

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

Кафедра механической обработки древесины
и производственной безопасности

Н. А. Кошелева
С. Б. Шишкина

**Контролируемые
прочностные показатели
для различных видов мебели**

Методические указания по курсам
«Расчет конструкций изделий из древесины и испытания мебели»,
«Технология изделий из древесины»
для выполнения практических и лабораторных работ
обучающимися по направлениям 35.03.02, 35.04.02
«Технология лесозаготовительных
и деревоперерабатывающих производств»,
профиль «Технология деревообработки»

Екатеринбург
2020

Рассмотрены и рекомендованы к изданию методической комиссией ИЛБ ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».

Протокол № 2 от 3 октября 2019 г.

Рецензент – доцент кафедры ТОЛП, канд. техн. наук Е. В. Курдышева

Редактор Н. В. Рощина

Оператор компьютерной верстки Т. В. Упорова

Подписано в печать 28.02.20

Плоская печать

Заказ №

Формат 60×84 1/16

Печ. л. 0,93

Поз. 21

Тираж 10 экз.

Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ

Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Введение

Мебель, выпускаемая предприятиями, должна быть прочной и долговечной. При бережном отношении и своевременном ремонте она может служить долгое время. В связи с этим одно из технических требований к мебельным изделиям заключается в том, чтобы они в процессе эксплуатации сохраняли свою прочность и надежность. Добиться этого можно прежде всего наиболее рациональной конструкцией изделия, правильным выбором материалов и соблюдением технологических режимов изготовления.

В данных методических указаниях представлены основные показатели, которые необходимо контролировать в зависимости от эксплуатационного назначения изделий. При проектировании изделий следует учитывать свойства применяемых конструкционных материалов, применять известные и общепринятые правила конструирования на базе типовых и унифицированных деталей и сборочных единиц, руководствоваться требованиями действующих стандартов ГОСТ 16371-2014 «Мебель. Общие технические условия», ГОСТ 19917-2014 «Мебель для сидения и лежания. Общие технические условия», а также требованиями «Технического регламента таможенного союза ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции».

В зависимости от критерия надежности по отношению к мебели различают следующие подгруппы потребительских требований: прочность, долговечность, ремонтпригодность, безотказность и сохраняемость.

Таблица 1

**Контролируемые показатели корпусной мебели
по ГОСТ 16371-2014**

Наименование показателя	Значение показателя в зависимости от эксплуатационного назначения мебели		
	Бытовой	Для общественных помещений	Для театрально-зрелищных предприятий, спортивных сооружений, залов ожидания, транспортных средств
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Корпусная мебель			
Прочность и деформируемость корпуса:			
– циклы нагружения	600	600	600
– деформация, мм, не более	3,0	3,0	3,0
Прочность основания, циклы нагружения	500	500	500
Прогиб свободнолежащих полок в расчете на 1 м длины, мм, не более	5,0	5,0	5,0
Прочность полкодержателей, циклы нагружения	10	10	10
Прочность верхних и нижних щитов, ч	24	24	24
Долговечность опор качения, циклы прокатывания:			
– при длине хода (500 ± 50) мм	2500	5000	10 000
– при длине хода (250 ± 25) мм	5000	10 000	20 000
Двери с вертикальной осью вращения			
Жесткость крепления дверей, характеризующаяся остаточной деформацией, мм, не более:			
– вкладных	1,0	1,0	1,0
– накладных	2,0	2,0	2,0
Долговечность крепления дверей, циклы нагружения	20 000	40 000	80 000
Остаточная деформация, мм, не более			
– вкладных	1,5	1,5	1,5
– накладных	2,5	2,5	2,5

