

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Папазов А.П. (Одесса. ОГАСА)

Использование древесины виноградной лозы в строительных конструкциях началось в 60-х годах.

За прошедший период накоплен значительный экспериментальный материал. Однако идентичные результаты у различных исследователей встречаются крайне редко.

В данном исследовании определялись расчетные характеристики древесины виноградной лозы трех сортов. Использовались новые конструкции основанные на результатах машинной обработки накопленного за прошедшие годы экспериментального материала.

В методике испытаний предусматривалось определение следующих физико-механических характеристик: расчетных сопротивлений при растяжении, изгибе, смятии вдоль и поперек волокон, модули упругости при растяжении и изгибе, а также уровни безопасного напряжения для всех видов Н.Д.С.

Испытания производились на приборах разработанных кафедрой МД и ПК ОГАСА. Для измерения деформаций использовался электронный прибор ИДЦ-1, а также тензометры часового типа. Нагрузка передавалась на образцы ступенчато. Величина ступени 0,08 от разрушающей нагрузки. Время выдержки на каждой ступени 2 минуты. Испытанию подвергались образцы стандартной влажности $W = 12\%$.

Макроструктура виноградной лозы специфична, поэтому это нашло отражение на размерах испытываемых образцов. Для испытания на центральное растяжение вдоль волокон длина образцов определялась расстоянием между узлами $\ell = 10 \div 14$ мм при $\varnothing = 4 \div 6$ мм. Уширения, которые имеют междуузлия используются в опорных захватах. Изгибу подвергались образцы длиной 20 см. Расстояние между опорными точками 15 см. Для испытания на смятие вдоль волокон подготавливались образцы длиной $\ell = 1$ см. Такой размер принят из условия обеспечения устойчивости образца. Длина образцов на смятие поперек волокон $\ell = 3$ см. Основной трудностью в данном случае было определение площади смятия. Использовались 2 метода:

1. С помощью микроскопа Мир-2 замерялась ширина между образующими.
2. Используя дискретные отпечатки волосков медной проволоки, которые помещают поперек сминаемой части образца. После испытания непосредственно по отпечаткам на образце измеряется ширина смятия. Замеры проводят в трех местах микрометром.

В данной работе для определения расчетных характеристик использовался усовершенствованный метод. Его основные положения:

1. Использование логнормального распределения.
2. Изгиб – исходный. Вид Н.Д.С., а показатели по другим видам Н.Д.С. определяются при помощи переходных коэффициентов к изгибу.
3. Ввод показателя безопасного напряжения $\bar{\sigma}_s$ на уровне 1%.
4. Коэффициент длительности $m_e = f(\varepsilon)$ – одна из статических характеристик нормированного расчетного сопротивления.

Результаты испытаний на изгиб виноградной лозы указывают на ее большую деформативность. На графике (рис.1) показана упругая работа виноградной лозы. Расчетное сопротивления R для сорта Алиготе $R_u = 17,2$ МПа при $\bar{\sigma}_s = 18,5$ МПа; $E_u = 8500$ МПа. сорт Сухолиманский белый $R_u = 13,26$ МПа; $\bar{\sigma}_s = 14,3$ МПа, $E_u = 7800$ МПа; сорт Йршан $R_u = 15,53$ МПа; $\bar{\sigma}_s = 16,7$ МПа, $E_u = 8300$ МПа.

После нарушения прямой пропорциональности, прямая отклоняется в сторону увеличения деформаций. Упругие деформации переходят в пластические. Разрушение происходит в результате разрыва нижних волокон или потери устойчивости верхних волокон образца.

