

было очевидным: произошло снижение прочности у сосны на 16,52%, а у ели — на 21,50%.

Ввиду малого влияния влажности на удельную работу при испытании на ударный изгиб (Л. М. Перелыгин, 1964), мы не приводим данных о влажности образцов в момент разрушения. Считаем необходимым отметить, что грибы *H. abietinus* и *P. zonatus*, вызывающие белую гниль, увеличивают влажность древесных образцов, а гриб *C. cerebella*, вызывающий бурую гниль, наоборот, уменьшает.

Итак, сопротивление древесины сосны и ели ударному изгибу с первых дней после заражения возбудителями бурой гнили довольно быстро падает. Белая гниль в начальных стадиях повышает хрупкость древесины гораздо медленнее и представляет на ранних этапах меньшую опасность.

Проведенные нами исследования показали, что объемный вес, потеря сухого веса, водопоглощение, предел прочности при сжатии вдоль волокон у образцов с начальными стадиями гнили по сравнению со здоровыми изменяются незначительно. Более резкое снижение показателей наблюдается при действии гриба *C. cerebella*, разрушающего целлюлозу и образующего большее число прободений в клеточных стенках. Полученные нами результаты показывают возможность использования в менее ответственных деталях и конструкциях древесины с начальными стадиями поражения, особенно вызванными грибами белой гнили.

Е. Г. Мельников

Физико-механические свойства заболони и ядра тополя канадского в связи с условиями произрастания

Одной из важных мер увеличения сырья для народного хозяйства является разведение быстрорастущих пород, среди которых видное место занимают тополя. В возрасте 40—50 лет они могут дать свыше 1000 м³ древесины на 1 га (Х. Эйзенрейх, 1959). Древесина тополя может стать незаменимым материалом для развивающейся целлюлозно-бумажной, лесохимической и гидролизной промышленности.

В нашей работе поставлена задача исследовать физико-механические свойства ядра и заболони тополя в связи с условиями произрастания. Изучение физико-механических свойств ядра и заболони в зависимости от условий местопроизрастания представляет собой не только хозяйственный, но и научный интерес.

Нами были заложены две пробные площади в Гродненском лесхозе на северо-западе БССР. Пробная площадь 1— на слабо увлажненной почве в типе леса тополельнике мшистом, местоположение повышенное, ровное, почвы дерново-подзолистые, супесчаные, свежие. Пробная площадь 2— на сильно увлажненной почве в типе леса тополельнике крапивном, местоположение пониженное, почва перегнойно-карбонатная, сырая. Обе пробные площади заложены в чистых тополевых насаждениях. Возраст—29 лет. На пробных площадях было срублено 12 модельных деревьев (по 6 на каждой). Из каждого модельного дерева вырезались кряжи длиной 1,5 м на высоте 1,5—3, 7—8,5, 11—12,5 м. У модельных

Таблица 1

Зависимость степени влажности от высоты и радиуса ствола

Место взятия образцов по высоте ствола	Влажность древесины, %		
	заболонь	средняя часть ство- ла по диа- метру	центральная часть ство- ла по диа- метру
На высоте груди (1, 3 м от почвы)			
Пробная площадь 1	63	194	160
Пробная площадь 2	88	175	146
На высоте 3,2 м			
Пробная площадь 1	63	182	137
Пробная площадь 2	75	174	134
На высоте 7,0 м			
Пробная площадь 1	66	161	158
Пробная площадь 2	69	164	147
На высоте 10,5 м			
Пробная площадь 1	64	171	133
Пробная площадь 2	65	121	90
На высоте 15,0 м			
Пробная площадь 1	72	164	134
Средняя влажность	70	171	138

деревьев в момент их рубки определялась влажность древесины. Для определения влажности образцы выкальвались по диаметру с севера на юг, по пятилетним периодам. Образцы были взяты на высотах 1,3, 3,2, 7,0, 10,5 и 15,0 м.

Результаты обработки полученных данных приведены в табл. 1.

