойств древесины важно в целях рационального ее использования и выращивания древостоев необходимых качеств.

Научной основой изучения леса и лесных пород является учение о лесной типологии, созданное отечественными учеными Г. Ф. Морозовым, В. Н. Сукачевым, П. С. Погребняком и др. Влияние типов леса на строение и физико-механические свойства установлено исследованиями Л. М. Перелыгина по дубу, В. Е. Вихрова—по дубу, ясеню и липе, А. Б. Жукова, И. С. Мелехова, Б. Д. Жилкина, А. Н. Шатерниковой, А. И. Калниньша—по сосне, А. Л. Синькевича—по березе и др.

Данные о строении, физико-механических свойствах и пороках древесины, а также выходе деловых сортиментов в связи с условиями произрастания дают возможность судить о качестве древесины на корню и с учетом этого целесообразно определять ее назначение по типам леса. Закономерность изменения свойств древесины в зависимости от типов леса позволяют намечать лесохозяйственные мероприятия по формированию древостоев, дающих древесину высоких технических свойств.

Исследование древесины в связи с типами леса получило полное признание со стороны Междугосударственного Совещания, созванного в 1948 г. при Институте леса АН СССР по изучению строения и физико-механических свойств древесины.

Несмотря на большое распространение черноольховых насаждений в лесах европейской части СССР и в особенности в

лесах Белорусской ССР и все возрастающее народнохозяйственное значение древесины ольхи черной, ее свойства изучены плохо. Работ же по исследованию древесины этой породы в зависимости от типов леса вовсе не имеется.

В связи с отмеченным в настоящей работе ставятся задачи: всесторонне изучить физико-механические свойства древесины ольхи черной в связи с типами леса и возрастом деревьев, установить различие в свойствах древесины деревьев порослевого и семенного происхождения, определить основные свойства древесины ложного ядра и выяснить эксплуатационные возможности этой породы (выход деловых сортов и проч.).

Работа выполнялась в течение 1951—1955 гг.

Содержание работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, списка использованной литературы из 208 наименований и приложений. Работа изложена на 291 странице машинописного текста и содержит 90 таблиц, 30 графиков и диаграмм, одну схему, 8 рисунков почвенных разрезов и 9 фотоснимков древостоев пробных площадей.

В вводной части изложены цели и задачи работы.

В главе I приведены основные данные об ольхе черной, свойствах ее древесины и применении в народном хозяйстве.

Глава II посвящена критическому обзору литературы, касающейся вопросов влияния условий произрастания на физико-механические свойства древесины и исследований свойств древесины ольхи черной.

В главе III дана характеристика условий произрастания и лесного фонда Узденского лесхоза и Негорельского учебно-опытного лесхоза Минской области (объекты закладки пробных площадей).

В главе IV описана методика закладки пробных площадей, выбора модельных деревьев, заготовки образцов, производства испытаний и статистической обработки экспериментальных данных.

В основной V главе, занимающей 65% объема текста, изложены итоги исследований по всем программным вопросам диссертации. В конце работы помещены выводы.

Методика работы

Пробные площади для исследования древесины ольхи черной были заложены в древостоях наиболее представленных в

БССР типов леса. По целевому назначению они распределены в соответствии с данными таблицы 1.

Таблица 1

№№ групп пробных площадей	Типы леса	№№ пробных площ.	Класс возраста	Бонитет	Происхождение
I	Ольс крапивно-таволговый	6	V—46	I	Порослевое
	Ольс таволговый	5	V—45	II	.
	Ольс осоковый	1	V—45	III	.
II	Ольс крапивно-таволговый	2	VII—64	I	Порослевое
	Ольс таволговый	3	VII—65	II	.
III	Ольс крапивно-таволговый	7	IV—38	I	Порослевое
IV	Ольс крапивно-таволговый	6а	V—46	I	Семенное
	Ольс крапивно-таволговый (на минеральной почве)	8	V—45	I	.
V	Ольс таволговый	4	VI—55	II	Порослевое

Такое распределение пробных площадей дало возможность охарактеризовать физико-механические свойства древесины в зависимости от:

а) типов леса—по пробным площадям №№ 6, 5 и 1, а также по пробным площадям (повторность) №№ 2 и 3;

б) возраста древостоев—по пробным площадям №№ 7, 6 и 2 и по пробным площадям (повторность) №№ 5 и 3;

в) происхождения (порослевое или семенное)—по пробным площадям №№ 6, 8 и 6а.

