

ugolev@mgul.ac.ru,

В.П. Галкин

докт. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО МГУЛ, г. Мытищи, РФ

vgalkin@mgul.ac.ru,

А.А. Калинина

аспирант, ФГБОУ ВПО МГУЛ, г. Мытищи, РФ

kalinina@mgul.ac.ru

В наших предыдущих исследованиях было показано влияние нагрузки на величину редуцированной усушки древесины. В докладе приводятся дополнительные данные, свидетельствующие о том, что замороженная усушка также линейно зависит от величины растягивающих напряжений. Опыты проводились на древесине ясеня в тангенциальном направлении.

Исследования, проведенные ранее, свидетельствуют о том, что зависимость между свободной усушкой и влажностью имеет криволинейный характер. Можно выделить три диапазона изменения влажности с различной степенью их влияния на величину свободной усушки. В области близкой к пределу насыщения клеточных стенок, влияние изменения влажности сравнительно невелико. В среднем диапазоне и при низких значениях влажности оно значительно выше. С возрастанием величины растягивающих напряжений замороженная усушка снижается. Это обстоятельство следует учитывать при расчете напряжений, возникающих при сушке пиломатериалов.

УДК 633.877.1:630.812

ВЗАИМОСВЯЗЬ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ С КАТЕГОРИЕЙ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПИХТЫ

Т.Ф. Хайбрахманова,

студент гр. ТД-51 ФГБОУ ВПО МарГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ

tanzilya-0311@mail.ru

А.А. Колесникова,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО МарГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ

KolesnikovaAA@marstu.net

В статье рассматриваются акустические показатели свойств древесины пихты в зависимости от категории санитарного состояния деревьев.

На формирование свойств древесины влияют природно-климатические, экологические, антропогенные и др. факторы среды [1].

Для экологической оценки территории необходимо выбирать учетные деревья, наиболее подверженные влиянию экологических факторов. По комплексу визуальных признаков изменения внешнего вида деревьев (густота и цвет кроны, наличие и доля усохших ветвей в кроне, состояние коры и др.) можно различать шесть категорий их санитарного состояния [2]. Наиболее чувствительно реагирует на экологические изменения окружающей среды пихта сибирская [3]. Ее хвоя при этом желтеет.

Свойства древесины в растущем состоянии можно оценивать ультразвуковым методом по кернам [4]. У худших деревьев по резонансным свойствам акустическая константа в радиальном направлении менее $4 \text{ м}^4/(\text{кг}\cdot\text{с})$.

Цель статьи – сравнительное исследование свойств древесины деревьев пихты в зависимости от категории состояния дерева.

Эксперименты проведены на территории 68 квартала Кортинского лесничества, возле поселка Нолька, в окрестностях г. Йошкар-Ола. По склону небольшой канавы, вдоль которой весной стекают талые воды, большая часть растущей пихты имеет признаки пожелтения хвои. Были отобраны восемь деревьев возрастом 60 – 69 лет с разными категориями санитарного состояния и одно молодое дерево 20 лет.

Поздней осенью, когда влажность древесины у разных деревьев отличается незначительно, а индивидуальные характеристики по значениям скорости ультразвука выражаются более отчетливо [4], из деревьев с северной и южной стороны на уровне 1,3 м были извлечены керны. Раны от извлечения кернов замазаны садовым варом. Образцы кондиционировались в комнатных условиях до приобретения постоянной массы. Изменение массы в процессе усыхания измерялось с точностью 0,00005 г, линейных размеров – с точностью 0,05 мм, время прохождения ультразвука через образец – 0,1 мкс. По замеренным данным определялись плотность, скорость прохождения УЗВ через древесину, акустическая константа, табл. 1.