Определение влажности древесины в свежесрубленном состоянии показало, что древесина тополя характеризуется большой влажностью. Содержание воды по радиусу ствола неравномерно. Влажность ядра в 2—3 раза превышает влажность заболони. Ядро можно разделить на две части: среднюю и центральную. Средняя часть ядра расположена между заболонью и центральной частью ствола и представляет собой кольцо древесины с повышенной влажностью. Влажность средней части иногда достигает 210%, при средних показателях 160—190%, что значительно превышает влажность заболони и центральной части. Такое же явление было обнаружено у осины. Часть древесины с повышенной влажностью названа водослойным кольцом. Причины образования водослойного кольца пока неизвестны. Одни, в частности Хартли, объясняют появление его результатом действия бактерий, другие — действием деструктурирующих грибов (Полубояринов О. И., 1962). Но это явление мало исследовано, и причина его возникновения не выяснена. Влажность древесины средней и центральной частей ствола от основания к вершине постепенно уменьшается. У заболони наименьшее количество воды содержится по высоте в средней части ствола. Мы предполагаем, что водный ток идет по заболони к листьям, но с высотой корневое давление падает. Следовательно, в средней части воды меньше. Но в части кроны опять содержание воды увеличивается. Это объясняется тем, что мы рубили деревья ранней весной и влага, поступающая из корневой системы в крону, была там не полностью использована только что сформировавшимися молодыми листьями. Условия произрастания на влажность заболони в основном влияют незначительно. Их действия сказываются главным образом на влажности древесины центральной и средней частей ствола. При этом влажность центральной и средней частей стволов, взятых с сильно увлажненной почвы, значительно меньше влажности стволов, срубленных на маловлажных почвах. Видимо, древесина ядровой части ствола у деревьев, растущих на слабо увлажненной почве, служит в качестве резервуара для запаса воды, которая может быть использована в период летних засух. При определении влажности древесины дуба В. Е. Вихровым (1949) и древесины осины Т. В. Кларом (1958) было также замечено, что у дуба и осины влияние условий произрастания более заметно сказывается на влажности центральной зоны и менее заметно — на влажности заболони. Изучая физико-механические свойства ядра и заболони тополя канадского в зависимости от условий местопроизрастания, мы испытали около 1000 образцов. Испытания проводились согласно ГОСТу 6336—52. Результаты испытаний приведены

к 15% влажности и обработаны методом вариационной статистики. В табл. 2 приведены данные физико-механических свойств ядра и заболони тополя.

Показатели физико-механических свойств по высоте и радиусу ствола неодинаковы. Физико-механические свойства древесины ядра и заболони от нижней части ствола к вершине возрастают. Объемный вес образцов, взятых в верхней части кроны, выше, чем образцов, взятых на высоте 2—3 м от земли (на 10% у заболони и на 9% у ядра). Предел прочности при изгибе в верхней части у ядра выше на 10%, а у заболони на 5%, чем в нижней части. При сжатии вдоль волокон прочность ядра в верхней части на 18%, заболони на 13% выше, чем в нижней. Торцовая твердость в верхней части у ядра на 13%, а у заболони на 11% выше. У большинства древесных пород физико-механические свойства от комля к вершине понижаются. По данным Т. В. Клара (1958), в осинниках осоково-снытьевых и орляковых они уменьшаются, а в пойменных увеличиваются. В нашем же случае как на одной, так и на второй пробной площади физико-механические свойства древесины к вершине увеличиваются.

Физико-механические свойства древесины тополя в зависимости от расположения по радиусу изменяются незначительно (табл. 3).

Таблица

Физико-механические свойства ядра и заболони тополя

Показатели	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm m$	$\pm \sigma$	<i>v</i> , %	<i>P</i> , %
1	2	3	4	5	6	7

Объемный вес древесины в г/см³

Ядро, пр. площ. 1	24	0,42	0,007	0,036	8,72	1,79
Ядро, пр. площ. 2	26	0,42	0,005	0,026	6,18	1,24
Заболонь, пр. площ. 1	21	0,42	0,008	0,038	8,99	1,89
Заболонь, пр. площ. 2	18	0,41	0,007	0,029	7,08	1,66

Предел прочности в кг/см² при:

а) сжатии вдоль волокон

Ядро, пр. площ. 1	20	281	7,44	33,2	11,84	2,64
Ядро, пр. площ. 2	17	260	5,43	23,0	8,85	2,09
Заболонь пр. площ. 1	25	289	7,53	37,73	13,26	2,61
Заболонь пр. площ. 2	23	267	8,79	41,16	15,42	3,29

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

б) поперечно-статическом изгибе в тангенциальном направлении

Ядро, пр. площ. 1	21	499	14,69	67,35	13,5	2,94
Ядро, пр. площ. 2	22	508	13,16	61,60	12,13	2,59
Заболонь, пр. площ. 1	29	549	13,52	72,80	13,28	2,47
Заболонь, пр. площ. 2	17	566	10,57	43,6	7,72	1,86