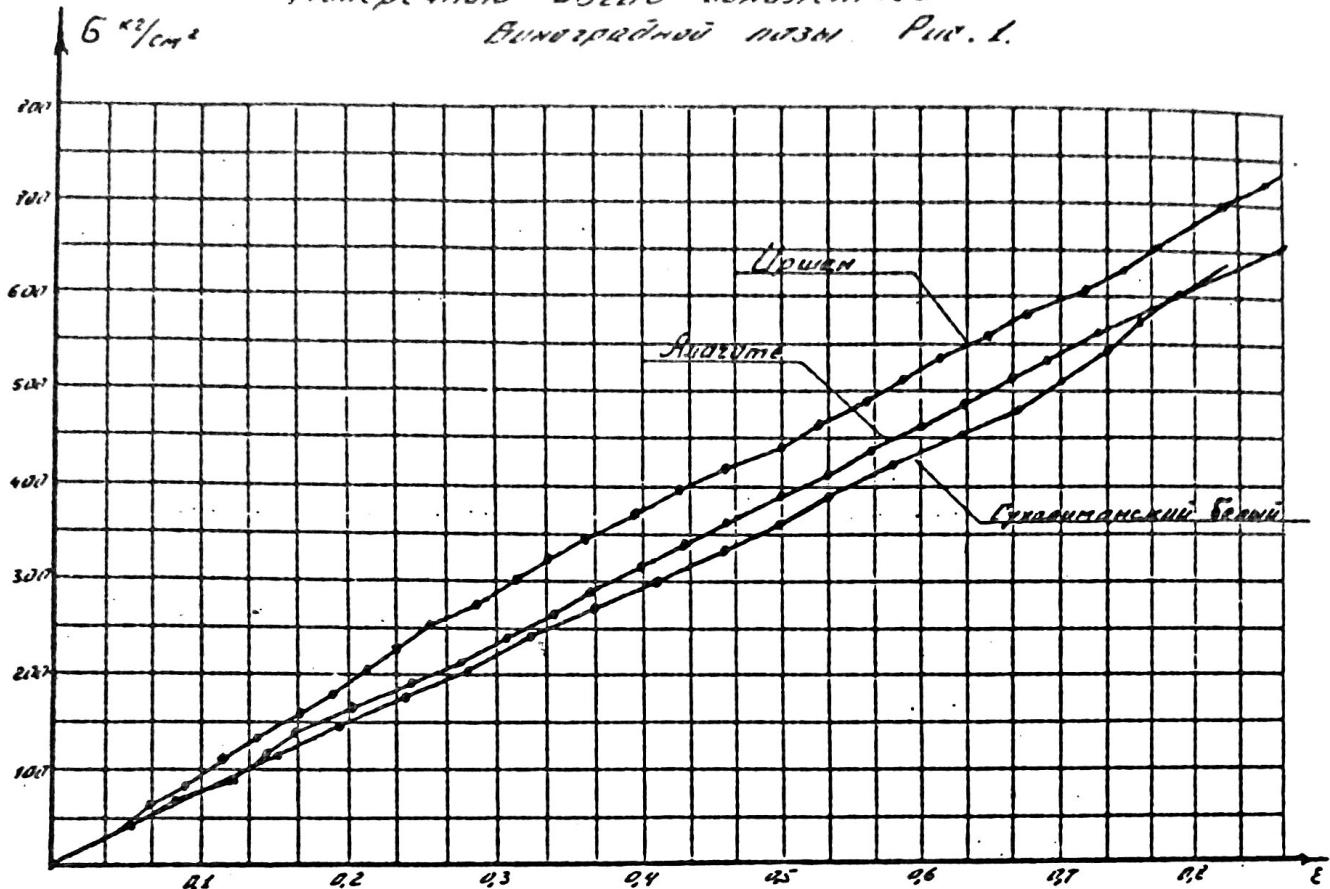
С целью определения характеристик чистой древесины растяжению подвергались образцы без узлов. В данном случае наблюдались упругие деформации. Их развитие было незначительным. При величине напряжений соответствующих расчетному сопротивлению абсолютные деформации составляют от $0,45 \div 0,7$ мм.

