

## ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЛОКОВ ДВУХКОНУСНЫХ ПРУЖИН ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЯГКОЙ МЕБЕЛИ

In the article there are grapho-analysing method of the researching the main parameters of blocks of the doublecone springs of the soft furniture.

Трудно представить жилую квартиру, служебное помещение, общественные и культурно-бытовые учреждения, где бы не было мягкой мебели. Формам, пропорциям, внешнему виду и конструкции мягкой мебели придается большое значение. Нельзя отрывать понятие о красоте мебели от ее технологичности, функциональности и экономичности.

Существует ряд способов изготовления мягких элементов: на основе полимерных материалов (пенополиуретан, пенорезина), на основе элементов с водяным и воздушным наполнением, а также традиционно используются пружинные блоки различных конструкций.

Мебель, изготовленная с использованием пружинных блоков, более комфортна и обеспечивает необходимые функциональные требования (ортопедические матрацы). При применении пружинных блоков сокращаются номенклатура и количество метизов, настольных и прошивочных материалов.

Кроме того, пружинные блоки позволяют изготавливать мягкую мебель новой конструкции без оснований; в этом случае мягкий элемент формируется по пружинному блоку.

В настоящее время в мировой практике используют в основном блоки из двухконусных пружин, соединенных спиральми. Их изготовление может быть полностью автоматизировано, а по своим характеристикам они полностью обеспечивают физиологические требования, предъявляемые к мебели. Кроме того, эти блоки отличаются высокой долговечностью [1, 2].

В зависимости от назначения блоки двухконусных пружин изготавливают трех типов: безрамочные (рис. 1), односторонние и двусторонние.

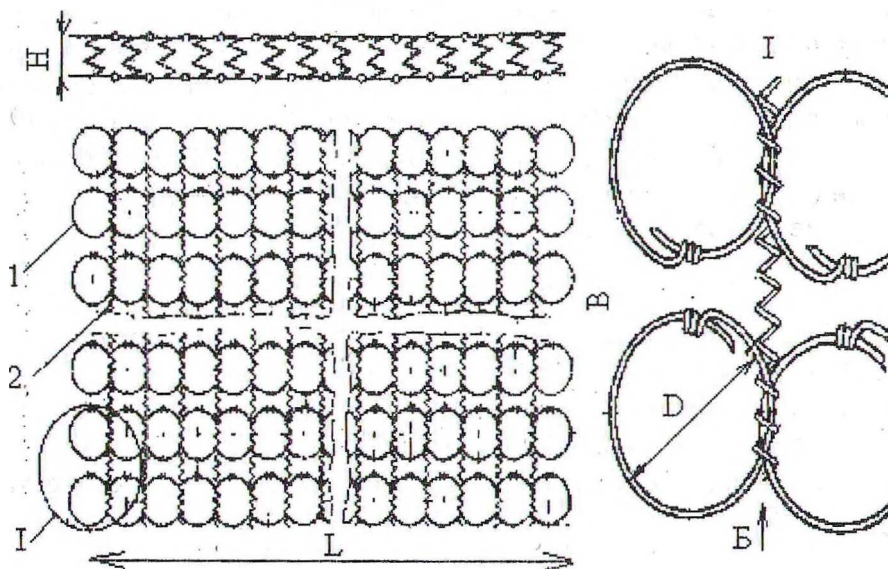


Рис. 1. Конструкция безрамочного блока двухконусных пружин: 1 – пружина; 2 – спираль соединительная

Безрамочные блоки состоят только из двухконусных пружин и соединительных спиралей и предназначены для использования в односторонних и двусторонних мягких элементах, у которых настил сформирован вместе с надежным устойчивым бортом.

Пример такой конструкции показан на рис. 2 [3].