Продолжение табл. 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Двери с горизонтальной осью вращения			
Прочность крепления	10	10	10
Циклы нагружения:			
– деформация под нагрузкой, мм, не более	50,0	50,0	50,0
– остаточная деформация, мм, не более	20,0	20,0	20,0
Долговечность крепления, циклы нагружения	5000	10 000	20 000
Раздвижные двери и горизонтальные двери-шторки			
Усилие раздвигания, даН, не более	3,0	3,0	3,0
Прочность крепления, даН	3,0	4,0	4,0
Долговечность крепления, циклы нагружения	10 000	20 000	40 000
Вертикальные двери-шторки			
Усилие раздвигания, даН, не более	3,0	3,0	3,0
Прочность, циклы нагружения	20	30	40
Ящики (полуящики)			
Усилие выдвигания ящиков (полуящиков), даН, не более	5,0	5,0	5,0
Прочность ящиков (полуящиков):			
– при нагружении дна ящика (полуящика), даН (Q – расчетная нагрузка по ГОСТ 28015)	$Q^{+4,0}$	$Q^{+6,0}$	$Q^{+7,0}$
– при вертикальном нагружении передней стенки ящика (полуящика), циклы	10	10	10
– при горизонтальном динамическом нагружении ящика (полуящика), циклы	50	50	50
Долговечность ящиков (полуящиков)			
– циклы нагружения	20 000	40 000	80 000
– деформация, мм, не более	2,0	2,0	2,0
Штанги			
Прогиб эталонной стационарной штанги длиной 1 м, мм, не более	8,0	8,0	8,0
Усилие выдвигания штанг, даН, не более	5,0	5,0	5,0
Долговечность выдвигаемых штанг			
– циклы нагружения	20 000	20 000	30 000
– прогиб, мм, не более	5,0	5,0	5,0
Прочность выдвигаемых штанг, даН (Q – расчетная нагрузка по ГОСТ 28015)	$Q^{+5,0}$	$Q^{+5,0}$	$Q^{+5,0}$

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
Прочность штангодержателей, даН	Расчетная нагрузка в зависимости от длины штанги по ГОСТ 28102		
Ножки Прочность крепления подсадной ножки длиной до 170 мм в зависимости от массы изделия (кг) в загруженном состоянии, даН, не менее: До 30 включ. Св. 30 до 60 включ. от 60 до 90 от 90 до 300 более 300	30 50 70 90 120	30 50 70 90 120	30 50 70 90 120
Настенные изделия Прочность корпуса и крепления, подвесок, даН	Расчетная нагрузка по ГОСТ 28136, зависящая от функционального назначения изделия		
Обеденные столы (кроме складных столов) Устойчивость, даН, не менее: – вертикальная нагрузка для столов массой: до 15 кг включ. св. 15 кг – горизонтальная нагрузка для столов массой: до 15 кг включ. св. 15 кг	10,0 15,0 3,0 5,0	10,0 15,0 3,0 5,0	10,0 15,0 3,0 5,0
Прочность под действием вертикальной статической нагрузки: – циклы нагружения – прогиб, мм, не более	10 10,0	10 10,0	10 10,0
Прочность под действием длительной вертикальной статической нагрузки: – деформация под нагрузкой (прогиб), % – остаточная деформация, мм	10 2,0	10 2,0	10 2,0
Прочность под действием ударной нагрузки: высота падения груза, мм	80,0	140,0	180,0
Жесткость: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	10 15,0	10 15,0	10 15,0

Продолжение табл. 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Долговечность под действием горизонтальной нагрузки: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	10 000 20,0	15 000 20,0	30 000 20,0
Долговечность под действием вертикальной нагрузки: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	7500 10,0	10 000 10,0	30 000 10,0
Прочность при падении: – число падений – высота падения, мм	10 150,0	10 200,0	10 300,0
Столы письменные (рабочие) Устойчивость, даН, не менее: – вертикальная нагрузка (на крышку) – горизонтальная нагрузка (на крышку)	15,0 5,0	15,0 5,0	15,0 5,0
Вертикальная нагрузка изделий с ящиками и дверями: – на дверь – на ящик	2,0 4,0	2,0 4,0	2,0 4,0
Прочность под действием вертикальной статической нагрузки: – циклы нагружения – прогиб, мм, не более	10 10,0	10 10,0	10 10,0
Прочность под действием длительной вертикальной нагрузки: – деформация под нагрузкой (прогиб), % – остаточная деформация, мм	10 2,0	10 2,0	10 2,0
Прочность под действием ударной нагрузки: – высота падения груза, мм	80,0	140,0	180,0
Жесткость: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	10 20,0	10 20,0	10 20,0
Долговечность под действием горизонтальной нагрузки: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	10 000 25,0	15 000 25,0	30 000 25,0
Долговечность под действием вертикальной нагрузки: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	7500 25,0	10 000 25,0	30 000 25,0

