

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ И АНИЗОТРОПИЯ ВЛАЖНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ**

The range of moisture deformation of pine wood in the process of its swelling and anisotropy of these deformations are studied here. It is shown that the size of swelling of wood depends most of all on the wood density, less on the content of latewood in an annual ring and it does not depend at all on the width of an annual ring.

Одним из существенных недостатков древесины как материала является ее размероизменяемость при поглощении влаги. Так, например, древесина сосны, по литературным данным [1], разбухает в тангенциальном направлении на 9,3% ( $0,31\% \times 30$ ), в радиальном на 5,4% ( $0,18\% \times 30$ ), а по объему 15,3% ( $0,51\% \times 30$ ). Однако приведенные данные являются средними, причем для всей территории бывшего СССР. Представляет интерес исследовать диапазон изменения величины разбухания древесины сосны, произрастающей в Республике Беларусь, и факторы, от которых зависит величина разбухания, а также особенности анизотропии разбухания. Вероятнее всего, такими факторами являются плотность древесины, процентное содержание поздней древесины в годичном слое, а также ширина годичного слоя. С этой целью для исследований были использованы образцы древесины сосны размером  $20 \times 20 \times 30$  мм (последний размер вдоль волокон) с большим диапазоном базисной плотности (от  $315 \text{ кг/м}^3$  до  $580 \text{ кг/м}^3$ ), процентного содержания поздней древесины в годичном слое (от 11,9% до 54,9%) и ширины годичного слоя (от 0,7 мм до 4,0 мм). Результаты обработаны методами математической статистики и представлены в таблице и на графиках

(рис. 1, 2, 3, 4).

Как видно из таблицы, разбухание древесины сосны имеет значительный диапазон колебаний. В частности, объемное ее разбухание может изменяться в пределах от 11,7% до 22,1% при среднем значении 15,6% и коэффициенте варьирования, равном 17,6%.

Значительные колебания разбухания древесины сосны наблюдаются и в поперечных направлениях: в тангенциальном от 6,3% до 11,9% и среднем значении 8,8% с коэффициентом варьирования 21,3% и в радиальном от 3,0% до 8,3% и среднем значении 5,4% с коэффициентом варьирования 31,7%. Приведенные данные свидетельствуют, что величина разбухания древесины сосны характеризуется довольно большой изменчивостью, причем разбухание древесины сосны в радиальном направлении отличается наибольшей изменчивостью по сравнению с другими показателями разбухания.

Отношение величины разбухания древесины в тангенциальном направлении к величине разбухания в радиальном (коэффициент анизотропии разбухания) также имеет значительные колебания, и в наших исследованиях этот показатель изменялся от 1,15 до 2,52 при коэффициенте варьирования, равном 28,2%.

Таблица

**Показатели влажностной деформации древесины сосны**

Показатели свойств	Min	Max	Среднее значение	Вариационный коэффициент, %	Коэффициент корреляции
1. Разбухание, %					
объемное	11,7	22,1	15,6	17,6	
тангенциальное	6,3	11,9*	21,3	21,3	
радиальное	3,0	8,3	5,4	31,7	
2. Коэффициент поперечной анизотропии	1,15	2,52	1,68	28,2	
3. Зависимость коэффициента поперечной анизотропии от базисной плотности	$y = -0,0031x + 2,99$				-0,64
4. Зависимость объемного разбухания древесины от базисной плотности	$y = 0,0392x - 1,33$				+0,87
5. Зависимость объемного разбухания древесины от содержания поздней древесины в годичном слое	$y = 0,2447x + 8,99$				+0,73
6. Корреляционная зависимость объемного разбухания древесины от ширины годичного слоя					-0,35

Из графиков и таблицы видно, что величина влажностных деформаций древесины находится в прямой зависимости от таких факторов, как плотность древесины и процентное содержание поздней древесины в годичном слое. Причем наиболее тесная связь существует между разбуханием и плотностью древесины, о чем свидетельствует в данном случае довольно высокий коэффициент корреляции, равный 0,87. Зависимость между разбуханием древесины и процентным содержанием поздней древесины в годичном слое также находится в прямой корреляционной связи, но с несколько меньшим коэффициентом корреляции, равным 0,73. Коэффициент корреляции между разбуханием древесины и шириной годичного слоя, равный  $-0,35$ , свидетельствует об отсутствии достоверной связи между приведенными показателями, и в данном случае можно только отметить, что имеет место некоторая тенденция к уменьшению величины разбухания древесины с увеличением ширины годичного слоя.