Помимо этого на пробной площади № 4 были подобраны модельные деревья с ложным ядром. Древесина этих модельных деревьев послужила для установления физико-механических свойств древесины ложного ядра.

Отбор модельных деревьев велся в соответствии с ОСТ НКЛеса 196. На каждой пробной площади вырубалось по 6 модельных деревьев I—III классов роста. Из модельных деревьев вырезались кряжи длиной в 1,25 м на высоте 1,3 м, на половине длины ствола до подкронной части и под кроной (ниже

кроны на 0,5 м). Всего было срублено 53 модельных дерева и из них заготовлено 159 кряжей.

Для определения влажности древесины в свежесрубленном состоянии одновременно с заготовкой кряжей вырезались кружки толщиной 3 см. Кружки брались у шейки корня, в начале каждого кряжа, под кроной и в области кроны. Из кружков выкалывались образцы по 15-летним периодам роста размером $2 \times 2 \times 3$ см и взвешивались в лесу на технических весах.

Чтобы проследить изменение влажности древесины в течение года (сезонные колебания), срубалось по два дерева в месяц на пробной площади № 6. Кружки отбирались на тех же высотах и также разделялись на образцы, как и в первом случае.

Модельные деревья подвергались условной раскряжке с целью установления выхода деловых сортиментов.

На каждой пробной площади делались почвенные разрезы глубиной до 2 м. Описание разрезов велось по генетическим горизонтам. Оказалось, что 8 пробных площадей расположены на торфяно-перегнойных почвах низинного типа болот и одна — на дерново-подзолистых почвах. Морфологическое описание и результаты химического анализа почв свидетельствуют о хороших условиях произрастания черноольховых насаждений. Менее производительный тип леса — ольс осоковый приурочен к пониженным местам.

Разметка и разделка кряжей на образцы для исследований и испытания древесины производились в соответствии с ГОСТ 6336-52. Всего для изучения было заготовлено более 10000 образцов. Экспериментальные данные обработаны методом математической статистики.

Для выяснения связи между объемным весом и пределом прочности при сжатии вдоль волокон вычислены коэффициенты корреляции и выведены уравнения зависимости.

Определялись следующие физико-механические свойства: число годовых слоев в 1 см, число сердцевинных повторений на 1 м² поверхности разреза, влажность древесины в свежесрубленном состоянии, изменения влажности древесины растущих деревьев в течение года, водопоглощение, разбухание — радиальное, тангентальное и объемное, коэффициент усушки — радиальной, тангентальной и объемной, объемный вес, пределы прочности при сжатии вдоль волокон, статическом изгибе, скалывании вдоль волокон в радиальном и тангентальном направлениях, условный предел прочности при смятии поперек волокон в радиальном и тангентальном направлениях, модуль

упругости при статическом изгибе, удельная работа при ударном изгибе, сопротивление раскалыванию в радиальной и тангентальной плоскостях и твердость статическая—торцевая, радиальная и тангентальная.

Все механические свойства определялись на 30-тонном прессе Амслера, за исключением удельной работы при ударном изгибе. Испытание на ударный изгиб проводилось на маятниковом копре марки М-30 с запасом энергии, равным 10 кгм.

Результаты исследования

1. Определения влажности древесины ольхи черной в свежесрубленном состоянии и ее изменения в течение года позволили прийти к следующим выводам:

а) с ухудшением условий произрастания (типов леса) влажность древесины увеличивается. Так, древесина из древостоев V класса возраста крапивно-таволгового типа леса содержит воды 91 %, таволгового—94 % и осокового—102 %. Разница в показателях в большинстве случаев достоверна и между крайними типами леса составляет 11 %.

Средняя абсолютная влажность древесины ольхи черной в свежесрубленном состоянии в феврале месяце равняется 99 %;

б) установлено, что древесина ольхи черной из древостоев IV класса возраста содержит 112 % воды, V класса возраста—91 % и VII класса возраста—90 %. Таким образом, разница в содержании воды в древесине между IV и VII классами возраста составляет 22 % и является достоверной.