в) скалывании вдоль волокон в тангенциальной плоскости

Ядро, пр. площ. 1	21	58	1,08	4,04	6,96	1,86
Ядро, пр. площ. 2	21	62	2,45	9,82	15,84	3,96
Заболонь, пр. площ. 1	25	63	2,58	12,9	20,41	4,10
Заболонь, пр. площ. 2	19	62	2,04	8,92	14,38	3,29

г) скалывании вдоль волокон в радиальной плоскости

Ядро, пр. площ. 1	26	46	1,77	8,86	19,26	3,85
Ядро, пр. площ. 2	25	44	1,01	5,04	11,45	2,30
Заболонь, пр. площ. 1	21	50	2,02	9,26	18,52	4,04
Заболонь, пр. площ. 2	12	49	1,75	6,06	12,39	3,58

Торцовая твердость в кг/см²

Ядро, пр. площ. 1	20	243	5,16	23,1	9,52	2,12
Ядро, пр. площ. 2	31	245	8,93	48,8	19,95	3,65
Заболонь, пр. площ. 1	18	244	6,14	26,0	10,66	2,52
Заболонь, пр. площ. 2	10	252	9,29	29,28	11,68	3,69

Таблица 3

Физико-механические свойства древесины по радиусу

Показатели	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm m$	$\pm \sigma$	<i>v</i> , %	<i>P</i> , %
1	2	3	4	5	6	7

Объемный вес древесины в г/см³

Центр. часть, пр. пл. 1	17	0,442	0,008	0,023	5,2	1,81
" " " " 2	7	0,423	0,007	0,018	4,26	1,61
Средн. часть, пр. пл. 1	10	0,410	0,007	0,021	5,1	1,71
" " " " 2	15	0,412	0,006	0,022	5,36	1,38
Заболонь, часть, пр. пл. 1	28	0,429	0,008	0,044	10,25	1,86
" " " " 2	21	0,414	0,005	0,024	5,79	1,26

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Предел прочности в кг/см² при:

а) сжатии вдоль волокон

Центр. часть, пр. пл. 1	7	296	11,52	30,51	10,31	3,9
" " " " 2	7	269	7,36	10,50	7,26	2,74
Средн. часть, пр. пл. 1	10	275	7,4	23,39	8,5	2,79
" " " " 2	15	270	5,92	22,84	8,46	2,19
Заболон. часть, пр. пл. 1	27	289	7,12	36,9	12,78	2,47
" " " " 2	17	272	7,81	32,1	11,81	2,88

б) поперечно-статическом изгибе в тангенциальном направлении

Центр. часть, пр. пл. 1	5	503	24,2	54,2	10,78	4,82
" " " " 2	5	509	29,1	65,02	12,80	5,72
Средн. часть, пр. пл. 1	10	525	17,55	55,4	10,58	3,35
" " " " 2	11	510	8,13	26,94	5,28	1,59
Заболон. часть, пр. пл. 1	33	525	14,36	82,24	13,15	2,74
" " " " 2	22	552	15,5	72,6	15,60	2,81

в) скалывании в радиальной плоскости

Центр. часть, пр. пл. 1	6	58	1,58	3,87	6,68	2,72
" " " " 2	7	63	2,85	7,55	11,98	4,53
Средн. часть, пр. пл. 1	6	60	0,91	2,34	3,74	1,52
" " " " 2	15	65	1,81	6,99	10,78	2,79
Заболон. часть, пр. пл. 1	26	62	2,59	13,17	2,59	4,18
" " " " 2	17	60	1,77	7,28	12,15	2,96

г) скалывании в тангенциальной плоскости

Центр. часть, пр. пл. 1	7	48	2,96	7,84	16,35	6,17
" " " " 2	5	42	1,17	2,62	6,24	2,79
Средн. часть, пр. пл. 1	13	47	1,45	5,23	11,12	3,09
" " " " 2	11	42	0,95	3,00	7,15	2,26
Заболон. часть, пр. пл. 1	26	46	2,16	10,98	23,9	4,69
" " " " 2	20	48	1,73	7,75	16,15	3,61

