



# ПРУЖИНЫ И ПРУЖИННЫЕ БЛОКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКОЙ МЕБЕЛИ

Выполнили: Жанбосын К., Жандос А.

# План лекции:

- 1. Пружины и пружинные блоки
- 2. Классификация пружин
- 3. Зависимые пружинные блоки
- 4. Независимые пружинные блоки
- 5. Технологический процесс производства пружинных блоков
- 6. Производство зависимых пружинных блоков
- 7. Производство независимых пружинных блоков

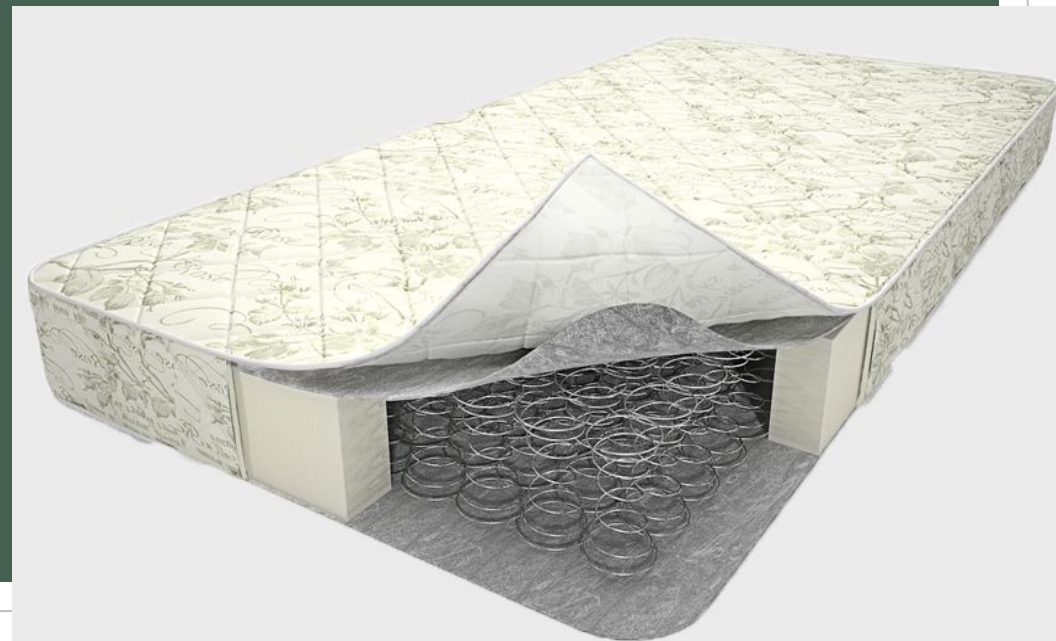
# Пружины и пружинные блоки

Пружины и упругие элементы используют в конструкциях в качестве виброизолирующих, амортизирующих, аккумулирующих, натяжных, динамометрических и других устройств.

Благодаря **пружинному блоку** мягкость и упругость конструкции остаются неизменными в течение всего эксплуатационного срока. Блок независимых пружин дополнительно обеспечивает ортопедические свойства матрасов диванов, кресел, раскладушек.

