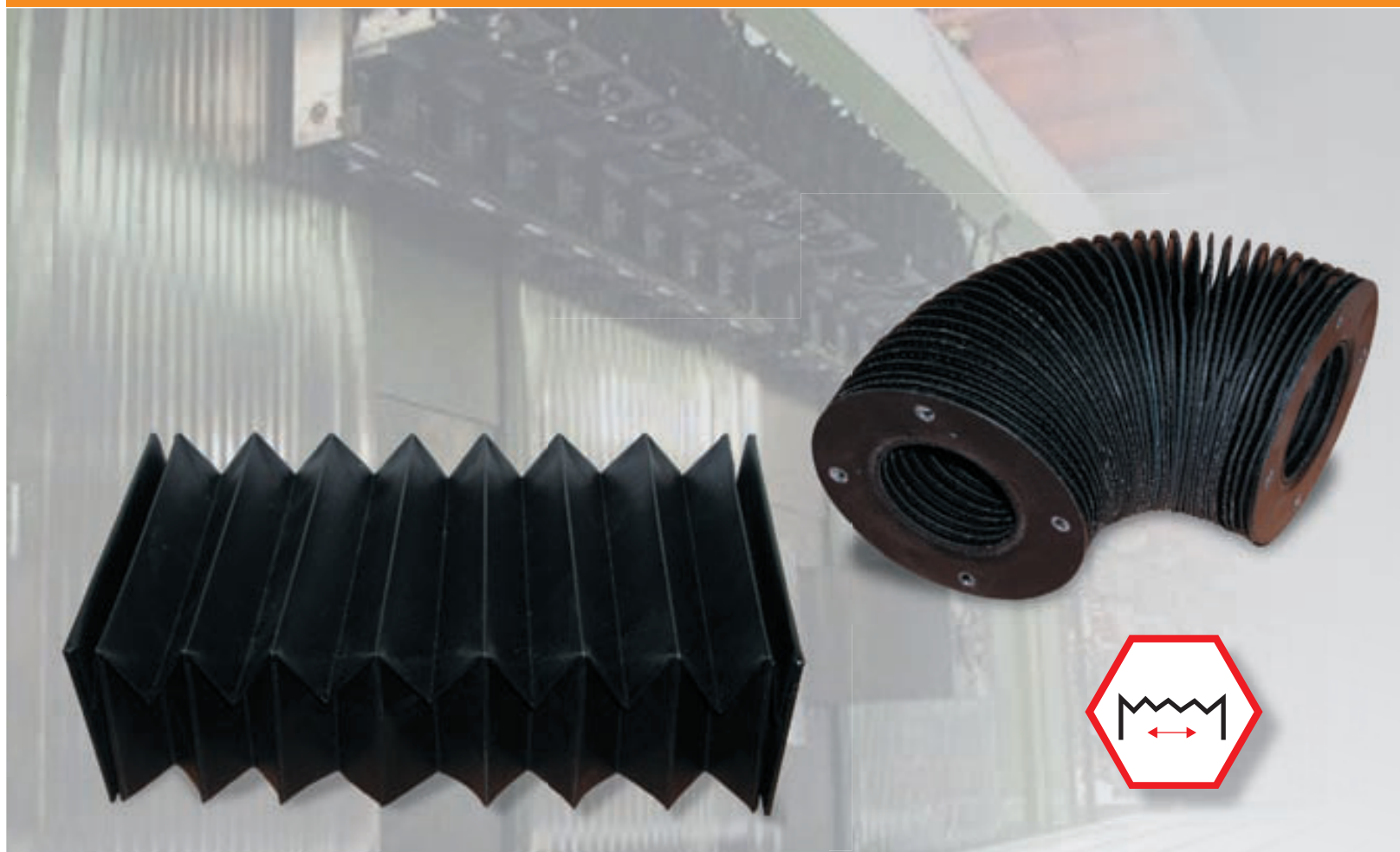


## МЕХИ



- ЭКОНОМИЧНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ НЕАГРЕССИВНОЙ СРЕДЫ
- ИДЕАЛЬНЫ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ, БЛАГОДАРЯ ЛЕГКОЙ КОНСТРУКЦИИ
- СПЕЦИАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПРОДЛЕВАЕТ СРОКИ СЛУЖБЫ МЕХА

## ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАЩИТНЫХ МЕХОВ:

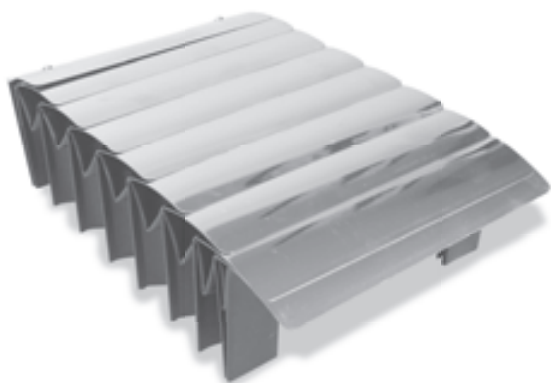
### 1) Мехи без защитных пластин

Данный тип применяется для защиты линейных перемещений от пыли, шлифовального шлама, охлаждающей жидкости, масла, древесной стружки и т.д.



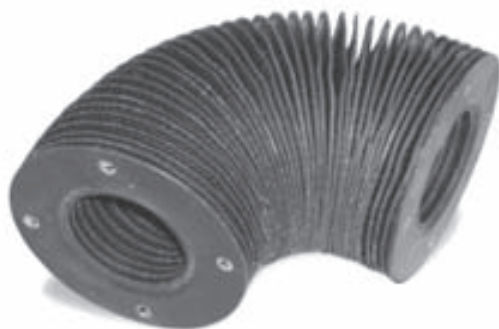
### 2) Мехи с защитными пластинами

Данный тип применяется для защиты линейных перемещений от пыли, шлифовального шлама, охлаждающей жидкости, масла, древесной стружки и т.д. Пластины обеспечивают защиту мехов и, тем самым, линейного перемещения от раскаленной стружки и окалины, возникающих в процессе многих технологических операций.

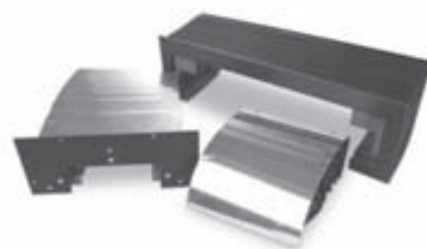


### 3) Шитые круглые мехи

Данный тип применяется для охраны гидравлических или пневматических поршневых штоков, шариковых винтовых пар или трапецеидальных резьб от пыли, шлифовального шлама, охлаждающей жидкости, масла, древесной стружки и т.д.



**Защитные мехи** – это элегантный, легкий и надежный способ защиты горизонтальных, вертикальных и поперечных линейных перемещений. Помимо этого основного свойства, отличаются малыми размерами, простотой монтажа и демонтажа, длительностью срока службы и способностью защиты при высоких скоростях работы. Важным назначением мехов является защита обслуживающего персонала от травм и, не в последнюю очередь, эстетическая функция, при которой мехи придают дизайну машин завершенность.



**Преимуществом защитных мехов** является их высокая модульность и приспособляемость к требованиям применения. При проектировании мехов можно адаптировать их к возможностям используемого пространства. Таким образом исчезает необходимость существенных изменений станка, на который будут надеваться защитные мехи.

#### Защитные мехи изготавливаются из:

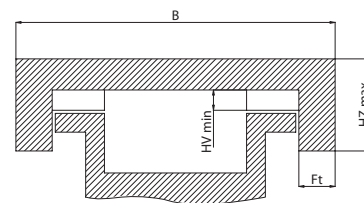
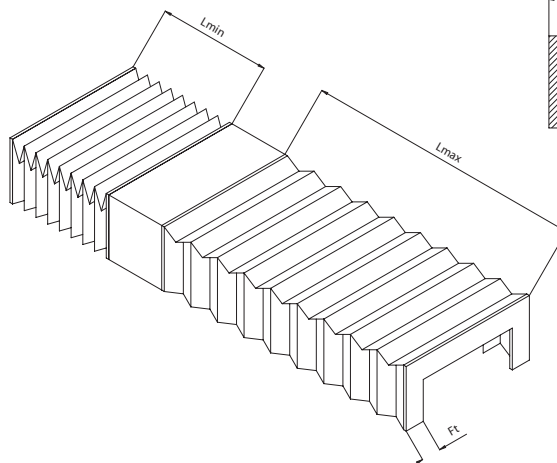
- ткани, покрытой слоем защитного материала
- PVC каркаса, термически соединенного с защитной тканью. Каркас определяет форму защитных мехов и укрепляет их
- металлических фланцев, которые по желанию заказчика могут быть заменены пластиковыми фланцами и липучками для более простого монтажа и демонтажа
- пантографного или тканевого ограничителя растяжения, если того требует установка

