МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ДРЕВЕСИНА

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДУЛЕЙ СДВИГА

Издание официальное

БЗ 1—99

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 634.0.812.7.001.4:006.354 Группа К09

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ДРЕВЕСИНА

Метод определения модулей сдвига

Wood. Method for determination of modulus of shear

ГОСТ 16483.30—73

ОКСТУ 5309

Дата введения 01.01.75

Настоящий стандарт распространяется на древесину и устанавливает метод определения модулей сдвига в радиальной, тангентальной и поперечной плоскостях при сжатии под углом 45° к направлению волокон и годичных слоев.

1. АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

1.1. Машина испытательная по ГОСТ 28840 с погрешностью измерения нагрузки не более 1 %, снабженная шаровой опорой.

1.2. Тензометры механические рычажно-стрелочные с базой 20 мм, передаточным числом около 1000 и погрешностью измерения деформации не более 0,001 мм.

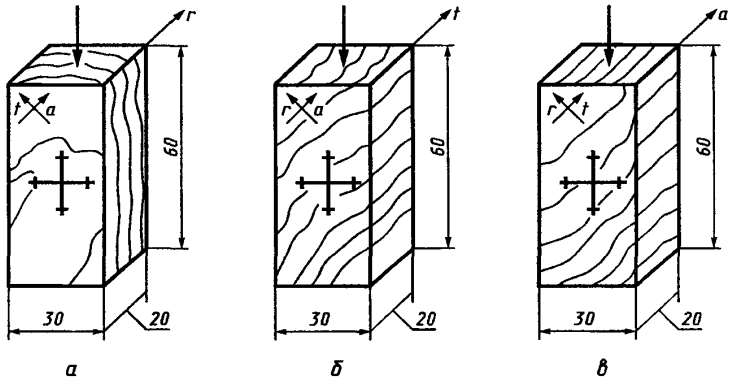
Допускается применять другие типы тензометров, обеспечивающие требуемую точность измерения деформации.

1.3. Штангенциркуль по ГОСТ 166 с погрешностью измерения не более 0,1 мм.

2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

2.1. Образцы изготовляют по форме, размерам и рисунку макроструктуры, указанным на чертеже.

Форма и размеры образцов для определения модулей сдвига



а *б* *в*

а — в радиальной плоскости при сжатии под углом 45° к направлению волокон и радиальной плоскости (тангентальный образец); *б* — в тангентальной плоскости при сжатии под углом 45° к направлению волокон и тангентальной плоскости (радиальный образец); *в* — в радиальной или тангентальной плоскости при сжатии под углом 45° к радиальной и тангентальной плоскостям (торцовый образец)

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1974
© ИПК Издательство стандартов, 1999
Переиздание с Изменениями

Допускается применять клееные образцы при условии, чтобы между клеевыми швами центральная часть высоты образца была не менее 40 мм.

2.2. Точность изготовления, влажность и количество образцов должны соответствовать требованиям ГОСТ 16483.0.

При определении минимального количества образцов коэффициент вариации принимают 30 %.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

3.1. В каждом образце измеряют кривизну годичных слоев, которую определяют как отношение (в процентах) стрелы дуги годичного слоя, проходящего по середине образца, к хорде длиной 2 см.

3.2. Толщину и ширину образцов измеряют по середине их длины с погрешностью не более 0,1 мм.

3.3. На широких боковых поверхностях каждого образца проводят осевые линии. На них на расстоянии 10 мм от точки пересечения намечают места установки ножек тензометров (см. чертеж). Под ножки тензометров наклеивают (клей БФ-2 по ГОСТ 12172) подкладки из латуни по ГОСТ 931 толщиной от 0,5 до 1,0 мм, размером 5 × 5 мм.

3.4. На каждом образце измерение деформации производят последовательно сначала в продольном, затем в поперечном направлениях, для чего на противоположных боковых сторонах образца устанавливают одновременно два тензометра, по одному на каждую сторону, и закрепляют струбциной. Расположение ножек тензометров должно строго соответствовать разметке. Правильность установки тензометров проверяют легким постукиванием пальца по образцу. При правильной установке освобожденная стрелка тензометра колеблется около одного и того же деления шкалы.