# Зависимые пружинные блоки

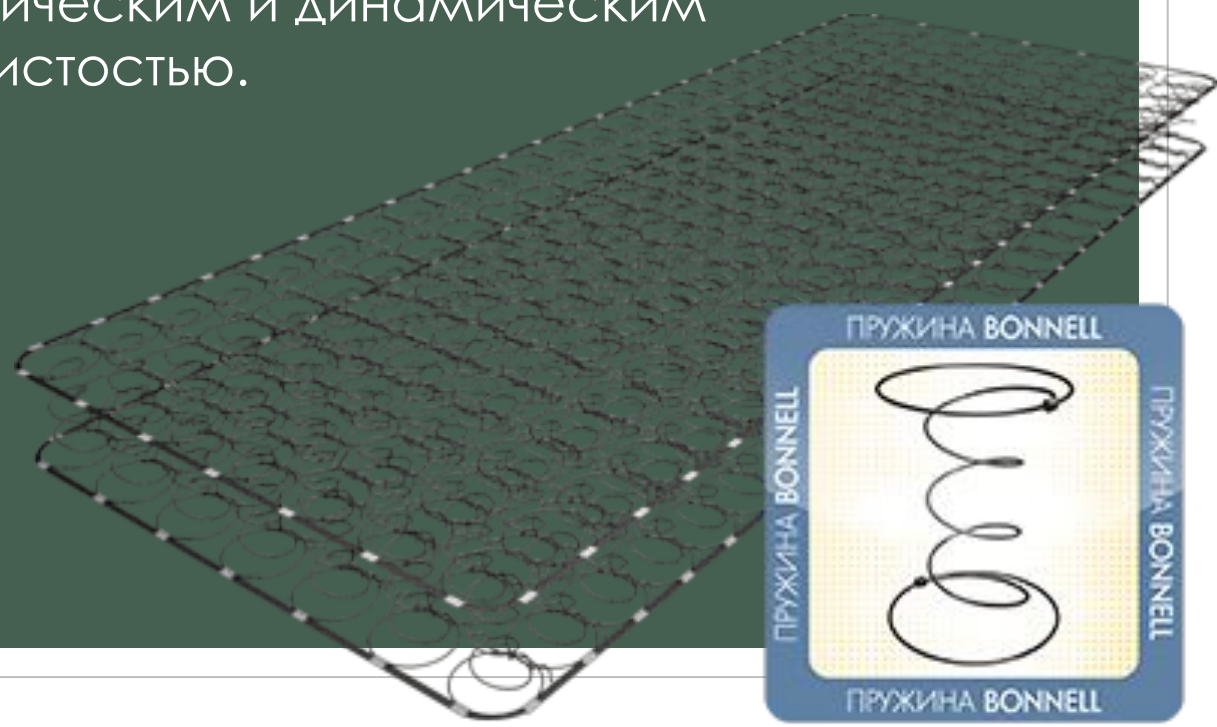
- **Зависимые пружинные блоки** состоят из связанных между собой пружин биконусной конструкции (радиус витка снизу до середины последовательно уменьшается, от середины до верха – увеличивается). Считается, что современные мягкие мебели, где в основе лежит зависимый пружинный блок, имеют хорошие, но не достаточные ортопедические свойства. Матрасы создают так называемый эффект «волны»: поскольку пружины связаны между собой при надавливании на одну, проминаются и находящиеся рядом пружины. А значит, **мягкая мебель, где использован зависимый пружинный блок, не способен идеально повторить контуры тела человека.** Однако такие матрасы отличаются демократичной стоимостью и доступны широкому кругу потребителей.



# ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЗАВИСИМЫХ ПРУЖИННЫХ БЛОКОВ

- Пружинный блок «BONNELL». Это классический блок, на его основе изготавливались самые первые в мире матрасы. Он состоит из пятивитковых пружин, изготовленных из специальной проволоки диаметром 2,2 мм, связанных между собой спиралью. Современные матрасы, где в основе лежат пружины типа «Bonnell», бесшумны за счет отсутствия трения между пружинами. В таких матрасах количество пружин варьируется в пределах от 100 до 180 шт. на 1 кв.м.
- Пружинный блок «LFK». Это усовершенствованный зависимый пружинный блок, состоящий из пружин с эллипсовидным витком. Количество пружин в нем на порядок выше, чем в традиционном блоке «BONNELL». Матрасы, где в основе лежит блок «LFK», отличаются повышенной эластичностью, благодаря специальному петельному соединению пружин.
- Все мягкие мебели, где применяются зависимые пружинные блоки, относятся к бюджетной категории.

- Пружинные блоки типа «Bonnell»– представляют собой систему из двуконусных пятивитковых пружин, изготовленных из высококачественной пружинной проволоки, связанных между собой спиралью из проволоки  $d=1,4$  мм. Спираль фиксируется «замками» на первом и последнем витке, что исключает самопроизвольное выкручивание. Таким образом, все пружины блока образуют единую систему, в которой каждая отдельная пружина передает нагрузку остальным. В результате блоки пружин «Bonnell» легко противостоят статическим и динамическим нагрузкам, и обладают высокой пружинистостью.