**Максимальная рабочая скорость:** 100 м/мин

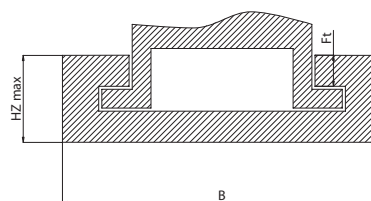
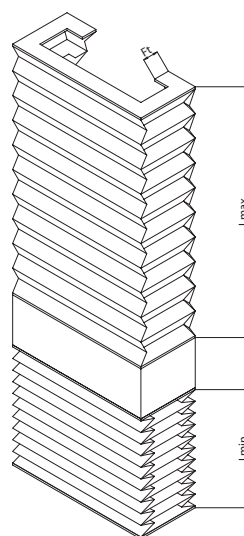
# ОСНОВНЫЕ РАБОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## Горизонтальное рабочее положение

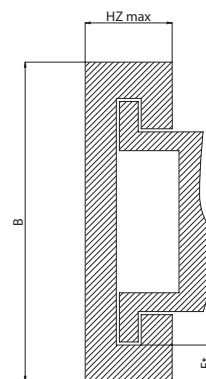
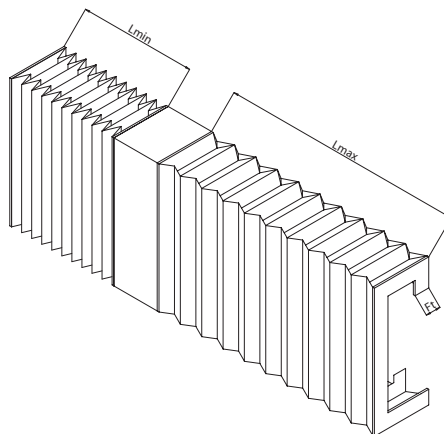
- $L_{max}$  - максимальная длина в растянутом состоянии
- $L_{min}$  - минимальная длина в сжатом состоянии
- $F_t$  - глубина складки
- $B$  - максимальная ширина
- $HZ_{max}$  - максимальная высота
- $HV_{min}$  - минимальная высота пространства под мехами
- $n$  - количество складок
- $E$  - толщина фланца
- $L_{max/F}$  - максимальная длина одной складки в растянутом состоянии
- $L_{min/F}$  - минимальная длина одной складки в сжатом состоянии



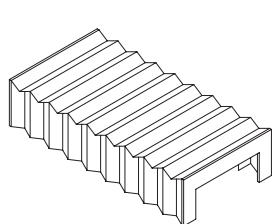
## Вертикальное рабочее положение



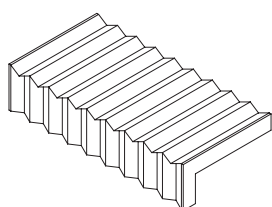
## Поперечное рабочее положение



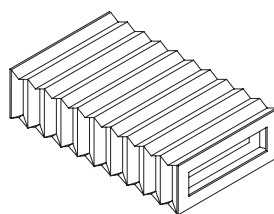
## МЕХИ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ ПЛАСТИН ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ



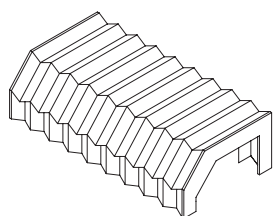
*Tun A*



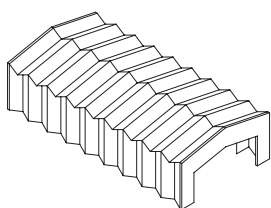
*Tun B*



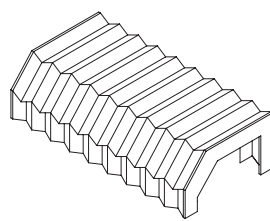
*Tun C*



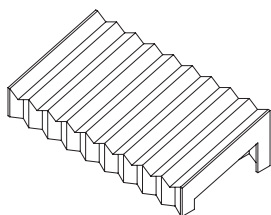
*Tun D*



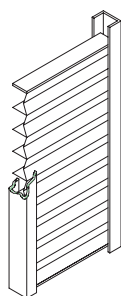
*Tun E*



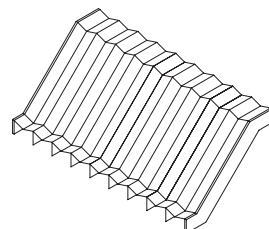
*Tun F*



*Tun G*



*Tun H*



*Tun I*

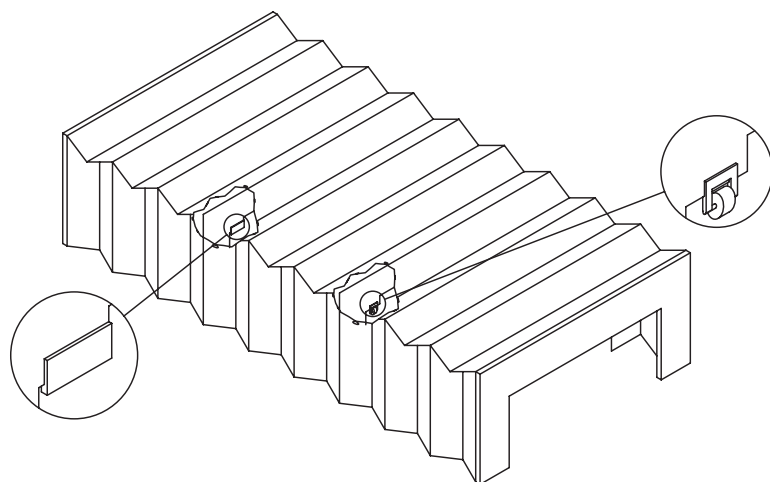


рис. 1

**Форма защитного меха** определяется формой PVC каркаса, которая может быть произвольной. Основные формы представлены на рисунках. Эти базовые формы можно произвольно комбинировать между собой и, таким образом, достичь желаемой формы и размеров защитного меха, подходящих для конкретного рабочего положения.

### СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТНЫМИ МЕХАМИ:

В большинстве случаев защитными мехами можно управлять с помощью PVC каркасов, которые являются их жесткой частью. Если же конструкция мехов не соответствует механическим и прочностным характеристикам PVC каркаса, то для управления мехами можно использовать глиссеры и ролики (рис. 1). Эти направляющие элементы жестко закреплены с PVC каркасом, улучшают габаритные размеры и увеличивают срок службы защитных мехов.

Задачей **глиссеров** является уменьшение трения между соприкасающимися поверхностями. Поэтому их рекомендуется использовать там, где мехи подвержены высоким скоростям и большому количеству циклов хода.

**Ролики** используются в случаях, если этого требует конструкция меха, в первую очередь, учитывая вес меха, рабочую скорость и ускорение движения.

**КРЕПЛЕНИЕ ЗАЩИТНОГО МЕХА  
К ЛИНЕЙНОМУ ПЕРЕМЕЩЕНИЮ:****Металлический фланец**

Стандартный вариант – крепление меха металлическим фланцем, который является его жесткой частью. Складки могут присоединяться к фланцу двумя основными способами:

- мех крепится к фланцу целой складкой (рис. 2). Такое крепление возможно только в том случае, если местом, куда крепится мех, является деталь станка со сквозным отверстием. В этом случае, через отверстие в детали вставляется болт и ввинчивается в резьбу фланца меха
- мех крепится к фланцу полускладкой (рис. 3). В этом случае фланец мехов с внешней стороны свободен для доступа. Болт протягивается через отверстие во фланце меха и ввинчивается в резьбу стенки станка.
- мех присоединяется к фланцу, который выходит за профиль PVC каркаса (рис.4). Мех может заканчиваться целой складкой, а также крепиться болтом к стенке станка.