Продолжение табл. 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Прочность при падении: – число падений – высота падения, мм	10 150,0	10 200,0	10 300,0
Долговечность опор качения, циклы прокатывания: – при длине хода (500 ± 50) мм – при длине хода (250 ± 25) мм	2500 5000	5000 10 000	10 000 20 000
Столы журнальные Устойчивость, даН, не менее: – вертикальная нагрузка для столов массой: до 15 кг включ. св. 15 кг – горизонтальная нагрузка для столов массой: до 15 кг включ. св. 15 кг	10,0 15,0 1,0 3,0	10,0 15,0 1,0 3,0	10,0 15,0 1,0 3,0
Прочность под действием вертикальной статической нагрузки: – циклы нагружения – прогиб, мм, не более	10 10,0	10 10,0	10 10,0
Прочность под действием длительной вертикальной нагрузки: – деформация под нагрузкой (прогиб), % – остаточная деформация, мм	10 2,0	10 2,0	10 2,0
Прочность под действием ударной нагрузки: – высота падения груза, мм	80,0	140,0	180,0
Жесткость: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	10 15,0	10 15,0	10 15,0
Долговечность под действием горизонтальной нагрузки: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	10 000 20,0	15 000 20,0	30 000 20,0
Долговечность под действием вертикальной нагрузки: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	7500 5,0	10 000 5,0	30 000 5,0
Прочность при падении: – число падений – высота падения, мм	10 150,0	10 200,0	10 300,0

Продолжение табл. 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Долговечность опор качения, циклы прокатывания: – при длине хода (500 ± 50) мм – при длине хода (250 ± 25) мм	2500 5000	5000 10 000	10 000 20 000
Столы детские Устойчивость, даН, не менее: – вертикальная нагрузка – горизонтальная нагрузка для столов массой: до 10 кг включ. св. 10 кг	10 1,0 3,0	10 1,0 3,0	– – –
Прочность под действием статической нагрузки: – прогиб, мм, не более	10	10	–
Прочность под действием ударной нагрузки: – высота падения груза, мм	80	80	–
Жесткость: – деформация, мм, не более: • для номеров 0, 00, 1 • для номеров 2, 3	5,0 7,5	5,0 7,5	– –
Долговечность под действием горизонтальной нагрузки: – циклы нагружения – деформация, мм, не более: • для номеров 0,001 • для номеров 2, 3	3000 7,5 10,0	5000 7,5 10,0	– – –
Прочность при падении: – число падений – высота падения, мм	7,5 10,0	7,5 10,0	– –
Столы туалетные Устойчивость, даН, не менее: – вертикальная нагрузка – горизонтальная нагрузка для столов массой: до 10 кг включ. св. 10 кг	10,0 1,0 3,0	10,0 1,0 3,0	– – –
Прочность под действием вертикальной статической нагрузки: – циклы нагружения – прогиб, мм, не более	10 10,0	10 10,0	– –
Прочность под действием длительной вертикальной нагрузки: – деформация под нагрузкой (прогиб), % – остаточная деформация, мм, не более	10 2,0	10 2,0	– –