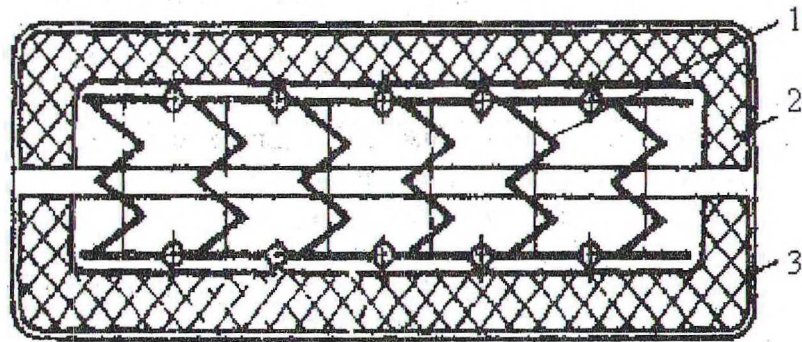


Рис. 2. Конструкция мягкого элемента на основе безрамочного блока двухконусных пружин и формованного настила: 1 – безрамочный блок двухконусных пружин; 2 – формованный настил из пенополиуретана на простых полиэфирах, армированный изнутри тканью; 3 – облицовочный чехол

Основным элементом блока двухконусных пружин является пружина (рис. 3), изготавливаемая из стальной углеродистой пружинной проволоки.

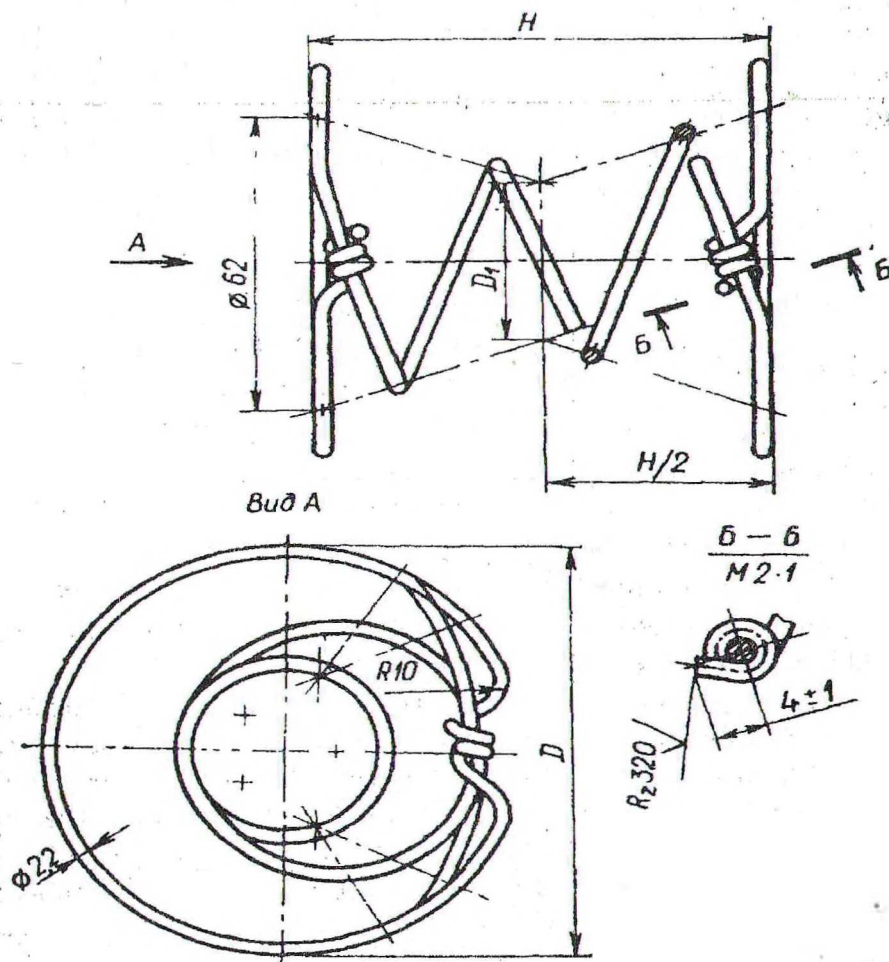


Рис. 3. Конструкция двухконусной пружины

При использовании блоков унифицированных конструкций и размеров, установленных руководящими техническими материалами, не нужно проводить какие-либо расчеты, так как эта документация содержит все необходимые для изготовления блоков и их составных частей. Необходимость расчета количества и шага пружин возникает при разра-

ботке и постановке на производство новых типоразмеров блоков [4].

Рассмотрим пример аналитического метода расчета блоков двухконусных пружин. Длина безрамочного блока  $A_6$ , мм рассчитывается по следующей формуле:

$$A_6 = L_m - 2T,$$

где  $A_6$  – длина безрамочного блока, мм;  $L_m$  – длина мягкого элемента мебели, мм;  $T$  – толщина борта мягкого элемента, мм, или более точнее:

$$A_6 = D + t_n(n-1),$$

где  $D$  – наружный диаметр опорного кольца двухконусной пружины, мм;  $t_n$  – шаг набора пружин, мм;  $n$  – число пружин в продольном ряду.