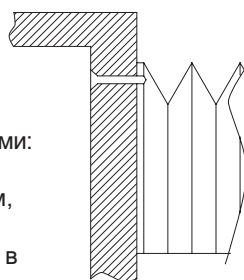


рис. 2

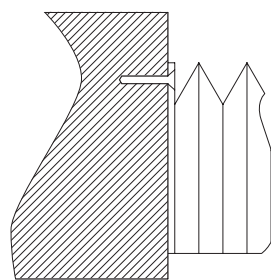


рис. 3

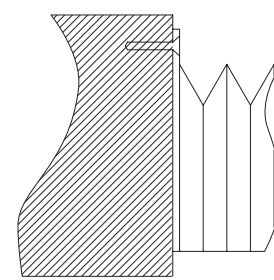


рис. 4

**Липучки**

Липучки выполняют функцию разъёмного соединения, с помощью которого мех можно достаточно быстро демонтировать и снова надеть. Липучки применимы только в сухих условиях, т.к. в условиях влажности утрачивают свои клеящие свойства и становятся нефункциональными.

**Форма PVC каркасов**

Правильно подобранная форма PVC каркаса обеспечивает жесткое, но достаточно гибкое крепление защитного меха к линейным направляющим. PVC каркас можно изготовить произвольной формы, например, по профилю рельса (рис. 6). Если форма каркаса подобрана правильно, то защитный мех двигаются в строго определенном направлении, и в этом случае не возникает опасности повреждения меха или других деталей машин.

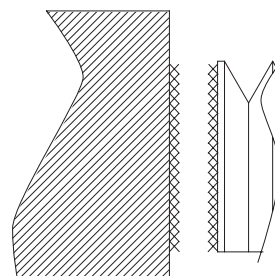


рис. 5

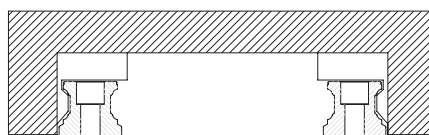


рис. 6

**ОГРАНИЧЕНИЕ РАСТЯЖЕНИЯ ЗАЩИТНОГО МЕХА:**

При чрезмерном растяжении меха может произойти надрыв и его дальнейшее полное разрушение. Этого можно избежать, если использовать элементы, препятствующие максимальному растяжению меха и его повреждению.

**Тканевый ограничитель растяжения**

Это дополнительная упрочняющая ткань (рис. 7), растяжение которой меньше максимального растяжения складок меха  $L_{max/F}$ . Использование тканевого ограничителя препятствует максимальному растяжению меха и переносит силу на первую складку, которая удерживает общий вес меха.

- + равномерно распределяет вес защитного меха на отдельные складки
  - + не утяжеляет конструкцию защиты
  - + применяется для любых типов защитных мехов без необходимости специальных изменений конструкции
  - невозможность демонтажа и замены – в случае повреждения необходимо заменить мех полностью
- Тканевые ограничители растяжения применяются только в тех случаях, когда они необходимы. Например, при использовании защитного меха со стальными пластинами в вертикальном рабочем положении. В этом случае стальные пластины своим весом утяжеляют конструкцию меха. Под действием этого веса может произойти полное разрушение меха.