Высокая влажность в древесине IV класса возраста совпадает с периодом максимального прироста;

в) по радиусу ствола влажность древесины изменяется, закономерно уменьшаясь от периферии к сердцевине, а по высоте ствола, увеличиваясь от основания к вершине с некоторыми отклонениями. Разница указанных изменений в первом случае составляет 35 % и является достоверной, а во втором случае—13 % и в большинстве случаев не достоверна.

Ольха черная, как имеющая разницу в содержании воды между периферической и центральной частями ствола, повидимому, может быть отнесена к спелодревесным породам, а не к заболонным, куда она относится по современным классификациям;

г) изменение влажности растущей древесины ольхи черной в зависимости от времени года характеризуется данными таблицы 2.

Таблица 2

**Изменение влажности сырораствующей древесины ольхи черной
в зависимости от времени года**

Показатели	Янв.	Февр.	Март	Ап- рель	Июнь	Авг.	Септ.	Окт.
Влажность в %	98	91	84	85	74	82	88	92

Из данных таблицы 2 видно, что влажность сырораствующей древесины в течение года не остается постоянной. Она закономерно уменьшается с января по июнь, а с июня — снова увеличивается. Разница в показателях влажности древесины между названными месяцами составляет 24%.

Изменение влажности древесины растущих деревьев зависит от характера поступления воды в дерево из почвы, от интенсивности транспирации воды кроной в различное время года и других факторов.

2. В древесине ольхи черной встречаются сердцевинные повторения. Серцевинные повторения состоят из паренхимных клеток, имеющих сравнительно небольшую прочность, и при большом их развитии они могут ослаблять прочность древесины. Наши исследования показали:

а) сердцевинные повторения на продольных разрезах заметны в виде черточек, прожилок, пятнышек. Эти образования имеют более правильную форму на радиальных плоскостях и менее правильную (часто разветвляющуюся) на тангентальных. Ширина их не превышает 1,5 мм, а длина 40 мм;

б) число сердцевинных повторений на 1 м² радиальной плоскости доходит до 2800, а на тангентальной—до 1700;

в) сердцевинных повторений встречается больше в древесине древостоев лучших типов леса. Исследования А. Л. Синькевича по березе показали обратное (худших);

г) строгой закономерности изменения количества сердцевинных повторений по радиусу ствола не установлено.

Серцевинные повторения в древесине ольхи черной согласно нашим исследованиям не развиваются до максимальных размеров, допускаемых ГОСТом 2647-51 в аккумуляторном шпоне. В аккумуляторном шпоне ГОСТ допускает сердцевинные повторения шириной до 3 мм и без ограничения длины и количества.

3. Знание размеров водопоглощения и процессов водопоглощения древесины имеет практическое значение (сплав, про-

питка). Исследования показали, что существенной разницы водопоглощения древесины ольхи черной от типов леса не наблюдается. Древесина из крапивно-таволгового типа леса поглотила воды практически одинаковое количество (149%) с древесиной из насаждений таволгового типа леса (152%).

Среднее значение водопоглощения составляет 150%.

Существенно отметить, что несмотря на значительную продолжительность выдерживания образцов в воде (90 дней), процесс водопоглощения, хотя и незначительно, но продолжался. Опускание образцов на дно сосуда началось с 25 дня опытов, а к концу опытов потонуло до 90% образцов.

4. Результаты определения разбухания показали, что разбухание древесины из древостоев крапивно-таволгового типа леса составляет: радиальное—3,86%, тангентальное—7,31% и объемное—11,96%, а разбухание древесины из таволгового типа леса соответственно равно—4,15%, 7,51% и 12,83%. Приведенные данные свидетельствуют о том, что разбухание увеличивается с ухудшением условий произрастания (выше объемный вес).

Соотношения между средними значениями радиального, тангентального и объемного разбухания составляют 1:1,8:3.

Разница в показателях разбухания в зависимости от типов леса, возраста древостоев, а также по высоте и радиусу ствола не является достоверной.