Таблица 1

Показатели свойств растущей и кондиционированной древесины пихты

Номер дерева	Категория санитарного состояния	Расстояние от канавы до дерева l , м	Плотность растущей пихты ρ , кг/м ³	Свойства кондиционированной древесины		
				Плотность	Скорость	Акустическая

	деревьев n			ρ , кг/м ³	v , м/с	константа K , м ⁴ /(кг·с)
9-с	1	43,7	636,0	400,0	1605,0	4,0
9-ю	1	43,7	596,2	443,1	1105,6	2,5
1-с	2	27,0	1149,7	413,7	1364,9	3,3
1-ю	2	27,0	879,6	482,6	1233,0	2,6
6-с	2	2,5	509,0	340,9	1588,8	4,7
6-ю	2	2,5	454,9	278,9	975,3	3,5
4-с	3	15,5	597,4	387,7	1535,1	3,9
4-ю	3	15,5	576,6	393,1	958,4	2,4
2-ю	3	16,0	586,5	412,3	1741,1	4,2
8-с	3	25,0	582,2	477,2	1020,2	2,1
8-ю	3	25,0	521,0	421,1	1602,2	3,8
3-с	4	15,5	485,8	350,9	669,8	1,9
3-ю	4	15,5	500,6	360,6	1459,7	4,0
5-ю	5	13,5	476,6	395,6	1281,1	3,2
7-с	6	25,0	461,5	398,6	1401,8	3,5
7-ю	6	25,0	596,9	457,6	1721,0	3,8

Плотность пихты в растущем состоянии в зависимости от расстояния до канавы меняется по закону

$$\rho = a l^b \exp(-cl) + d, \quad (1)$$

где a, b, c, d – параметры формулы (табл. 2);

S – сумма квадратов отклонений;

r – коэффициент корреляции.

Таблица 2

Параметры формул зависимости плотности пихты в растущем состоянии от расстояния дерева до канавы

Параметры формулы	Показатели	
	Северные керны	Южные керны
a	0,0025341788	0,04689394
b	4,7034935	3,5017184
c	0,14420838	0,11072887
d	451,1412	421,91539
S	298,76	122,23
r	0,45	0,64

Плотность древесины пихты в растущем состоянии характеризует впитывающую способность дерева, и она увеличивается по мере отдаления от канавы (рис. 1). Коэффициент корреляции уравнения для южных образцов выше, чем для северных. Вероятно, со стороны канавы отмирание древесины происходит интенсивнее и в разной степени для каждого дерева.

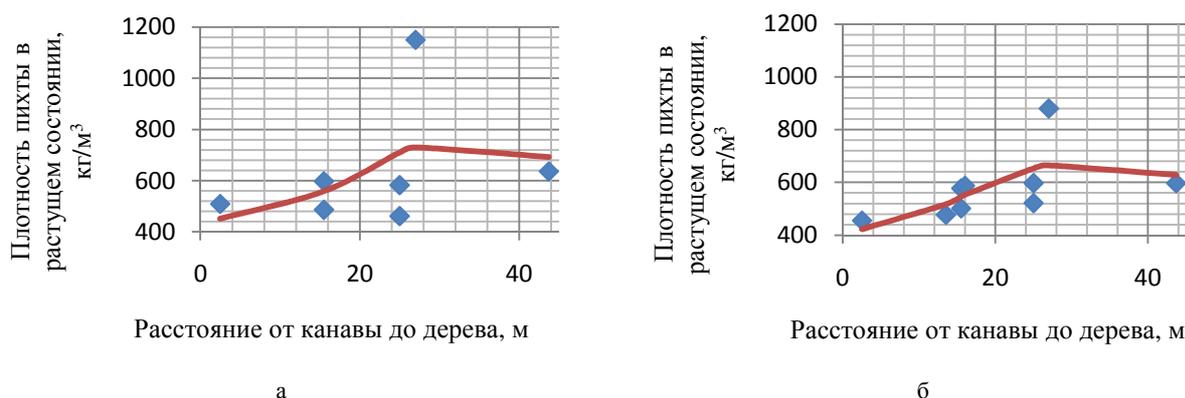


Рис. 1. Изменение плотности растущей пихты в зависимости от расстояния до канавы: а – северные образцы (со стороны канавы); б – южные образцы (со стороны склона)

Показатели свойств северных и южных образцов пихты в зависимости от категории состояния деревьев меняются по-разному и описываются общим уравнением

$$y = a \exp(bn) + cn^d \exp(-en), \quad (2)$$

где y – исследуемые показатели свойств древесины ρ, v, K ;

n – категория санитарного состояния деревьев;

a, b, c, d, e – параметры формулы.