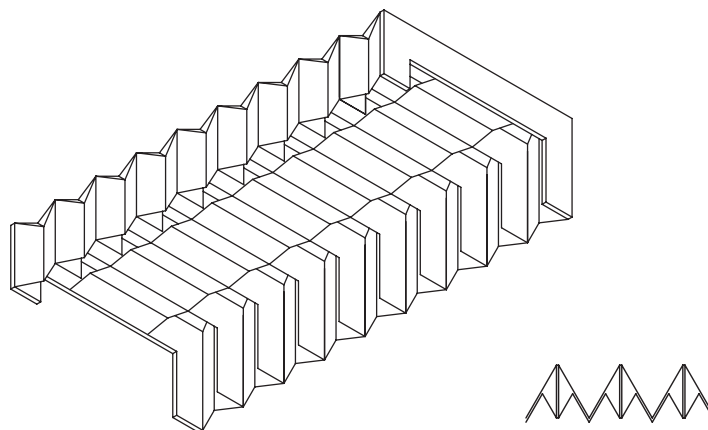


рис. 7



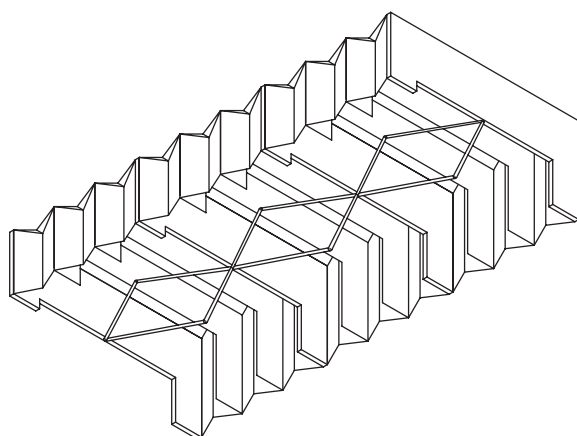


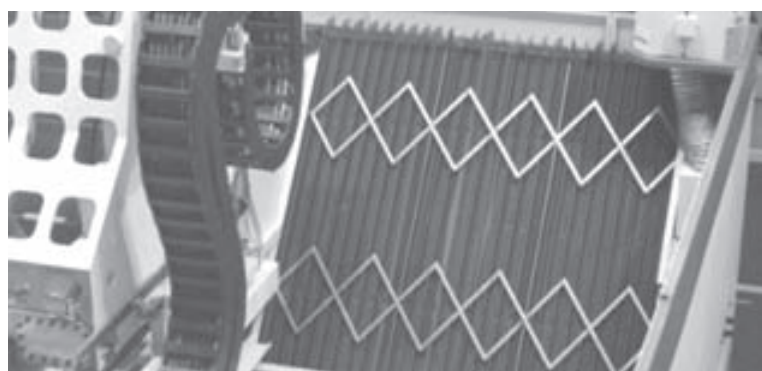
рис. 8

**Пантографная система**

Данный способ ограничения препятствует максимальному растяжению меха и, таким образом, его возможному повреждению. Вместе с этим обеспечивает равномерное и симметричное растяжение отдельных складок меха. Пантографная система (рис.8) крепится на стальных рамках, которые вложены в мех вместо PVC каркасов.

- + общее укрепление конструкции защиты
- + возможность демонтажа и замены только пантографной системы
- + равномерное растяжение всех складок
- необходимость вставки вспомогательных стальных рамок
- значительно утяжеляет общую конструкцию меха

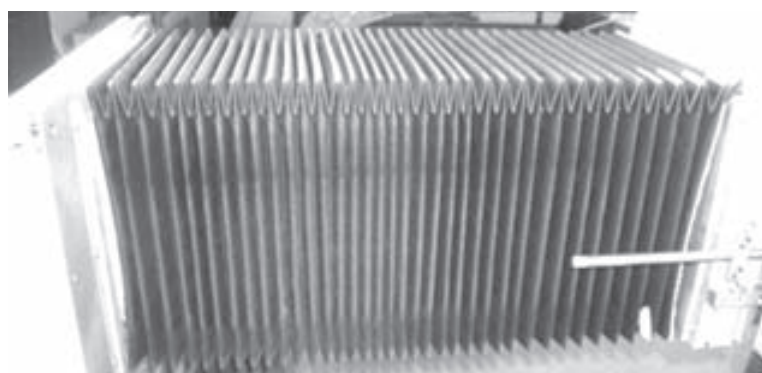
Система пантографа применима и в том случае, если конструкция меха настолько массивна, что PVC каркасы не в состоянии обеспечить ее устойчивость и надлежащую функциональность. Пантографная система укрепляет конструкцию меха и, таким образом, обеспечивает необходимую защиту.