Прочностные характеристики следующие:

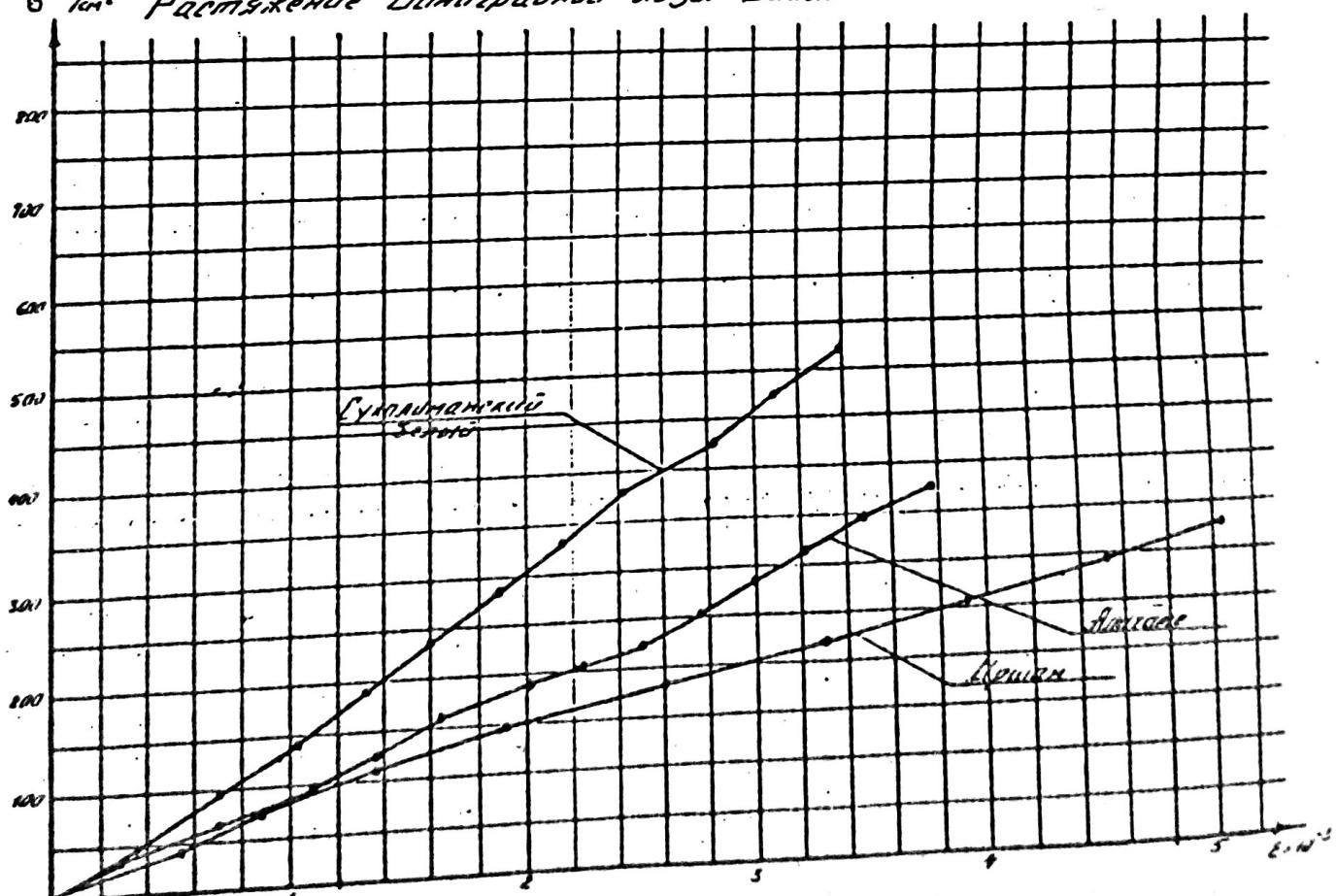
сорт Алиготе $R_p = 12,27$ МПа; $\bar{\sigma}_s = 16,4$ МПа; $E_p = 9850$ МПа
 сорт Сухолиманский белый $R_p = 17,59$ МПа; $\bar{\sigma}_s = 23,55$ МПа;
 $E_p = 15000$ МПа; сорт Йршан – $R_p = 12,98$ МПа;
 $\bar{\sigma}_s = 17,37$ МПа; $E_p = 7000$ МПа.