5. Результаты определений основных физико-механических свойств древесины ольхи черной в зависимости от типов леса сведены в таблицу 3. Из данных указанной таблицы видно, что, как правило, физико-механические свойства древесины этой породы с ухудшением условий произрастания (типов леса) повышаются.

Из исследованных нами условий произрастания более высокими физико-механическими свойствами обладает древесина ольхи черной из типа леса ольс осокового. Второе место занимает древесина из типа леса ольс таволгового и третье—ольс крапивно-таволгового.

Разница в показателях свойств древесины из крайних типов леса в среднем составляет 8—10% и является достоверной для числа годовых слоев в 1 см, объемного веса, коэффициентов усушки, пределов прочности при сжатии вдоль волокон и скалывании в тангентальном направлении, смятия поперек волокон, удельной работы при ударном изгибе, твердости—торцевой, радиальной и тангентальной и сопротивления раскалыванию в тангентальной плоскости.

Физико-механические свойства древесины ольхи черной

Показатели	V класс возраст					
	Ольс крапивно-таволговый. Пробная площадь № 6			Ольс таволговый. Пробная площадь № 5		
	n	M	± m	n	M	± m
Число годовых слоев в 1 см	120	5,8	0,092	87	6,2	0,107
Объемный вес в г/см ³	144	0,520	0,0033	98	0,539	0,0042
		100% ₀			104% ₀	
Коэффициент усушки в %:						
радиальной	144	0,196	0,0026	98	0,191	0,0028
тангентальной	144	0,307	0,0028	98	0,301	0,0035
объемной	144	0,524	0,0041	98	0,518	0,0048
Предел прочности в кг/см ² при:						
сжатии вдоль волокон	144	384	3,71	98	402	4,63
		100% ₀			105% ₀	
статическом изгибе	144	672	10,73	83	669	10,55
		100% ₀			100% ₀	
раскалывании: радиальном	88	81	0,54	51	86	1,00
тангентальном	115	99	0,76	76	95	1,17
Местное смятие поперек волокон в кг/см ² :						
радиальном	45	79	1,95	36	86	1,69
тангентальном	35	59	1,08	29	63	1,49
Модуль упругости при статич. изгибе в тыс. кг/см ²	114	81	1,39	83	84	1,35
Удельная работа при ударном изгибе в кгм/см ³	140	0,220	0,0044	81	0,275	0,0072
		100% ₀			125% ₀	
Сопротивление раскалыванию в кг/см: радиальной	39	16,5	0,335	16	14,5	0,518
тангентальной	63	17,3	0,378	32	17,2	0,428
Твердость статич. кг/см ² :						
торцевая	76	403	5,90	44	410	6,71
		100% ₀			102% ₀	
радиальная	74	259	3,88	44	263	6,14
		100% ₀			102% ₀	
тангентальная	73	271	4,95	41	274	5,50
		100% ₀			101% ₀	

Таблица 3

по типам леса (при 15% влажности)

та			VII класс возраста						Среднее по на- стоящ. ис- следованиям	Ольха по ГОСТ 4631—49 европ. части СССР	Сосна по ГОСТ 4631—49 европ. части СССР
Ольс осоковый. Пробная площадь № 1			Ольс крапивно- таволговый. Пробная площадь № 2			Ольс таволговый. Пробная площадь № 3					
п	М	±m	п	М	±m	п	М	±m			
116	6,4	0,082	112	6,3	0,051	110	6,8	0,165	6,3	—	6,4
122	0,540	0,0030	147	0,519	0,0033	123	0,532	0,0042	0,53	0,52	0,53
	104 ⁰ / ₀			100 ⁰ / ₀			103 ⁰ / ₀				
122	0,208	0,0028	147	0,185	0,0023	123	0,206	0,0039	0,19	—	0,18
122	0,321	0,0033	147	0,293	0,0026	123	0,306	0,0038	0,30	—	0,33
122	0,559	0,0051	147	0,500	0,0041	123	0,532	0,0054	0,52	—	0,53
122	416	3,75	147	367	3,60	123	382	4,08	385	368	439
	108 ⁰ / ₀			100 ⁰ / ₀			104 ⁰ / ₀				
100	669	8,67	112	626	7,09	102	689	10,44	662	692	793
	100 ⁰ / ₀			100 ⁰ / ₀			110 ⁰ / ₀				
82	82	0,93	89	80	0,61	69	83	0,92	82	—	69
121	100	0,79	128	92	0,83	102	92	0,84	96	—	73
47	87	1,32	47	85	1,35	39	88	1,69	85	—	—
34	69	1,04	32	51	0,65	29	54	0,97	59	—	—
100	77	0,88	112	75	0,99	102	80	1,33	79	66	145
105	0,242	0,0060	111	0,225	0,0490	106	0,237	0,0057	0,24	—	0,22
	110 ⁰ / ₀			100 ⁰ / ₀			105 ⁰ / ₀				
55	14,1	0,167	67	13,3	0,136	52	13,0	0,220	14,0	—	11,4
49	17,1	0,211	67	16,5	0,232	54	16,3	0,269	16,9	—	11,2
65	435	4,81	59	431	5,25	71	455	5,58	423	338	—
	108 ⁰ / ₀			100 ⁰ / ₀			106 ⁰ / ₀				
67	292	4,43	57	267	4,15	67	292	5,63	272	245	199
	113 ⁰ / ₀			100 ⁰ / ₀			109 ⁰ / ₀				
66	310	5,45	61	278	4,36	66	306	5,67	287	245	220
	114 ⁰ / ₀			100 ⁰ / ₀			110 ⁰ / ₀				