Торцовая твердость в кг/см²

Центр. часть, пр. пл. 1	7	246	7,98	21,15	8,6	3,24
" " " " 2	7	269	12,35	32,8	12,20	4,58
Средн. часть, пр. пл. 1	9	244	5,16	15,48	6,36	2,12
" " " " 2	12	236	7,38	25,5	10,82	3,11
Заболон. часть, пр. пл. 1	22	244	5,83	27,28	11,2	2,39
" " " " 2	20	241	7,96	35,5	14,74	3,35

Прочность заболонной древесины в основном выше ядровой. Торцовая же твердость ядровой древесины несколько выше заболонной. Физико-механические свойства древесины тополя в зависимости от условий местопроизрастания как по высоте, так и по радиусу имеют незначительные отличия. Объемный вес древесины тополя, произрастающего на увлажненной почве, немного меньше объемного веса древесины тополя, произрастающего на повышенных местах. Величина объемного веса в данном случае зависит от количества проводящих тканей, находящихся в древесине. Предел прочности древесины при статическом изгибе на второй пробе несколько выше — у ядра на 2%, у заболони на 3%; торцовая твердость у ядра — на 1%, у заболони — на 3%; предел прочности при сжатии вдоль волокон на первой пробе выше, чем на второй (у ядра на 7% и заболони на 8%). Помимо определения физико-механических свойств здоровой древесины, мы произвели определение этих свойств древесины, пораженной гнилью. В спелом возрасте тополя в основном все поражены гнилью. Поэтому знать физико-механические свойства их древесины и соответственно найти пути ее применения в народном хозяйстве исключительно важно. Результаты определений приведены в табл. 4.

Предел прочности при сжатии вдоль волокон у древесины, пораженной гнилью, меньше, чем у здоровой, на 12%, при статическом изгибе — на 22%, торцовая твердость — на 13%. Исследования показали, что физико-механические свойства древесины тополя с начальной стадией гнили мало отличаются от здоровой и поэтому она вполне может использоваться. Большой интерес представляет изыскание совместного использования здоровой и гнилой древесины. При использовании такой древесины целесообразно торцы с гнилью, а также места с выходом гнили на боковую поверхность обрабатывать веществами, увеличивающими прочность древесины. Мы древесину, пораженную гнилью, пропитывали феноло-формальдегидной смолой. В результате прочность ее увеличилась в 1,5—2 раза. Значительно увеличилась и биостойкость пропитанной древесины по отношению к домовым грибам. Большая часть опытных образцов была совсем не поражена. Гнилая древесина может применяться в качестве теплоизолирующего материала. В виде стружки гнилая древесина найдет применение для производства древесностружечных плит. Исследования показали, что древесина как ядровой, так и заболонной части канадского тополя, произрастающего на увлажненных и слабоувлажненных почвах, одинаково может использоваться для различных целей народного хозяйства.

Физико-механические свойства древесины тополя,
пораженной гнилью

Показатели	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm m$	$\pm \sigma$	<i>v</i> , %	<i>P</i> , %
------------	----------	----------	---------	--------------	--------------	--------------

Объемный вес древесины в г/см³

Пробная площадь 1	13	0,390	0,0055	0,0197	5,06	1,41
Пробная площадь 2	10	0,404	0,0011	0,036	9,02	0,27

Предел прочности в кг/см² при:

а) сжатии вдоль волокон

Пробная площадь 1	12	239	4,53	15,68	6,56	1,90
Пробная площадь 2	12	236	7,54	26,038	11,04	3,19

б) поперечно-статическом изгибе в тангенциальном направлении

Пробная площадь 1	14	410	13,03	48,7	11,88	3,18
Пробная площадь 2	17	421	15,10	62,2	14,75	3,59

в) скалывании вдоль волокон в тангенциальной плоскости

Пробная площадь 1	11	49	1,58	5,26	10,75	3,23
Пробная площадь 2	9	51	0,87	2,61	5,12	1,75

г) скалывании вдоль волокон в радиальной плоскости

Пробная площадь 1	13	38	1,1	4,00	10,55	2,93
Пробная площадь 2	20	36	0,81	3,63	10,08	2,25

Торцовая твердость в кг/см²

Пробная площадь 1	22	200	1,73	8,11	4,05	0,87
Пробная площадь 2	13	207	3,89	14,07	6,79	1,88

Л. С. Сецко

Клен остролистный в Белоруссии
и его хозяйственное значение

Потребность народного хозяйства в древесине диктует лесоводам неизбежность дальнейшей творческой работы по повышению продуктивности и улучшению состава лесных насаждений.