

**Э. М. Розовский, Л. В. Гальперин**

### **УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МЯГКОЙ МЕБЕЛИ**

В настоящее время при проектировании мебели особое внимание уделяется учету «человеческого фактора». Широкое применение новых конструктивных материалов, требования к комфортабельности и гигиеничности изделий мягкой мебели могут быть обеспечены только при правильном выборе их функциональных параметров.

Это обстоятельство имеет огромное значение для создания оптимальных условий труда и отдыха человека.

Следовательно, на первых этапах проектирования изделий мягкой мебели необходимо предусматривать проведение комплексных эргономических исследований по определению и обоснованию основных функциональных параметров изделия. Такие эргономические исследования, как правило, проводятся в лабораторных условиях на специальных эргономических стендах и установках, конструкция которых определяется конкретными целями и задачами исследований. Однако создание специального оборудования для частных случаев тех или иных исследований из-за их многообразия нецелесообразно, более рациональна разработка универсального оборудования.

В настоящей работе представлен универсальный стенд, разработанный авторами статьи, конструкция которого дает возможность моделировать любой вид изделий мягкой мебели и исследовать свойства эластичных материалов, применяемых при их изготовлении.

Назначение мягких элементов мебели — уравновесить давление веса тела человека таким образом, чтобы удельное давление на тело было минимальным, так как в этом случае будут наиболее благоприятные условия для функционирования человека с физиологической точки зрения. При этом необходимо исходить из оптимальной позы человека, определяющей положение различных частей тела, которая обеспечивается выбором параметров мягкой мебели и необходимым профилированием ее.

Часто при проектировании изделия мягкой мебели в связи с физиологическими требованиями необходимо получить его элемен-

ты с определенной степенью мягкости. При этом мягкость на отдельных участках элемента должна быть различной. Ввиду того, что эластичные элементы мягкой мебели состоят из нескольких материалов различных толщин и комбинаций по расположению в эластичном элементе их общую характеристику можно определить только экспериментальным путем. Следует учесть, что мягкость эластичного элемента зависит не только от специфических свойств материалов, из которых он состоит, но также и от формы и габаритов материалов, очередности их расположения и способа закрепления в эластичном элементе мебели.

Конструкция универсального стенда позволяет выполнять на нем следующие операции:

1) определение функциональных параметров проектируемого изделия мебели (угловых и линейных);

2) определение контура опорной поверхности моделируемого изделия мягкой мебели;

3) определение распределения давления на опорной поверхности моделируемого изделия;

4) определение свойств эластичных материалов, применяемых при проектировании данного изделия;

5) определение перераспределения давления на опорную поверхность в зависимости от вида применяемого эластичного материала, способа его крепления и ряда других факторов;

6) определение степени соответствия упругих свойств настольных материалов упругости эластичного основания (или пружин) при комбинированном решении мягкого элемента;

7) экспериментальную проверку принципа конструирования эластичных элементов проектируемой мебели.

Антропометрический анализ пропорций основных частей тела человека определил необходимость использования в стенде 5 секций, размеры которых определились на основании средних размеров частей тела человека. В зависимости от профиля исследуемого вида мягкой мебели секции стенда соединяются под необходимым углом при помощи кронштейнов с зубчатыми полумуфтами и телескопических опор. На рис. 1—3 приведены основные варианты компоновки секций стенда и его конструктивная схема.

Универсальный стенд (рис. 4) состоит из рамы основания с 3 парами телескопических опор, служащих для крепления секций и регулировки их по высоте. Телескопическая опора состоит из трубы с резьбовой втулкой и упорной рукояткой для фиксации штока, перемещаемого внутри трубы. Надежная фиксация штока в трубе обеспечивается наличием на его поверхности продольной канавки, выполненной с уклоном относительно оси штока. Для установки секций к верхней части штоков шарнирно крепятся серьги с 2 отверстиями  $\varnothing 10$  мм.

Секции стенда служат для установки и фиксации подпружиненных опорных элементов или непосредственно исследуемых на-

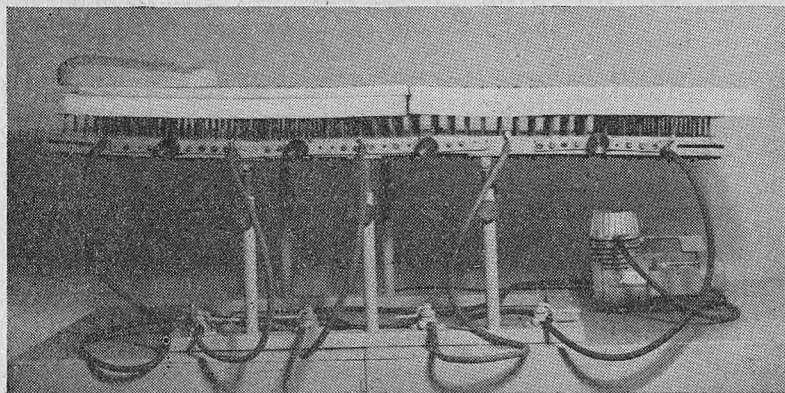


Рис. 1. 5 секций стенда имитируют место для отдыха в положении лежа (диван, кровать).