График деформирования (рис.2) для трех сортов. Характер разрушения хрупкий и неожиданный.

Поперечный сдвиг однолетней
виноградной лозы. Рис. 1.

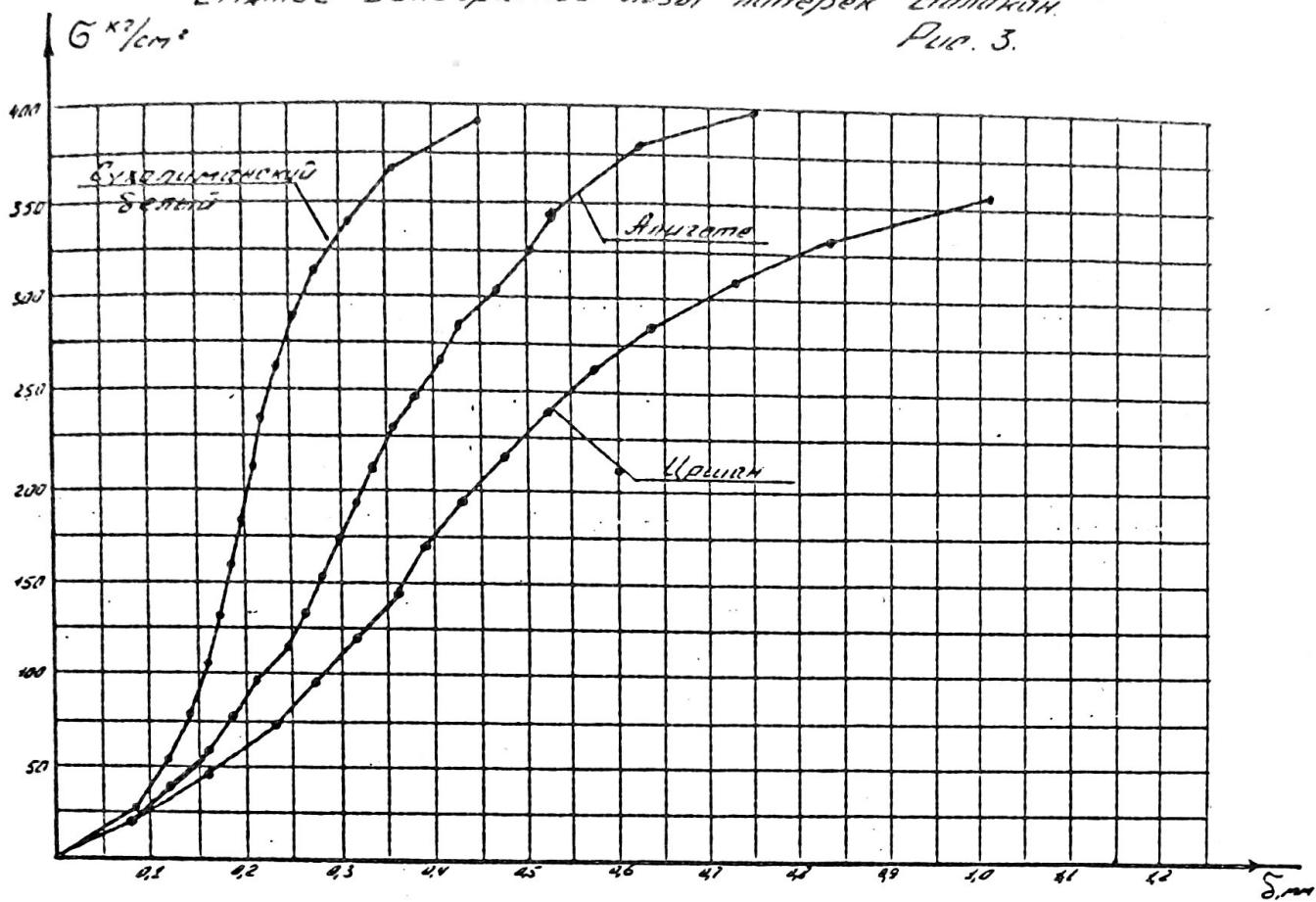


$G \text{ кг}/\text{см}^2$ Расхождение виноградной лозы вдоль волокон Рис. 2.