**ПРИМЕРЫ МЕХОВ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ ПЛАСТИН**

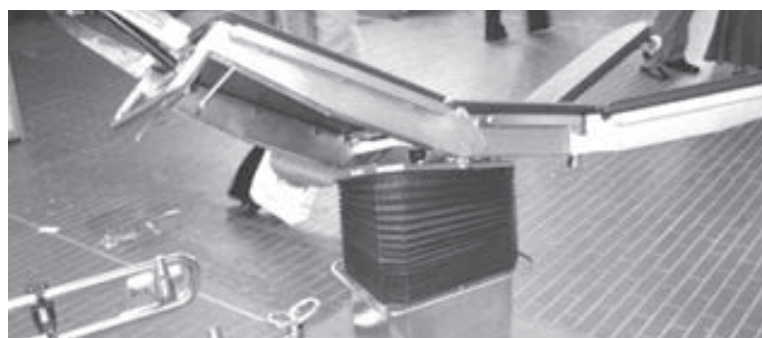
**Термически соединенный мех с пантографной системой на обрабатывающем станке**

Тип: А  
 Материал: Нейлон – PVC  
 L<sub>min</sub>: 148 мм  
 L<sub>max</sub>: 1680 мм  
 Глубина складки: 40 мм  
 Крепление: металлический фланец



**Термически соединенный мех на отрезном станке**

Тип: С  
 Материал: Нейлон – PVC  
 L<sub>min</sub>: 130 мм  
 L<sub>max</sub>: 1650 мм  
 Глубина складки: 30 мм  
 Крепление: липучки



**Применение термически соединенного меха на операционном столе**

Тип: С  
 Материал: Нейлон – PVC  
 L<sub>min</sub>: 120 мм  
 L<sub>max</sub>: 470 мм  
 Глубина складки: 20 мм  
 Крепление: липучки

В условиях, где образуется горячая и острая металлическая стружка, невозможно использование защитных мехов без дополнительной защиты из-за возможности быстрого повреждения меха. Для этих целей мех оборудуется пластинами из нержавеющей стали, которые позволяют эффективно защитить мех от раскаленной стружки. Таким образом, мех становится недорогой альтернативой телескопическим защитам. Конструкторские принципы способов управления, крепления меха на линейное перемещение и ограничения растяжения такие же, как для термически соединенного меха без защитных пластин (см. стр.1.6 и 1.7).

#### Откидные пластины

Откидные пластины могут поворачиваться на  $90^\circ$  от своего рабочего положения. Используются, прежде всего, для защитных мехов, которые устанавливаются вертикально. Когда мех находится в сжатом состоянии, защитные пластины откинуты, и размер  $L_{min}$  определяется только усадкой меха. Ширина пластин не является определяющей для размера  $L_{min}$ .

При растяжении меха пластины под собственным весом приходят в стандартное рабочее положение и, таким образом, препятствуют контакту раскаленной стружки непосредственно с мехом. При вертикальной установке рекомендуется использовать тканевый ограничитель растяжения.

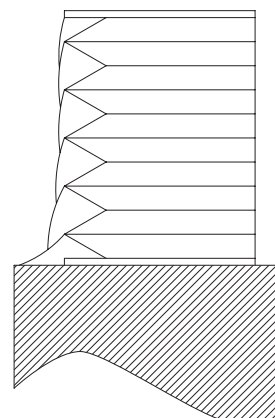


рис. 9

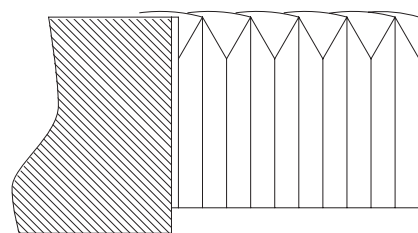


рис. 10

#### Неоткидные пластины

Второй тип пластин – неоткидные пластины (рис. 10). Если мех установлен, например, в поперечном положении, то откидные пластины при быстром перемещении становились бы перпендикулярно меху, этим открывая их попаданию раскаленной стружки. В этом случае, безусловно, необходимо использовать неоткидные пластины, и для величины  $L_{min}$  нужно учитывать ширину пластин.

#### Установка защитных пластин

Защитные пластины можно устанавливать там, где мех подвержен наибольшей интенсивности попадания раскаленной стружки (рис. 11, 12, 13). Однако их можно установить и по всему внешнему периметру меха (рис. 14, 15). Этим обеспечивается максимальная и комплексная защита меха и увеличивается срок его службы.