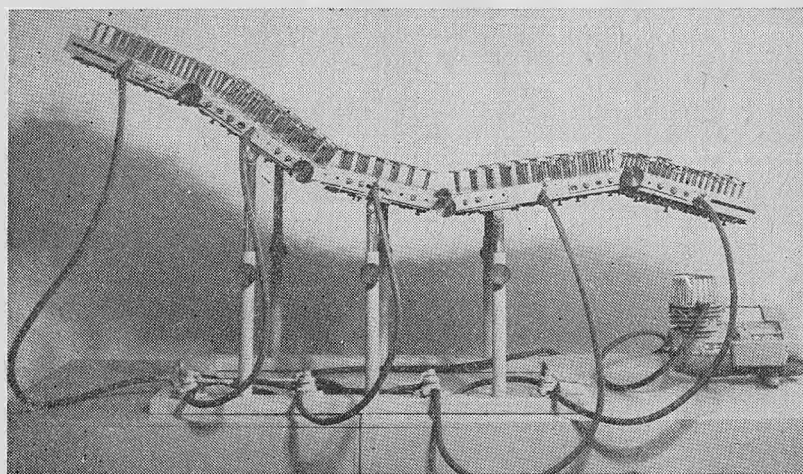


Рис. 2. 4 или 5 секций имитируют место для отдыха типа жезлонг.

стилочных материалов и размещения на них испытуемого. Габариты секций в плане: ширина — 740 мм; длина — 510 мм — 1 шт, 410 мм — 1 шт, 360 мм — 2 шт, 310 мм — 1 шт.

Каждая секция состоит из каркаса, выполненного из угловой стали  $50 \times 50$  мм, рабочей поверхности из листовой стали толщиной 2 мм с отверстиями  $\varnothing 10$  мм, с шагом 50 мм, приваренной к каркасу секции, решеток с направляющими отверстиями для опорных элементов или штырей и механизма фиксации опорных элементов

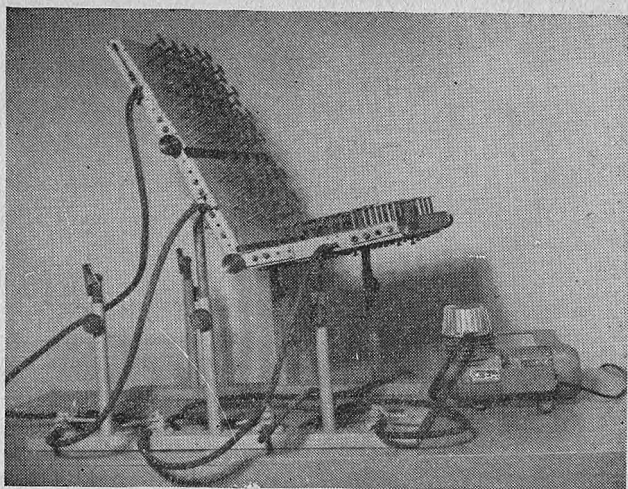


Рис. 3. 2 или 3 секции стенда имитируют рабочее место в положении сидя (стул, кресло).

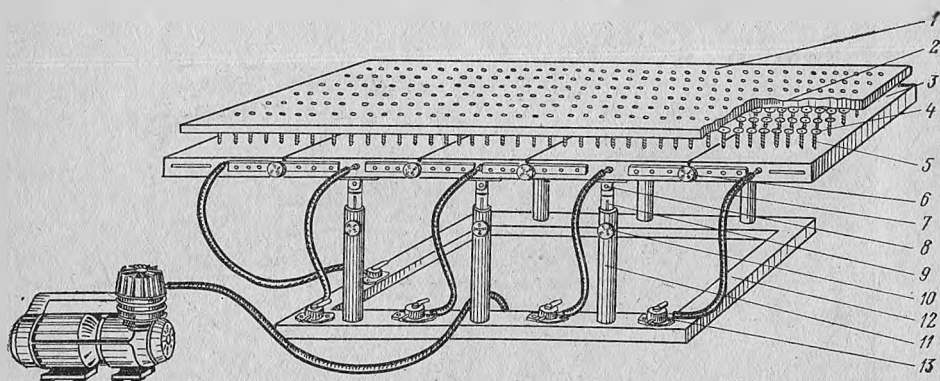


Рис. 4. Конструктивная схема универсального стенда:

1 — исследуемый эластичный материал; 2 — штырь; 3 — секция стенда; 4 — подпружиненный элемент; 5 — возвратная пружина; 6 — кронштейн с зубчатой полумуфтой; 7 — воздухопровод; 8 — серьга с осью; 9 — шток; 10 — рукоятка; 11 — труба телескопической опоры; 12 — рама основная; 13 — кран распределительный трехходовой.

