

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ДУГЛАСИИ

Интродукция древесных пород в Северном Кыргызстане тема весьма актуальна. Разведение быстрорастущих древесных пород такие как дугласия; сосна обыкновенная лиственницы обогатят видовой состав и повысит продуктивность лесов Прииссыккуля.

Изучение физико-механических свойств древесины различных пород необходимо для увеличения масштабов ее использования. На строение и качество древесины большое влияние оказывает окружающая среда, что важно учитывать при интродукции растений в новые условия. Исследования физико-механических свойств древесины одной и той же породы, выросшей в различных условиях, дает возможность установить, где нужно выращивать для получения древесины высокого качества, а следовательно, более обоснованно осуществлять интродукцию древесных растений и облесение тех или иных территорий.

Многие исследователи отмечают высокое качество древесины дугласии. Древесина зеленой дугласии из Закарпатья по твердости (439 см/кг^2) превышает древесину сосны, ели и уступает древесине лиственницы. Показатели сопротивления статическому изгибу и древесины дугласии равны показателям древесины у лиственницы и значительно выше, чем у сосны, ели и пихты. Объемный вес у дугласии меньше, чем у сосны, ели и лиственницы (Бродович т.м., 1950).

Как отмечает С. И. Ванин (1949), древесина дугласии имеет прекрасную текстуру, легка в обработке, мало разбухает от сырости, хорошо сохраняет свою форму при высыхании и очень прочна. По своим физико-механическим свойствам она отчасти сходна с сосновой и лиственничной древесиной, занимая промежуточное положение между этими породами.

В о д о п о г л о щ е н и е. Диаграмма водопоглощения показывает, что древесина дугласии насыщается водой довольно быстро (рис. 8 приложения). Количество поглощенной воды снижается после намачивания в течение 7 суток, а стабильное состояние достигается через 30 суток намачивания.

В продольном направлении ствола суммарное значение водопоглощения поперечного среза уменьшается в направлении от комля к вершине (таб. 1). Разница водопоглощения между комлевой и верхней частями ствола у дугласии составляет 14,8 %. Это различие несущественно ($t=1,5$).

У дугласии сохраняется общая закономерность, которая заключается в увеличении водопоглощения древесиной от периферии к ядру.

Таблица 1

Водопоглощение древесиной дугласии за 30 суток (%).

Высота взятия образца			Среднее для всего ствола
1,3 м	½ Н	¾ Н	
136±4,9	131±2,6	122±8,4	130±5,3

Р а з б у х а н и е. Разбухание древесины дугласии устанавливали при определении водопоглощения путем проведения замеров после полного насыщения с точностью до 0,01 мм в тангенциальном и радиальном направлениях на поперечных срезах на различной высоте ствола. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

Разбухание древесины дугласии на различной высоте ствола.

Высота взятия образца	Разбухание в плоскости		Достоверность различий
	тангенциальное	радиальное	
1,3м	7,27±0,7	7,57±1,2	0,15
1/2Н	7,21±1,3	6,78±0,8	0,49
3/4Н	3,90±0,8	6,50±1,0	1,38

Деформация древесины при разбухании на разной высоте ствола неодинакова. По мере поднятия по стволу тангенциальное и радиальное разбухание уменьшаются. Древесина в нижней части ствола разбухает больше, чем в верхней.

Диаграмма разбухания древесины дугласии показывает, что разбухание увеличивается в тангенциальном и радиальном направлениях от периферии к центру (рис.9 приложения).

У с у ш к а. При потере влаги происходит изменение размеров древесины в сторону уменьшения.

У дугласии по радиусу ствола в комлевой части не прослеживается четкой закономерности в усушке древесины (рис. 10 приложения). В тангенциальной плоскости заболонная часть усыхает больше, чем ядровая и периферийная. В радиальной плоскости, наоборот, периферийная часть усыхает больше, чем заболонная и ядровая. Объемная усушка в ядровой части наибольшая, наименьшая заболонная.

В продольном направлении по стволу усушка в тангенциальном и радиальном направлениях увеличивается от комля к вершине (табл. 3).

Таблица 3

Линейная и объемная усушка древесины дугласии на различной высоте ствола при 12% влажности (%)

Высота взятия образца	Усушка плоскости		
	тангенциальная	радиальная	объемная
1,3м	3,32±6,8	3,29±5,4	4,43±3,5
1/2Н	4,62±5,3	3,60±4,1	6,85±4,2

Средняя величина неравномерности усушки находится в пределах 1,0-1,3 на разных высотах ствола. Существенной разницы в величине усушки между тангенциальным и радиальным направлениями нет, о чем свидетельствует математический анализ ($t = 2,1$).

Для древесины дугласии, произрастающей в Ак-Сууйском ОХ, характерно умеренное усыхание (0,56) по классификации Е.В.Вихрова (1959).