# Недостатки зависимых пружинных блоков

- Из-за соединений отдельных пружин между собой получается поперечная эластичность (нажмешь одну пружину, работают и соседние). Поэтому способность принимать форму тела человека у таких пружин не оптимальная.
- В настоящее время использование пружинных блоков Боннель (Bonnell) сокращается.
- Однако, среди большого разнообразия выпускаются и достаточно хорошие матрасы и мебель с усиленными пружинами, с количеством пружин 120 и более на 1 кв.м, – такая продукция исключительно качественная.

# Независимые пружинные блоки

- Каждая пружинка находится в собственном футляре. Сам блок собирается из лент из нетканого полотна. **Пружинный диван с независимым блоком** реагирует на нагрузки локально, поэтому движения человека на нем не будут вызывать колебательных движений: не потревожат задремавшего соседа, не станут причиной ненужного перемещения предметов. Никаких неудобств при усаживании или вставании людей с разным весом.

Производителю предоставляется возможность не только варьировать жесткость сиденья, но и создавать сложные многозональные системы.

Современные **диваны с пружинным блоком** могут быть облачно мягкими и твердыми как дубовые скамейки.



# Самые распространенные виды блоков независимых пружин

- Пружинный блок «ТФК». Это самый простой независимый пружинный блок карманного типа. В нем на 1 кв.м. приходится 256 шестивитковых пружин, диаметром 60 мм. **Матрасы**, где в основе лежит блок «ТФК», относятся, как правило, к средней ценовой категории.
- Пружинный блок «HOURGLASS» (песочные часы). Этот блок основан на пружинах уникального дизайна, разделенных на 3 зоны, которые выполняют определенные функции: широкое основание обеспечивает поддержку, средняя зона активного сужения – упругость, верхняя широкая зона – мягкость. **Матрасы**, где использованы такие блоки, в основном поделены на 5 или 7 зон, оказывающих индивидуальную поддержку каждой части тела человека. **Купить матрас** с таким пружинным блоком стоит, так как он обладает высоким ортопедическим эффектом.
- Пружинный блок «MULTIPOCKET». На этом пружинном блоке основано большинство матрасов премиум класса. Количество пружин на 1 кв.м. в нем может достигать 1200 шт. Чем больше пружин, тем меньше их диаметр, соответственно, тем выше точечная эластичность и ортопедические свойства матраса. **Матрасы**, где больше всего пружин на квадратный метр, обладают наиболее высокими ортопедическими свойствами и обеспечивают максимально качественную поддержку позвоночника и повышенный комфорт во время сна.

# Преимущества мебели на независимом пружинном блоке

- Пружинная мебель более устойчива к продавливанию в отличие от беспружинного варианта. В то же время зависимый блок «Боннель» в настоящее время редко используется в мебельном производстве. Основой по-настоящему мягкой и удобной мебели является независимый блок из лент с пружинами в кармашках. Достоинства дивана во многом обеспечиваются конструктивными особенностями **пружинного блока**.

1. Отсутствие скрипа — нет контакта между пружинками, нет жестких связей
2. Способность матраса локально подстраиваться под нагрузки
3. Ортопедический и анатомический эффект — в значительной мере обеспечиваются характеристиками наполнителей



# Технологический процесс изготовления пружин

- Производство блока независимых пружин состоит из нескольких этапов:
- 1) изготовление металлической части пружины;
- 2) упаковка пружин;
- 3) склейка пружин в блок.

- 1. Изготовление пружин – довольно сложный технологический процесс. Пружине придается правильная цилиндрическая или бочкообразная форма – когда последние витки немного уменьшают в диаметре, в результате чего края пружины становятся зауженными.
- Исходный материал для изготовления пружин – проволока – поступает в блок навивки пружин, где она предварительно выпрямляется и затем закручивается в спираль определенного диаметра, образуя заготовку для будущей пружины. Далее, для придания необходимой прочности, заготовка обжигается. При обжого с поверхности пружины также удаляется масло, которое могло остаться на ней после закручивания. После этих операций, пружина готова к запаковке (запайке) в чехол.