или штырей. Для крепления секций к телескопическим опорам и их регулировки в горизонтальных полках угловой стали каркаса имеются продольные пазы. Между собой секции соединяются при помощи кронштейнов с зубчатыми муфтами, которые крепятся в отверстия вертикальных полок угловой стали каркаса. Для контроля установки необходимого угла наклона секций друг относительно друга зубчатая муфта имеет тарировку.

На рабочие поверхности секции стенда в зависимости от вида эксперимента могут подпружиненно устанавливаться опорные элементы. Упругость возвратных пружин сжатия опорных элементов зависит от вида моделируемого изделия мягкой мебели и ряда других факторов. Опорный элемент сварной конструкции состоит из фланца  $\varnothing 46$  мм и трубки  $\varnothing 81$  мм, на конце которой имеется

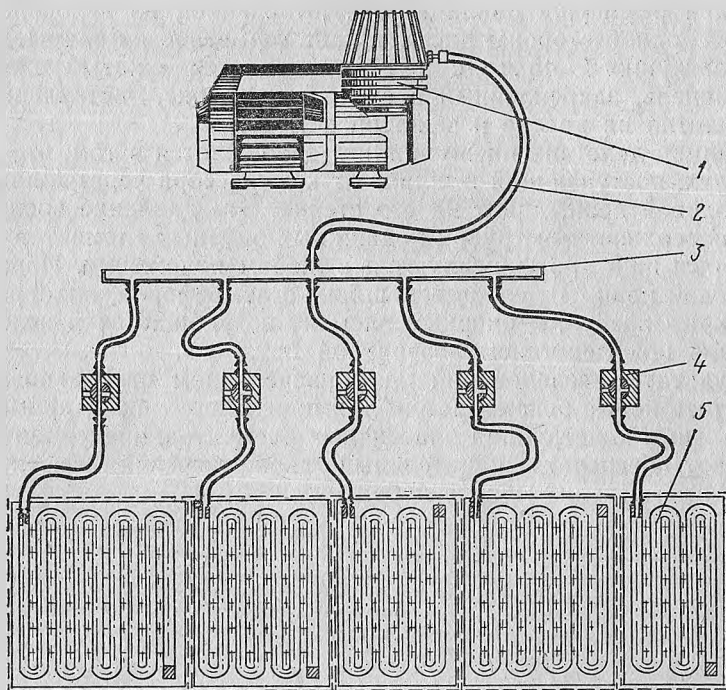


Рис. 5. Схема пневмосистемы универсального стенда.

1 — компрессор; 2 — воздухопровод; 3 — коллектор; 4 — кран распределительный трехходовой; 5 — шланг пневматический.

резьба М8. Он проходит через отверстия  $\varnothing 10$  мм в рабочей поверхности и направляющей решетке секции стенда и удерживается гайкой М8, наворачиваемой на резьбу трубки. Фланцы опорных элементов образуют рабочую плоскость, на которой помещается испытуемый человек или исследуемые эластичные материалы. Через эластичный материал и продольные отверстия опорных элементов пропускаются штыри  $\varnothing 4$  мм, смещение которых относительно опорных элементов при нагрузке позволяет судить о характере взаимодействия эластичных материалов моделируемого вида мягкой мебели. Для снятия показаний смещения опорных элементов и штырей на их наружной поверхности имеется тарировка.

Стопорение опорных элементов для замера показаний их смещения или создания необходимого профиля рабочей поверхности стенда осуществляется пневматическим механизмом фиксации (рис. 5). Исполнительным органом механизма служит эластичный пневматический шланг, проходящий внутри каждой секции между ее рабочей поверхностью, направляющей решеткой и трубками опорных элементов. Пневмошланг состоит из наружного чехла с внутренней резиновой обкладкой, изготовленной из велосипедной камеры. С одной стороны пневмошланг герметически закрыт с помощью заглушки  $\varnothing 45$  мм, с другой — подается сжатый воздух через ниппель, закрепленный в стальной пробке, вставленной в шланг плотно на краске и зажатой хомутом.

Принцип действия пневмошланга заключается в том, что сжатый воздух, поступающий в шланг от компрессора через коллектор и трехходовой кран, давит на его стенки. Это давление воспринимается поверхностями трубок подвижных опорных элементов стенда, которые надежно фиксируются в любом положении. Повернув трехходовой кран, мы сообщаем шланг с атмосферой, одновременно перекрыв воздух, и опорный элемент возвращается в исходное положение под действием возвратной пружины.

Результаты исследований на универсальном стенде позволяют разработать новые рекомендации для проектировщиков, применить рациональные конструкции эластичных элементов, внедрение которых может обеспечить значительный экономический эффект при производстве изделий мягкой мебели.