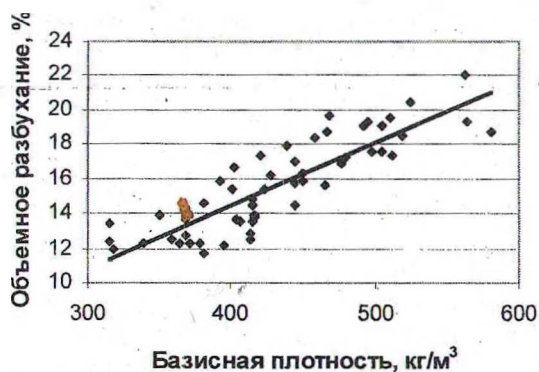


Рис. 1. Зависимость объемного разбухания древесины сосны от базисной плотности

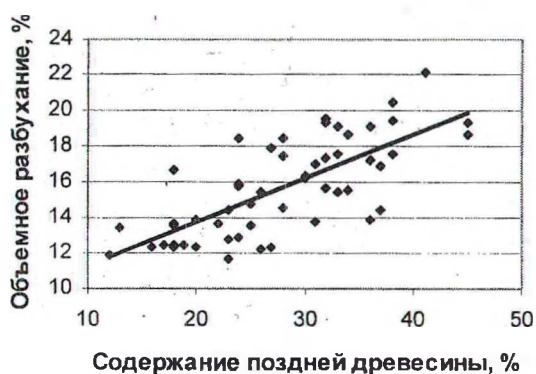


Рис. 2. Зависимость объемного разбухания древесины сосны от содержания поздней древесины в годичном слое

Как видно из таблицы и графика на рис. 4, вполне достоверная корреляционная зависимость существует между коэффициентом анизотропии поперечного разбухания и плотно-

стью древесины, с увеличением которой анизотропия поперечной влажностной деформации древесины уменьшается.

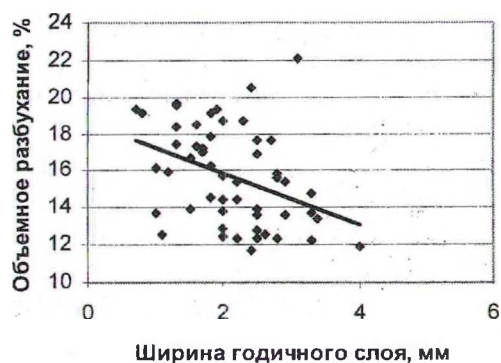


Рис. 3. Зависимость объемного разбухания древесины сосны от ширины годичного слоя

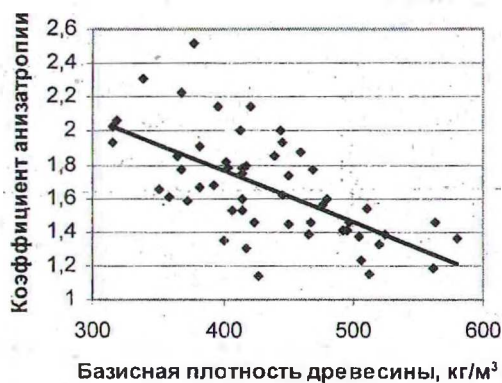


Рис. 4. Зависимость коэффициента анизотропии поперечного разбухания древесины сосны от ее базисной плотности

#### Выводы.

1. Для древесины сосны характерна значительная изменчивость влажностных деформаций как по объему, так и в поперечных направлениях.
2. Основными факторами, определяющими величину влажной деформации древесины, являются ее плотность и процентное содержание поздней древесины в годичном слое, причем наиболее тесная прямая корреляционная связь наблюдается между плотностью древесины и соответствующей влажностной деформацией.
3. Между шириной годичного слоя и влажностной деформацией для древесины сосны не существует достоверной корреляционной связи.
4. Величина коэффициента анизотропии поперечной влажностной деформации древесины сосны также характеризуется значительной изменчивостью и с увеличением плотности древесины имеет тенденцию к уменьшению.

#### Литература

1. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. – М.: МГУЛ, 2001. – 340 с.