- 2. При выполнении операции заправки, пружина сжимается и запаивается в упаковочный материал с помощью ультразвука. Упаковочный материал изготавливается из специальной ткани (спанбонда), либо из эластичных материалов. После этого, готовая запечатанная пружина покидает зону упаковки и может быть использована для следующих операций производства независимого блока. Для соединения готовых пружин между собой в независимый блок, используется станок другого типа. На вход станка подаются компоненты независимого блока – ленты из упаковочного материала с запаянными в него пружинами. В дальнейшем, возможно как параллельное, так и шахматное соединение этих компонентов.



- Ленты независимых пружинных блоков склеиваются между собой в клеевом узле станка, образуя блок заданной длины. Этот процесс выполняется несколькими механизмами, которые осуществляют подачу клея, нанесение, распределение и фиксацию лент пружинных блоков, облицовку и др. Для того, чтобы исключить колебания внутри блока, пружины плотно прилегают друг к другу.



- Перед запайкой в мешочек пружина проходит нормализацию под высокой температурой, в результате которой частично восстанавливается кристаллическая решётка стали после деформации, что значительно уменьшает усадку пружины при ее дальнейшем использовании. Для придания нужной мягкости и устранения различных звуков, используется «спанбонд» плотностью от 60г/м<sup>2</sup> до 80 г/м<sup>2</sup>. Затем ленту из спанбонда с пружинами на специальном оборудовании склеивают клеем-расплавом при температуре до 80 градусов, причём подбирается клей, который после высыхания остаётся прочным и эластичным. Эластичность клея - очень важный параметр, потому что в независимом пружинном блоке каждая пружинка «работает» отдельно от других.



# Производство зависимых пружинных блоков

- Изготовление пружинных блоков «Боннель» состоит из 2 этапов: навивка пружин и сборка пружинного блока. На первом этапе мы рекомендуем станок [BH-30/40](#), либо [ZJ-3](#). На втором - [BD-30/40](#), либо [CW-2](#).
- Существует и более продвинутая технология - сборочная линия [TX-11](#), позволяющая изготавливать пружинные блоки «Боннель» в автоматическом режиме по схеме «на входе проволока — на выходе готовый блок».



Станок для навивки пружин



Станок для сборки пружинных блоков



# Технические характеристики станка ТХ-11

- Станки модели ТХ-11 предназначены для шлифования наружных и внутренних цилиндрических, конических и торцевых поверхностей при установке деталей в центрах, кулачковом патроне, на планшайбе или цангах.
- Наибольший диаметр устанавливаемой детали, мм 200  
Наибольшая длина устанавливаемой детали, мм 500  
Рекомендуемый диапазон диаметров шлифуемых отверстий, мм 13...50  
Высота центров, мм  $125 \pm 2$   
Длина шлифования, мм 450  
Диапазон регулирования скорости стола, м/мин (бесступенчатое) 0,03...5,0  
Угол поворота верхнего стола,  $\pm 8,5$   
Угол поворота салазок шлифовальной бабки,  $\pm 30$   
УГОЛ ПОВОРОТА ШЛИФОВАНИЯ, 0...90  
Тип и размеры шлифовального круга, мм 400x50x203  
Величина ручной толковой подачи, мм на ф 0,001  
Дискрета устр-ва цифровой индикации, мм на ф 0,001  
Скорость врезной подачи, мм/мин на ф (бесступенчатое) 0,06...15  
Диапазон величин импульсов подачи, мм на ф 0,02...0,06  
Частота вращения изделия, мин (бесступенчатое) 55...900  
Суммарная мощность э/двигателей, kW 9,5  
Мощность главного привода, kW 4  
Габаритные размеры, мм 3600x2260x2040  
Масса, кг 4500

- При необходимости установки на пружинный блок рамки, также понадобятся:
- - выпрямитель проволоки [D-20](#), либо [ZX-1](#)
- - станок для загиба проволоки [QW-4](#)
- - станок для крепления рамки к пружинному блоку [S-10](#)
- В качестве дополнительного оборудования, позволяющего подготовить зависимые пружинные блоки к компактному хранению и перевозке, может использоваться станок для скрутки [JB-2](#). Он особенно актуален для желающих продавать излишки пружинных блоков на сторону.