Древесина из типа леса ольс таволгового существенно отличается (выше) от древесины из типа леса ольс крапивно-таволгового по таким свойствам, как число годовых слоев в 1 см, объемный вес, сжатие вдоль волокон, радиальное скалывание, удельная работа при ударном изгибе.

Древесина из осокового и таволгового типов леса по своим физико-механическим свойствам имеет менее существенное различие, чем древесина крапивно-таволгового и таволгового типов леса.

Наши данные в отношении повышения физико-механических свойств древесины с ухудшением условий произрастания (типов леса) подтверждают выводы В. Е. Вихрова, установившего, что древесина липы из типа леса липового дубняка по сравнению с древесиной из типа леса ясеневое дубняка (лучший тип) имеет повышенные показатели свойств. Однако указанная закономерность не согласуется с изменениями качества древесины березы в зависимости от условий произрастания. Так, А. Л. Синькевичем было установлено, что свойства древесины березы с ухудшением условий произрастания, как правило, понижаются. Очевидно не все рассеяннососудистые породы следуют одному и тому же правилу в изменениях свойств древесины в зависимости от изменений условий произрастания.

6. С улучшением типов леса ширина годовых слоев увеличивается. Число годовых слоев в 1 см выше в древесине из типа леса ольс таволгового на 7% и осокового—на 10%, чем в древесине из типа леса ольс крапивно-таволгового.

Как показывают результаты настоящих исследований, увеличение числа годовых слоев в 1 см сопровождается увеличением объемного веса и механических свойств, но эта зависимость наблюдается только в пределах одинаковых условий произрастания. Наряду с этим подмечено, что при увеличении числа годовых слоев в 1 см выше 8 объемный вес и предел прочности при сжатии вдоль волокон почти не возрастают.

7. Коэффициент усушки древесины ольхи черной с улучшением условий произрастания уменьшается. Так, коэффициент усушки древесины из типа леса ольс крапивно-таволгового в радиальном направлении составляет 0,196% и в тангентальном 0,307%, а в осоковом типе леса соответственно—0,208% и 0,321%.

Соотношение между средними коэффициентами радиальной, тангентальной и объемной усушки равняется 1 : 1,55 : 2,68.

8. Связь предела прочности при сжатии вдоль волокон с объемным весом по типам леса характеризуется уравнениями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4

Зависимость предела прочности при сжатии вдоль волокон от объемного веса по типам леса