Шаг набора пружин  $t_n$  определяется по формуле

$$t_n = d_{\text{пр.вн}} \sqrt{1 - \frac{(n_1 - 1)^2 t_{\text{сп}}^2}{(d_{\text{пр.вн}} - d_{\text{пр.сп}})^2}} + d_{\text{сп.вн}} \sqrt{1 - \frac{d_{\text{пр.пр}}^2}{(d_{\text{сп.вн}} - d_{\text{пр.пр}})^2}} + 0,24,$$

где  $d_{\text{пр.вн}}$  – внутренний диаметр пружины, мм, определяемый как разность наружного диаметра опорного витка пружины и двух диаметров проволоки;  $n_1$  – число витков спирали, участвующих в зацеплении ( $n_1=4$  для блоков машинной сборки и  $n_1=3$  для блоков ручной сборки);  $t_{\text{сп}}$  – шаг соединительной спирали, мм,  $d_{\text{пр.сп}}$  – диаметр проволоки спирали, мм;  $d_{\text{сп.вн}}$  – внутренний диаметр спирали, мм;  $d_{\text{пр.пр}}$  – диаметр проволоки пружины, мм.

Аналитическим методом также рассчитывается и ширина блоков.

$$A_6 = D + t_n(n-1),$$

Однако использование на производстве аналитических методов расчета размеров пружинных блоков вызывает затруднения из-за громоздкости математического аппарата. Нами предложен графический метод решения математических уравнений определения параметров пружинных блоков, который значительно упрощает практическое применение данной методики.

Графический метод решения математических уравнений известен давно и применяется для решения различных прикладных задач. Тем не менее в последнее время данный метод используется сравнительно редко, и то в тех случаях когда есть необходимость в наглядном представлении заданной задачи, решение которой при применении вычислительной техники является трудоемким и занимает много времени.

На мебельных предприятиях по производству мягкой мебели, особенно на предприятиях, работающих по индивидуальному заказу, возникает необходимость изготовления неунифицированных мягких элементов (пружинных блоков). Для упрощения определения размеров пружинных блоков нами предлагается решение уравнения графическим способом (рис. 4).

Представленная графическая модель показывает зависимость шага набора пружин  $t_n$  в продольном ряду от  $d_{\text{пр.нар}}$ ,  $t_{\text{сп}}$ , ручной или машинной сборки блоков,  $d_{\text{пр.вн}}$ ,  $d_{\text{сп.вн}}$ , а также влияние вышеописанных параметров на типоразмер пружинных блоков.

Данная модель построена для условий достижения поставленной задачи, определения необходимой длины и ширины пружинных блоков.

Таким образом, при применении наглядной графической модели по определению основных параметров блоков двухконусных пружин значительно уменьшается трудоемкость и упрощаются задачи математических и практических операций по определению размеров пружинных блоков при конструировании мягкой мебели.