П л о т н о с т ь. Физические свойства древесины внутри ствола не остаются постоянными. Характер и размер этих изменений для различных пород неодинаков. Закономерности изменения плотности древесины, особенно в продольном направлении ствола, имеют большое практическое значение для расчетов плотности древесины ствола.

У дугласии, произрастающей в культурах Ак-Суйское ОХ (2150м), прослеживается закономерность увеличения плотности древесины от периферии к ядру. В продольном направлении по стволу плотность уменьшается от комля к вершине (табл.4).

Таблица 4

Плотность древесины дугласии на различной высоте ствола при 12% влажности, кг/м³.

Высота взятия образца			Средняя плотность для ствола
1,3м	1/2Н	3/4Н	
468±10,3	464±12,1	455±12,3	462±11,5

Теснота связи плотности на высоте 1,3 м по отношению к плотности древесины на высоте ½ Н довольно слабая (коэффициент корреляции равен 0,53), а по отношению к

плотности на 3/4Н – слабая (коэффициент корреляции равен 0,35). Различия в плотности древесины на всех анализируемых высотах незначительны ($t < 3$).

Древесина дугласии в Ак-Сууйкое ОХ по плотности близка к древесине сосны обыкновенной (462 и 465 кг/м³) соответственно и уступает древесине лиственницы (707 кг/м³), произрастающих в аналогичных условиях (по сосне и лиственнице данные Н.В. Яковлевой).

Предел прочности при сжатии и скалывании вдоль волокон.

Для того, чтобы установить прочность древесины дугласии при механических воздействиях, определяли предел прочности при сжатии и скалывании вдоль волокон по радиусу и на разной высоте ствола.

Средние показатели предела прочности древесины дугласии, полученные в результате математической обработки представлены в таблице 5.

Таблица 5

Механические свойства древесины дугласии (Ак-Сууйское ОХ).

Высота взятия образца	Предел прочности древесины при 12% влажности, кг/см ²					
	При сжатии вдоль волокон	t	При скалывании в направлении			
			тангенциальном	t	радиальном	t
1,3м	404±1,8		114±13,5		91±9,3	
1/2Н	420±1,3	7,3	83±7,5	2,0	107±6,2	1,4
3/4Н	451±3,4	12,3	69±7,5	4,2	79±6,6	1,0
Среднее	425±2,2		88,7±9,5		93±7,4	

По мере поднятия вверх по стволу предел прочности сжатия вдоль волокон увеличивается от комля к вершине. Сопротивление сжатию древесины изменяется по радиусу на разных высотах, увеличиваясь от сердцевины к периферии. Наиболее высокое сопротивление скалыванию отмечено в тангенциальной плоскости. По высоте ствола и радиусу закономерности в изменении прочности при скалывании не наблюдаются.

Различия в прочности древесины дугласии на разной высоте ствола при сжатии вдоль волокон, по отношению к прочности древесины на 1,3 м, существенны ($t > 3$), а при скалывании существенность различий отмечается только на высоте ¾ Н в тангенциальном направлении.

Сравнивая физико-механические свойства древесины дугласии с естественным ареалом и некоторыми другими районами интродукции оказалось, что древесина этой породы по плотности уступает древесине на родине и в Калининградской области, но выше этого же показателя в Закарпатской Украине (табл 6).

Таблица 6

Физико-механические свойства древесины дугласии в различных условиях произрастания.

Район произрастания	Автор	Плотность при 12% влажности	Сжатие вдоль волокон, кг/см ²
Калининградская область	Федоров Е.А., 1981	637	726
Закарпатская Украина	Бродович Т.М., 1950	426	345
Теплоключенское ЛОХ	Иванов А.В. 1990	462	425
Естественный ареал	-	480	410

Сопротивление сжатию вдоль волокон древесины дугласии в Ак-Суйское ОХ выше, чем в закарпатской Украине и естественном ареале и уступает этому же показателю в Калининградской области.

В естественном ареале древесина дугласии используется для подводных сооружений, в столярном деле, телеграфных столбов, изготовлении музыкальных инструментов, шпал и т.д.

Испытания физико-механических свойств древесины показали, что древесина этой породы по плотности близка к древесине сосны обыкновенной и уступает древесине лиственницы сибирской, произрастающих в аналогичных условиях. Плотность древесины дугласии в Прииссыкулье ниже этого же показателя в естественном ареале. Сопротивление сжатию вдоль волокон несколько выше, чем на родине.

Литература:

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. - М.: Лесная промышленность, 1982. - 551 с.
2. Ванин С.И. Ключ к определению древесины хвойных. Сб. «Деревья и кустарники». Т. I. Изд. АН СССР, 1949.
3. Вихров Е.В. Диагностические признаки древесины. - М.: Изд. АН СССР, 1959. С. 24.
4. Ганн П.А. Опыт горного лесоразведения в поясе еловых лесов Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1970. - 311 с.