№ проб- ных площадей	Класс возраста	Типы леса	Коеф. кор- реляц. со средней ошибкой	Уравнение зависимости	Средняя ошибка уравнения
6	V	Ольс крапивно- таволговый	$0,72 \pm 0,04$	$\sigma^a \text{ пс}(15) = 803\gamma_{15} - 33$	± 21
5	V	Ольс таволговый	$0,65 \pm 0,06$	$\sigma^a \text{ пс}(15) = 741\gamma_{15} + 3$	± 35
1	V	Ольс осоковый	$0,55 \pm 0,06$	$\sigma^a \text{ пс}(15) = 678\gamma_{15} + 50$	± 29
7	IV	Ольс крапивно- таволговый	$0,57 \pm 0,05$	$\sigma^a \text{ пс}(15) = 633\gamma_{15} + 44$	± 32
2	VI	Ольс крапивно- таволговый	$0,71 \pm 0,04$	$\sigma^a \text{ пс}(15) = 775\gamma_{15} - 35$	± 22
3	VII	Ольс таволговый	$0,70 \pm 0,05$	$\sigma^a \text{ пс}(15) = 683\gamma_{15} + 20$	± 23

Как показывают коэффициенты корреляции с их ошибками, вычисленные для каждой пробной площади, между объемным весом и пределом прочности при сжатии вдоль волокон существует более тесная зависимость в лучших типах леса. В худшем осоковом типе леса и крапивно-таволговом типе леса IV класса возраста эта зависимость характеризуется меньшими коэффициентами корреляции.

9. Физико-механические свойства древесины ольхи черной закономерно повышаются от сердцевины к периферии ствола. Однако изменение свойств в указанном направлении в пределах одного и того же типа леса происходит неодинаково. Между центральной частью ствола и периферической разница в показателях объемного веса древесины из крапивно-таволгового типа леса составляет 6%, а предел прочности при сжатии вдоль волокон—12%. Соответственно в таволговом типе леса указанная разница доходит до 19 и 24%. Приведенные данные показывают, что физико-механические свойства более сильно снижаются от периферии к сердцевине в древесине из таволгового типа леса по сравнению с крапивно-таволговым.

Л. М. Перелыгин группу рассеяннососудистых пород делит на две подгруппы. В первую подгруппу он относит породы, фи-

зико-механические свойства древесины которых возрастают от периферии к сердцевине (бук, граб), а во вторую подгруппу относятся такие породы (береза, осина, липа), физико-механические свойства древесины которых возрастают от сердцевины к периферии. Следовательно, ольха черная должна быть отнесена во вторую подгруппу пород.

Физико-механические свойства древесины ольхи черной повышаются от комля к вершине.

Разница в показателях свойств древесины между взятыми нами периодами роста по радиусу ствола в большинстве случаев является достоверной, а по высоте ствола достоверность разницы наблюдается лишь в отдельных случаях.

10. Несколько повышенными коэффициентами качества обладает древесина таволгового и осокового типов леса по сравнению с древесиной крапивно-таволгового. Средние коэффициенты качества древесины ольхи черной характеризуются следующими данными: при сжатии вдоль волокон—733, статическом изгибе 1258, скалывании в радиальном направлении 157 и в тангентальном—186, удельной работе при ударном изгибе в тангентальном направлении 0,46 и торцевой твердости 798. Следовательно, по классификациям Л. М. Перельгина, ольху черную можно отнести к породам со средними коэффициентами качества, а по прочности она занимает среднее место между породами с невысокой прочностью и прочными.

11. Из литературных источников известно, что показатели предела прочности при сжатии вдоль волокон и торцевой твердости довольно близки друг к другу по величине и что, следовательно, зная показатель одного из этих свойств, можно примерно судить о другом. Из результатов наших исследований видно, что показатели торцевой твердости выше показателей предела прочности при сжатии вдоль волокон всего лишь на 2—5%. Таким образом, зная один из указанных показателей, ориентировочно можно судить о другом показателе древесины ольхи черной, не производя исследований.

12. Данные наших исследований показывают, что основные свойства древесины ольхи черной повышаются от IV класса возраста к V, а от V к VII понижаются, но влияние возраста на отдельные свойства проявляются в неодинаковой мере.

Так, объемный вес древесины из древостоев IV класса возраста (ольс крапивно-таволговый) составляет $0,507 \text{ г/см}^3$, предел прочности при сжатии вдоль волокон— 365 кг/см^2 и предел прочности при статическом изгибе— 646 кг/см^2 , а значения этих же свойств древесины из древостоев V класса возраста со-

ответственно равняются—0,520 г/см³, 384 кг/см² и 672 кг/см² и в VII классе возраста—0,519 г/см³, 367 кг/см² и 626 кг/см². Разница в приведенных показателях является достоверной, за исключением показателей объемного веса.