3.5. Усилие при испытании должно совпадать с продольной геометрической осью образца. Для измерения деформации в одном направлении каждый образец подвергают шестикратному нагружению на сжатие в пределах от 150 до 600 Н.

Нагружение производят равномерно со средней скоростью (6000 ± 500) Н/мин.

Порядок нагружения и измерения деформаций следующий: сначала образец нагружают до нижнего предела нагружения, т. е. до 150 Н и сразу берут отсчет по тензометрам, затем образец нагружают до верхнего предела, т. е. до 600 Н и снова берут отсчет. После этого образец плавно разгружают несколько ниже нижнего предела, примерно на 15 %, и вновь нагружают в той же последовательности.

Отсчеты по тензометрам берут до 0,5 деления шкалы.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.6. После испытаний определяют влажность образцов по ГОСТ 16483.7.

Пробу на влажность длиной около 30 мм вырезают из средней части образца по всему поперечному сечению. Для определения средней влажности партии образцов допускается отбирать каждый девятый образец, но не менее трех.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Для обозначения модулей сдвига G при различных направлениях сжатия относительно направления годичных слоев и волокон при G ставят два индекса, из которых первый означает плоскость, в которой происходит сдвиг, а второй — направление сжатия, вызвавшего сдвиг.

Направление вдоль волокон обозначают индексом a, поперек волокон в радиальном направлении — индексом r и в тангентальном направлении — индексом t.

Для модулей сдвига устанавливают следующие обозначения:

G_{ra} — модуль сдвига в плоскости радиального разреза при сжатии под углом 45° к этой плоскости и направлению волокон;

G_{ta} — модуль сдвига в плоскости тангентального разреза при сжатии под углом 45° к этой плоскости и направлению волокон;

G_{rt} — модуль сдвига в радиальной или тангентальной плоскости при сжатии под углом 45° к этим плоскостям.

4.2. Вычисляют средние арифметические из последних трех отсчетов по каждому тензометру отдельно для верхнего и нижнего пределов нагружения и разность между средними арифметическими.

Перемещение на длине базы тензометров на каждой из широких боковых сторон в продольном Δl_1 и Δl_2 и поперечном Δc_1 и Δc_2 направлениях вычисляют, умножая разность между средними арифметическими для верхнего и нижнего пределов нагружения на цену деления соответствующего тензометра.

При расчете перемещений Δc_1 и Δc_2 необходимо учитывать их направления: «плюс» — при удлинении и «минус» — при укорочении.

Средние величины перемещений в продольном (Δl) и поперечном (Δc) направлениях вычисляют с точностью до $0{,}5 \cdot 10^{-6}$ м по формулам:

$$\Delta l = \frac{\Delta l_1 + \Delta l_2}{2}; \qquad \Delta c = \frac{\Delta c_1 + \Delta c_2}{2}.$$

Деформацию образца в продольном (ε) и поперечном (ε_1) направлениях вычисляют с точностью до 0,0005 по формулам:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}; \qquad \varepsilon_1 = \frac{\Delta c}{c},$$

где l и c — базы тензометров, м.

Коэффициенты поперечной деформации в плоскостях тангентального, радиального и поперечного разрезов при сжатии под углом 45° к направлению волокон и этим плоскостям (μ_{45}) вычисляют с точностью до 0,0005, учитывая направление деформации, по формуле

$$\mu_{45} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon}.$$

Модуль упругости при сжатии под углом 45° к плоскостям радиального и тангентального разрезов и направлению волокон (E_{45W}) при влажности W в момент испытаний вычисляют с точностью до $0{,}5 \cdot 10^7$ Па по формуле

$$E_{45W} = \frac{Pl}{ab\Delta c},$$

где P — нагрузка, равная разности между верхним и нижним пределами нагружения, Н;

l — база тензометра, м;

Δl — средняя величина перемещения, соответствующая нагрузке P, м;

a и b — размеры поперечного сечения образца, м.