Продолжение табл. 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Прочность под действием ударной нагрузки: – высота падения груза, мм	80	140	–
Жесткость: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	10 15,0	10 15,0	– –
Долговечность под действием горизонтальной нагрузки: – циклы нагружения – деформация, мм, не более	5000 20,0	1000 20,0	– –
Прочность при падении: – число падений – высота падения, мм	10 150,0	10 200,0	– –

Таблица 2

Контролируемые показатели мебели для сидения и лежания
по ГОСТ 19971-2014

Наименование показателя	Значение показателя в зависимости от эксплуатационного назначения мебели		
	Бытовой	Для общественных помещений	Для театрально-зрелищных предприятий, спортивных сооружений, залов ожидания, транспортных средств
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Стулья, табуреты, рабочие кресла, пуфы Устойчивость: – табуретов и стульев в направлениях вперед и вбок, даН	2	2	2
– стульев со спинками высотой менее 50 мм в направлении назад, даН	8	8	8
– стульев со спинками высотой 50 мм и более в направлении назад, даН	15	15	15
Статистическая прочность сиденья, даН	100	130	160
Статистическая прочность спинки, даН	40	55	75
– при этом уравнивающая нагрузка на сиденье, даН	100	130	160

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Статистическая прочность подлокотников (боковин) в боковом направлении, даН	30	40	60
Статистическая прочность подголовника в боковом направлении, даН	20	30	40
Статистическая прочность подлокотников (боковин) под действием вертикальной нагрузки, даН	70	80	90
Статистическая прочность ножек, даН: – при действии нагрузки вперед – при этом нагрузка на сиденье, даН – при действии нагрузки вбок – при этом нагрузка на сиденье, даН	35 75 30 75	50 100 40 100	50 120 50 120
Прочность коробчатых оснований при нагружении по диагонали, даН	25	35	50
Долговечность (усталость) сиденья, циклы	25 000	50 000	100 000
Долговечность (усталость) спинки, циклы	25 000	50 000	100 000
– уравнивающая нагрузка при этом на сиденье, даН	100	100	100
Ударная прочность сиденья, даН: – высота падения груза, град	140	140	140
Ударная прочность спинки и подлокотников, даН: – высота падения груза, мм – угол падения груза, мм	120 28	210 38	330 48
Прочность падения изделия при падении на пол: – стулья и табуреты, штабелируемые или специальной конструкции с ножками или опорами длиной более 200 мм: высота падения груза, мм угол падения изделия, град. – стулья нештабелируемые с роликовыми опорами или плавно вращающимися опорами с ножками или опорами длиной более 200 мм: высота падения груза, мм угол падения изделия, град. – стулья и табуреты с ножками или опорами длиной менее 200 мм: высота падения груза, мм угол падения изделия, град.	300 10 150 10 75 10	450 10 200 10 100 10	600 10 300 10 150 10

Продолжение табл. 2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Долговечность деревянных стульев, циклы качания	12 000	15 000	20 000
Долговечность поворотных опор и опор качания, циклы качания	5000	10 000	20 000
Кровати			
Долговечность конструкции:			
– циклы нагружения	600	600	–
– деформации, мм, не более:			
кроватей с навесными спинками	30	30	–
кроватей с опорными спинками	24	24	–
Прочность крепления опорных элементов к царгам, циклы	5000	5000	–
Прочность соединения опорных спинок кроватей с царгами (на каждое соединение), циклы	500	1000	–
Долговечность царг, циклы нагружения	5000	5000	–
Ударная прочность оснований, циклы нагружения	10	10	–
Долговечность гибких и эластичных оснований, циклы нагружения	5000	5000	–
– остаточная деформация, мм, не более	5	5	–
Усилие трансформации встроенных кроватей, даН, не более	10	10	–
Прочность встроенных кроватей при падении, циклы	5	5	–
Стулья детские			
Устойчивость, град., не менее:			
– для ростовых номеров 00, 0	20	20	–
– для ростовых номеров 1, 2, 3	14	14	–
– для трансформируемых, даН, не менее:			
в направлении <i>вперед</i>	1,5	1,5	–
в направлении <i>назад, влево, вправо</i>	3,0	3,0	–
Прочность каркаса трансформируемых стульев в каждом направлении: <i>вперед, назад, влево, вправо</i>	2 падения	2 падения	–
Прочность стола и подножки трансформируемого стула, циклы нагружения	30	30	–
Прочность крепления сиденья стула к металлическому каркасу, циклы нагружения	30	30	–
Прочность крепления накладной спинки стула к металлическому каркасу, даН: для ростовых номеров 1, 2, 3	60	60	–