Сопротивление скалыванию в радиальном направлении древесины ольхи черной с возрастом древостоев понижается незначительно, а твердость несколько повышается (без достоверной разницы).

М. К. Быков установил, что сопротивление скалыванию древесины сосны мало зависит от возраста. К такому же заключению пришел и А. Л. Синькевич по березе.

Наши исследования показывают, что разница в возрасте даже на I класс сказывается на физико-механических свойствах древесины ольхи черной.

13. Положение дерева в насаждении оказывает влияние на физико-механические свойства древесины. Более высокими физико-механическими свойствами обладает древесина ольхи черной II класса роста, а далее в порядке убывания—III и I классов роста. Так, объемный вес во II классе роста выше, чем в III на 4% и во II выше, чем в I—на 5%. Соответственно предел прочности при сжатии вдоль волокон выше на 5% и 10%, предел прочности при статическом изгибе—на 7% и 9%, торцевая твердость—на 7% и 9%, удельная работа при ударном изгибе в тангентальном направлении—на 18% и 9%.

Приведенные данные показывают, что разница в физико-механических свойствах древесины ольхи черной по классам роста несколько превышает разницу в свойствах древесины из древостоев крайних типов леса (ольс крапивно-таволговый и ольс осоковый).

14. Физико-механические свойства древесины ольхи черной деревьев семенного происхождения значительно выше свойств древесины деревьев порослевого происхождения из одинаковых условий произрастания, что подтверждается данными таблицы 5.

Данные таблицы 5 показывают, что объемный вес древесины деревьев семенного происхождения выше объемного веса древесины из деревьев порослевого происхождения (торфяные почвы)—на 4%, предел прочности при сжатии вдоль волокон на 12%, предел прочности при статическом изгибе на 18% и удельная работа при ударном изгибе на 8%. В то же время из данных указанной таблицы видно, что древесина деревьев семенного происхождения, выращенная на минеральных поч-

вах, обладает также высокими показателями физико-механических свойств.

Т а б л и ц а 5

Физико-механические свойства древесины ольхи черной семенного и порослевого происхождения

Показатели	Единица измерения	Семенного происхождения		Порослевого происхожд.
		на торф. почве. Пр. площадь № 6	на минеральной почве. Пр. площ. № 8	на торф. почве. Пр. площ. № 6-а
Число годовых слоев в 1 см	Количество	6,3—100 %	5,5—87%	5,8—92 %
Объемный вес	г/см ³	0,54—100 %	0,55—102 %	0,52—96 %
Коэффициент сушки:				
радиальной	%	0,20	0,20	0,20
тангентальной	%	0,31	0,31	0,31
Сжатие вдоль волокон	кг/см ²	437—100 %	418—96 %	384—88%
Статический изгиб в тангентальном направлении		813—100 %	722—90 %	672—82 %
Удельная работа при ударном изгибе	кгм/см ³	0,24—100 %	0,25—104%	0,22—92%
Твердость торцевая	кг/см ²	384—100 %	417—109%	403—105%

15. Исследования свойств древесины ложного ядра ольхи черной (пробная площадь № 4) показали, что древесина ложного ядра по большинству свойств не уступает нормальной древесине. Так, например, предел прочности при сжатии вдоль волокон древесины ложного ядра ниже нормальной на 1—2%, предел прочности при статическом изгибе на 9%, ударный изгиб—на 19%. Разница этих изменений находится в пределах изменений многих механических свойств древесины этой породы по радиусу ствола. Приведенные данные свидетельствуют о том, что древесина ложного ядра ольхи черной может более широко применяться в промышленности и строительстве, чем это предусмотрено ГОСТами и прежде всего в тех случаях, где древесина не подвергается ударным нагрузкам. Это дает возможность иметь дополнительные ресурсы сырья.