Модуль сдвига образцов (G_W) с влажностью W в момент испытания вычисляют до G_{ra} и G_{ta} с точностью до $0{,}5 \cdot 10^7$ Па и не более $0{,}5 \cdot 10^6$ Па для G_{rt} с учетом знака при μ_{45} по формуле

$$G_W = \frac{E_{45W}}{2(1 + \mu_{45})}.$$

4.3. Модуль сдвига образцов с влажностью, отличающейся от 12 % более чем на 1 %, в пределах от 8 до 20 %, пересчитывают к влажности 12 %, с точностью до $0{,}5 \cdot 10^7$ Па для G_{ra} и G_{ta} и до $0{,}5 \cdot 10^6$ Па для G_{rt} по формуле

$$G_{12} = \frac{G_W}{1 - \alpha(W - 12)},$$

где G_{12} — модуль сдвига образцов с влажностью 12 %, Па;

α — поправочный коэффициент, равный для всех пород 0,03 на 1 % влажности;

W — влажность образцов в момент испытания, %.

Модуль сдвига образцов с влажностью, равной или больше предела насыщения клеточных стенок, пересчитывают к влажности 12 % с точностью до $0{,}5 \cdot 10^7$ Па для G_{ra} и G_{ta} и не более $0{,}5 \cdot 10^6$ Па для G_{rt} по формуле

$$G_{12} = G_W \cdot K_{12}^{30},$$

где K_{12}^{30} — пересчетный коэффициент при влажности 30 %, равный 2,18 для всех пород.

4.1—4.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.4. **(Исключен, Изм. № 1).**

4.5. Статистическую обработку опытных данных выполняют по ГОСТ 16483.0.

4.6. Результаты измерений и расчетов заносят в протоколы испытаний, форма которых приведена в приложениях 1 и 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

ПРОТОКОЛ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДУЛЕЙ СДВИГА ДРЕВЕСИНЫ

Порода _____ Модуль сдвига _____

Тензометр № _____ Цена деления _____

Тензометр № _____ Цена деления _____

Температура воздуха Θ, °С _____ Степень насыщенности влагой воздуха φ, % ____

Скорость нагружения, Н/мин _____

База тензометров, мм _____

Маркировка образца	Кривизна, %	Размеры образцов, мм		Коэффициент поперечной деформации μ_{45}	Модуль упругости, Па E_{45W}	Влажность W, %	Модуль сдвига, Па			Примечание
		Толщина b	Ширина a				G_W	G_{12}	G_{15}	

« » _____ 19 г. Подпись _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ПРОТОКОЛ

ОТСЧЕТОВ ПО ТЕНЗОМЕТРАМ

Маркировка образцов	Показания тензометров							
	при нижнем пределе нагружения _____ Н в направлении				при верхнем пределе нагружения _____ Н в направлении			
	продольном		поперечном		продольном		поперечном	
	тензометры				тензометры			
	№	№	№	№	№	№	№	№

« » _____19 г. Подпись _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством лесной промышленности СССР**

РАЗРАБОТЧИКИ

Н.Н. Дулевский; Г.А. Чибисова, канд. техн. наук; **Е.Н. Денисова; М.Г. Коневская**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 27.11.73 № 2817**

3. **ВЗАМЕН ГОСТ 11499—65 в части разд. 3.**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 166—89	1.3	ГОСТ 16483.0—89	2.2, 4.5
ГОСТ 931—90	3.3	ГОСТ 16483.7—71	3.6
ГОСТ 12172—74	3.3	ГОСТ 28840—90	1.1

5. **Ограничение срока действия снято по протоколу № 4—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 4—94)**

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ (июль 1999 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в июне 1984 г., феврале 1989 г. (ИУС 9—84, 5—89)**

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *О.В. Ковш*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 03.08.99. Подписано в печать 09.09.99. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,50. Тираж 141 экз. С3630. Зак. 751.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru