

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

С.А. Болтышев, С.Н. Кислицына,
И.Ю. Шитова, Е.Н. Самошина

ТЕХНОЛОГИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Лабораторный практикум

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по направлению подготовки 35.03.02
«Технология лесозаготовительных
и деревоперерабатывающих производств»

Пенза 2015

УДК 691.11:674.21
ББК 38.35я73
Б79

Рецензенты: доктор технических наук, профессор
В.Л. Хвастунов (ПГУАС);
доктор технических наук, профессор
А.Н. Бормотов (ПГТУ)

Болтышев С.А.

Б79 Технологии изделий из древесины: лабораторный практикум
/ С.А. Болтышев, С.Н. Кислицына, И.Ю. Шитова, Е.Н. Самошина. –
Пенза: ПГУАС, 2015. – 80 с.

Рассматриваются методы испытания на устойчивость, прочность и деформируемость корпусной мебели, долговечность мягких элементов. Содержатся материалы, предназначенные для фонда оценочных средств.

Лабораторный практикум подготовлен на кафедре «Технологии строительных материалов и деревообработки» и предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» при изучении дисциплины «Технологии изделий из древесины».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2015

© Болтышев С.А., Кислицына С.Н.,
Шитова И.Ю., Самошина Е.Н., 2015

Предисловие

Трудно назвать какую-либо отрасль народного хозяйства, где древесина и материалы на её основе не использовались бы в том или ином виде, и перечислить все изделия, в которые древесина входит составной частью. По объёму и разнообразию применения в народном хозяйстве с древесиной не может сравниться никакой другой материал.

Лабораторный практикум посвящён проверке качества изделий из древесины – мебели для сидения и лежания, определению мягкости мягких элементов, проверке корпусной мебели на устойчивость, прочность и деформируемость корпуса, а также прочность основания, проверке шероховатости деревянных поверхностей.

Лабораторный практикум предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств».

В результате выполнения лабораторных работ студент: познакомится с принципами конструирования изделий из древесины с учетом современных требований технической эстетики, рационального расходования материалов и трудовых ресурсов, а также технологиями их производства как системой методов и правил переработки древесных материалов в изделия, базирующейся на современных достижениях естественных и технических наук, исследованиях и обобщениях передового опыта; изучит основные понятия и профессиональные термины; освоит приемы и методы решения технологических задач на современном уровне с применением элементов исследования.

Изучение лабораторного практикума по дисциплине «Технология и оборудование изделий из древесины» должно способствовать овладению следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии и обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и изделий из древесины и древесных материалов;

– способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;

– способность использовать нормативные документы по качеству стандартизации и сертификации изделий из древесины и древесных материалов, элементы экономического анализа в практической деятельности;

– готовность обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и изделий; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

– способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест;

– способность анализировать технологический процесс как объект управления;

– способность определять стоимостную оценку основных производственных ресурсов;

– способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда;

– готовность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия и формированию ресурсов предприятия;

– готовность к кооперации с коллегами и работе в коллективе: к организации работы малых коллективов исполнителей;

– способность применять современные методы исследования структуры древесины и древесных материалов; проводить стандартные и сертификационные испытания изделий и технологических процессов с использованием ЭВМ;

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

– готовность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать её;

– способность разрабатывать проекты изделий с учетом физико-механических, технологических, эстетических, экономических параметров;

– готовность использовать информационные технологии при разработке новых древесных материалов и изделий;

– способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.

Лабораторная работа №1

ИСПЫТАНИЕ КОРПУСНОЙ НАСТЕННОЙ МЕБЕЛИ НА ПРОЧНОСТЬ

В ходе выполнения лабораторной работы студенты осваивают следующие методы испытаний корпусной настенной мебели:

- новых и модернизированных моделей на прочность корпуса и крепления подвесок в изделиях (метод 1);
- продукции серийного и массового производства на прочность крепления подвесок к корпусу изделия в узлах (метод 2).

1. Отбор и подготовка образцов

1.1. Для испытания новых и модернизированных моделей отбирают три образца изделия.

Допускается испытывать изделия, не имеющие лакокрасочных покрытий.

1.2. При контрольных испытаниях продукции серийного и массового производства изготавливают 3 образца узла крепления подвески. Форма образцов для различных типов подвесок дана на рис. 1 и 2.

Допускается использовать в качестве образцов боковые вертикальные щиты изделия, если их размеры не более 400×400 мм и не менее указанных на рис. 1 и 2.

Способ крепления подвески, ее размещение на образце относительно вертикального щита изделия и толщина щита (S) по рис. 1 и 2 должны соответствовать технической документации на изделие.

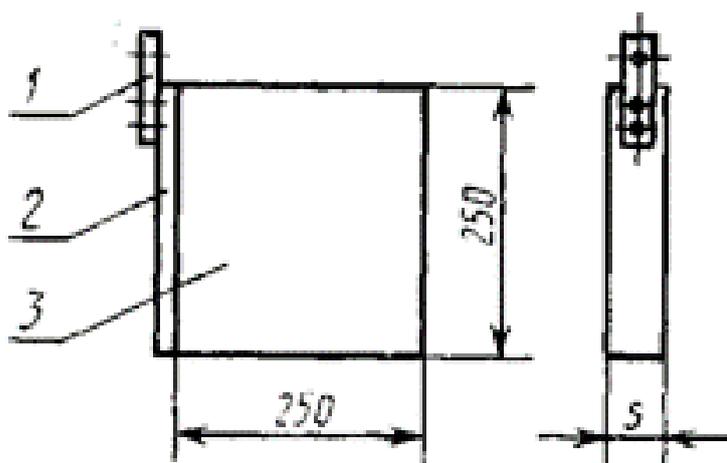


Рис. 1. Образец для испытания плоских подвесок:
1 – подвеска; 2 – задняя стенка изделия; 3 – вертикальный щит изделия

1.3. Образцы, предназначенные для испытания, предварительно выдерживают не менее 3 сут.

Выдержка и испытание образцов должны производиться в помещении с относительной влажностью воздуха от 45 до 70 % и температурой воздуха от 15 до 30 °С.

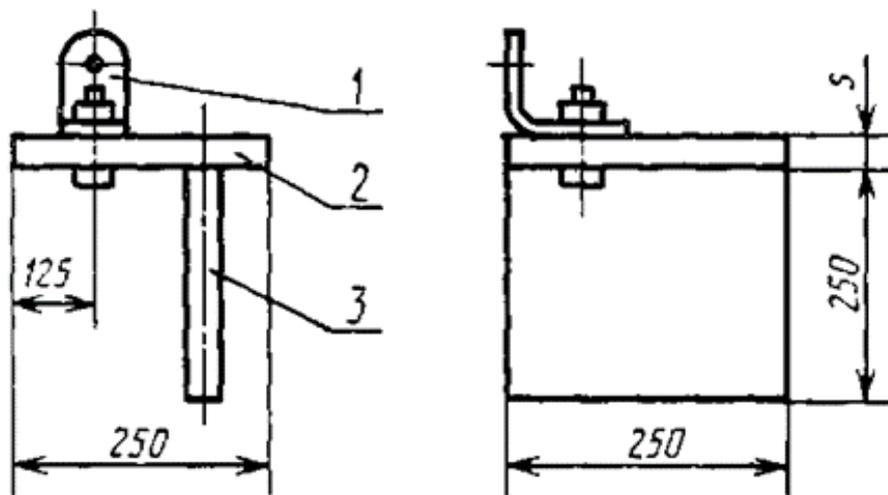


Рис. 2. Образец для испытания уголковых подвесок:
1 – подвеска; 2 – горизонтальный щит изделия; 3 – вертикальный щит изделия

2. Метод испытания настенной корпусной мебели на прочность корпуса и крепления подвесок (метод 1)

Сущность метода заключается в длительном воздействии функциональной статической нагрузки на основные элементы изделия.

2.1. Аппаратура.

2.1.1. Приспособление конструкции, позволяющее имитировать способ крепления изделия к стене.

Допускается навешивать изделие на стену способом, указанным в инструкции по эксплуатации изделия.

2.1.2. Набор грузов общей массой 250 кг: 48 грузов массой по $(5 \pm 0,15)$ кг каждый и 10 грузов массой по $(1 \pm 0,03)$ кг каждый.

Допускается отклонение общей массы груза при испытании ± 3 %.

2.2. Подготовка к испытанию.

2.2.1. Плотно затягивают крепежные элементы разъемных соединений изделия.

2.2.2. Эксплуатационную нагрузку (Q_3) для изделия вычисляют в деканьютонах по формуле

$$Q_3 = \sum_{i=1}^n q_i \cdot S_t,$$

где q_i – удельная эксплуатационная нагрузка по табл. 1, даН/м²;
 S_t – полезная площадь t -го горизонтального элемента, м².

Т а б л и ц а 1

Элементы корпусной мебели

Горизонтальный элемент настенного изделия корпусной мебели	Удельная нагрузка q_i , даН/м ²
Полки для столовой посуды и столового белья, пищевых продуктов	60,0
Полки для книг	120,0
Полки для сушилок	40,0
Полки для лёгких предметов	20,0

П р и м е ч а н и я :

1. Нижний щит изделия рассматривают как полку, нагрузку выбирают в зависимости от функционального назначения изделия.

2. Верхний щит изделия рассматривают как полку для легких предметов.

2.2.1. Эксплуатационную нагрузку Q_3 вычисляют с точностью до 0,5 даН.

2.2.2. Измерение линейных величин выполняют с погрешностью ± 1 мм.

Вычисление площадей проводят с точностью до 0,001 м².

2.2.3. Нагрузку, действующую на горизонтальные элементы изделия при испытании в соответствии с рис. 3, принимают равной $1,5 Q_3$, где 1,5 – коэффициент запаса прочности.

2.3. Проведение испытания.

2.3.1. Изделие навешивают на стену, все горизонтальные элементы нагружают равномерно распределенной нагрузкой, как показано на рис. 3, и выдерживают в течение 7 сут.

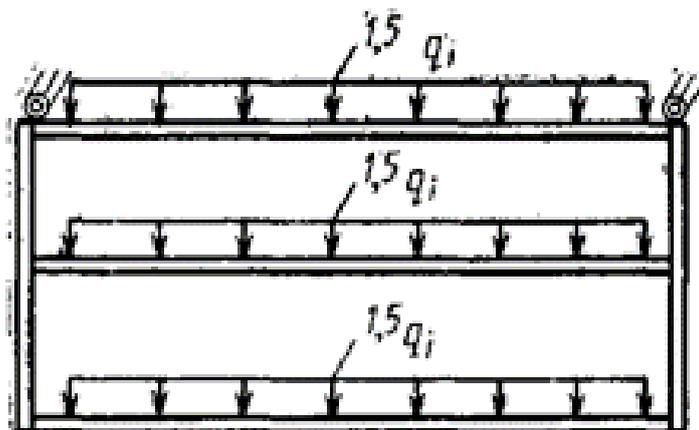


Рис. 3. Схема нагружения горизонтальных элементов

2.3.2. До и после испытания изделие осматривают и фиксируют наличие видимых дефектов – сколов, смятин, трещин конструкционного материала, нарушений в узлах соединений, поломки отдельных деталей, нарушений в узлах крепления подвесок.

2.4. Обработка результатов.

2.4.1. Изделия считают выдержавшими испытания на прочность корпуса и прочность крепления подвески к корпусу, если до и после снятия нагрузки в каждом испытанном образце не будут обнаружены дефекты, указанные в п. 2.3.2.

3. Метод испытания прочности крепления подвески к корпусу изделия (метод 2)

Сущность метода заключается в воздействии вертикальной разрушающей нагрузки на узел крепления подвески.

3.1. Аппаратура.

3.1.1. Стенд, обеспечивающий:

– имитацию способа крепления изделия к стене и установку образца в требуемое схемой испытания положение:

- ✓ статическое приложение нагрузки до 250 даН;
- ✓ погрешность измерения величины нагрузки $\pm 3\%$;
- ✓ скорость нагружения (10 ± 2) мм/мин.

3.1.2. Деталь, передающая нагрузку на образец узла крепления подвески, должна иметь сферическую поверхность радиусом 10 мм.

3.2. Подготовка к испытанию.

3.2.1. Расчетную нагрузку (P) в деканьютонах вычисляют по формуле

$$P = \frac{1,5(Q_3 + Q_M)}{n},$$

где 1,5 – коэффициент запаса прочности;

Q_3 – эксплуатационная нагрузка изделия;

Q_M – нагрузка от массы изделия, даН;

n – число подвесок в изделии, шт.;

Q_M – вычисляют с точностью до целого числа.

3.2.2. Образец узла крепления устанавливают на испытательном стенде так, чтобы линия действия силы P_i проходила, как указано на рис. 4.

3.3. Проведение испытания.

3.3.1. Включают стенд и производят нагружение по схеме (см. рис. 4) до разрушения узла крепления подвески.

3.3.2. Значения величин разрушающих нагрузок (P_i), полученных в ходе испытания, для каждого образца записывают.

3.4. Обработка результатов.

3.4.1. Прочность крепления подвески к корпусу изделия оценивают по наименьшей величине нагрузки P , результат округляют с точностью до целого числа.

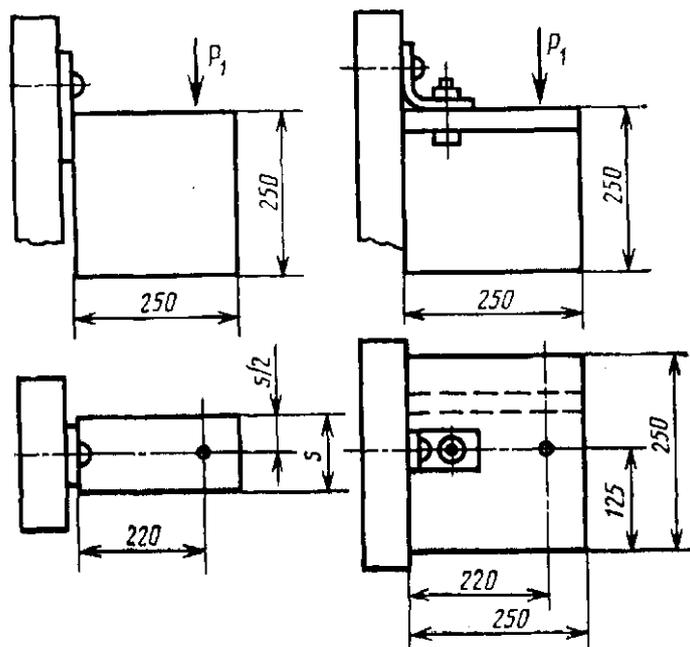


Рис. 4. Схема крепления узла

3.4.2. Образцы считают выдержавшими испытания, если полученная при испытании наименьшая величина нагрузки (P_i) равна или более расчетной величины (P).

$$P \leq P_i.$$

Контрольные вопросы

1. Какое количество образцов отбирают для испытания новых и модернизированных моделей мебели?
2. При какой относительной влажности и температурой воздуха должны проводиться испытания образцов мебели?
3. Какие размеры допускается использовать в качестве образцов для боковых и вертикальных щитов у испытываемых изделий?
4. Допускается ли испытывать изделия, не имеющие лакокрасочных покрытий?
5. Сколько суток выдерживают образцы корпусной мебели, предназначенные для испытания?

Лабораторная работа №2

ИСПЫТАНИЕ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМИРУЕМОСТЬ

При выполнении лабораторной работы студенты осваивают методы испытаний изделий корпусной мебели на устойчивость, прочность и деформируемость корпуса, а также прочность основания.

Методы испытаний не распространяются на настенную, стеллажную мебель и мебель на металлическом каркасе.

Изделия серийного (массового) производства, изделия, имеющие дополнительное крепление к стене, полу или потолку, и универсально-сборную мебель на устойчивость не испытывают.

1. Отбор и подготовка образцов

1.1. Для испытания новых и модернизированных изделий отбирают один образец, изготовленный в соответствии с технической документацией.

Допускается испытывать образец, не имеющий лакокрасочного покрытия.

Для испытания универсально-сборной мебели отбирают образцы секций, образующих базовый вариант набора. Длина такого образца не должна превышать 2000 мм. Допускается представлять образцы отдельных секций.

1.2. Перед испытанием образцы выдерживают не менее 3 сут. Образцы выдерживают и испытывают в помещении с относительной влажностью воздуха от 45 до 70 % и температурой от 15 до 30 °С.

1.3. Крепежные узлы разъемных соединений должны быть плотно затянуты.

1.4. Массу изделий определяют с погрешностью ± 1 кг.

1.5. Образцы устанавливают на неподвижное основание стенда и закрепляют основание изделия на опорах. При испытании на устойчивость основание изделия не закрепляют.

1.6. Изделие равномерно загружают эксплуатационной нагрузкой. При испытании на устойчивость изделие не загружают (кроме элементов, указанных в п. 3.2).

Эксплуатационную нагрузку Q , даН, определяют или вычисляют по нижеприведенным формулам и табл. 2:

- для полок, ниш и дверок с горизонтальной осью вращения

$$Q = q_F \times F,$$

где q_F – удельная нагрузка, даН/м²;

F – полезная площадь полки, ниши, дверки, м²;

- для штанг

$$Q = q_L \times L,$$

где q_L – удельная нагрузка, даН/м;

L – длина штанги, м;

- для ящиков, сетчатых емкостей, контейнеров для сухих отходов, лотков

$$Q = q_V \times V,$$

где q_V – удельная нагрузка, даН/м³;

V – полезный объем ящика, сетчатых емкостей, контейнеров для сухих отходов, лотков, м³.

Т а б л и ц а 2

Определение эксплуатационной нагрузки.

№ п/п	Наименование элементов мебели	Удельная нагрузка			Эксплуатационная нагрузка Q , даН
		q_F , даН/м ²	q_L , даН/м	q_V , даН/м ³	
1	2	3	4	5	6
1	Полки для головных уборов и других лёгких предметов, полки и ящики в прикроватных и туалетных тумбах	20	–	60	–
2	Полки для посуды, белья, пищевых продуктов	60	–	–	–
3	Полки и ниши для книг	120	–	–	–
4	Ящики для белья и столовых приборов	–	–	200	–
5	Ящики для бумаг	–	–	400	–
6	Штанги для одежды	–	30	–	–
7	Дверки с горизонтальной осью вращения	40	–	–	–
8	Сетчатые ёмкости	–	–	200	–
9	Контейнеры для сухих отходов, лотки	–	–	60	–

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
10	Тарелкодержатели				
	длинной, мм:				
	460	–	–	–	14
	560	–	–	–	16
	760	–	–	–	21
11	Чашкодержатели				
	длинной мм:				
	460	–	–	–	6
	560	–	–	–	7
	760	–	–	–	14
12	Крючки для одежды (каждый)	–	–	–	5

Примечания:

1. Нижний щит изделия рассматривают как полку, а нагрузку выбирают в зависимости от функционального назначения изделия.

2. Нагрузку на верхний щит тумбочек под телевизор принимают равной 65 даН, а тумбочек для радиоаппаратуры – 20 даН. Та же нагрузка – для ниш под телевизор и радиоаппаратуру.

3. При испытании изделий корпусной мебели стеклянные полки заменяют на полки из фанеры или древесноволокнистой плиты.

1.7. Размеры образцов и местоположение точек приложения нагрузок измеряют с погрешностью ± 1 мм.

Площадь поверхностей изделия округляют до $0,001 \text{ м}^2$, объем – до $0,001 \text{ м}^3$.

Эксплуатационную нагрузку Q округляют до 1,0 даН.

2. Аппаратура

2.1. Испытательный стенд конструкции обеспечивает: закрепление изделий в требуемом положении; приложение нагрузки до 100 даН; работу с частотой циклов (14–20) циклов в мин^{-1} ; погрешность измерения величины нагрузки $\pm 3 \%$.

2.1.1. Детали испытательного устройства, переносящие нагрузку на изделие при испытании на прочность и деформируемость корпуса и прочность основания, должны соответствовать указанным на рис. 5а, а упоры при испытании на прочность основания – на рис. 5б.

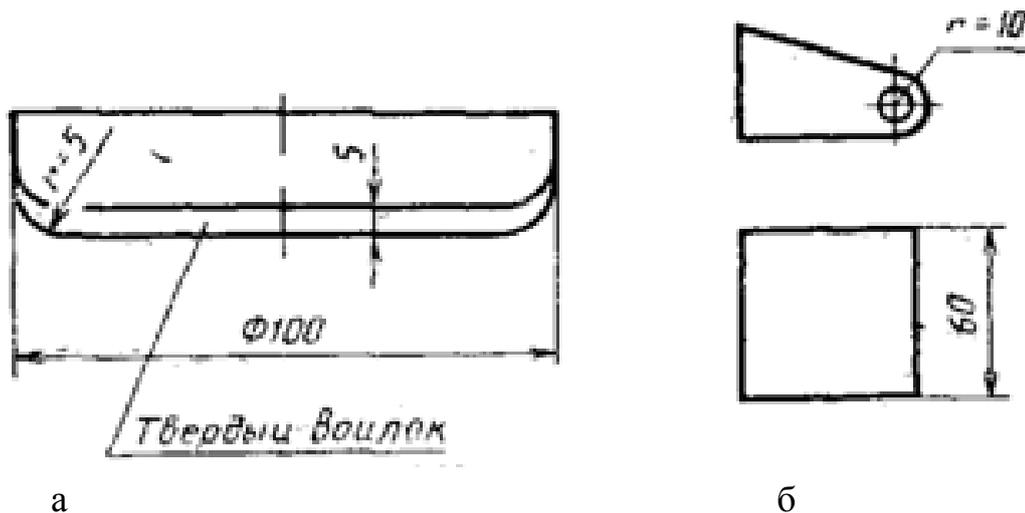


Рис. 5. Испытание на прочность и деформируемость корпуса

Допускаемые отклонения размеров деталей, указанных на рис. 5, устанавливаются в лаборатории и фиксируются в документации на испытательное устройство.

2.2. Комплект тарированных грузов.

3. Испытание на устойчивость

3.1. Сущность метода заключается в однократном воздействии горизонтальной нагрузки на боковую или заднюю стенку изделия.

3.2. Устойчивость изделий проверяют по схемам (рис. 6) с приложением нагрузки к боковой (а) или задней (б) стенке.

Допускается проводить испытания вне стенда на гладкой горизонтальной поверхности с помощью любого устройства, обеспечивающего возможность приложения указанных нагрузок.

Дверки с горизонтальной осью вращения открывают, выдвигаемые элементы и ящики изделий выдвигают на $\frac{2}{3}$ и загружают тарированными грузами в соответствии с табл. 2.

Допускается загрузка другими грузами, обеспечивающими заданную точность эксплуатационной нагрузки.

При испытании изделий на опорах качения у передних или боковых опор устанавливают упоры, которые препятствуют перемещению образца, но не препятствуют его опрокидыванию.

Если в изделии имеется несколько ящиков, расположенных один над другим, при испытании на устойчивость загружают лишь один верхний, выдвинутый на $\frac{2}{3}$ глубины.

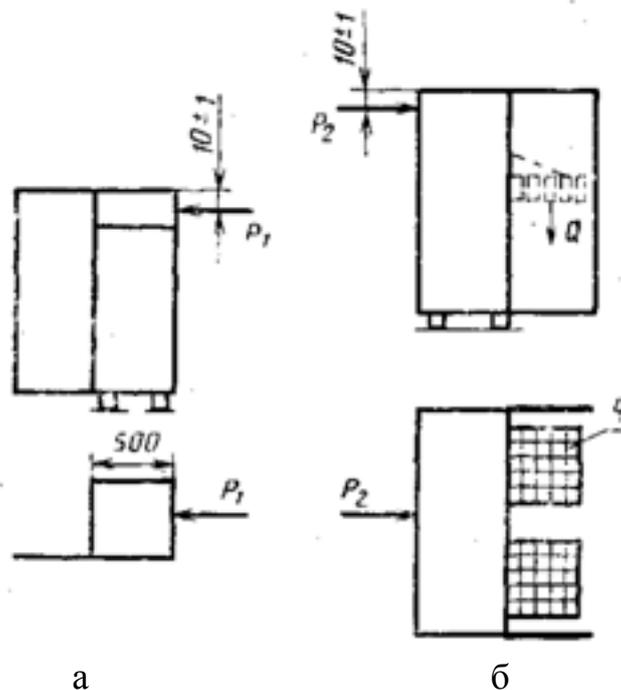


Рис. 6. Устойчивость изделий

3.3. Изделия мебели, ширина которых не более 500 мм, испытывают по схеме, представленной на рис. 6 (а), однократным приложением нагрузки $P_1 = 3$ даН к боковой стенке изделия. Изделия мебели, ширина которых более 500 мм, испытывают по схеме (б) однократным приложением нагрузки $P_2 = 1$ даН к задней стенке изделия. Изделия мебели, ширина которых не более 500 мм, а глубина менее ширины испытывают по схеме (б) однократным приложением нагрузки $P_2 = 1$ даН к задней стенке изделия.

В изделиях шириной не более 500 мм двери открывают на 180° , шириной более 500 мм – на 90° относительно корпуса изделия. В изделиях шириной не более 500 мм, двери которых открываются менее чем на 180° , их открывают до упора, и изделие испытывают дополнительно по схеме (б).

3.4. Секционную мебель испытывают в собранном виде как одно изделие с секциями, поставленными одна на другую.

3.5. Изделие считают выдержавшим испытания, если при приложении нагрузок P_1 и P_2 оно не начало наклоняться.

3.6. Изделия, выдержавшие испытания на устойчивость, подвергают испытанию на прочность и деформируемость корпуса.

4. Испытание на прочность и деформируемость корпуса изделий

4.1. Сущность метода заключается в циклическом воздействии горизонтальной нагрузки на боковые стенки изделия, вызывающей напряжения, появляющиеся при эксплуатации.

4.2. Элементы испытательного устройства, передающие нагрузку на изделие, устанавливают так, чтобы обеспечить возможность приложения нагрузок к боковым стенкам в соответствии с рис.7 и к нижнему щиту основания (рис. 8).

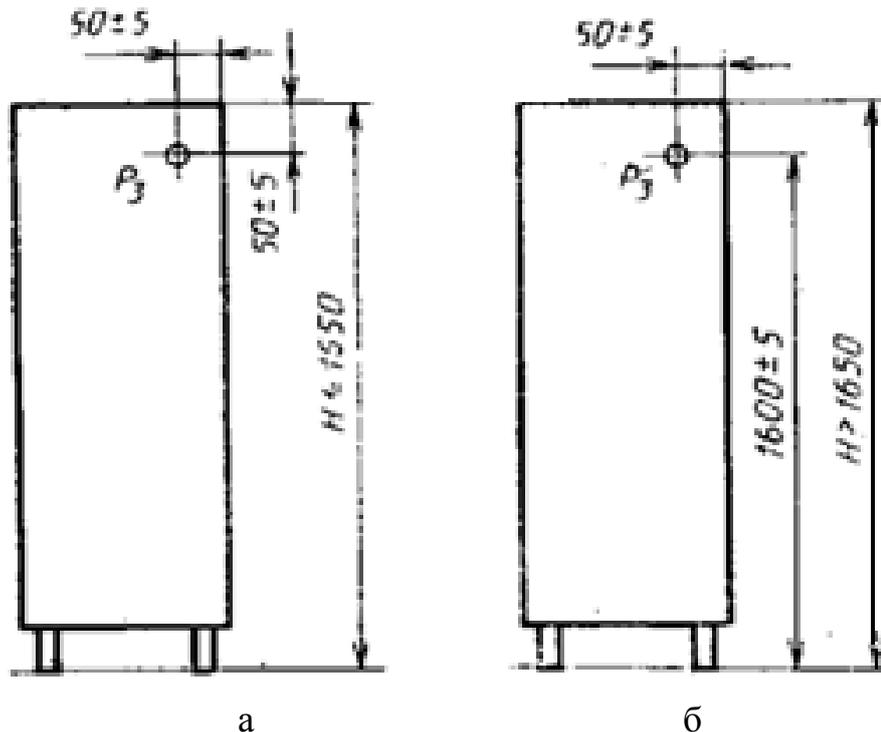


Рис. 7. Элементы испытательного устройства

4.3. Дверки изделий открывают и фиксируют под углом 90° относительно корпуса изделия.

4.4. Счетчик циклов нагружения устанавливают на нуль.

4.5. Испытание на прочность и деформируемость корпуса производят по схеме, представленной на рис.8,а. Элементы изделия (кроме дверей с горизонтальной осью вращения) загружают эксплуатационной нагрузкой в соответствии с п. 1.6 тарифованными грузами. Допускается загружать другими грузами, обеспечивающими заданную точность эксплуатационной нагрузки.

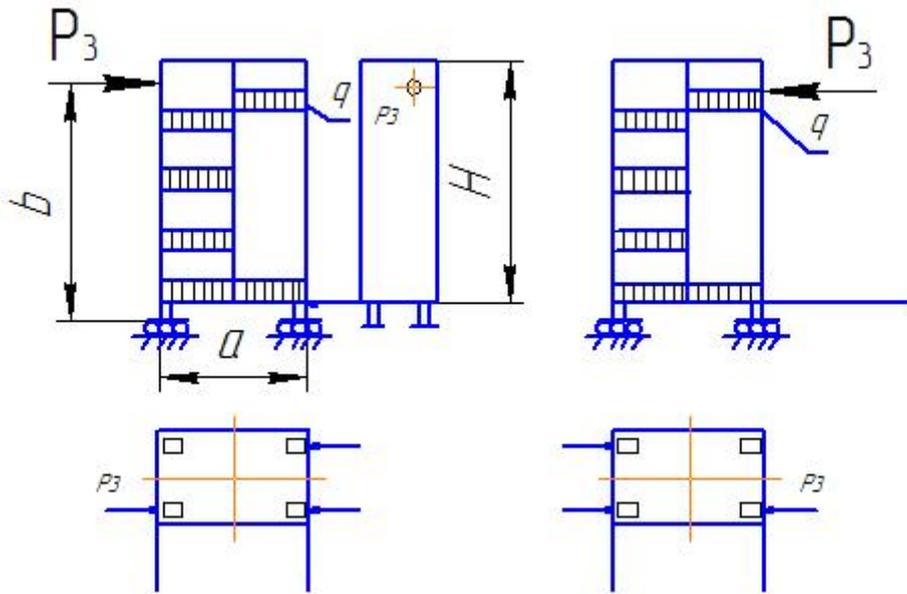


Рис. 8а. Схема приложения нагрузки к боковым стенкам

К боковым стенкам корпуса изделия попеременно слева и справа прикладывают однократную нагрузку P_3 , которую вычисляют по формулам:

✓ при a меньше $0,6 H$

$$P_3 = a/2b,$$

где Q_1 – нагрузка от массы изделия мебели, даН;

Q_2 – суммарная эксплуатационная нагрузка на горизонтальные элементы корпусной мебели (за исключением нагрузки, действующей на верхний щит), определяемая по табл. 2;

a, b, H – размеры корпусной мебели в соответствии с рис. 8, мм;

✓ при a больше $0,6 H$

$$P_3 = 0,3(Q_1 + Q_2),$$

где 0,3 – коэффициент трения.

Результаты округляют до 1,0 даН.

Если расчетное значение нагрузки P_3 превышает 80 даН, испытательную нагрузку принимают 80 даН, при этом следует соблюдать следующее условие:

$$Q_{2\max} = 270 - Q_1.$$

4.6. Через 1 мин после снятия нагрузки измеряют смещение верхнего щита относительно нижнего, т.е. деформацию E .

Деформацию определяют с помощью любого приспособления, обеспечивающего требуемую погрешность измерения $\pm 0,5$ мм.

В образцах с проходными боковыми щитами деформацию измеряют на уровне верхнего щита корпуса.

4.7. Нагружают боковые стенки корпуса изделия циклической нагрузкой до нормативного количества циклов.

4.8. Через каждые 50 циклов нагружения снимают нагрузку и производят осмотр изделия, измеряют смещение верхнего щита относительно нижнего, т.е. деформацию E_t .

4.9. Если у одного из изделий в процессе испытаний появится деформация, превышающая норму, или изменения, нарушающие функциональность подвижных деталей, то испытание прекращают и изделия считают не выдержавшими испытания.

4.10. При испытании секционных изделий отдельные секции испытывают как самостоятельные изделия, при этом учитывают собственную массу изделий и массу находящихся в них предметов.

4.11. Деформацию корпуса изделия E , мм, вычисляют по формуле

$$E = E_H - E_1,$$

где E_H – деформация корпуса после однократного приложения нагрузки P_3 , мм;

E_1 – деформация корпуса после окончания испытания, мм.

4.12. Изделие считают выдержавшим испытание на прочность и деформируемость корпуса, если после достижения нормативного количества циклов нагружения деформация не превышает установленной нормы и в изделии не обнаружено излома деталей, ослабления или разрушения конструктивных соединений и нарушения функциональности подвижных деталей.

4.13. Изделия, выдержавшие испытание на прочность и деформируемость корпуса, подвергают испытанию на прочность основания.

5. Испытание на прочность основания изделия

5.1. Сущность метода заключается в циклическом воздействии горизонтальной нагрузки на основание изделия, вызывающей напряжения, появляющиеся при эксплуатации.

5.2. Испытание на прочность основания проводят по схеме, приведенной на рис. 8б. Элементы изделия (кроме дверей с горизонтальной осью вращения) нагружают тарированными грузами в соответствии с п. 1.6.

Допускается загрузка другими грузами, обеспечивающими заданную точность эксплуатационной нагрузки.

В зависимости от вида основания нагрузку P_4 прикладывают по одной из приведенных схем (рис. 9).

Нагрузку P_4 даН, вычисляют по формуле

$$P_4 = 0,3(Q_1 + Q_2),$$

где 0,3 – коэффициент трения;

Q_i – нагрузка от массы изделия мебели, даН;

Q_2 – суммарная эксплуатационная нагрузка на горизонтальные элементы корпусной мебели, за исключением нагрузки, действующей на верхний щит изделия, даН. Результаты округляют до 1,0 даН.

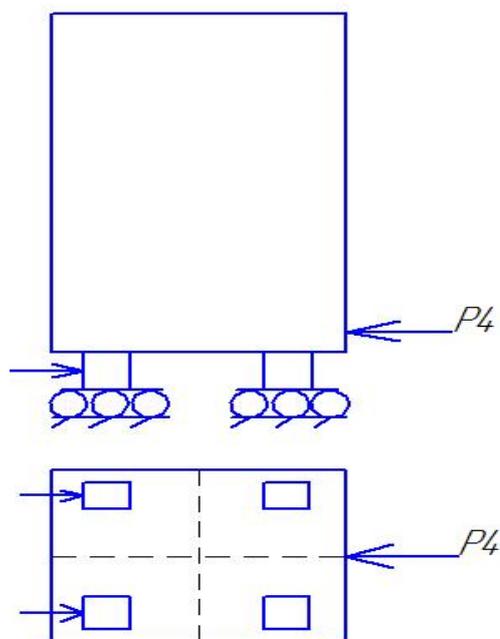


Рис. 8б. Схема приложения нагрузки к основанию

Если расчетная нагрузка P_4 превышает 50 даН, то испытательную нагрузку принимают 50 даН, при этом следует соблюдать следующее условие:

$$Q_{2\max} = 170 - Q_1.$$

5.3. Счетчик циклов устанавливают на нуль.

5.4. Нагружают основание изделия до нормативного количества циклов.

5.5. При определении прочности основания секционных изделий прикладывают нагрузку только к нижней секции изделия без учета массы верхней секции в нагруженном состоянии.

5.6. После достижения нормативного количества циклов нагружения снимают нагрузку и производят осмотр изделия.

5.7. Изделия считают выдержавшими испытание на прочность основания, если после достижения нормативного количества циклов нагружения в изделии не обнаружено излома деталей, расшатывания узлов и конструктивных соединений.

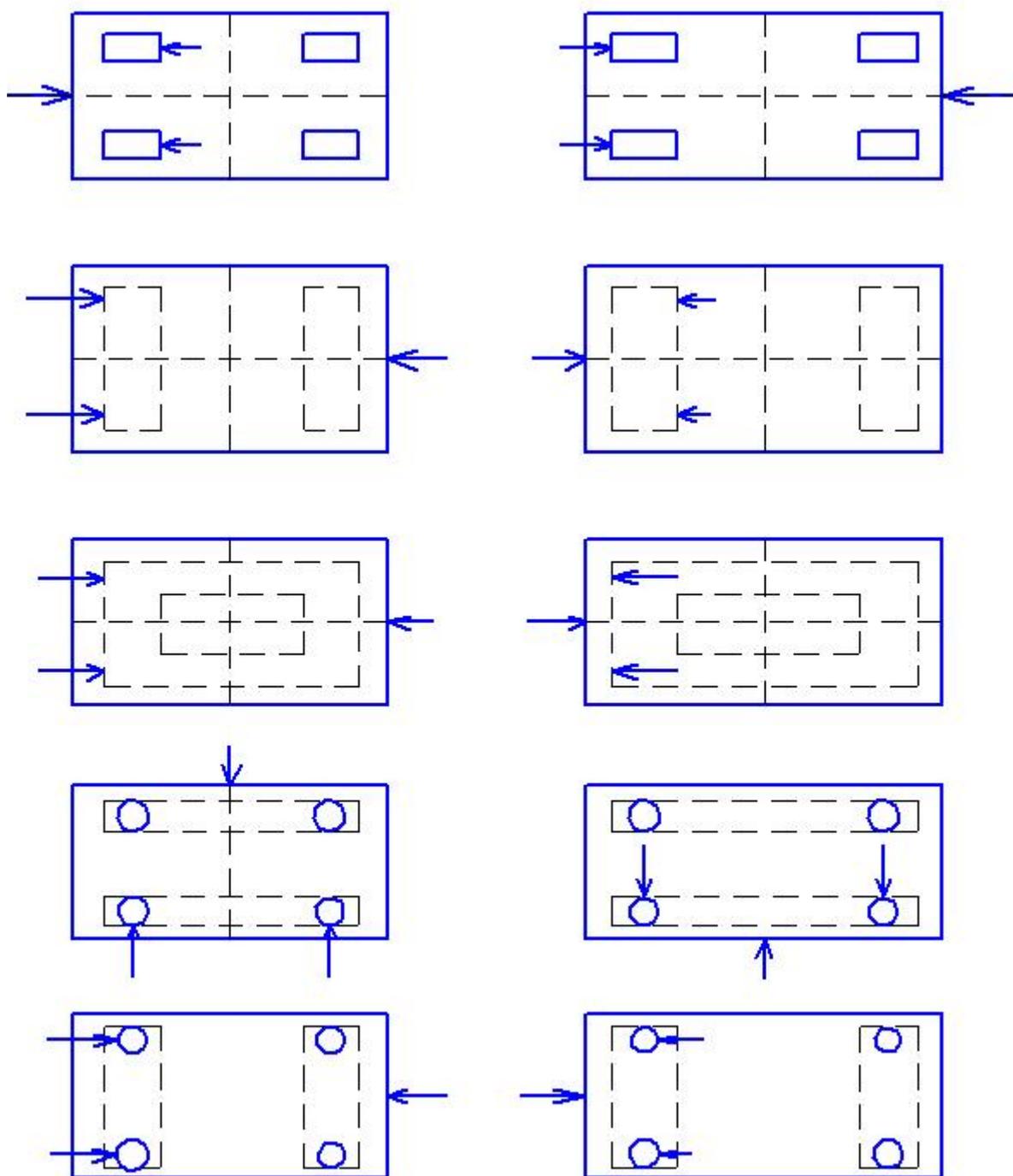


Рис.9. Приведенные схемы приложения нагрузки к основанию и стенкам

6. Обработка результатов

6.1. Изделия корпусной мебели считают выдержавшими испытания, если полученные при испытании показатели прочности, деформируемости и устойчивости каждого отобранного образца будут соответствовать нормам.

6.2. Результаты испытаний базового варианта распространяют на весь набор универсально-сборной мебели, что должно быть указано в протоколе испытаний.

Контрольные вопросы

1. Какое количество образцов необходимо для испытания новых и модернизированных изделий?

2. Какую максимальную длину может иметь секция для испытания универсально-сборной мебели?

3. На какие опоры устанавливают образцы в основание стенда при испытании на устойчивость?

4. Когда считается, что изделие выдержало испытание на прочность и деформируемость корпуса?

5. Какому испытанию подвергается корпус после испытания на прочность и деформируемость?

Лабораторная работа №3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЕМКостей ДЛЯ ХРАНЕНИЯ

1. Назначение и область применения

При выполнении работы студенты знакомятся с методами определения устойчивости отдельно стоящих емкостей, например шкафов для одежды, кухонных и книжных шкафов, полностью собранных и готовых к эксплуатации.

Испытания навесных или встроенных изделий не проводятся.

Результаты испытания действительны только для испытанного изделия. Если необходимо распространить результаты испытания на подобные изделия мебели, образец для испытания должен быть взят из промышленной серии изделий.

Если порядок проведения испытания не распространяется на изделия мебели той или иной конструкции, испытания проводят как, можно ближе к данному описанию и составляют лист отклонений от указанного порядка.

2. Оборудование для испытания

2.1. Устройство для приложения в вертикальном направлении силы заданной величины или с постоянно увеличивающимся значением. Устройство не должно препятствовать перемещению испытываемого изделия. Прикладывается сила заданной величины, устройство должно иметь груз, например стальную пластину.

2.2. Устройство для приложения силы, например пружинный механизм, с помощью которого к полке может быть приложена постоянно возрастающая горизонтальная сила.

2.3. Упоры, которые препятствуют скольжению изделия во время испытания, но не препятствуют его опрокидыванию, не должны быть выше 12 мм, за исключением случаев, когда конструкция изделия требует более высоких упоров, при этом они должны иметь наименьшую высоту, препятствующую скольжению изделия.

2.4. Поверхность пола должна быть горизонтальной и ровной.

2.5. Если нет других требований, следует придерживаться допускаемых отклонений:

силы – +5 %;

массы – ±10,5 %;

размеров – ±0,5 мм.

2.6. Перед испытанием крепежные узлы разъемных соединений должны быть плотно затянуты.

3. Устойчивость незагруженного изделия

Испытываемое изделие устанавливают на полу так, чтобы упоры размещались перед передними ножками или цоколем изделия.

Все дверки открывают на 90° , все выдвижные элементы и ящики выдвигают на всю длину. Откидные дверки устанавливают в горизонтальном или наиболее близком к нему положении.

В этом положении регистрируется любая возможность опрокидывания изделия.

4. Устойчивость изделия при воздействии нагрузки на подвижные элементы (вертикальная сила)

Испытываемое изделие устанавливают на полу так, чтобы упоры размещались перед передними ножками или цоколем изделия.

Полки не должны быть загружены.

Один за другим открывают (выдвигают) элементы изделия, а затем закрывают. Элементы, которые не подвергаются испытаниям, должны быть закрыты.

В случае двухстворчатых дверей вначале открывают одну дверь на 90° и испытывают, затем при первой открытой двери открывают вторую дверь на 90° и испытывают.

Вертикальную силу прикладывают к испытываемому элементу и увеличивают до тех пор, пока одна из ножек, противоположных упорам, не оторвется от пола.

Центр приложения силы находится:

- ✓ на дверях – на расстоянии 50 мм от внешнего края (рис. 10);
- ✓ на ящиках – в центре кромки передней стенки ящика (рис. 11);
- ✓ на откидных дверках, полках – в центре на расстоянии 50 мм от внешнего края (рис. 12).

Регистрируют силу в ньютонах – округляют до целого числа.

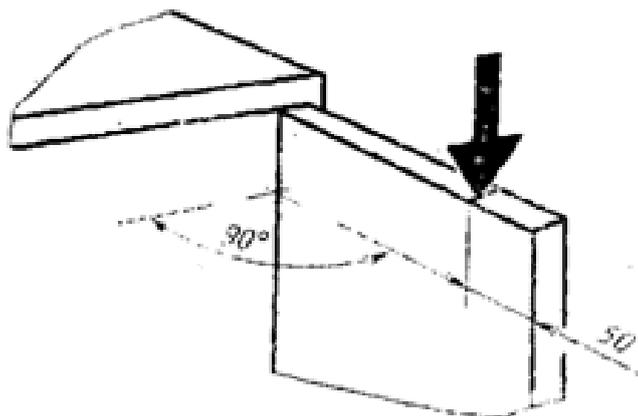


Рис. 10. Приложение вертикальной силы к двери

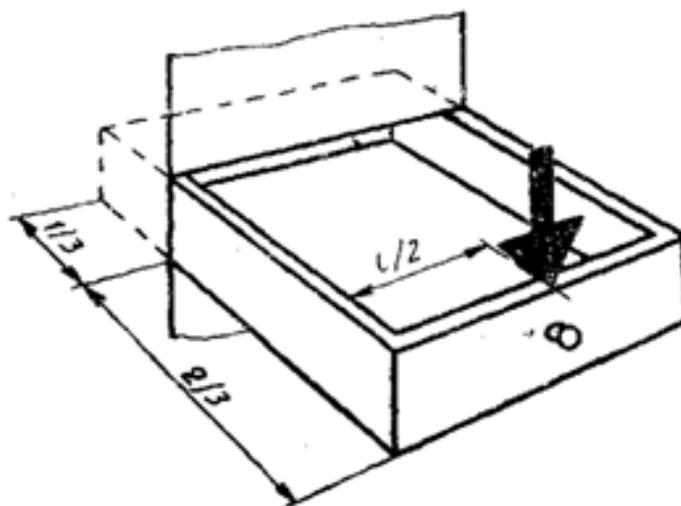


Рис. 11. Приложение вертикальной силы к ящику

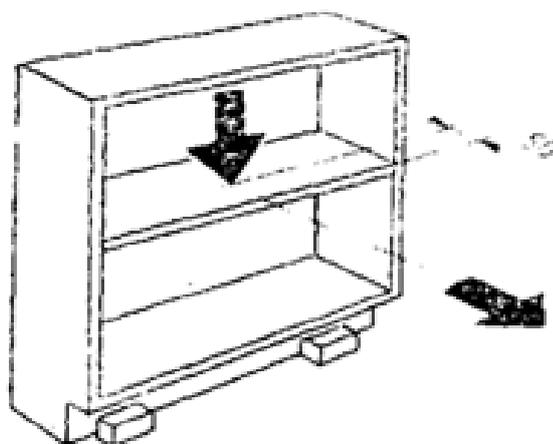


Рис. 12. Приложение к полке вертикальной и горизонтальной сил

5. Устойчивость изделия при воздействии нагрузки на открытые полки (вертикальная и горизонтальная силы)

Испытываемое изделие устанавливают на полу так, чтобы упоры размещались перед передними ножками или цоколем изделия.

При всех закрытых дверях, ящиках и т. п. прикладывают вертикальную силу 50 Н на открытую полку на расстоянии 50 мм от переднего края. Нагружают полку, которая предположительно имеет наименьшую устойчивость. Другие полки не должны быть загружены.

Прикладывают горизонтальную нагрузку к внешнему краю полки и увеличивают ее до тех пор, пока одна из ножек, противоположных упорам, не оторвется от пола.

Регистрируют силу в ньютонах, округляют до целого числа.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к испытываемому изделию?
2. Каких допусков следует придерживаться при отсутствии допускаемых отклонений?
3. Назовите значения упора, при которых не происходит скольжения изделия во время испытания, но может наблюдаться его опрокидывание.
4. Назовите центр приложения силы: на дверках, ящиках и откидных дверках полок.
5. Какие методы определения устойчивости мебели описываются в работе?

Лабораторная работа №4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЯГКОСТИ МЯГКИХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕБЕЛИ ДЛЯ СИДЕНИЯ И ЛЕЖАНИЯ

При выполнении данной работы студенты знакомятся с методом определения мягкости мягких элементов мебели для сидения и лежания размером не менее 350×350 мм.

Сущность метода заключается в определении деформации мягких элементов мебели с учетом вида основания изделия под нагрузкой 3 даН, 5 даН, 15 даН, 70 даН и вычислении податливости, общей деформации.

1. Отбор и подготовка образцов

За образец принимают мягкий элемент одной конструкции, одного типа и размера (с учетом вида основания) или одно изделие.

Для определения мягкости новых и модернизированных моделей отбирают три образца.

Выдержка и испытание образцов должны проводиться в течение 3 суток в помещении с относительной влажностью воздуха от 45 до 70 % и температурой воздуха от 15 до 30 °С.

2. Аппаратура

2.1. Испытательный стенд конструкции ВПКТИМ или другое испытательное устройство, обеспечивающее:

- размещение образца в требуемом положении;
- равномерное нагружение образца от 0 до 100 даН;
- скорость нагружения образца (120 ± 5) мм-мин⁻¹;
- измерение нагрузки с погрешностью $\pm 1,0$ %;
- измерение высоты и деформации образца с погрешностью ± 1 мм.

2.2. Жесткий нажимной диск диаметром (250 ± 1) мм с радиусом закругления кромки (30 ± 1) мм, нижняя поверхность диска должна быть гладкой, но не полированной.

2.3. Набор грузов общей массой 70 кг (1 кг – 1 шт., 2 кг – 2 шт., 5 кг – 1 шт., 10 кг – 6 шт.).

Погрешность измерения массы грузов ± 1 %.

2.4. Универсальный измерительный инструмент для измерения линейных размеров с погрешностью ± 1 мм.

3. Подготовка к испытанию

3.1. Образец с учетом вида основания изделия устанавливают на ровную горизонтальную поверхность так, чтобы под действующими при испытании нагрузками:

3.1.1) гибкие, эластичные, комбинированные основания мягких элементов могли легко и свободно деформироваться;

3.1.2) жесткие основания мягких элементов не деформировались (не прогибались).

3.2. На рабочей поверхности образца с помощью универсального измерительного инструмента (п. 2.4) определяют контрольные точки нагружения (1 и 2):

3.2.1) для образцов длиной до 1000 мм – одну точку (рис. 13);

3.2.2) для образцов длиной свыше 1000 мм – две точки (рис. 14).

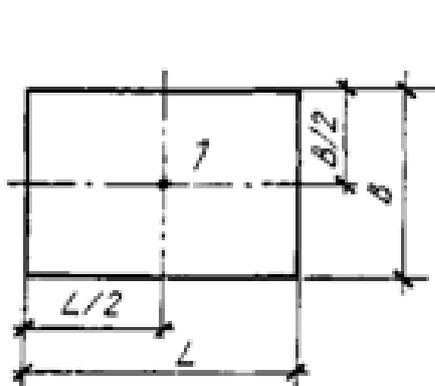


Рис. 13

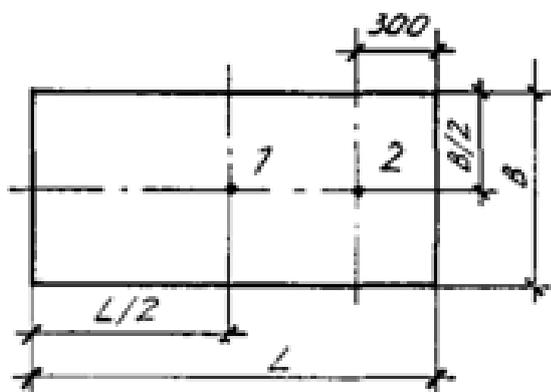


Рис. 14

Допускается, не выходя за пределы функциональной зоны сиденья, спинки, спального места изделия, для образцов со сложной рельефной поверхностью переносить положение контрольных точек нагружения (1 и 2) на $(504-100) \pm 5$ мм от указанных на рис. 13 и 14. На образец помещают нажимной диск так, чтобы геометрический центр его опорной поверхности совпадал с одной из контрольных точек.

3.3 Образец через нажимной диск подвергают предварительному нагружению до 70 даН со скоростью (120 ± 5) мм/мин⁻¹ и сразу разгружают.

Предварительное нагружение образца проводят в каждой контрольной точке.

Допускается проводить ручное нагружение образца с использованием набора грузов.

4. Проведение испытания

Через 600 с после снятия предварительной нагрузки включают стенд и через нажимной диск производят нагружение образца в каждой из контрольных точек, при этом производят замер высоты образца под нагрузками 3 даН, 5 даН, 15 даН, 70 даН.

Нагрузку 70 даН выдерживают в течение 10 с, в случае падения нагрузки образец догружают до требуемого значения, после чего производят замер высоты образца.

Допускается осуществлять ручное нагружение образца с использованием набора грузов. При этом нагрузка увеличивается ступенчато от 3 до 70 кг.

При ручном нагружении образца нагрузки 3; 5; 15; 70 кг выдерживают 10 с, затем производят замер высоты образца.

В интервале нагрузок от 20 до 70 кг разовое возрастание нагрузки не более 10 кг.

5. Обработка результатов испытаний

5.1. Мягкость мягких элементов мебели характеризуют податливость и общая деформация под нагрузкой 70 даН.

Податливость (Π), мм-даН⁻¹, вычисляют с округлением результата до десятичного знака по формуле

$$\Pi = \frac{H_5 - H_{15}}{10},$$

где H_5 и H_{15} – соответствующие высоты образца под нагрузкой 5 даН и 15 даН, мм.

5.2. Общую деформацию элемента (D) в миллиметрах, определяемую под нагрузкой 70 даН, вычисляют с округлением до целого числа по формуле

$$D = H_3 - H_{70},$$

где H_3 – начальная высота образца под нагрузкой 3 даН, мм;

H_{70} – высота образца под нагрузкой 70 даН, мм.

5.3. Категорию мягкости мягких элементов изделия определяют для каждого испытанного образца по показателям, полученным в точке 1 (см. рис. 13 и 14), при этом отклонения показателей общей деформации в точке 2 не должны превышать $\pm 10\%$ показателей в точке 1.

Показатели податливости для точки 2 не определяются.

5.4. Мягкость мягких элементов изделия оценивают по наименьшей категории из числа испытанных образцов в соответствии с п. 5.2, при этом категория мягкости мягкого элемента изделия должна соответствовать его функциональному назначению.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к жесткому нажимному диску?
2. Какими показателями должен обладать испытательный стенд?
3. Какое количество грузов и какой массы необходимо для определения мягкости?
4. Дайте определение мягкости мебели.
5. Дайте определение податливости мягких элементов мебели.

Лабораторная работа №5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МЕБЕЛИ ДЛЯ СИДЕНИЯ И ЛЕЖАНИЯ

При выполнении лабораторной работы студент изучает мебель для сидения и лежания бытовую и для общественных помещений, выпускаемую предприятиями (организациями) любых форм собственности, а также индивидуальными изготовителями. Функциональное назначение мебели представлено в табл. 3.

Виды мебели для сидения и лежания:

- по эксплуатационному назначению:
 - мебель бытовая;
 - мебель для общественных помещений;
 - дошкольных учреждений;
 - предприятий общественного питания;
 - предприятий бытового обслуживания;
 - медицинская;
 - гостиничная;
 - библиотечная;
- для административных помещений (для контор (офисов), залов ожидания транспортных учреждений, предприятий связи, театрально-зрелищных предприятий, кроме кресел для зрительных залов, общежитий, спортивных сооружений):
 - диваны;
 - диваны-кровати;
 - кресла для отдыха;
 - кресла-кровати;
 - кушетки;
 - тахты;
 - скамьи.

Установлены для данного вида мебели методы испытаний на:

- устойчивость;
- статическую прочность навесных боковин;
- прочность опор (ножек);
- прочность основания емкости для постельных принадлежностей;
- долговечность элементов изделия (спинки, сиденья, боковин, спального места);
- прочность изделий под ударной нагрузкой.

Работа не распространяется на кресла для отдыха с откидывающимися или саморегулирующимися спинками, складные изделия, кресла-качалки, шезлонги.

Т а б л и ц а 3

Функциональное назначение мебели

Функциональное назначение изделий	Вид мебели	Категория мягкости	
		Бытовой мебели	Мебели для общественных помещений
Для отдыха в положении сидя	Кресло для отдыха, диван	0–IV	0–IV
	Банкетка, пуф	I–IV	I–IV
	Скамья	IV	IV
Для длительного отдыха в положении лёжа	Матрац: Односторонней и двусторонней мягкости.	I	I
	Двусторонней мягкости, предназначенный для использования на гибком или эластичном основании	I, II	I, II
	Кровать: С гибким или эластичным основанием и матрасом.	0, I	0, I
	С жестким основанием и матрасом	I	I
	Диван-кровать в положении «кровать» С гибким основанием из гнutoклеёных пластин, расположенных по всей площади спального места, с настилом (матрасом)	0–II	0–III
	С жестким основанием и мягкими элементами, изготовленными на основе пружинных блоков С различными схемами трансформации, различными настилами и видами оснований	I, II I–III	I, II I–III
Для кратковременного отдыха в положении лёжа	Кушетка, тахта	0–III	I–IV
	Кресло-кровать	I–III	I - III
Для работы сидя и кратковременного отдыха	Стул, рабочее кресло, табурет	II–IV	II–IV

Мягкие элементы в зависимости от категорий должны иметь показатели мягкости по табл. 4.

Показатели мягкости (деформация и податливость) спального места кровати на гибком или эластичном основаниях должны быть в пределах одной категории.

Таблица 4

Показатели мягкости		
Категория мягкости элементов мебели	Деформация мягкого элемента под нагрузкой 70 даН, мм	Податливость, мм/даН
0	Не менее 120	От 2,4 до 4,2
I	От 95 до 115	От 1,7 до 2,3
II	От 70 до 90	От 1,3 до 1,6
III	От 50 до 65	От 0,5 до 1,2
IV	От 15 до 45	От 0,2 до 0,4

Примечание. Если полученные при испытании показатели деформации и податливости соответствуют смежным категориям, а также в случаях, когда показатели находятся между категориями, мягкость элементов следует относить к категории, которой соответствует наименьший показатель.

Перед испытаниями необходимо определить мягкость мягких элементов (лабораторная работа №4). Мягкие элементы изделий изготовлены на основе пружинных блоков и используются в качестве спальных мест.

1. Отбор и подготовка образцов

Для испытания новых и модернизированных изделий берут два образца одной конструкции. Допускается испытывать изделия, не имеющие лакокрасочных покрытий.

Испытание образцов, изготовленных с применением клеевых соединений, проводят не ранее чем через 15 суток после их изготовления.

Образцы, предназначенные для испытания, предварительно выдерживают не менее 3 суток. Выдержка и испытание образцов проводятся в помещении с относительной влажностью воздуха от 45 до 70 % и температурой воздуха от 15 до 30 °С.

Перед испытанием фурнитуру в изделии затягивают в соответствии с инструкцией по сборке.

2. Метод испытания на устойчивость

Сущность метода заключается в однократном воздействии нагрузки на изделие в направлении вперед, назад, вбок, приводящей к его опрокидыванию.

2.1 Аппаратура

1. Грузы (набор грузов) массой 60, 35, 25 кг с диаметром опорной поверхности (200 ± 1) мм. Погрешность измерения массы груза $\pm 0,5\%$.

2. Пружинный динамометр или другой прибор, обеспечивающий возможность измерения горизонтальной нагрузки до 50 даН с погрешностью $\pm 0,5$ даН.

3. Измерительный инструмент, обеспечивающий определение линейных размеров с погрешностью измерения ± 1 мм.

4. Упоры высотой (12 ± 1) мм.

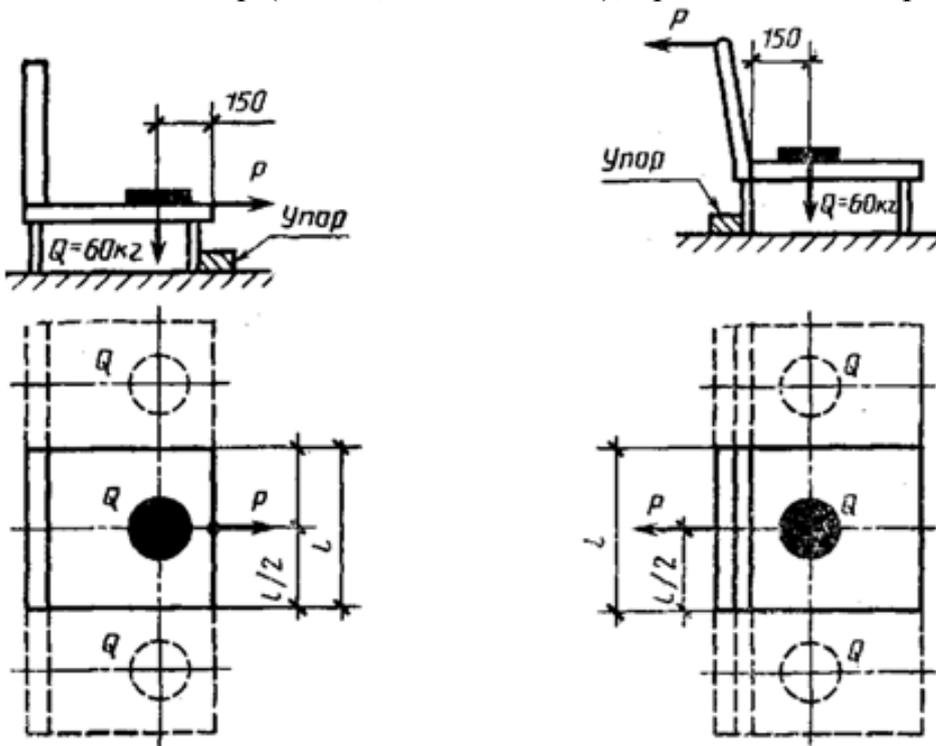
2.2. Подготовка к испытанию

2.2.1. Схему испытания на устойчивость выбирают в зависимости от количества посадочных мест, конструкции и функционального назначения изделия:

– схема испытания одноместных изделий для сидения указана на рис. 15, 16, 17;

– схема испытания многоместных изделий для сидения приведена на рис. 15, 16;

– схема испытания на устойчивость трансформируемых изделий, предназначенных для сидения и лежания, и изделий, предназначенных только для лежания и имеющих консольное расположение спального места относительно его опор (ножек, цоколя и т.п.), представлена на рис. 17.



l – ширина одного посадочного места
(Пунктиром показано многоместное изделие.)

Рис.15

Рис.16

2.2.2. Образец устанавливают на ровную горизонтальную поверхность (пол) вплотную к упорам в соответствии с выбранной схемой испытания.

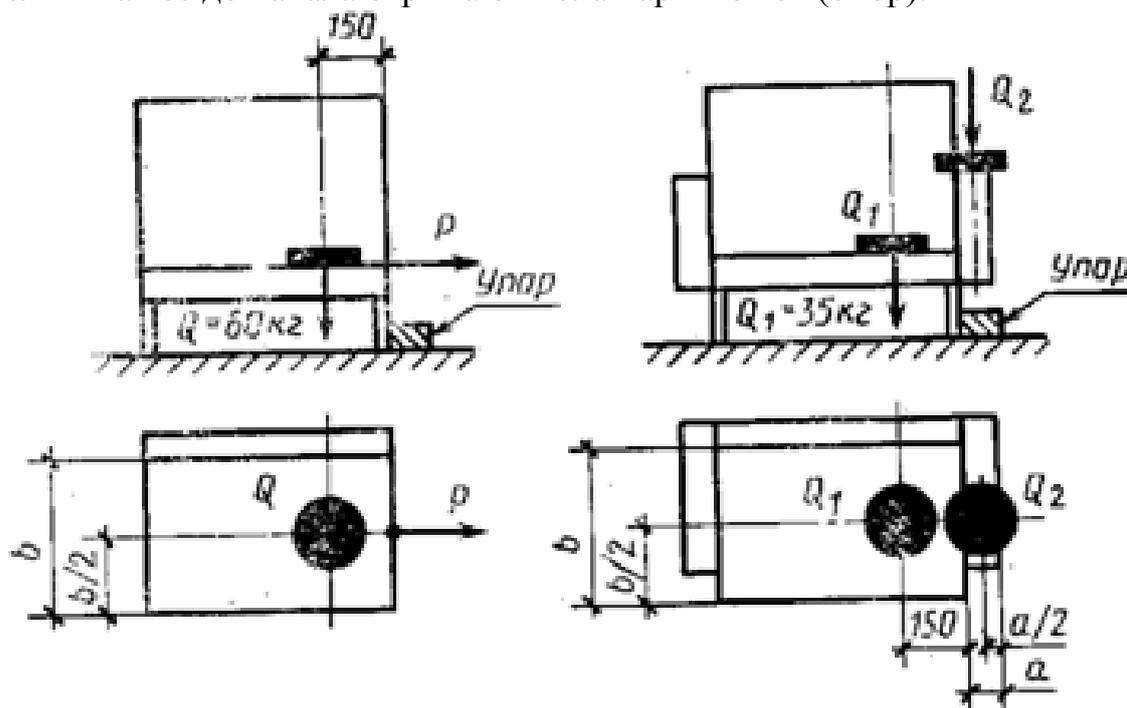
У образцов с многолучевым основанием упоры устанавливают к двум смежным лучам.

У образцов на опорах качения опоры разворачивают относительно сидения так, чтобы изделие оказалось в наиболее неустойчивом положении.

2.3. Проведение испытания

2.3.1. При испытании согласно рис. 15, 16, 17 каждое посадочное место изделия загружают функциональной нагрузкой Q , равной 60 кг.

С помощью пружинного динамометра (п. 2.1.2) в направлении, показанном на рис. 15–17, прикладывают горизонтальную силу P , постепенно увеличивая ее до начала отрыва от пола пары ножек (опор).



а – испытание изделий без боковин б – испытание изделий с боковинами
 b – глубина посадочного места изделия

Рис.17

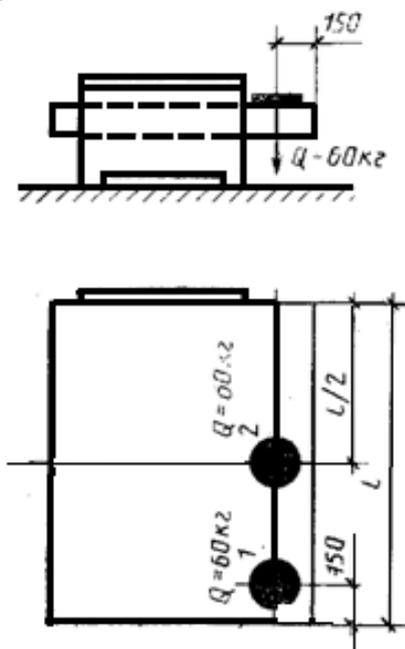
Момент отрыва ножек (опор) от пола со стороны, противоположной действию силы P , считают началом опрокидывания изделия.

Значение нагрузки P , при котором происходит опрокидывание изделия, необходимо фиксировать.

2.3.2 При испытании по рис. 17б на сиденье изделия устанавливают груз Q_1 массой 25 кг, а к боковине (подлокотнику) прикладывают вертикальную статическую нагрузку Q_2 , равную 35 кг, и контролируют устойчивость изделия – момент начала опрокидывания.

2.3.3 При испытании (рис. 18) изделие нагружают со стороны консольного свеса одновременно в точках 1, 2 грузами по 60 кг каждый.

Если изделие имеет свесы с нескольких сторон, то испытание проводят со стороны наиболее неустойчивого положения изделия.



l – длина (ширина) спального места со стороны консольного свеса

Рис.18

3. МЕТОД ИСПЫТАНИЯ НА СТАТИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ НАВЕСНЫХ БОКОВИН

Сущность метода испытания на прочность навесных боковин заключается в приложении к ним вертикальной статической нагрузки с последующей визуальной оценкой состояния изделия.

3.1. Аппаратура

1. Стенд конструкции ВПКТИМ или другое испытательное устройство, обеспечивающее приложение вертикальной статической нагрузки 80 даН с погрешностью измерения нагрузки $\pm 5\%$ и частотой циклов не более $(20 \pm 1) \text{ мин}^{-1}$.

2. Жесткий нагружающий элемент диаметром $(100 \pm 1) \text{ мм}$.

3. Пластина из эластичного пенополиуретана или другого материала размером $(100 \times 100) \text{ мм}$.

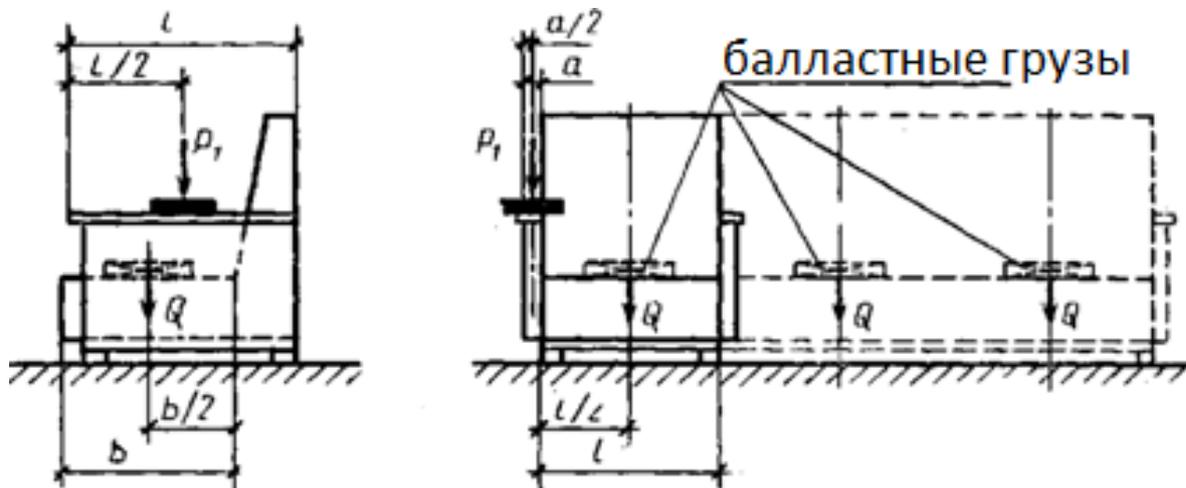
4. Упоры для предотвращения перемещения изделия при испытании.

3.2. Подготовка испытания

Образец устанавливают на стенд вплотную к упорам в соответствии с рис. 19.

3.3. Проведение испытания

Включают испытательное устройство и через жесткий нагружающий элемент (п. 3.1.2) к боковине в точке, указанной на рис. 19, прикладывают вертикальную нагрузку $P_u=80$ даН, которую выдерживают в течение 60 с.



l – длина боковины; a – ширина боковины (подлокотник);
 b – глубина сиденья (Пунктиром показано многоместное изделие.)

Рис.19

После достижения нормативного количества циклов нагружений боковину осматривают для выявления видимых разрушений (ослабление соединений и узлов крепления, трещины, изломы и т. д.).

3.4. Оценка результатов

Боковины считают выдержавшими испытание на статическую прочность, если после достижения нормативного количества циклов нагружений не обнаружено повреждений, указанных в п. 3.3.

Контролируемые показатели мебели должны соответствовать указанным в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование показателя	Значение показателя в зависимости от эксплуатационного назначения мебели	
	бытовой	для общественных помещений
1	2	3
СТУЛЬЯ, ТАБУРЕТЫ, РАБОЧИЕ КРЕСЛА, ПУФЫ		
Устойчивость:		
табуретов и стульев в направлениях вперед и вбок, даН	2	2
стульев со спинками высотой менее 50 мм в направлении назад, даН	8	8

Продолжение табл. 5

1	2	3
стульев со спинками высотой 50 мм и более в направлении назад, даН	15	15
Статическая прочность сиденья, даН	100	130
Статическая прочность спинки, даН	40	55
при этом уравнивающая нагрузка на сиденье, даН	100	130
Статическая прочность подлокотников(боковин) в боковом направлении, даН	30	40
Статическая прочность подлокотника в боковом направлении, даН	20	30
Статическая прочность подлокотников (боковин) под действием вертикальной нагрузки, даН	70	80
Статическая прочность ножек (при действии нагрузки вперед)	35	50
при этом нагрузка на сиденье, даН	75	100
при действии нагрузки вбок, даН	30	40
при этом нагрузка на сиденье, даН	75	100
Прочность коробчатых оснований при нагружении по диагонали	20	35
Долговечность (усталость) сиденья, циклы	25000	50000
Долговечность (усталость) спинки, циклы	25000	50000
при этом уравнивающая нагрузка на сиденье, даН	100	100
Ударная прочность сиденья: высота падения груза, мм	140	180
Ударная прочность спинки и подлокотника:		
высота падения груза, мм	120	210
угол падения груза, мм	28	38
Прочность изделия при падении на пол:		
стулья и табуреты штабелируемые или специальной конструкции с ножками или опорами длиной более 200 мм		
высота падения изделия, мм	300	450
угол падения изделия	10	10
стулья не штабелируемые с роликовыми опорами или плавно вращающимися опорами с ножками или опорами длиной более 200 мм		
высота падения изделия, мм	150	200
угол падения изделия	10	10
стулья и табуреты с ножками или опорами длиной менее 200 мм		
высота падения изделия, мм	75	100
угол падения изделия	10	10
Долговечность деревянных стульев, циклы качания	12000	12000
Долговечность поворотных опор и опор качения, циклы	5000	10000
КРОВАТИ		
Долговечность		
циклы		
при этом деформация, мм, не более:	30	30
кроватей с навесными спинками	24	24
кроватей с опорными спинками	5000	5000

Продолжение табл. 5

1	2	3
Прочность крепления опорных брусков к царгам, циклы		
Прочность соединения опорных спинок кроватей с царгами (на каждое соединение), циклы	500	1000
Прочность основания, циклы	10	10
ДЕТСКАЯ МЕБЕЛЬ:		
СТУЛЬЯ		
Устойчивость, не менее:		
для номеров 00, 0	20	20
1, 2, 3	14	14
для трансформируемых, даН, не менее		
в направлении «вперед»	1,5	1,5
в направлении «назад», «влево», «вправо»	3,0	3,0
Прочность каркаса трансформируемых стульев в каждом направлении: «вперед», «назад», «влево», «вправо»	2 падения	2 падения
Прочность стола и подножки трансформируемого стула, циклы	30	30
Прочность крепления сиденья стула к металлическому каркасу, циклы	30	30
Прочность крепления накладной спинки стула к металлическому каркасу, даН, для ростовых номеров 1, 2, 3	60	30
Долговечность стульев столярных, гнутоклеёных и смешанной конструкции, циклы:		
для номеров 1, 2, 3	12000	12000
при этом деформация, мм, не более	2,0	2,0
КРОВАТИ, ТИП 1		
Деформируемость стоек ограждения под 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, циклы	5	5
Прочность стоек (щитов) ограждения при испытании на удар, циклы	10	10
Прочность стоек при испытании на изгиб, даН	25	25
Прочность основания в каждой точке нагружения, циклы		
КРОВАТИ, ТИП 2		
Долговечность, циклы		
при этом деформация, мм, не более	28	28
с опорными спинками		
с навесными спинками	15	15
Прочность основания в каждой испытываемой точке, циклы	600	60
ДВУХЪЯРУСНЫЕ КРОВАТИ		
Устойчивость, даН, не менее	15	15
Прочность ограждения верхнего яруса, циклы	20	20
Прочность крепления верхнего яруса, даН		
Долговечность конструкции, циклы		
Прочность основания, циклы		

1	2	3
Ударная прочность сиденья или спального места:		
высота падения груза, мм	140	140
количество циклов	10	10
ИЗДЕЛИЯ МЕБЕЛИ ДЛЯ СИДЕНИЯ И ЛЕЖАНИЯ		
Летучие химические вещества, выделяющиеся при эксплуатации мебели в воздух жилых помещений		
Предельно допустимая концентрация (ПДК), мг/м ³ :		
аммиак	0,04	0,04
бутилацетат	0,1	0,1
винилацетат	0,15	0,15
гексаметилендиамин	0,001	0,001
дибутилфталат	0,05	0,05
диоктилфталат	0,05	0,05
ксилол	0,2	0,2
метанол	0,5	0,5
стирол	0,002	0,002
толуол	0,6	0,6
толуилендиизоционат	0,002	0,002
формальдегид	0,01	0,01
фенол	0,3	0,3
фталевый ангидрид	0,02	0,02
этилацетат	0,1	0,1
этилбензол	0,02	0,02

4. Метод испытания на прочность опор (ножек) изделия

Сущность метода заключается в циклическом воздействии горизонтальной нагрузки на опоры (ножки) изделия, вызывающей напряжения, появляющиеся при эксплуатации.

Изделия на опорах качения на прочность опор не испытывают.

4.1. Аппаратура

1. Испытательный стенд конструкции ВПКТИМ или другое испытательное устройство, обеспечивающее циклическое приложение горизонтальных нагрузок 40 даН с погрешностью измерения нагрузки $\pm 5\%$ и частотой циклов 20 мин⁻¹.

2. Жесткий нагружающий элемент диаметром (100 \pm 1) мм, поверхность которого должна быть покрыта войлоком толщиной (5 \pm 2) мм.

3. Упоры для предотвращения перемещения изделия при испытании закрепляют неподвижно с помощью упоров.

4. Измерительный инструмент для определения линейных размеров с погрешностью измерения ± 1 мм.

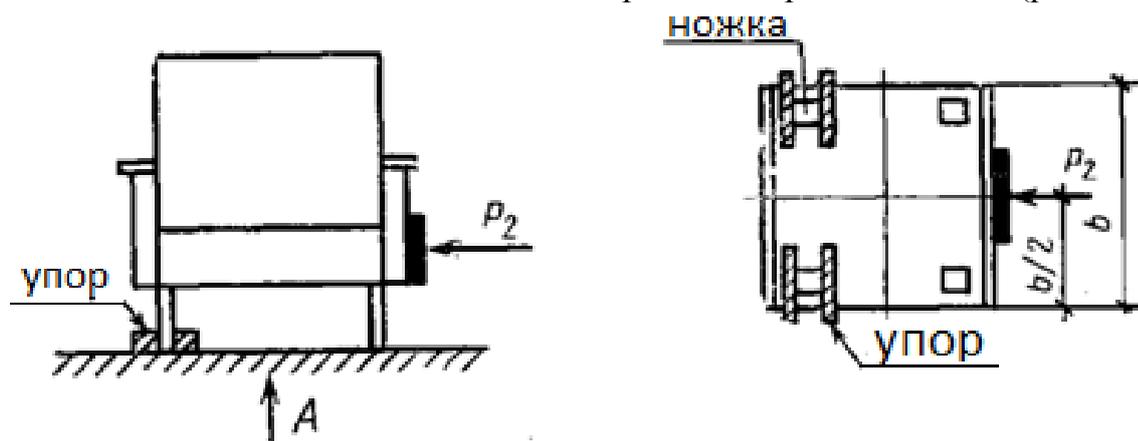
4.2. Подготовка к испытанию

Образец осматривают и устанавливают на ровную горизонтальную поверхность (пол) или основание стенда.

1. Одну пару ножек (опору) закрепляют неподвижно с помощью упоров (рис. 20, 21), другую оставляют свободной.

2. Нагрузку P_2 прикладывают через жесткий нагружающий элемент в соответствии с рис. 20, 21.

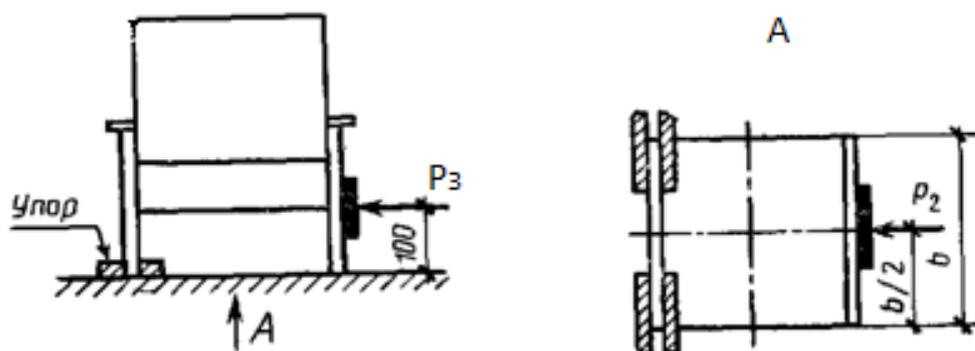
3. При испытании изделия на ножках нижняя кромка нагружающего элемента должна совпадать с нижней кромкой каркаса изделия (рис. 20).



b – ширина изделия

Рис.20

4. При испытании изделия на проходных вертикальных опорах центр рабочей поверхности нагружающего элемента должен находиться на уровне нижней поверхности сиденья, но не ниже 100 мм от пола (см. рис. 21).



b – ширина изделия

Рис.21

5. Маркировка

5.1. В маркировке мебели для сидения и лежания указывают обозначение, по которому производят испытания.

5.2. В маркировке детских стульев для общественных помещений должны быть указаны в числителе – ростовой номер, в знаменателе – средний рост детей.

5.3 На наружную видимую поверхность детских стульев наносится цветовая маркировка в виде круга диаметром не менее 10 мм или горизонтальной полосы размером не менее 10×15 мм следующих цветов – в зависимости от ростовых номеров:

- 00 – черный,
- 0 – белый,
- 1 – оранжевый,
- 2 – фиолетовый,
- 3 – желтый.

Способ нанесения цветовой маркировки должен обеспечивать ее сохранность в течение срока эксплуатации мебели.

6. Упаковка

6.1 Изделия, к которым не могут быть прикреплены бумажные ярлыки, должны иметь ярлыки из ткани.

6.2 К упаковке бытовой мебели прикрепляется образец облицовочной ткани. В случае отсутствия упаковки или применения прозрачной (полиэтиленовой) упаковки образец ткани крепится к изделию.

6.3. Число и размеры образцов облицовочной ткани, а также число изделий, к которым они прикрепляются, должны обеспечить возможность передачи образцов ткани потребителю.

7. Приемка

7.1. Мебель предъявляют к приемке партиями. Партией считают число изделий, наборов, гарнитуров одного наименования, оформленное одним документом. Размер партии устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

Для проверки мебели на соответствие требованиям контролируют параметры и показатели, указанные в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Сертификационные параметры и показатели

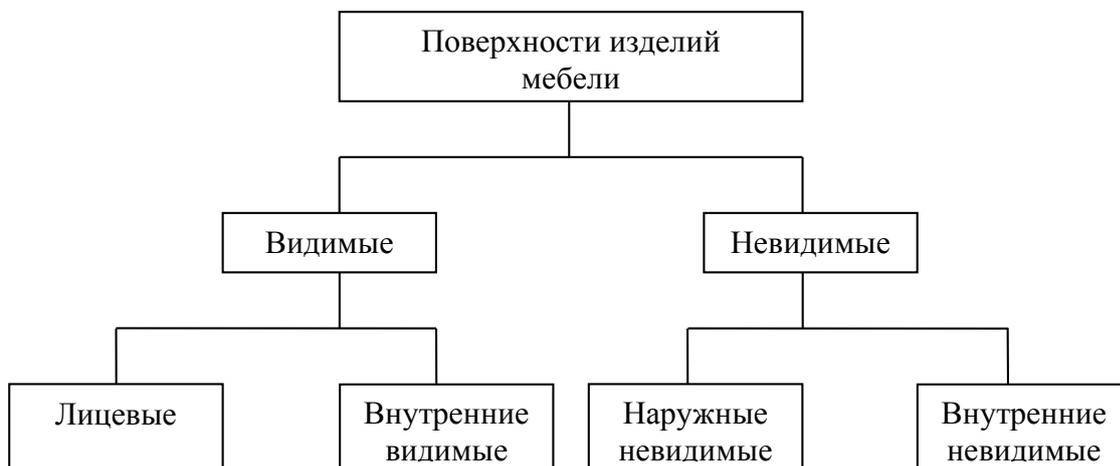
Наименование изделий, элементов мебели	Число образцов от партии изделий, шт.	
	до 400 включ.	св. 400
Кресла, стулья, табуреты, кровати, банкетки, пуфы, диваны, диваны-кровати, кресла-кровати, кушетки, тахты, скамьи	1	2
Беспружинные мягкие элементы	2	3
Пружинные мягкие элементы:		
цельные	1	2
составные	3	6

7.2. При приемосдаточных испытаниях:

7.2.1 внешний вид, трансформацию изделий и качество сборки необходимо проверять на каждом изделии предъявленной партии. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному показателю изделие бракует и дальнейшей проверке не подвергают;

7.2.2 шероховатость поверхности, не имеющей защитно-декоративных покрытий, комплектность и возможность сборки без дополнительной подгонки изделий, поставляемых в разобранном виде, габаритные размеры следует проверять на 3 % изделий от партии, но не менее 2 шт., отобранных методом случайного отбора.

Виды поверхностей мебели



Вид поверхности	Характеристика
1. Видимая	Наружные и внутренние поверхности, видимые при нормальной эксплуатации, например: поверхности закрытых емкостей для постельных принадлежностей, на которые укладываются съемные мягкие элементы (кроме матрацев) и др.
1.1. Лицевая	Наружные поверхности изделий мебели, видимые при нормальной эксплуатации, например: поверхности спинок кроватей и кушеток, боковин диванов, диванов-кроватей, кресел, кресел-кроватей; ножки и проножки; наружные поверхности царг; поверхности мягких элементов и др.
1.2. Внутренняя видимая	Внутренние поверхности мебели, видимые при эксплуатации, например: поверхности матрацев кроватей, в том числе двусторонних; поверхности, на которые укладываются съемные мягкие элементы, внутренние поверхности отделений для хранения постельных принадлежностей, выдвижные рамы тахты, наружные поверхности боковых стенок выдвижных ящиков и др.
2. Невидимая	Наружные и внутренние поверхности, невидимые при эксплуатации.
2.1. Наружная невидимая	Наружные поверхности мебели, невидимые при эксплуатации, например: наружные поверхности задних стенок, обращенные к стене; обратные стороны сидений и др.
2.2. Внутренняя невидимая	Внутренние поверхности мебели, невидимые при эксплуатации, например: наружные поверхности задних стенок выдвижных ящиков; внутренние поверхности за выдвижными ящиками; поверхности сопрягаемые соединений боковин с подлокотниками, накладками и др.

Если окажется, что хотя бы одно изделие не соответствует требованиям, представленным в табл. 6, проводят повторную проверку удвоенного числа изделий, взятых от той же партии, по показателям, по которым были получены неудовлетворительные результаты.

Если в результате повторной проверки окажется, что хотя бы одно изделие не соответствует требованиям (см. табл. 6), партию бракуют.

7.3. Мебель подвергают приемочным, квалификационным, периодическим, типовым и сертификационным испытаниям в аккредитованных испытательных центрах (лабораториях).

7.3.1. Квалификационным, периодическим и сертификационным испытаниям подвергают изделия, прошедшие приемосдаточные испытания.

7.3.2. При получении неудовлетворительных результатов квалификационных испытаний приемку изделий на предприятиях прекращают до устранения причин дефектов и получения положительных результатов испытаний.

7.3.3. При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний мебель представляют на повторные испытания.

При получении неудовлетворительных результатов повторных периодических испытаний приемку изделий на предприятии прекращают до устранения причин дефектов и получения положительных результатов испытаний.

7.3.4. Периодические испытания проводят раз в три года.

7.3.5. Протоколы сертификационных, квалификационных, периодических и типовых испытаний должны быть предъявлены организации-потребителю по ее требованию.

7.4 По результатам определения уровней летучих химических веществ, выделяющихся при эксплуатации мебели в воздух жилых помещений, национальными органами санитарно-эпидемиологического надзора должны быть оформлены гигиенические заключения на изделия (наборы, гарнитуры).

8. Гарантии изготовителя

8.3. Изготовитель должен гарантировать соответствие мебели предъявляемым требованиям при соблюдении условий транспортирования, эксплуатации, хранения и сборки (в случае поставки мебели в разобранном виде).

8.4. Гарантийный срок эксплуатации изделий детской мебели и мебели для общественных помещений – 12 мес., бытовой – 18 мес.

8.5. Гарантийный срок при розничной продаже через торговую сеть исчисляется со дня продажи мебели, при вне рыночном распределении – со дня получения ее потребителем.

Контрольные вопросы

1. Какая маркировка наносится на детские стулья?
2. Назовите внутренние поверхности мебели, видимые при эксплуатации.
3. Каковы правила приёмки мебели?
4. Как производят упаковку мебели?
5. Назовите виды мебели для сидения и лежания.

Лабораторная работа № 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МЯГКИХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕБЕЛИ

При выполнении данной работы студенты изучают мягкие элементы мебели шириной до 1600 мм, изготовленные на основе пружинных блоков и используемые в качестве спальных мест (цельных или составных), и осваивают метод их испытания на долговечность.

Сущность метода заключается в многократном циклическом воздействии нагрузки на мягкие элементы мебели посредством продольного прокатывания по ним барабана с бобышками.

Работа не распространяется на мягкие элементы детской мебели.

1. Отбор образцов

Для испытания новых и модернизированных изделий изготавливают образцы, формирующие спальное место одного изделия.

Перед испытанием образцы выдерживают не менее 3 сут. Выдержка и испытание образцов должны проводиться в помещении с относительной влажностью воздуха от 45 до 70 % и температурой воздуха от 15 до 30 °С.

2. Аппаратура

Испытательный стенд конструкции ВПКТИМ (рис. 22) обеспечивает:

- движение каретки с частотой циклов (6 ± 1) мин⁻¹;
- переменную нагрузку в зависимости от ширины мягкого элемента (табл. 7);
- измерение усадки мягкого элемента с погрешностью $\pm 0,5$ мм.

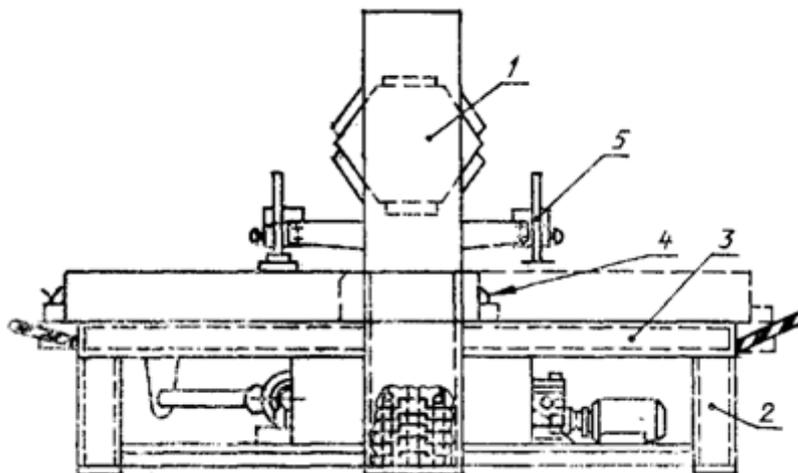


Рис.22 Стенд конструкции ВПКТИМ:
1 – шестигранный барабан с бобышками, расположенными в шахматном порядке; 2 – рамка-каретка; 3 – стол; 4 – испытываемый образец;
5 – измеритель высоты (деформации)

3. Подготовка к испытанию

3.1. Образец устанавливают на стол 3 станда и закрепляют по длине. В составных образцах мягкие элементы дополнительно закрепляют по углам.

3.2. После закрепления образец размечают краской, как указано на рис. 23 (при ширине образца более 600 мм) и на рис. 24 (при ширине образца до 600 мм). За образец принимают мягкие элементы, формирующие спальное место изделия.

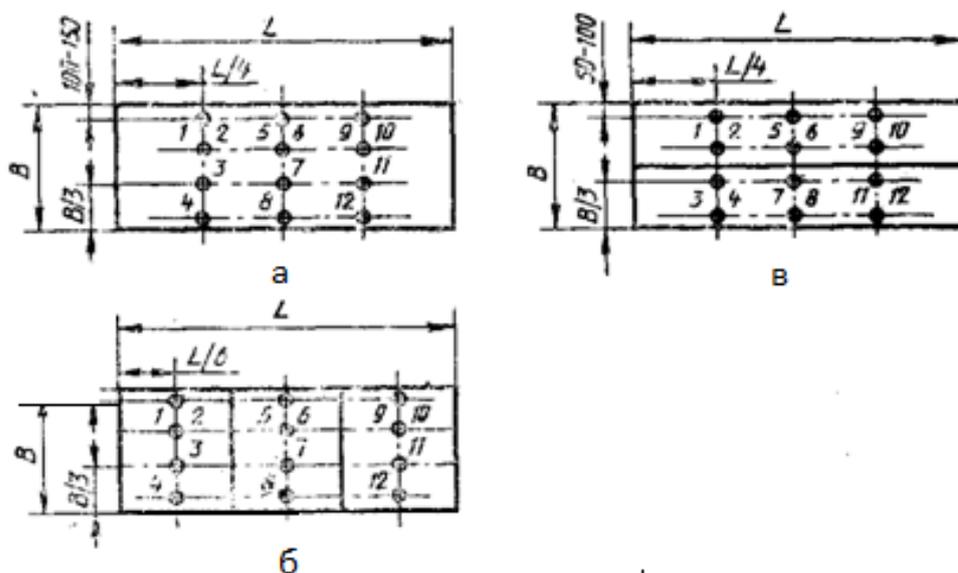


Рис.23. Места закрепления образцов при ширине образца более 600 мм:
а – разметка цельного образца; б – разметка составного по длине образца;
в – разметка мягких элементов дивана кровати (сиденья и спинки);
 L – длина образца; B – ширина образца

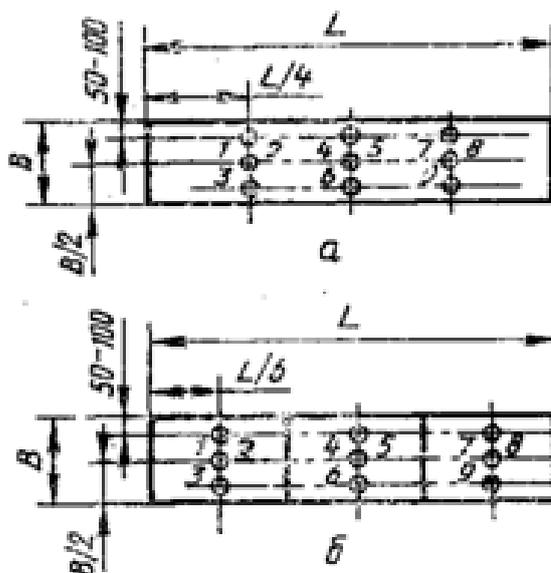


Рис.24. Места закрепления образцов при ширине образца до 600 мм:
а – разметка цельного образца; б – разметка составного по длине образца;
 L – длина образца; B – ширина образца

3.3. Начальную высоту образца ($P_{нач}$) измеряют в точках согласно разметке.

Перепад начальной высоты в измеряемых точках по поверхности образца не должен превышать 15 мм.

Если перепад начальной высоты превышает 15 мм, то испытания прекращают.

3.4. Нагрузку на образец выбирают по табл. 7 в зависимости от ширины мягкого элемента.

Т а б л и ц а 7

Ширина испытываемого образца, мм	Нагрузка на образец, даН
до 650	90
от 660 до 750	105
от 760 до 850	135
от 860 до 950	1160
от 960 до 1150	185
от 1160 до 1250	2110
от 1260 до 1450	240
от 1460 до 1600	285

4. Проведение испытаний

4.1. На подготовленный образец опускают шестигранный барабан и включают стенд. Через каждые 2,5 тыс. циклов прокатывания стенд останавливают, барабан поднимают, поворачивают вокруг своей оси на одну грань, затем опускают и продолжают испытание образца.

За один цикл принимают одно возвратно-поступательное движение рамки-каретки (см. рис. 22).

4.2. После 10 тыс. циклов прокатывания, а затем через каждые 2,5 тыс. циклов стенд останавливают, выдерживают образцы при поднятом барабане не меньше 1 ч, осматривают их, определяют наличие дефектов (п. 4.4).

Затем измеряют высоту образцов (H_n), определяют усадку и ее неравномерность (пп. 5.1 и 5.2).

4.3. После испытания образец вскрывают, уточняют конструктивные особенности мягких элементов и, в случае отрицательных результатов испытания, устанавливают возможные причины разрушения образца.

4.4. Образец считают разрушенным, если при его испытании появится один из следующих дефектов:

4.4.1 выход на поверхность испытываемого мягкого элемента одного или нескольких концов изломанных пружин, рамки пружинного блока;

4.4.2 усадка образца в любой измеряемой точке более нормы;

4.4.3 неравномерность усадки поверхности образца более нормы.

5. Обработка результатов

5.1. Усадку в миллиметрах в каждой точке измерения вычисляют по формуле

$$\delta = H_{\text{нач}} - H_a,$$

где $H_{\text{нач}}$ – начальная высота мягкого элемента в измеряемой точке, мм;

H_a – высота мягкого элемента в измеряемой точке после 10 тыс. циклов прокатывания, а затем через каждые 2,5 тыс. циклов, мм.

5.2. Неравномерность усадки поверхности образца Δ в миллиметрах определяют по формуле

$$\Delta = \delta_{\text{max}} - \delta_{\text{min}},$$

где δ_{max} – максимальная усадка в измеряемых точках, мм;

δ_{min} – минимальная усадка в измеряемых точках, мм.

5.3. Мягкий элемент мебели считают долговечным, если каждый образец выдержит испытание без появления дефектов.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит стенд конструкции ВПКТИМ?
2. При наличии каких дефектов образец считают разрушенным?
3. Через какое количество циклов прокатывания стенд останавливают и производят осмотр?
4. На какие элементы мебели не распространяется данный вид испытания?
5. Как производят отбор образцов?

Лабораторная работа № 7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ СТУЛЬЕВ И ТАБУРЕТОВ

1. Назначение и область применения

При выполнении данной работы студенты осваивают методы испытания на прочность и долговечность всех типов стульев, кресел и табуретов. В лабораторной работе пуфы рассматриваются как табуреты.

Испытания не рассчитаны на определение долговечности настилочных материалов, облицовочных тканей или вспененных материалов для подушек.

Работа не распространяется на стулья с откидными спинками в положении откинутой спинки.

Испытаниям подвергается изделие мебели в собранном виде, готовое к эксплуатации.

Испытаниям подвергаются стулья и табуреты, предназначенные для взрослых людей.

Испытания предусматривают приложение к различным элементам изделия нагрузок или сил, имитирующих их обычное функциональное использование, а также отдельное неправильное использование.

Испытания рассчитаны на определение качества стульев и табуретов без учета материалов проекта (конструкции) или технологии изготовления.

Результаты испытаний действительны только для испытанного изделия. Если результаты испытания предполагается распространить на другие подобные изделия, то образцы для испытания должны быть взяты из промышленной партии.

Испытания, предусмотренные данной лабораторной работой, предназначены для выявления способности изделия удовлетворительно функционировать в определенных условиях. Необходимо учитывать, что данные испытания не дают гарантии, что не произойдет повреждение конструкции в результате постоянного неправильного использования изделия, чрезмерно длительной эксплуатации или многократного сидения на изделиях мебели лиц весом более 100 кг.

2. Определения прочности

Для выполнения работы необходимо знать следующие определения.

1. Испытания на прочность (см. пп. 6.1–6.4 и 6.7–6.13).
2. Статические испытания. Испытания, заключающиеся в неоднократном приложении больших нагрузок с целью определения у изделия мебели

достаточной способности противостоять наибольшим нагрузкам, возникающим в процессе эксплуатации.

3. Испытание на удар. Испытание для оценки способности изделия противостоять нагрузке, приложенной с большой скоростью.

4. Испытание на долговечность. Испытание, имитирующее повторяющиеся движения, возникающие во время длительной эксплуатации изделия, и оценивающее прочность изделия в данных условиях (см. пп. 6.5 и 6.6).

3. Метод испытания

3.1. Для определения значения прочности и долговечности изделия испытания проводят последовательно в соответствии с уровнями испытания до тех пор, пока не появятся повреждения.

3.2. Для проверки на соответствие установленным требованиям испытание проводят согласно этим требованиям.

Примечание. Краткий перечень испытаний приведен в табл. 8.

Таблица 8

Виды и уровни испытания

Испытание	Нагрузка	Уровни испытаний				
		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
Статическая нагрузка на сидение (стат. прочность)	Сила Н, 10 раз	-	1100	1300	1600	2000
Статическая нагрузка на спинку (стат. прочность)	Сила Н, 10 раз	-	410	560	360	760
Уравновешивающая нагрузка	Сила Н	-	1100	1300	1600	2000
Статическая нагрузка на подлокотник, действующая сбоку (стат. прочность)	Сила Н, 10 раз	200	300	400	600	900
Статическая нагрузка на подлокотник, действующая сбоку (стат. прочность)	Сила Н, 10 раз	-	200	300	400	500
Статическая нагрузка на подлокотник, действующая вниз (стат. прочность)	Сила Н, 10 раз	300	700	800	900	1000
Испытание сиденья на усталость (долговечность)	Циклы, нагрузка на сиденье в 950 Н	12500	25000	50000	100000	000000
Испытание спинки на усталость (долговечность)	Циклы, нагрузка в 330 Н	12500	25000	50000	100000	200000
Статическая нагрузка на ножку, действующая вперед (стат. прочность)	Сила Н, 10 раз	300	375	500	620	700

Окончание табл. 8

1	2	3	4	5	6	7
Нагрузка на сиденье	Сила Н	380	780	1000	1250	1800
Статическая нагрузка на ножку, действующая сбоку (стат. прочность)	Сила Н, 10 раз	250	300	390	490	760
Уравновешивающая нагрузка на сиденье	Н	780	780	1000	1250	1800
Нагрузка на основании по диагонали	Сила Н, 10 раз	125	250	375	500	620
Испытание сиденья на удар (ударная прочность)	Высота падения (мм) 10 раз	-	140	180	240	360
Испытание спинки на удар (ударная прочность)	Высота падения (мм) 10 раз	70	120	210	330	620
Испытание подлокотника на удар (ударная прочность)	Угол (град.) 10 раз	20	28	36	48	68
Испытание на падение (прочность при падении): Штабелируемые стулья и табуретки или спец. конструкции с ножками или опорами более 200 мм	Высота падения 10 раз под углом 10°	150	300	450	600	900
Штабелируемые стулья с роликовыми опорами или плавно вращающимися опорами с ножками или опорами длиной более 200 мм	Высота падения 10 раз под углом 10°	-	150	200	300	450
Стулья и табуреты с ножками или опорами длиной менее 200 мм	Высота падения 10 раз под углом 10°	-	75	100	150	250

4. Общие требования к проведению испытаний

4.1. Предварительная подготовка

Перед началом любого испытания изделие выдерживают с целью достижения им максимальной прочности. Если у изделия имеются клеевые соединения древесины, то со дня изготовления до испытания должно пройти не менее 4 недель при условии его хранения в обычных комнатных условиях.

При выдержке в стандартных атмосферных условиях температура должна быть $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительная влажность $(50 \pm 5) \%$.

Изделие мебели испытывают таким, каким оно поступает. Изделия сборно-разборной конструкции собирают в соответствии с прилагаемой инструкцией. Если изделие мебели может быть собрано или скомбинировано разными способами, то для каждого испытания

используют наиболее слабый вариант. Перед испытанием затягивают всю фурнитуру.

4.2. Приложение нагрузок

При проведении испытания на прочность силы прикладывают достаточно медленно для того, чтобы динамическая нагрузка была незначительной. При проведении испытаний на долговечность силы прикладывают достаточно медленно для того, чтобы не произошел кинетический нагрев. Рекомендуется проводить испытание с максимальной скоростью – 6 циклов в минуту.

4.3. Нагрузка

Жесткость нагрузки может варьироваться в зависимости от количества нагружения или значений прикладываемых нагрузок. Для руководства в табл. 8 представлено 5 уровней испытания, основанных на предполагаемой области использования изделия.

4.4. Условия испытаний

Испытания проводят с помощью любого подходящего устройства, так как результаты зависят не от оборудования, а от правильно прикладываемых нагрузок, за исключением испытаний на удар, для которых используют приспособления, описанные в пп. 5.8 и 5.9. Приспособление для нагружения сиденья не должно препятствовать наклону стула или его горизонтальному движению при приложении нагрузки к спинке.

Что касается допускаемых отклонений, то, кроме специально указанных случаев, все силы измеряют с погрешностью плюс 5 %, массу – с погрешностью плюс 0,5 %, все другие измерения – с погрешностью $\pm 0,5$ мм.

4.5. Последовательность проведения испытания

Все испытания проводят на одном и том же стуле или табурете в вышеуказанном порядке.

5. Помещение для испытания и оборудование

5.1. Поверхность пола должна быть горизонтальной, ровной. При испытании на падение (п. 6.13) используют резиновый мат толщиной 2 мм с твердостью 97 IRHD, уложенный на бетонный пол.

5.2. Упоры для предотвращения скольжения изделия, но не наклона, должны быть не выше 12 мм, за исключением тех случаев, когда конструкция изделия требует применения более высоких упоров. В этом случае используют упоры наименьшего размера, препятствующие скольжению изделия.

5.3. Подушка для нагружения сиденья анатомической формы (см. рис. 37) должна иметь твердую, гладкую поверхность.

Примечание. Форма детали не определяется, ее выбирают организации, проводящие испытания.

5.4. Небольшая подушка для нагружения сиденья – твердый круглый предмет диаметром 200 мм, лицевая поверхность которого выпуклая, сферическая, радиусом 300 мм, с радиусом закругления кромки 12 мм (см. рис. 38).

5.5. Подушка для нагружения спинки – твердый предмет прямолинейной формы размером 250×200 мм, лицевая поверхность которого выпуклая по цилиндрической кривой радиусом 460 мм, с радиусом закругления кромок 12 мм (см. рис. 39).

5.6. Подушка для местного нагружения (например, подлокотники и ножки) – твердый цилиндрический предмет диаметром 100 мм с лицевой поверхностью, с радиусом закругления переднего края 12 мм.

Пр и м е ч а н и е . Все нагружающие детали должны поворачиваться в направлении приложения силы.

5.7. Вспененный материал для облицовки загрузочных подушек – слой пенополиуретана толщиной 25 мм с показателем твердости 135/660 Н, метод А, плотность от 27 до 30 кг/м³. Допускается помещать пластину из пенополиуретана между нагружающей деталью и испытываемым изделием мебели.

5.8. Приспособление для испытания сиденья на удар (см. рис. 40).

5.8.1. Круглая деталь диаметром приблизительно 200 мм, отделенная от ударной поверхности спиральными сжимающимися пружинами и свободно движущимися относительно нее по линии, перпендикулярной к плоскости центральной части ударной поверхности.

Приспособление без пружин должно иметь массу (17±0,1) кг, масса приспособления в комплекте с грузом, пружинами и ударной поверхностью (25±0,1) кг.

5.8.2. Пружины должны быть такими, чтобы общая пружинящая система имела жесткость (0,69±0,1) кг/мм и общее сопротивление трению движущихся частей от 0,025 до 0,045 г. Сжатие пружин происходит под начальной нагрузкой (104±0,5) кг (измеряется статически); расстояние, на которое перемещается пружина от первоначальной точки сжатия до точки, где пружины полностью сжаты, должно быть не менее 60 мм.

5.8.3. Ударная поверхность представляет собой ровную кожаную подушку, содержащую мелкий сухой песок.

5.9. Ударный молоток цилиндрической формы массой 6,5 кг крепится с помощью шарнира в стальной трубке диаметром 38 мм с толщиной стенки 1,6 мм. Расстояние между шарниром и центром тяжести ударного приспособления равно 1 мм. Плечо маятника вращается в шарнире с помощью подшипника с низким коэффициентом трения (см. рис. 41).

6. Методики проведения испытания

6.1. Испытание сиденья под действием статической нагрузки (статическая прочность).

Подушку для нагружения сиденья (п. 5.3) помещают на сиденье вначале в положении, определенном шаблоном, а затем на расстоянии 100 мм назад от переднего края сиденья. Силу, которая направлена вертикально вниз и значение которой выбрано из табл. 8, прикладывают 10 раз (рис. 25). Силу прикладывают каждый раз в течение 10 с.

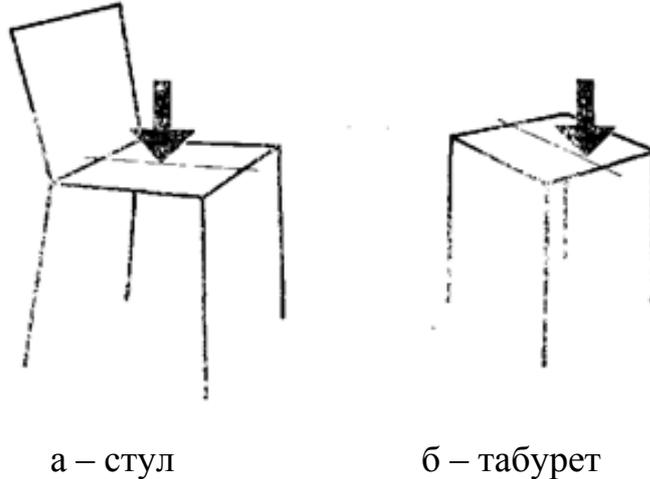


Рис.25. Испытание сиденья под действием статической нагрузки

В тех случаях, когда испытывают образцы с одним центральным опорным элементом или образцы консольной конструкции и когда неясно, в каком из нескольких положений приложения нагрузки наибольшая вероятность повреждения, нагрузку, указанную в табл. 8, прикладывают 10 раз в каждом положении.

При испытании табуретов силу прикладывают в точке, определяемой с помощью шаблона на осевой линии сиденья. Допускается использовать небольшую подушку для нагрузки сиденья (п. 5.4).

При наличии подставки для ног проводят ее испытание в соответствии с необходимым уровнем.

6.2. Испытание спинки под действием статической нагрузки (статическая прочность).

Центр подушки для нагружения спинки совмещают с точкой нагружения спинки, определяемой по шаблону, или с точкой, находящейся на расстоянии 100 мм выше от верхнего края спинки, в зависимости от того, какая из них расположена ниже: предотвращают движение стула вниз, установив упоры за задними ножками или роликовыми опорами.

Прикладывают нагрузку соответствующего значения, выбранную по таблице, перпендикулярно к спинке под нагрузкой. Испытание повторяют 10 раз, поместив на сиденье уравновешивающую нагрузку, определенную по табл. 8. Нагрузку выдерживают в течение 10 с при каждом нагружении.

Статическая сила на спинку составляет 4110 Н. Если стул опрокидывается под действием этой силы, увеличивают нагрузку на сиденье до тех пор, пока не прекратится опрокидывание.

При испытании стула с пружинным основанием качающего типа, который имеет регулятор натяжения, увеличивают натяжение для того, чтобы во время испытания наблюдалось наименьшее качающее движение.

6.3. Если нагрузку нельзя приложить к спинке в установленной точке из-за неординарной конструкции стула, например спинка выполнена из поперечных планок, расположенных выше или ниже точки нагружения спинки, то применяют подходящий щит для распределения нагрузки на поперечные элементы спинки при условии, что поверхность щита не перекрывает боковые вертикальные элементы.

6.4. Если у стула имеется механизм регулирования угла наклона спинки, то угол наклона спинки должен составлять $(15 \pm 5)^\circ$ в направлении назад от вертикали.

Во время 1-го и 10-го приложения статической нагрузки к спинке измеряют относительный прогиб спинки и вычисляют отношение d/h (рис. 26), где h – расстояние от поверхности сиденья до верхнего края спинки, d – прогиб верхнего края спинки.

При испытании табурета или пуфа с очень низкой спинкой силу прикладывают горизонтально в направлении назад к переднему краю сиденья. Независимо от формы сиденья табуреты с прямоугольной формой царгового пояса испытывают путем приложения перпендикулярной силы поочередно к каждой из двух смежных сторон, при этом для каждой стороны производят половину необходимого числа нагружений. При испытании табуретов с треугольным царговым поясом силу прикладывают поочередно вдоль каждой из любых двух медиан.

Примечание. Так как одно положение подушки для нагружения сиденья при статическом испытании сиденья совпадает с положением при статическом испытании спинки, два этих испытания можно объединить. В этом случае вначале прикладывают нагрузку к сиденью, а затем ее сохраняют при нагружении спинки.

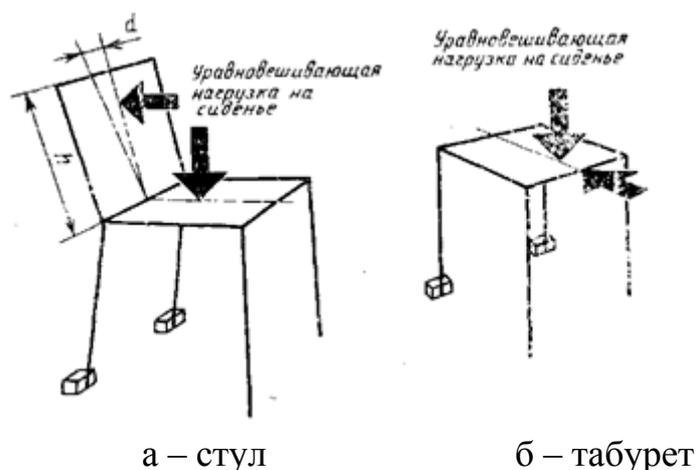


Рис.26. Испытание спинки под действием статической нагрузки

6.5. Испытание подлокотников и подголовников под действием статической нагрузки, прикладываемой в боковом направлении (статическая прочность).

Две силы, значения которых выбирают по табл. 8, прикладывают в направлении наружу между подлокотниками стула в точке наибольшей вероятности повреждения (рис. 27). Нагружение производят 10 раз, используя подушку для местной нагрузки (п. 5.6). Нагрузку прикладывают в течение 10 с. Если у стула есть подголовники (две боковые детали в верхней части спинки, которые служат опорой для головы), то проводят их испытание путем приложения к общим подголовникам соответствующей силы, указанной в табл. 8.

6.6. Испытание подлокотников под действием вертикальной нагрузки, направленной вниз (статическая прочность).

Вертикальную силу соответствующего значения, указанную в табл. 8, прикладывают 10 раз в точке, расположенной вдоль подлокотника, в месте наибольшей вероятности повреждения (рис. 28).

Силу прикладывают через небольшую подушку для нагружения сиденья (п. 5.4) и выдерживают ее в течение 10 с.

При опрокидывании стула используют уравнивающую нагрузку, значение которой достаточно для предотвращения его опрокидывания при воздействии полной силы. Уравнивающую силу устанавливают на сиденье со стороны, противоположной той, к которой прикладывается сила.

Примечание. Два испытания подлокотников под действием статической нагрузки можно совместить, объединив горизонтальную и вертикальную нагрузку (для каждого уровня) в диагональную нагрузку, являющуюся результирующей двух нагрузок.



Рис.27. Испытание подлокотников и подголовников под действием статической нагрузки, прикладываемой в боковом направлении

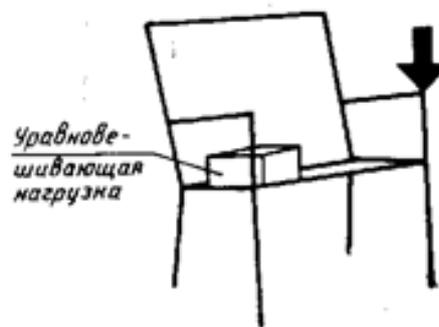


Рис.28. Испытание подлокотников под действием статической нагрузки, направленной вниз

6.7. Испытания сиденья на усталость (долговечность)

Силу, равную 950 Н, прикладывают с помощью подушки для нагружения сиденья (п. 5.3), центр которой совмещают с точкой нагружения

сиденья. Силу прикладывают со скоростью, не превышающей 40 циклов в минуту. Число циклов нагружения указано в табл. 8.

Измеряют самое нижнее положение подушки во время первого и последнего циклов испытания. Вычисляют разницу между двумя величинами, являющуюся прогибом сиденья при испытании.

При наличии подставки для ног проводится ее испытание на соответствующем уровне.

6.8. Испытание спинки на усталость (долговечность).

Центр подушки для нагружения спинки (п. 5.5) совмещают с точкой нагружения спинки или с точкой, расположенной на расстоянии 100 мм вниз от верхнего края спинки, в зависимости от того, какая из них находится ниже. Для предотвращения движения стула назад устанавливают опоры к задним ножкам или роликовым опорам. Проводят испытание путем циклического приложения силы, равной 330 Н. При опрокидывании стула назад силу уменьшают.

Испытание проводят со скоростью не более 40 циклов в минуту. Количество циклов нагружения определяют по табл. 8. Во время каждого цикла на сиденье прикладывают силу, равную 950 Н (рис. 30).

При испытании стула с пружинным основанием качающегося типа, имеющим механизм регулирования натяжения, обеспечивают среднее натяжение.

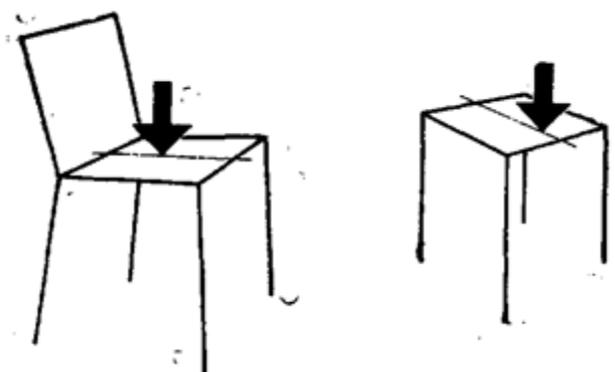


Рис.29. Испытание сиденья на усталость (долговечность)

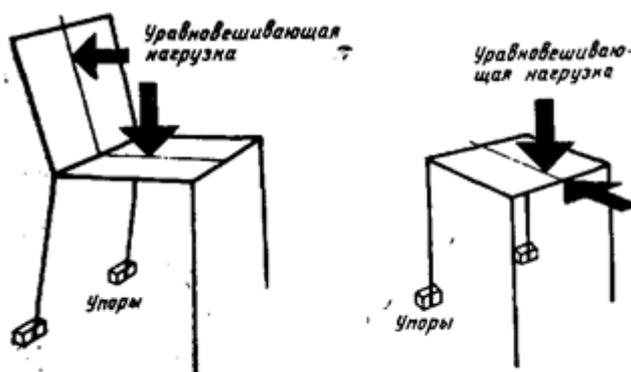


Рис.30. Испытание спинки на усталость (долговечность)

При испытании табурета или пуфа с очень низкой спинкой горизонтальную силу прикладывают к переднему краю сиденья в направлении назад. При испытании табуретов с 4 ножками, с несимметричной поверхностью сиденья, силу прикладывают так, чтобы основная площадь сиденья находилась сбоку, параллельно направлению силы. В каждом из двух направлений испытания производится половина числа циклов нагружения. При испытании табуретов с тремя ножками силу прикладывают вдоль двух основных осей треугольного основания.

Примечание. Испытания сиденья и спинки на усталость могут быть объединены, так как количество циклов и значение нагрузки на сиденье совпадают при этих испытаниях. В этом случае нагрузка, прикладываемая на сиденье, сохраняется при воздействии нагрузки на спинку.

6.9. Испытание ножек под воздействием статической нагрузки в направлении вперед (статическая прочность).

Фиксируют передние ножки стула или табурета. С помощью подушки для местной нагрузки (п. 5.6) прикладывают горизонтальную силу сзади на уровне сиденья в его середине (рис. 31а).

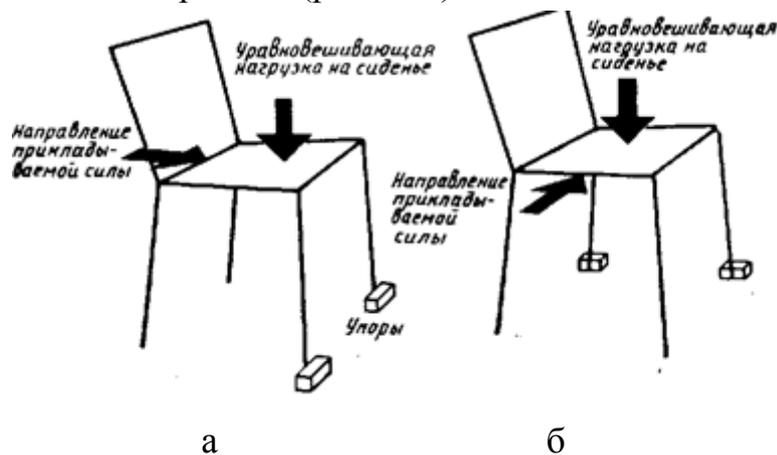


Рис.31. Испытание ножек под действием статической нагрузки: а – под нагрузкой, действующей вперед; б – под боковой нагрузкой

У табуретов с тремя ножками фиксируют одну ножку на продольной центральной линии и любую другую ножку. Максимальное значение силы не должно превышать величины, указанной в табл. 8.

На сиденье в точку, определяемую по шаблону, прикладывают нагрузку, указанную в табл. 8. Если наблюдается опрокидывание стула или табурета, нагрузку уменьшают до значения, исключающего опрокидывание вперед. Записывают значение используемой силы. Нагрузку прикладывают 10 раз и выдерживают ее не менее 10 с при каждом нагружении.

6.10. Испытание ножек под действием боковой статической нагрузки (статическая прочность).

Настоящее испытание проводят аналогично испытанию ножек, к которым приложена статическая нагрузка, действующая в направлении

вперед, при этом фиксируют только одну переднюю и одну заднюю ножку. Горизонтальную силу прикладывают в середине боковой стороны изделия на уровне сиденья, то есть в боковом направлении по отношению к зафиксированным ножкам (рис. 31б). Уравновешивающую вертикальную нагрузку на сиденье, значение которой указано в табл. 8, прикладывают в точке, расположенной на поперечной оси сиденья на расстоянии не более 150 мм от края сиденья, не подвергаемого воздействию нагрузки. Горизонтальную силу прикладывают 10 раз, выдерживая нагрузку в течение 10 с при каждом нагружении. Максимальное значение силы указано в табл. 8. Если изделие имеет тенденцию к опрокидыванию при приложении вертикальной нагрузки на сиденье в точке, наиболее удаленной от края, не подвергаемого нагрузке, то уменьшают горизонтальную нагрузку на сиденье до значения, исключающего опрокидывание набок, записывают значение прикладываемой силы.

Вышеописанные испытания применяют для стульев и табуретов, имеющих ножки или опоры. Испытание ножек под нагрузкой, действующей назад, не проводится, так как долговечность в этом случае оценивается во время испытания спинки под действием статической нагрузки (п.6.2).

Не подвергают испытанию ножки табуретов без спинки и без четко выраженной передней и задней части, так как эксплуатационные качества табурета выявляются при испытании спинки под действием статической нагрузки (п. 6.2).

Табуреты со спинкой и сиденьем с четко выраженной передней и задней частью испытывают на прочность ножек так же, как и стулья. У табуретов с тремя ножками при испытании под действием боковой нагрузки фиксируют одну ножку на продольной центральной линии табурета и любую другую.

Стулья без ножек и опор подвергают испытанию под нагрузкой, действующей по диагонали к основанию (см.п. 6.9).

6.11. Испытание под нагрузкой, действующей по диагонали к основанию (статическая прочность).

Настоящему испытанию подвергают стулья и табуреты без опор или ножек. Стулья с опорами или ножками испытывают на прочность ножек под действием статической нагрузки (см. пп. 6.7 и 6.8). К двум противоположным углам изделия одновременно прикладывают две противоположно направленные во внутрь силы, значения которых указаны в табл. 8.

Силы прикладываются как можно ниже 10 раз, выдерживают их в течение 10 с при каждом нагружении (см. рис. 32).

6.12. Испытание сиденья на удар (ударная прочность).

На сиденье укладывают пластину пенополиуретана (п. 5.7). Ударному приспособлению (п. 5.8 и рис. 40) дают свободно упасть на сиденье в точку, определяемую шаблоном, с высоты, указанной в табл. 8. Испытание повторяют 10 раз. При повторном испытании выбирают положение, в котором наиболее вероятно повреждение изделия. При испытании изделий с

мягким сиденьем высоту падения устанавливают, когда на сиденье находится груз массой 2 кг, лежащий на небольшой нагрузочной подушке (п. 5.4).

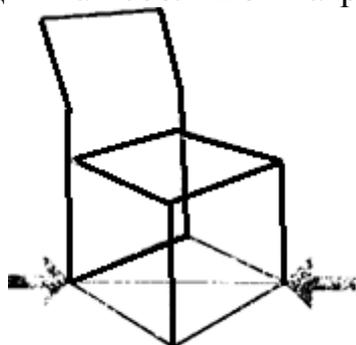


Рис.32

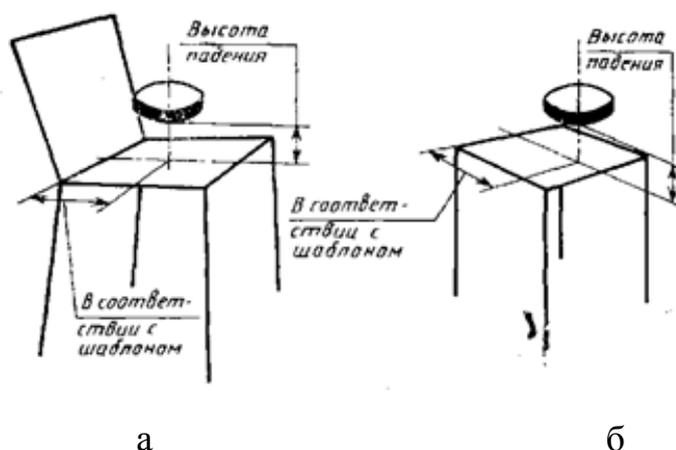


Рис.33. Испытание сиденья на удар:
а – стул; б – табурет

6.13. Испытание спинки на удар.

Испытание проводят с помощью ударного молотка (п. 5.9). Устанавливают стул или табурет и фиксируют передние ножки для предотвращения движения изделия вперед.

Удар наносят в середину верхней части спинки с наружной стороны или при отсутствии спинки в середину заднего края сиденья в горизонтальном направлении с помощью ударного молотка, падающего с определенной высоты или под углом, указанным в табл. 8. Процедуру повторяют 10 раз.

Если у табурета трудно определить задний край, испытание проводят в направлении наиболее вероятного опрокидывания табурета.

Если у стула есть подголовники, изменяют положение стула и повторяют испытание, при котором удар наносят с внешней стороны в верхнюю часть одного подголовника под прямым углом к поверхности в

точку наибольшей вероятности повреждения. Фиксируют ножки на противоположной стороне изделия (рис. 34).

6.14 Испытание подлокотников на удар (ударная прочность).

Испытание проводят аналогично испытанию спинки на удар (п. 6.13), только удар наносят по одному подлокотнику с наружной стороны по направлению вовнутрь в точке наиболее вероятного повреждения (см. рис 25).

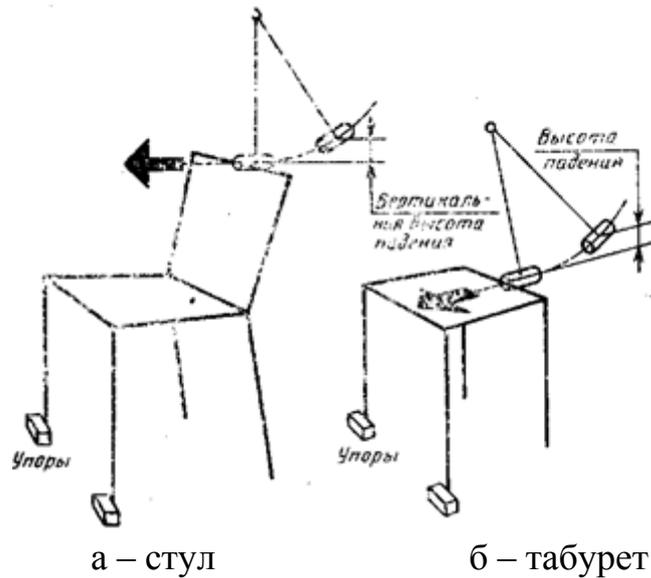


Рис.34. Испытание спинки на удар

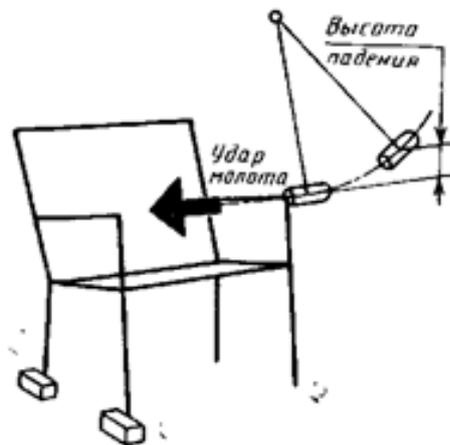


Рис.35. Испытание подлокотников на удар

6.15. Испытание на падение (прочность при падении).

Стул располагают таким образом, чтобы при падении на одну ножку линия, соединяющая эту ножку с противоположной по диагонали ножкой, была отклонена на 10° от горизонтали, в то время как линия, соединяющая

две другие ножки, была горизонтальной. При испытании табуретов на трех ножках табурет располагают таким образом, чтобы линия, соединяющая две ножки, была горизонтальной, а линия от третьей ножки, получающей удар, до передней точки в середине этой линии была отклонена на 10° от горизонтали (рис. 36).

Изделие поднимают на высоту, указанную в табл. 8, соответственно для определенного вида ножек или опор и роняют его на стандартную поверхность пола (п. 5.1) 10 раз на переднюю ножку и 10 раз на заднюю, при испытании изделий на трех ножках – на две ножки по очереди.

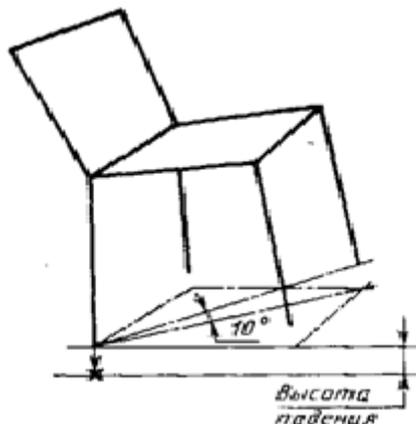


Рис.36. Испытание на падение

Примечания:

1. Настоящее испытание можно провести путем подъема изделия с помощью трех веревок, прикрепленных по длине изделия, стоящего в функциональном положении на плоскости, отклоненной на 10° от горизонтали.

2. Штабелируемые стулья и табуреты, в большей степени подверженные падению, чем другие виды мебели для сиденья, испытывают на падение с любой подходящей высоты.

7. Оценка результатов испытаний

Непосредственно перед началом испытания тщательно осматривают каждый стул или табурет. Отмечают любые дефекты у деталей, соединений или креплений для того, чтобы они не ассоциировались с дефектами, возникающими при испытании. Проверяют габаритные размеры изделия в том случае, если в результате испытания возможна деформация.

Сразу по окончании испытания тщательно осматривают стул или табурет. Отмечают любые явные повреждения и определяют любые изменения, произошедшие после первоначального осмотра, включая:

а) трещины или разрушения в любой детали, элементе или соединении, включая крепление сиденья, роликовых опор и каркаса;

б) ослабление, выявляемое в результате нажатия рукой на соответствующие детали и соединения, которые должны быть неподвижными;

в) ослабление царг или вставных деталей основания относительно поверхности каркаса, выявляемое нажатием руки на царгу или основание;

г) свободное движение спинки, подлокотников, ножек или других деталей изделия в большей степени, чем это наблюдалось при первоначальном осмотре;

д) деформацию любой детали изделия или любые трещины, ухудшающие его внешний вид;

е) ухудшение функционирования любой механической детали (включая любое значительное изменение высоты сиденья во время одного из циклов испытания механизма регулирования сиденья по высоте);

ж) ясно слышимый шум, возникающий во время проведения испытания.

Критерии положительной или отрицательной оценки результатов испытаний устанавливаются в спецификации (технических условиях).

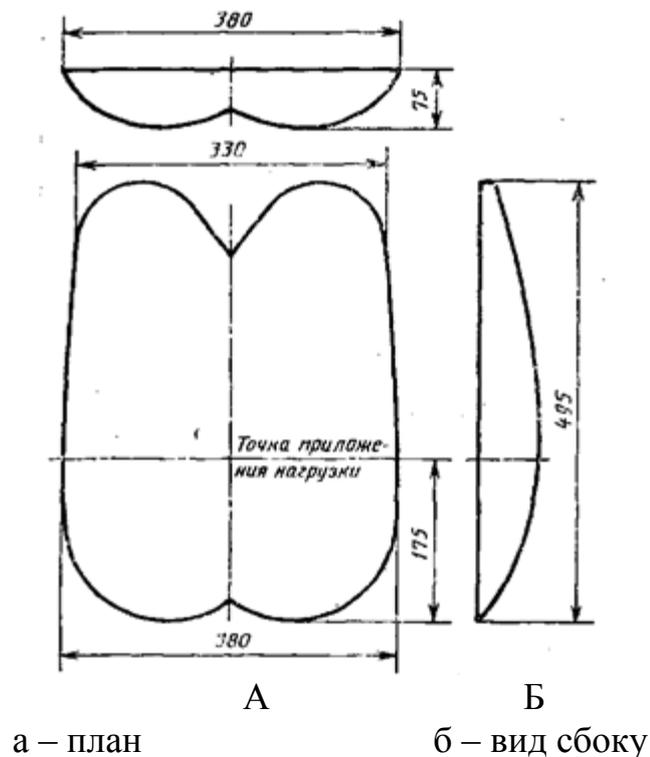


Рис.37. Стандартная подушка для нагружения сиденья (размеры в мм)

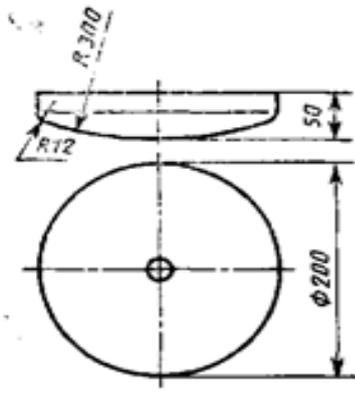


Рис.38. Небольшая подушка для нагружения спинки (размеры в мм)

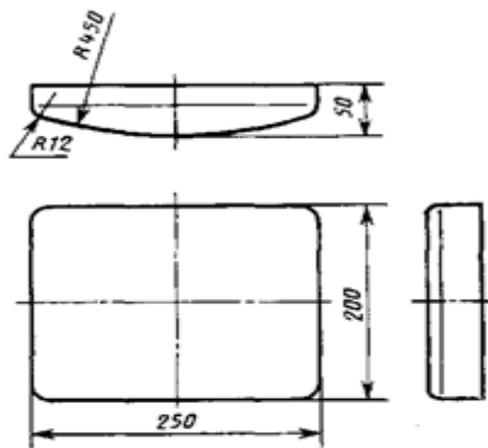


Рис.39. Подушка для нагружения спинки

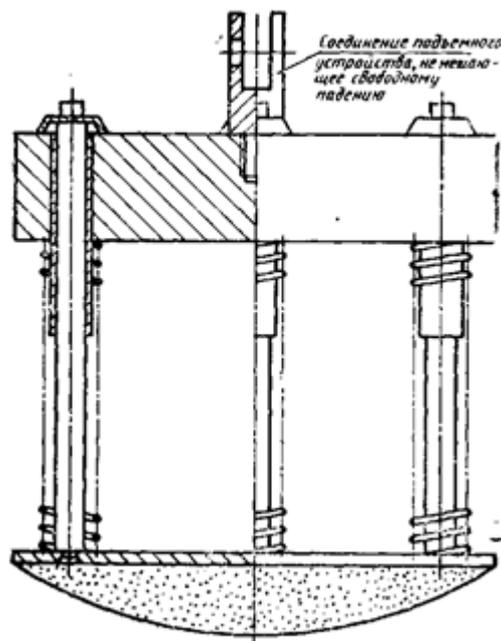


Рис.40. Ударное приспособление

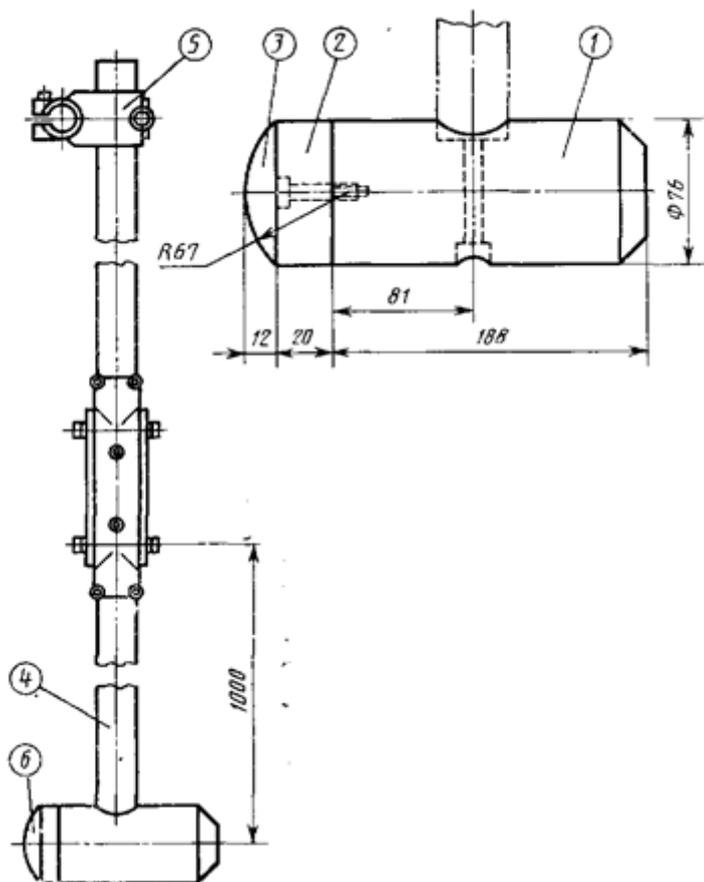


Рис.41. Ударный молоток (размеры в мм):

1 – головка маятника из мягкой стали массой 6,4кг; 2 – твердолиственная древесина; 3 – резина твердостью 50°; 4 – рычаг маятника длиной 950мм, бесшовная труба из холоднонатянутой стали диаметром 38×2 мм, массой (2±0,2) кг; 5 – крепление маятника; 6 – маятник

Примечание. Головка молотка изображена повернутой на 90° от рабочего положения.

Контрольные вопросы

1. Назовите любые явные повреждения либо любые изменения, произошедшие после первоначального осмотра стульев и табуретов после испытаний.

2. В каком виде (собранном или разобранном) мебель подвергается испытаниям?

3. Для какой категории людей (детей или взрослых) подвергаются испытаниям стулья и табуреты?

4. Испытания каких стульев не предусматриваются данной лабораторной работой?

5. При испытании на удар стульев и табуретов сколько раз повторяют процедуру?

Лабораторная работа №8 ИСПЫТАНИЕ ЖУРНАЛЬНЫХ И ПИСЬМЕННЫХ СТОЛОВ

При выполнении лабораторной работы студенты изучают столы журнальные и письменные (рабочие) и проводят испытания на:

- прочность под действием статической нагрузки;
- прочность под действием ударной нагрузки;
- жесткость;
- долговечность под действием горизонтальной нагрузки;
- долговечность под действием вертикальной нагрузки;
- долговечность опор качения.

Испытаниям на прочность под действием ударной нагрузки не подвергают столы со стеклянными крышками.

Испытания на жесткость и долговечность под действием горизонтальной нагрузки столов на опорах качения, одноопорных, столов с крестообразным расположением подстоля и столов со съёмными крышками не проводятся.

Испытаниям на долговечность под действием вертикальной нагрузки подвергают только столы одноопорные и с крестообразным расположением подстоля.

Испытания на устойчивость столов, которые крепятся к полу, не выполняются.

Последовательность проведения испытаний представлена в табл. 9.

Т а б л и ц а 9

Вид образцов	Методы испытаний					
	прочность под действием статической нагрузки	прочность под действием ударной нагрузки	жесткость	долговечность под действием горизонтальной нагрузки	долговечность под действием вертикальной нагрузки	долговечность опор качения
Столы на четырёх ножках или боковых опорах	+	+	+	+	–	±
Столы одноопорные	–	–	–	–	+	–
Столы с крестообразным расположением подстоля	+	+	–	–	+	±
Столы со съёмными крышками	+	+	–	–	–	–

П р и м е ч а н и я :

1. Столы со стеклянными крышками испытаниям на прочность под действием ударной нагрузки не подвергаются.

2. Знак «+» означает, что данный показатель применяется, знак «–» – данный показатель не принимается, знак «±» – показатель имеет ограниченную применимость в зависимости от наличия элементов в изделии.

1. Отбор и подготовка образцов

Для испытания новых и модернизированных изделий берут один образец, изготовленный в соответствии с технической документацией.

Образцы новых и модернизированных изделий могут не иметь лакокрасочных покрытий.

Образцы, изготовленные с применением клеевых соединений, испытывают не ранее чем через 14 сут после их изготовления.

Перед испытанием образцы выдерживают не менее 3 сут.

Образцы выдерживают и испытывают в помещении с относительной влажностью воздуха от 45 до 70 % и температурой от 15 до 30 °С.

Перед испытанием фурнитуру в изделии подтягивают в соответствии с инструкцией по сборке.

2. Испытание на прочность под действием статической нагрузки

Метод испытания заключается в воздействии вертикальной статической нагрузки на крышку стола (выдвижные или откидные элементы) в точках наиболее вероятного повреждения или максимального прогиба.

3. Аппаратура

3.1 Устройство, обеспечивающее возможность приложения вертикальной нагрузки с погрешностью $\pm 5\%$.

3.2 Деталь-прокладка размером 100×100 мм с твердой гладкой поверхностью и закругленными кромками. Допускаемое отклонение от линейных размеров ± 1 мм.

3.3. Устройство, обеспечивающее измерение деформации с погрешностью $\pm 0,5$ мм.

4. Подготовка и проведение испытаний

4.1. Стол свободно устанавливают на ровном полу.

4.2. К крышке стола (основная рабочая поверхность) через деталь-прокладку прикладывают вертикальную нагрузку P , определяемую по табл. 10.

Т а б л и ц а 10

Материал крышки	Нагрузка на крышку в зависимости от ее площади, Н	
	до 0,35 м ²	св. 0,35 м ²
Стекло	25	50
Древесные плитные материалы	50	100

Нагружение производят 10 раз в любой точке крышки стола, где наиболее вероятны повреждения или максимальный прогиб (рис. 42). После каждого нагружения нагрузку выдерживают в течение (60 ± 5) с. При наличии нескольких таких точек нагружения производят нагружение последовательно в каждой из них, но не более чем в трех. Столы, имеющие подъемные крышки, испытывают в крайнем верхнем положении крышки.



Рис.42. Схема погружения стола:
 P – нагрузка; a – прогиб

4.3. После последнего нагружения измеряют максимальный прогиб крышки a под нагрузкой и фиксируют видимые дефекты: поломки, ослабление соединений, неполадки в работе отдельных элементов и т. п. Прогиб у столов с подъемными крышками не определяют.

4.4. Повторяют нагружение на дополнительной рабочей поверхности (выдвижные или откидные элементы) приложением нагрузки P , равной 35 Н. Если имеется опасность опрокидывания, следует нагрузить основную рабочую поверхность балластным грузом.

4.5. После последнего нагружения измеряют максимальный прогиб a выдвижного или откидного элемента (рис. 42) и фиксируют видимые дефекты.

5. Испытание на прочность под действием ударной нагрузки

5.1. Сущность метода

Метод испытания заключается в воздействии ударной нагрузки на крышку стола (выдвижные или откидные элементы) в точках наиболее вероятного повреждения.

5.2. Аппаратура

5.2.1. Устройство, обеспечивающее свободное падение груза с заданной высоты.

5.2.2. Ударное тело с диаметром опорной поверхности (200 ± 1) мм, со спиральными сжатыми пружинами, свободно перемещающееся относительно ударной поверхности в направлении, перпендикулярном к плоскости ударной поверхности.

Ударное тело должно иметь массу (17 ± 1) кг. Полная масса устройства, включая пружины и ударную поверхность, составляет (25 ± 1) кг.

Пружины должны быть такими, чтобы комбинированная пружинная система имела номинальную жесткость $(0,69\pm 0,1)$ даН/мм и полное сопротивление трению движущихся частей в пределах от 0,025 до 0,045 кг.

Пружинная система должна быть сжата до начальной нагрузки, равной $(104\pm 0,5)$ кг, а величина хода сжатой пружины от точки первоначального сжатия к точке, где соприкасаются поверхности рабочих витков, равняется не менее чем 60 мм.

Ударная поверхность должна быть почти плоской.

Основные детали ударного тела показаны на рис. 43.

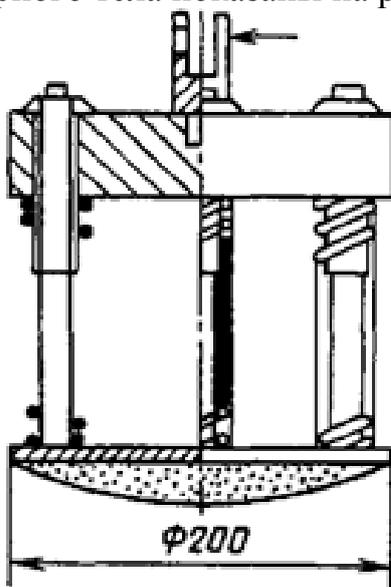


Рис. 43. Детали ударного тела

5.3. Подготовка и проведение испытаний

5.3.1. Стол устанавливают на ровном полу.

5.3.2. На крышку стола свободно опускают ударное тело с высоты как можно ближе к одной из точек опоры крышки, а затем в центре стороны с наибольшим расстоянием между опорами.

Высота устанавливается в зависимости от назначения стола и составляет:

- ✓ для столов журнальных – 80 мм;
- ✓ для столов письменных (рабочих) – 140 мм.

5.3.3. После ударного нагружения изделие осматривают и фиксируют видимые дефекты: поломки, ослабление соединений, неполадки в работе отдельных элементов и т. п.

5.3.4. Обработка результатов

Столы считают выдержавшими испытание на прочность под действием ударной нагрузки, если в каждом образце не обнаружены дефекты.

6. Испытание на жесткость

6.1. Сущность метода

Метод испытания заключается в измерении деформации под действием горизонтальной нагрузки на крышку стола.

6.2. Аппаратура

6.2.1. Устройство, обеспечивающее:

– приложение горизонтальной циклической нагрузки с частотой циклов 5–25 мин⁻¹;

– погрешность измерения нагрузки $\pm 5\%$;

– погрешность измерения деформации $\pm 0,5$ мм.

6.2.2. Упоры для закрепления ножек стола высотой не более 12 мм, за исключением случаев, когда конструкция стола требует применения более высоких ножек, при этом они должны иметь наименьшую высоту, препятствующую скольжению изделия.

6.2.3. Деталь, переносящая горизонтальную нагрузку на крышку стола, шириной не менее 50 мм.

6.2.4. Балластный груз массой до 100 кг.

6.3. Подготовка и проведение испытаний

6.3.1. Стол устанавливают в испытательное устройство и с помощью упоров фиксируют ножки 1, 2 (опорный щит, опору), как показано на рис. 44.

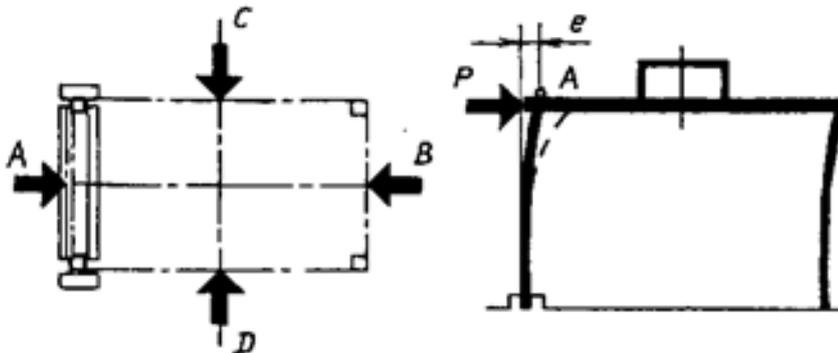


Рис.44. Схема приложения нагрузки к столу:
A,B,C,D – точки приложения нагрузки; P – горизонтальная нагрузка;
 e – деформация

6.3.2. На поверхность крышки стола помещают балластный груз, который препятствует его опрокидыванию. Общая масса груза не должна превышать 100 кг. Балластный груз располагают в центре крышки стола. В столах письменных (рабочих) однотумбовых – на расстоянии $2/3$ длины крышки, считая со стороны крепления тумбы.

Стол, имеющий подъемную крышку, испытывают при ее горизонтальном положении.

6.3.3. В точку A крышки стола (см. рис. 44) прикладывают горизонтальную нагрузку P , равную:

- ✓ для столов журнальных – 30 Н;
- ✓ для столов письменных (рабочих) – 45 аН.

Нагружение производят 10 раз.

6.3.4. После первого и последнего нагружений измеряют деформацию (e) в точке A под действием нагрузки, которая выдерживается не менее 10 с.

6.3.5. Повторяют испытание по пп. 6.3.3 и 6.3.4 в точке B .

6.3.6. Переставляют упоры к ножкам 2, 3 и повторяют испытание по пп. 6.3.3 и 6.3.4 в точках C и D .

6.4. Обработка результатов

6.4.1. Столы считают выдержавшими испытание на жесткость, если не появились видимые дефекты.

7. Испытание на долговечность под действием горизонтальной нагрузки

7.1. Сущность метода

7.1.1. Метод испытания заключается в измерении деформации после многократной горизонтальной циклической нагрузки на крышку стола.

7.2. Аппаратура

7.2.1. Аппаратура – по пп. 6.2.1 – 6.2.3.

7.3. Подготовка и проведение испытаний

7.3.1. Стол устанавливают в испытательное устройство и с помощью упоров фиксируют все ножки (опоры), как это показано на рис. 45.

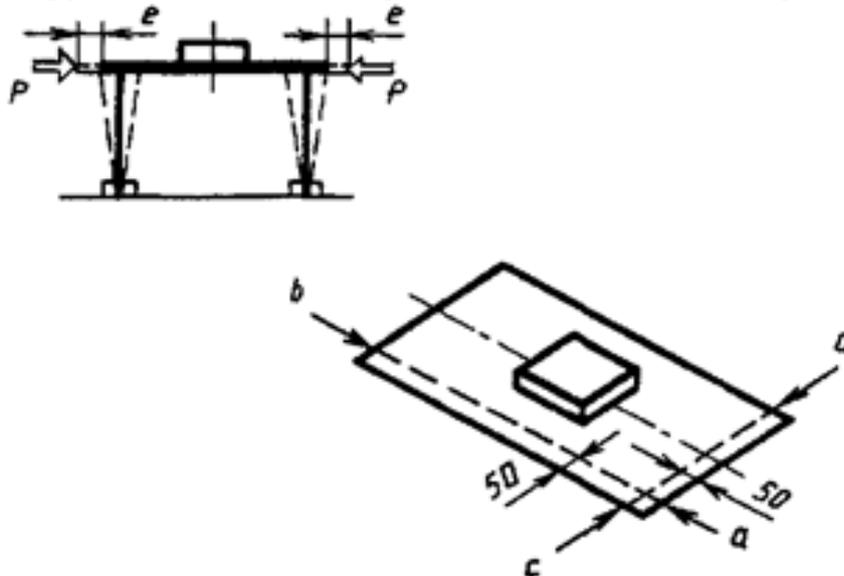


Рис.45. Схема фиксации ножек стола с приложением нагрузки: P – нагрузка; e – деформация; a, b, c, d – точки приложения нагрузки

7.3.2. Проводят подготовку стола в соответствии с п. 6.3.2.

7.3.3. Прикладывают горизонтальную нагрузку P , равную 15 Н, последовательно в точках a - b - c - d (см. рис. 45) до нормативного количества циклов.

Один цикл (a - b - c - d) должен длиться не менее 2 с.

7.3.4. После достижения нормативного количества циклов измеряют деформацию в каждой из точек (a , b , c , d).

7.3.5. Деформацию (e) измеряют после первого и последнего нагружений под действием нагрузки P , которая выдерживается не менее 10 с.

7.3.6. Допускается проводить испытание в два этапа.

7.3.7. Проводят подготовку стола в соответствии с пп. 5.3.1 и 4.3.2.

7.3.8. Прикладывают горизонтальную нагрузку P , равную 15 Н, попеременно в точках a - b (см. рис. 45) до нормативного количества циклов.

7.3.9. После достижения нормативного количества циклов измеряют деформацию в каждой из точек (a , b).

7.3.10. Повторяют испытание по пп. 6.4.2-6.4.4 в отношении точек c и d .

7.4. Обработка результатов

7.4.1. Долговечность оценивается наибольшей величиной деформации стола после достижения установленного количества циклов нагружения.

7.4.2. Столы считают выдержавшими испытание на долговечность под действием горизонтальной нагрузки, если в каждом образце при достижении установленного количества циклов нагружения деформация не превышает установленной величины и в конструктивных элементах и соединениях не обнаружено никаких повреждений.

8. Испытание на долговечность под действием вертикальной нагрузки

8.1. Сущность метода

Метод испытания заключается в измерении деформации после многократной вертикальной циклической нагрузки на крышку стола.

8.2. Аппаратура

8.2.1. Устройство, обеспечивающее:

– приложение вертикальной циклической нагрузки с частотой циклов (5 ± 1) мин⁻¹;

– погрешность измерения нагрузки ± 5 %;

– погрешность измерения деформации $\pm 0,5$ мм.

8.2.2. Деталь-прокладка по п. 2.2.2.

8.3. Подготовка и проведение испытаний

8.3.1. Стол устанавливают на ровном полу.

8.3.2. На поверхность крышки стола помещают балластный груз, который препятствует его опрокидыванию. Общая масса груза не должна превышать 100 кг. Балластный груз располагают в центре крышки стола.

8.3.3. К крышке стола через деталь-прокладку прикладывают вертикальную нагрузку P , равную 15 Н, в точке наибольшего возможного прогиба (рис. 46).

Центр нагрузочной детали-прокладки должен находиться на расстоянии не менее 50 мм от края крышки стола.

Если стол с максимальным балластным грузом, масса которого равна 100 кг, при испытании опрокидывается, необходимо уменьшить вертикальную нагрузку до 10 Н, чтобы избежать этого опрокидывания.

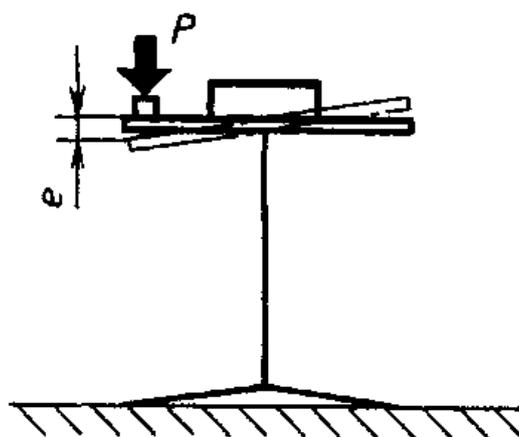


Рис. 46. Стол с балластным грузом:
 P – нагрузка; e – деформация

8.3.4. После достижения нормативного количества циклов нагружения измеряют деформацию (e) под действием нагрузки P , которая выдерживается не менее 10 с.

8.4. Обработка результатов

8.4.1. Столы считают выдержавшими испытание на долговечность под действием вертикальной нагрузки, если в каждом образце при достижении установленного количества циклов нагружения деформация не превышает установленной величины и в конструктивных элементах и соединениях не обнаружено никаких повреждений.

9. Испытание на долговечность опор качения

9.1. Сущность метода

Метод испытания заключается в визуальной оценке состояния опор качения после многократного прокатывания стола по ровной поверхности.

9.2. Аппаратура

9.2.1. Устройство, обеспечивающее возвратно-поступательное перемещение стола на длину хода (500 ± 50) мм с частотой циклов перемещений (10 ± 1) мин⁻¹ (рис 47). Опоры качения ориентируют по ходу движения.

9.2.2. Набор тарированных грузов общей массой ($25 \pm 0,75$) кг: 3 груза по ($5 \pm 0,15$) кг; 10 грузов по ($1 \pm 0,03$) кг.

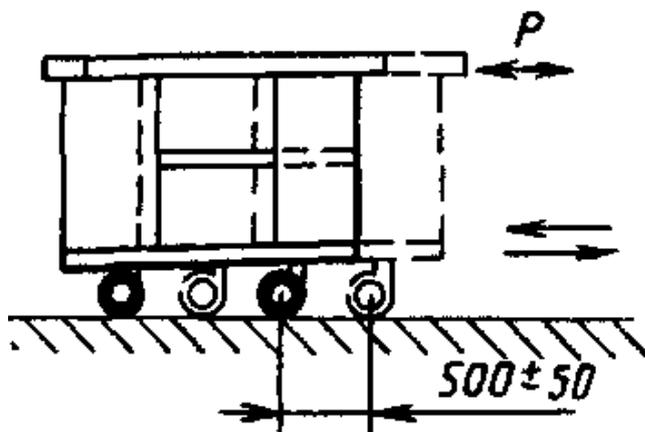


Рис. 47. Устройство, обеспечивающее возвратно-поступательное перемещение стола:
 P – нагрузка

9.3. Подготовка и проведение испытаний

9.3.1. Крышку стола загружают балластным грузом массой: $(10 \pm 0,3)$ кг – для столов массой до 15 кг и $(15 \pm 0,45)$ кг – для столов массой св. 15 кг.

9.3.2. Тягу испытательного устройства прикрепляют к крышке стола так, чтобы линия действия силы проходила вдоль продольной оси симметрии стола.

Если конструкция стола не позволяет крепить тягу к крышке, ее крепят к царге, подстолью или другому элементу с сохранением условий действия силы.

9.3.3. Стол прокатывают до нормативного количества циклов, после чего его осматривают и фиксируют наличие разрушений в местах крепления опор и самих опорах.

9.4. Обработка результатов

9.4.1. Столы считают выдержавшими испытание на долговечность опор качения, если в каждом испытанном образце в процессе испытаний не наблюдалось заеданий и рывков, а после испытаний не обнаружено дефектов: изломов, смятия и т.п. в местах крепления опор и самих опорах.

Контрольные вопросы

1. В чём заключается сущность испытания на прочность столов под действием ударной нагрузки?
2. Каким испытаниям подвергаются письменные и журнальные столы?
3. На какие испытания столов распространяется данная лабораторная работа?
4. Как производят отбор и подготовку образцов?
5. На каком расстоянии должен находиться центр нагрузочной детали-прокладки от края крышки стола при испытании на долговечность под действием вертикальной нагрузки?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение курса "Технологии изделий из древесины" позволит студенту освоить способы, правила, приемы функционального управления процессами формирования необходимых свойств и качества изделий из древесины при их проектировании и изготовлении.

При выполнении лабораторных работ студенты знакомятся с принципами конструирования изделий из древесины с учетом современных требований технической эстетики, рационального расходования материалов и трудовых затрат, с технологией их производства как системой методов и правил переработки древесных материалов в изделия, базирующейся на современных достижениях естественных и технических наук, результатах исследований и обобщений передового опыта, а также усваивают основные понятия и профессиональные термины, приемы и методы решения технологических задач на современном уровне с применением элементов исследования. Для закрепления материала после каждой темы имеются вопросы для самоконтроля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рыкулин, С.Н. Технология деревообработки [Текст] / С.Н. Рыкулин. – М.: ИЦ «Академия», 2006. – 310 с.
2. Мишков, С.Н. Технология изделий из древесины. Размерный анализ конструкций изделий [Текст] / С.Н. Мишков. – М.: МГУ леса, 2006. – 255 с.
3. Болтышев, С.А. Технология и оборудование при конструировании и производстве изделий из древесины [Текст] / С.А. Болтышев. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 152 с.
4. Королев, Е.В. Основы древесиноведения [Текст] / Е.В. Королев, С.А. Болтышев, И.Ю. Шитова. – Пенза: ПГУАС, 2009. – 106 с.
5. Официальный сайт ПГУАС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pguas.ru>.
6. Чубинский, А.Н. Основы проектирования предприятий. Технологическое проектирование деревоперерабатывающих производств [Текст] / А.Н. Чубинский, А.А. Тамби, Т.А. Шагалова. – СПб.: СПГЛТА, 2010. – 169 с.
7. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
8. Нуч, В. Деревообработка [Текст]: справочник / В. Нуч. – М.: Техносфера, 2007. – 848 с.
9. Хрулев, В.М. Производство конструкций из дерева и пластмасс [Текст] / В.М. Хрулев. – М.: Высш. шк., 1989. – 239 с.
10. Рыкунин, С.Н. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств [Текст]: учеб. пособие / С.Н. Рыкунин, Ю.П. Тюкина, В.С. Шалаев. – М.: МГУЛ, 2007. – 225 с.
11. Ширнин, Ю.А. Технология и оборудования лесозаготовительного производства [Текст] / Ю.А. Ширнин, А.Н. Чемоданов, А.Ю. Ширнин. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 95 с.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ – две или три рядом стоящие секции, имеющие общие вертикальные стенки и образующие наиболее уязвимую в прочностном отношении комбинацию. Общая длина образца в сборке – не более 2 мм.

УСТОЙЧИВОСТЬ – способность сопротивляться силам, которые могут вызвать опрокидывание изделия.

МЯГКОСТЬ – способность мягкого элемента мебели для сидения и лежания деформироваться под действием нагрузок, выраженная податливостью и общей деформацией.

ПОДАТЛИВОСТЬ – способность мягкого элемента мебели для сидения и лежания сопротивляться воздействию нагрузок на начальных этапах нагружения (5 даН; 15 даН).

ОБЩАЯ ДЕФОРМАЦИЯ – деформация мягкого элемента мебели для сидения и лежания под действием функциональной нагрузки (70 даН).

ЖЕСТКОЕ ОСНОВАНИЕ – рамы, щиты, гнутоклееные элементы, коробки со средниками или заглушины из фанеры, твердых древесноволокнистых плит, листовой фибры или пластмассы.

ГИБКОЕ ОСНОВАНИЕ – рамы и коробки с проволочной сеткой, полотнищами или лентами из ткани, резинотканевыми лентами и жгутами из пластмасс, гнутоклееными пластинами.

ЭЛАСТИЧНОЕ ОСНОВАНИЕ – рамы и коробки с пружинами растяжения, резиновыми лентами.

КОМБИНИРОВАННОЕ ОСНОВАНИЕ – сочетание гибкого основания с эластичным.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие	3
Лабораторная работа №1 ИСПЫТАНИЕ КОРПУСНОЙ НАСТЕННОЙ МЕБЕЛИ НА ПРОЧНОСТЬ	5
Лабораторная работа №2 ИСПЫТАНИЕ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМИРУЕМОСТЬ	10
Лабораторная работа №3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЕМКОСТЕЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ	21
Лабораторная работа №4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЯГКОСТИ МЯГКИХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕБЕЛИ ДЛЯ СИДЕНИЯ И ЛЕЖАНИЯ	25
Лабораторная работа №5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МЕБЕЛИ ДЛЯ СИДЕНИЯ И ЛЕЖАНИЯ.....	29
Лабораторная работа № 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МЯГКИХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕБЕЛИ	45
Лабораторная работа № 7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ СТУЛЬЕВ И ТАБУРЕТОВ	49
Лабораторная работа №8 ИСПЫТАНИЕ ЖУРНАЛЬНЫХ И ПИСЬМЕННЫХ СТОЛОВ	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	77
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	78

Учебное издание

Болтышев Сергей Алексеевич
Кислицына Светлана Николаевна
Шитова Инна Юрьевна
Самошина Екатерина Николаевна

ТЕХНОЛОГИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ
Лабораторный практикум

Редактор М.С. Сухова
Верстка Н.В. Кучина

Подписано в печать 10.03.2015. Формат 60x84/16.
Бумага офсетная. Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 4,65. Уч.-изд.л. 5,0. Тираж 80 экз.
Заказ № 82.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28