Графики изменения акустической константы показаны на рис. 2.

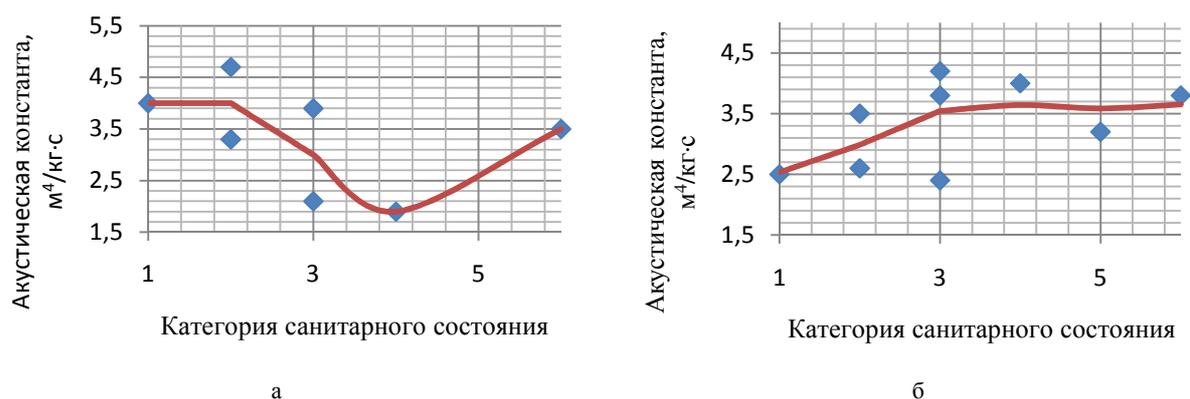


Рис. 2. Изменение акустической константы пихты от категории состояния деревьев: а – северные образцы ($r = 0,76$); б – южные образцы ($r = 0,58$)

Уменьшение акустической константы от ухудшения категории состояния деревьев у северных образцов (со стороны канавы) явно выраженное в отличие от южных образцов. Характер изменения показателя для южной и северной сторон разный.

Лучшая древесина по резонансным свойствам из исследуемых деревьев у молодой пихты (дерево № 6), с акустической константой в радиальном направлении $K=4,7$ или $14,6 m^4/(kg-c)$ вдоль волокон.

Свойства комнатно-сухой древесины меняются от категории состояния деревьев. У северных образцов, со стороны канавы, все показатели уменьшаются от категории состояния. У южных образцов, со стороны склона, плотность комнатно-сухой древесины уменьшается от ухудшения категории состояния, а скорость прохождения УЗВ через древесину и акустическая константа увеличиваются.

ВЫВОДЫ

Показатели свойств древесины меняются в зависимости от категории санитарного состояния деревьев и от расстояния до канавы.

По акустическим показателям древесины кернов, определяемым неразрушающим УЗВ методом, возможна оценка экологического состояния среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения / Б.Н. Уголев. – М.: МГУЛ, 2001. – 340с.
2. Об утверждении санитарных правил в лесах, расположенных на территории московской области [текст]: Приказ Федеральной службы лесного хозяйства № 5 утв. М-вом юстиции РФ 12.01.99: зарег. 15.03.99. – М.: 1999. – 43 с.
3. Воронин В.И. Влияние сероорганических компонентов атмосферных выбросов на пихту сибирскую / В.И. Воронин, М.К. Соков // Лесоведение. – 2005. – № 2. – С. 62–71.
4. Колесникова А.А. Исследование свойств древесины по кернам / А.А. Колесникова. – Йошкар-Ола.: МарГТУ, 2002. – 178с.

УДК 630.812:674.032.13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ МОЛОДЫХ ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ

Е.М. Цветкова,

магистр каф. ССиТ, ПГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ

Е.Ю. Салдаева,

аспирант каф. ССиТ, ПГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ

saldaevaey@marstu.net

В статье рассматривается метод определения жесткости молодой древесины ели, основанный на измерении собственной частоты образца.

Для получения качественной древесины с заданными параметрами, необходимо определять на ранней стадии ее жесткость. Показатель жесткости характеризуется модулем упругости ($Moу$). Особый