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Долговечность стульев столярных, гнутоклееных и смешанной конструкции, циклы качания: – для ростовых номеров 1, 2, 3 – деформация, мм, не более	12 000 2,0	12 000 2,0	– –
Кровати, тип 1 (для детей до трех лет) Устойчивость, даН, не менее: <i>при испытании по ГОСТ 28777</i>	4,5	4,5	–
Деформируемость стоек ограждения нагрузкой, мм, не более	10,0	10,0	–
Остаточная деформация стоек ограждения, мм, не более	2,0	2,0	–
Прочность поперечных брусков ограждения при испытании на удар при испытании по ГОСТ 28777, циклы нагружений	5	5	–
Прочность стоек (щитов) ограждения при испытании на удар, циклы нагружения	10	10	–
Прочность стоек при испытании на изгиб по ГОСТ 28777, даН	25	25	–
Прочность основания под действием ударной нагрузки в каждой точке нагружения, циклы	500	1000	–
Долговечность (усталость), циклы нагружения – при этом деформация, мм, не более	1500 28	1500 28	– –
Кровати, тип 2 (для детей от 3 до 7 лет) Долговечность, циклы нагружения при этом деформация, мм, не более: – с опорными спинками – с навесными спинками	600 15 20	1000 15 20	– – –
Прочность основания в каждой испытываемой точке, циклы нагружения	500	500	–
Долговечность царг кровати: – нагрузка, даН – циклы нагружения	50 500	50 600	
Двухъярусные кровати Устойчивость, даН, не менее	12,0	12,0	–
Прочность ограждения верхнего яруса, циклы	10	10	–
Прочность крепления верхнего яруса, даН	50	50	–

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Долговечность конструкции, циклы нагружения	10 000	20 000	–
Долговечность основания, циклы нагружения	10 000	20 000	–
Прочность основания, циклы	10	10	–
Статическая прочность крепления лестницы, даН: – при вертикальной нагрузке – при горизонтальной нагрузке	100 50	100 50	– –
Прочность каждой ступени лестницы, циклы	3	3	–
Мягкие элементы Долговечность пружинных мягких элементов, используемых в качестве спального места, циклы нагружения, при этом усадка, мм, не более: – односторонней мягкости – двусторонней мягкости – неравномерность усадки мягкого элемента односторонней и двусторонней мягкости, мм, не более	29 000 22 30 15	29 000 22 30 15	– – – –
Остаточная деформация беспружинных мягких элементов, %, не более	10	10	10
Диваны. Диваны-кровати. Кресла для отдыха. Кресла-кровати. Кушетки. Тахты. Скамьи. Банкетки Устойчивость: – одноместных изделий для сидения, даН, не менее в направлениях: <i>вперед</i> <i>назад</i> <i>вбок</i> – для изделий без боковин (подлокотников), даН, не менее – для изделий с боковинами (подлокотниками) под действием груза массой 35 кг – многоместных изделий для сидения в направлениях <i>вперед</i> и <i>назад</i> , даН, не менее – трансформируемых изделий для лежания под действием двух грузов массой 60 кг каждый	8,0 15,0 8,0 8,0 Устойчиво 15,0 Устойчиво	8,0 15,0 8,0 8,0 Устойчиво 15,0 Устойчиво	8,0 15,0 8,0 8,0 Устойчиво 15,0 Устойчиво