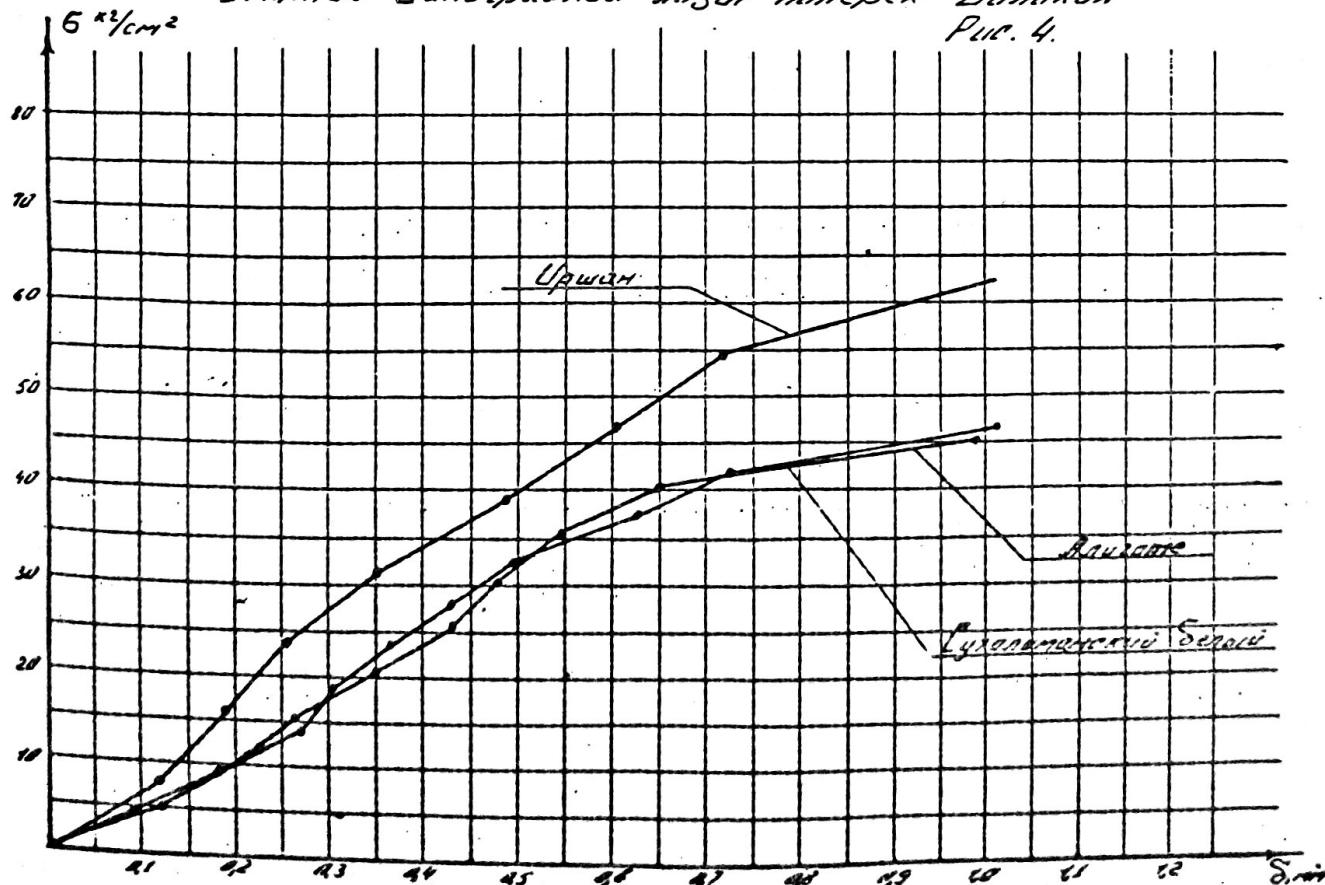
Смэтие виноградной лозы патерён Валюков

Рис. 3.



Смэтие виноградной лозы патерён Валюков

Рис. 4.



Графики (рис.3) описывающие смятие образца вдоль волокон указывают на три стадии развития деформаций:

1. Рыхлые деформации на начальной стадии.

2. Упругие.

3. Пластические, переходящие в остаточные. Расчетные характеристики определялись для упругой стадии. Для сорта Алиготе

$R_{cm} = 12,3 \text{ МПа}$; $\sigma_0 = 13,6 \text{ МПа}$, сорт Сухолиманский белый

$R_{cm} = 12,47 \text{ МПа}$; $\sigma_0 = 13,82 \text{ МПа}$; Иршан $R_{cm} = 11,3 \text{ МПа}$;

$\sigma_0 = 12,5 \text{ МПа}$.

Разрушение происходило в результате местной потери устойчивости, которая затем переходила в потерю общей устойчивости. Возможен также сдвиг между волокнами.

Смятие поперек волокон вызывает интерес поскольку именно такой вид Н.Д.С. испытывает виноградная лоза в процессе изго-тоения плит методом прессования. График (рис.4) описывается гиперболой 2-го порядка $y = x^2$. Также можно различить три стадии деформирования:

1. Рыхлые деформации.

2. Упругие.