Станок для выпрямления проволоки



Станок для скрутки

# Технические требования станка D-20

- Станок D-20 предназначен для токарной обработки наружных (диаметром до 400 мм) и внутренних поверхностей деталей (длиной до 1000 мм) со ступенчатым и криволинейным профилем в осевом сечении в замкнутом полуавтоматическом цикле.
- Станок D-20 сконструирован на базе токарно-винторезного станка, поэтому компоновка, составные части и движения у этих станков одинаковы. Во многом унифицирована конструкция станков.



# Технические характеристики станка JB-2

- Max. нарезаемый модуль 10 мм  
Max. диаметр нарезаемых колёс: червячных 800 мм  
цилиндрических прямозубых 800 мм  
цилиндрических косозубых 500.120 мм (в завис. от угла наклона зуба)  
Наименьшее число нарезаемых зубьев 12  
Мощность, кВт: 7,5  
Размеры (Д\_Ш\_В), мм: 2650\_1510\_2000  
Масса станка с выносным  
• оборудованием, кг: 7200



# Производство блока независимых пружин

- 1. изготовление металлической части пружины;
- 2. упаковка пружин;
- 3. склейка пружин в блок.
- Изготовление пружин — довольно сложный технологический процесс. Пружине придается правильная цилиндрическая или бочкообразная форма — когда последние витки немного уменьшают в диаметре, в результате чего края пружины становятся зауженными.
- Исходный материал для изготовления пружин — проволока — поступает в блок навивки пружин, где она предварительно выпрямляется и затем закручивается в спираль определенного диаметра, образуя заготовку для будущей пружины. Далее, для придания необходимой прочности, заготовка обжигается. При обжиге с поверхности пружины также удаляется масло, которое могло остаться на ней после закручивания. После этих операций, пружина готова к запаковке (запайке) в чехол.

- При выполнении операции заправки, пружина сжимается и запаивается в упаковочный материал с помощью ультразвука. Упаковочный материал изготавливается из специальной ткани (например, спанбонда), либо из эластичных материалов. После этого, готовая заправленная пружина покидает зону упаковки и может быть использована для следующих операций производства независимого блока. Для соединения готовых пружин между собой в независимый блок, используется станок другого типа. На вход станка подаются компоненты независимого блока — ленты из упаковочного материала с запаянными в него пружинами. В дальнейшем, возможно как параллельное, так и крестообразное (шахматное) соединение этих компонентов.
- Ленты независимых пружинных блоков склеиваются между собой в клеевом узле станка, образуя блок заданной длины. Этот процесс выполняется несколькими механизмами, которые осуществляют подачу клея, нанесение, распределение и фиксацию лент пружинных блоков, облицовку и др. Для того, чтобы исключить колебания внутри блока, пружины плотно прилегают друг к другу.
- В итоге, после всех операций, на приемный узел станка поступает готовый независимый пружинный блок заданного размера, который затем ляжет в основу изготовления современного матраса. Весь этот процесс изготовления пружин осуществляется множеством блоков и механизмов станка, каждый из которых контролируется специальным компьютером. Оператор, как правило, задает лишь характеристики (диаметр, высоту и др.) и необходимое количество пружин.

# ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ПРУЖИННЫХ БЛОКОВ

- Процесс создания независимого пружинного блока состоит из двух операций: навивки пружин и склейки лент. Первый станок навивает пружину бочкообразной формы из высокоуглеродистой проволоки ГОСТ 9389-75 диаметра от 1,3 мм до 2,2 мм. В отличие от пружинного блока типа «Боннель», пружины скрепляются между собой не спиралью, а запаиваются ультразвуком в ленту из нетканого материала, причём каждая из них оказывается в отдельном мешочке. При такой технологии отсутствует трение между пружинами, а во время использования исключается скрип и другие звуки. В качестве нетканого материала в основном используется «спанбонд». В более дорогих блоках ( Multipocket) используется более мягкий нетканый материал «файбертек».



# Производство пружинных блоков