Чтобы судить о том, как ложное ядро в древесине ольхи черной распространяется по диаметру и высоте ствола, были произведены замеры 24 деревьев, имевших ложное ядро без загни-

вания и с загниванием от гриба *Fomes igniarius f. alni*. Результаты измерений показали, что ложное ядро от диаметра занимает у шейки корня 23%, на высоте ствола 1,3 м—36%, на $\frac{1}{2}$ высоты ствола до подкронной части—44% и под кроной—27%. Ложное ядро иногда обнаруживалось в стволе и в пределах кроны.

16. Лесозэксплуатационные возможности древесных пород определяются физико-механическими свойствами, а также фаутами древесины.

Выше было указано, что физико-механические свойства древесины ольхи черной в лучших типах леса не являются более высокими. Но зато в лучших типах меньше встречается фаутных деревьев. Ствол здесь лучше очищается от сучьев и отличается большей полндревесностью и меньшей кривизной. В типе леса ольс осоковым процент фаутных деревьев оказался выше, чем в крапивно-таволговом в 3 раза, а зона бессучковой части ствола меньше на 2—3 м. Высота прикрепления первого мертвого и первого живого сучка в древостоях типа леса ольс осокового составляет 8,1 м и 9 м, а в типе леса ольс крапивно-таволгового—11,1 и 12,6 м.

Выход деловых сортиментов по данным условной раскряжевки модельных деревьев в осоковом типе леса оказался равным 62%, в таволговом—71% и в крапивно-таволговом 78%. Средний выход деловых сортиментов по нашим исследованиям составил 71%, по табличным данным (таблицы Ф. П. Моисеенко) он равен 62% и по данным Министерства лесной и бумажной промышленности БССР—55%.

Таким образом, определяющими более высокие эксплуатационные возможности ольхи черной оказались крапивно-таволговый и таволговый типы леса. Тип леса ольс осоковый по прочности древесины занимает высокое место, но уступает в эксплуатационных возможностях типам леса ольс крапивно-таволговому и ольс таволговому.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Древесина ольхи черной, произрастающая в БССР, отличается высокими физико-механическими свойствами. По механическим свойствам древесина ольхи черной почти не уступает древесине таких распространенных в строительстве и деревообработке пород, как сосна и ель. Следовательно, древесина этой породы может более широко применяться не только в деревообработке, но и в строительстве.

2. Все основные физико-механические свойства древесины

ольхи черной являются более высокими не в лучших, а в средних по производительности типах леса. Это важно учитывать при выращивании и отборе высококачественной древесины.

3. Физико-механические свойства древесины ольхи черной, как правило, повышаются от IV к V классу возраста, а от V к VII—понижаются. Понижение свойств от V класса возраста к VII, а также большое развитие гнили в древостоях старших классов возраста должны учитываться при обосновании возраста рубки черноольховых насаждений. С указанной точки зрения, повидимому, более целесообразным возрастом рубки следует считать V—VI (45—55 лет) класс возраста.

4. Физико-механические свойства понижаются от периферии к сердцевине и повышаются от основания к вершине. Эту закономерность необходимо учитывать при разделке хлыстов на сортименты и раскрое кражей на детали с целью рационального использования всех частей ствола, в том числе и подкронной части.

5. Физико-механические свойства древесины ольхи черной деревьев II класса роста выше физико-механических свойств древесины деревьев III и I классов роста.

6. Физико-механические свойства древесины ольхи черной деревьев семенного происхождения выше свойств древесины деревьев порослевого происхождения из одинаковых условий произрастания. Следовательно, лесохозяйственные мероприятия должны быть направлены на выращивание и формирование древостоев семенного происхождения (искусственное и естественное), как менее подвергающихся поражению грибами и дающих древесину более высоких физико-механических свойств.

7. Физико-механические свойства древесины ложного ядра без загнивания мало уступают физико-механическим свойствам нормальной древесины и потому древесина ложного ядра должна более широко применяться в производстве. Ограничения, предусмотренные ГОСТами в отношении применения древесины ложного ядра ольхи черной, следует пересмотреть.

8. Эксплуатационные возможности ольхи черной увеличиваются с улучшением условий произрастания (большой выход деловых сортиментов, меньшая поражаемость грибами, большая зона бессучковой части ствола и проч.). Определение технических свойств древесины ольхи черной по типом леса облегчает возможность оценки ее качества на корню и установление сфер ее применения в различных отраслях народного хозяйства.