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Статическая прочность навесных боковин: – нагрузка, даН – циклы нагружения	80,0 10	80,0 10	80,0 10
Прочность опор (ножек) в поперечном и продольном направлениях: – нагрузка, даН – циклы нагружения	40,0 10	40,0 10	40,0 10
Долговечность (кроме сидений, спинок и спального места диванов-кроватьей и кресел-кроватьей, изготовленных на основе пружинных блоков, участвующих в формировании спального места): – сиденья, циклы нагружения – спинки, циклы нагружения – боковины, циклы нагружения – спального места, циклы нагружения При этом остаточная деформация изделия с эластичным или гибким основаниями, %, не более	5000 5000 3000 5000 10	10 000 10 000 6000 10 000 10	15 000 15 000 10 000 – 10
Ударная прочность сиденья или спального места: – высота падения груза, мм – циклы нагружения	140 10	140 10	140 10
Прочность основания емкости для хранения постельных принадлежностей, даН	Расчетная нагрузка по ГОСТ 19210		
Прочность крепления подсадных ножек	Определяется по ГОСТ 163711		
Прочность каркаса при падении: – высота падения груза – число падений	100 5	150 5	200 5

Для оценки технического уровня и качества изделий мебели, гарнитуров, наборов, в том числе и новых моделей мебели, намечаемых к выпуску, необходимо проводить соответствующие испытания изделий согласно ГОСТ 16371-93, ГОСТ 22046-2002. Контролируемые показатели должны соответствовать значениям, указанным в таблице.

Всесторонняя оценка конструкции путем испытаний должна осуществляться на всех стадиях создания изделия: при проектировании, постановке на производство, при контроле качества в процессе производства.

Такая система оценки прочностных свойств изделий мебели в значительной степени гарантирует надежность и долговечность изделия в процессе эксплуатации.

Рекомендуемая литература

1. Королев В. И. Основы рационального конструирования мебели. М. : Лесная промышленность, 1973, 192 с.
2. Бобиков П. Д. Конструирование столярно-мебельных изделий. М. : Высшая школа, 1980. 174 с.
3. Ветошкин Ю. И., Газеев М. В., Калюжный А. В. и др. Основы конструирования мебели : учебное пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2012, 589 с.
4. Погребский М. П. Пособие конструктору мебели. М. : Лесн. пром-сть, 1986. 160 с.
5. Барташевич А. А. Конструирование мебели : учебник для вузов. Минск : Высш. шк., 1998. 335 с.
6. ГОСТ 16371–2014 Мебель. Общие технические условия: Введ. 01.01.2016. М. : Издательство стандартов, 2015. 31 с.
7. ГОСТ 19971–2014 Мебель для сидения и лежания. Общие технические условия : Введ. 01.01.2016. М. : Издательство стандартов, 2015. 31 с.
8. Таможенный регламент Таможенного союза ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции», принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 15 июня 2012 г. № 32.
9. ГОСТ 10632–2014 Плиты древесностружечные. Технические условия : Введ. 01.07.2014. М. : Стандартинформ, 2014. 14 с.
10. ГОСТ 32274–2013 Плиты древесные моноструктурные. Технические условия : Введ. 01.07.2014. М. : Стандартинформ, 2014. 10 с.
11. ГОСТ 8486–86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия: Введ. 01.07.1988. М. : Издательство стандартов, 1988. 7 с.
12. ГОСТ 2695–83 Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия : Введ. 01.01.1984. М. : Издательство стандартов, 1984. 5 с.
13. ГОСТ 9330–2016 Основные соединения деталей из древесины и древесных материалов. Типы и размеры : Введ. 01.03.2017. М. : Стандартинформ, 2016. 14 с.
14. ГОСТ 15867–79 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения прочности клеевого соединения на неравномерный отрыв облицовочных материалов: Введ. 01.07.1980. М. : Издательство стандартов, 1980. 5 с.