3. Пластические с последующим хрупким разрушением образца на 4-е сектора. Получены следующие характеристики: сорт Алиготе $R_{cm,90} = 1,26 \text{ МПа}$; $\sigma_0 = 1,60 \text{ МПа}$; для сорта Су-холиманский белый $R_{cm,90} = 1,16 \text{ МПа}$; $\sigma_0 = 1,55 \text{ МПа}$; сорт Иршан $R_{cm,90} = 1,67 \text{ МПа}$. $\sigma_0 = 2,236 \text{ МПа}$.

При сопоставлении полученных данных с табл. №4 СНиП II-25-80 определены коэффициенты для каждого сорта в соответствии с древесиной сосны I-го сорта принятого за единицу.

расчетные характ. сорт	R_u	R_p	R_c	R_{cm}	$R_{cm,90}$
Алиготе	1,2	1,2	0,88	0,88	0,93
Сухолиманский белый	0,95	1,7	0,88	0,88	0,86
Иршан	1,1	1,3	0,81	0,81	0,93

Очевидно, что в среднем расчетные характеристики древесины виноградной лозы сходны с древесиной лиственных пород. Специфика при смятии вдоль и поперек волокон связана с макроструктурой виноградной лозы.

Литература.

1. Стоянов В.Б., Хрулев В.К. и др. Легкие конструкции для строительства. Кишинев "Лтиинца", 1985г.
2. Баркамов Г.П., Кротов А.М. Сельскохозяйственные машины и орудия серия 13 ЦНИИТЭн тракторсельхозмаш 1982г.
3. СНиП-П-25-80 деревянные конструкции.
4. Рекомендации по испытанию соединений деревянных конструкций /ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко/ -м. Стройиздат 1980г.