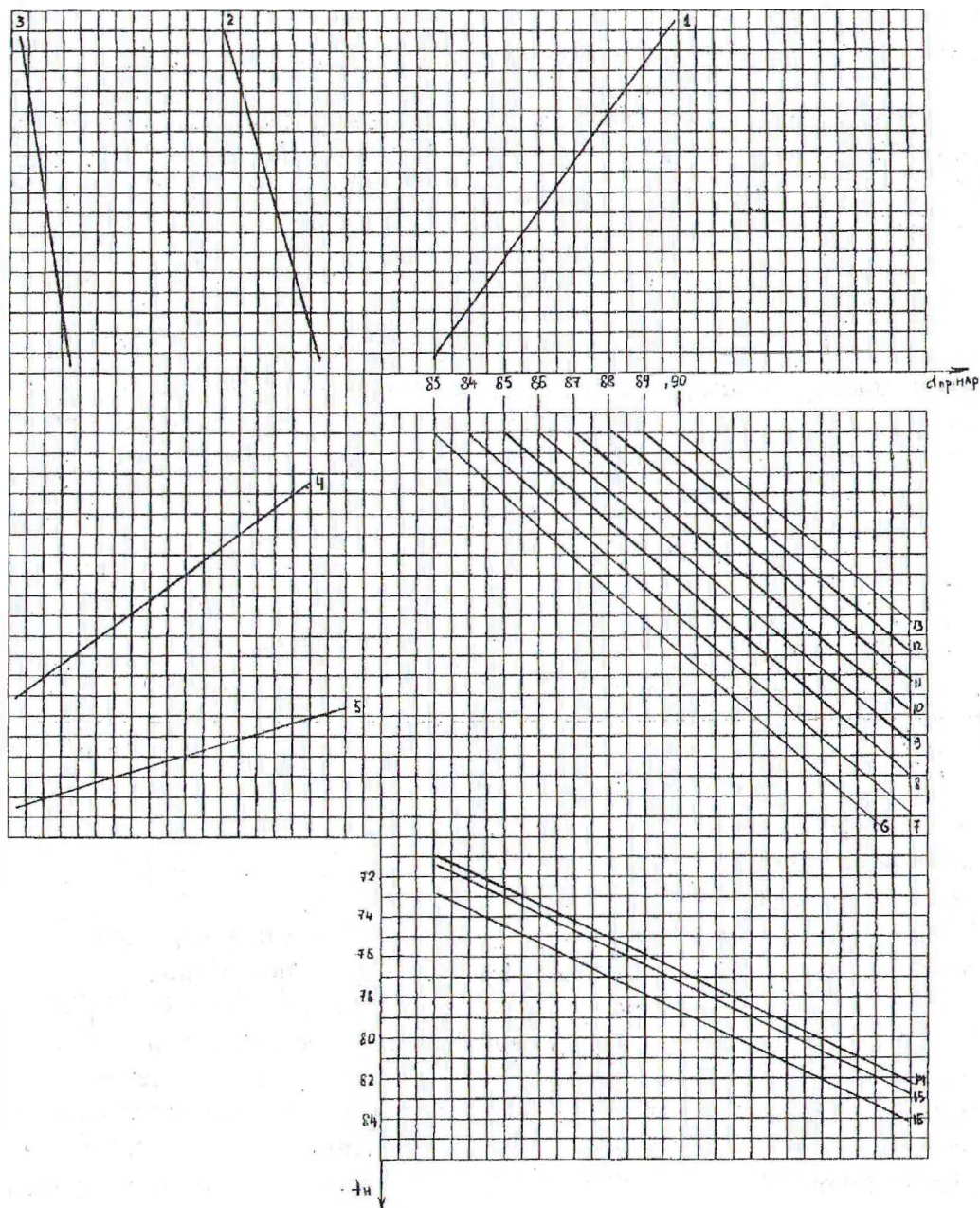


Рис. 4. Номограмма для определения параметров пружинных блоков:  
 прямая 2 –  $t_{сп} = 14$  мм; прямая 3 –  $t_{сп} = 10,5$  мм; прямая 4 – для блоков машинной сборки; прямая 5 – для  
 блоков ручной сборки; прямая 6 –  $d_{пр.вн}$  для блоков с  $d_{пр.нар} = 83$ ; прямая 7 –  $d_{пр.вн}$  для блоков с  $d_{пр.нар} = 84$ ;  
 прямая 8 –  $d_{пр.вн}$  для блоков с  $d_{пр.нар} = 85$ ; прямая 9 –  $d_{пр.вн}$  для блоков с  $d_{пр.нар} = 86$ ; прямая 10 –  $d_{пр.вн}$  для бло-  
 ков с  $d_{пр.нар} = 87$ ; прямая 11 –  $d_{пр.вн}$  для блоков с  $d_{пр.нар} = 88$ ; прямая 12 –  $d_{пр.вн}$  для блоков с  $d_{пр.нар} = 89$ ; прямая  
 13 –  $d_{пр.вн}$  для блоков с  $d_{пр.нар} = 90$ ; прямая 14 –  $d_{сп.вн} = 5,8$  мм; прямая 15 –  $d_{сп.вн} = 6,2$  мм; прямая  
 16 –  $d_{сп.вн} = 7,2$  мм

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров В.Ю., Белинский Б.М. и др. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 500 с.
2. Барташевич А.А. Романовский А.М. История интерьера и мебели. – Мн.: Техно-принт, 2001.
3. Королёв В.А. Основы конструирования мебели. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 190 с.
4. ГОСТ 19917-80 Общие технические условия.