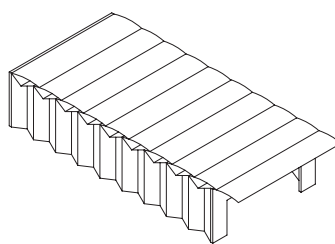


рис. 11

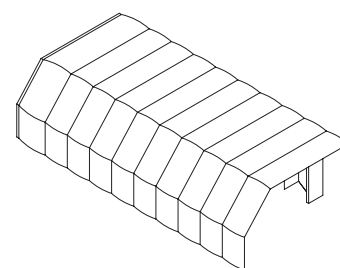


рис. 12

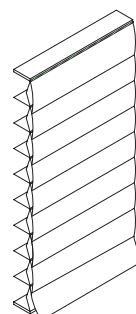


рис. 13

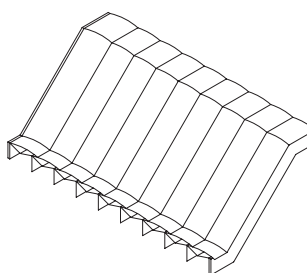


рис. 14

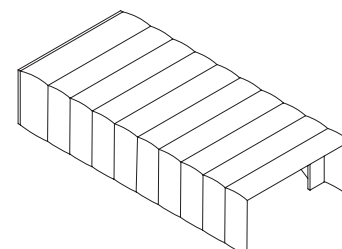
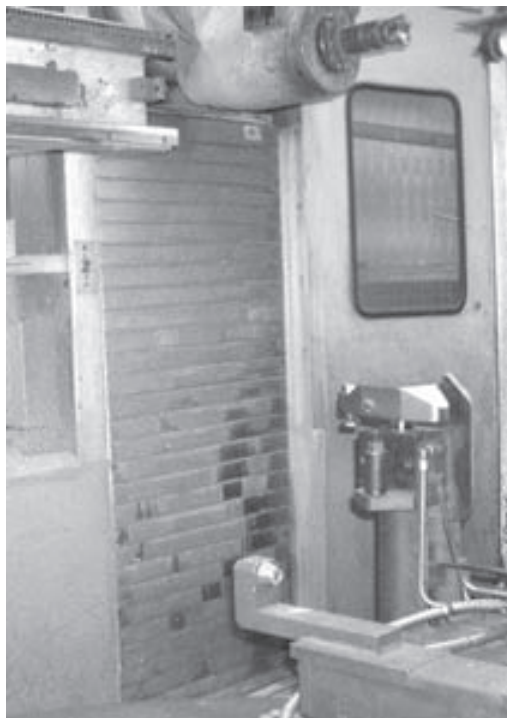


рис. 15

**ПРИМЕРЫ МЕХОВ С ЗАЩИТНЫМИ ПЛАСТИНАМИ**



**Защитный мех с пластинами в вертикальном рабочем положении на обрабатывающем станке**

Тип: Н  
 Материал: Нейлон – PVC  
 L<sub>min</sub>: 160 мм  
 L<sub>max</sub>: 1435 мм  
 Глубина складки: 30 мм  
 Крепление: металлический фланец



**Защитный мех с пластинами в поперечном положении на обрабатывающем станке**

Тип: Н  
 Материал: Нейлон – PVC  
 L<sub>min</sub>: 238 мм  
 L<sub>max</sub>: 3640 мм  
 Глубина складки: 50 мм  
 Крепление: металлический фланец



**Защитный мех с пластинами по всему внешнему периметру**

Тип: А  
 Материал: Нейлон – PVC  
 L<sub>min</sub>: 120 мм  
 L<sub>max</sub>: 470 мм  
 Глубина складки: 30 мм  
 Крепление: металлический фланец с выступом



## ШИТЫЕ КРУГЛЫЕ ЗАЩИТНЫЕ МЕХИ

Шитые круглые мехи используются для покрытия:

- гидравлических поршней
- пневматических поршней
- шарико-винтовых пар и винтов с трапецеидальной резьбой

**Конструкторское решение** круглых шитых мехов (рис. 16) весьма разнообразно. Внутренние и внешние диаметры можно задать точно в соответствии с требованиями применения. Минимальная глубина складки составляет 15 мм. Также можно произвольно выбрать способ крепления меха к станку. В качестве крепления стандартно используется крепежная муфта. В качестве альтернативы можно использовать металлический фланец, являющийся жесткой частью шитого круглого меха.

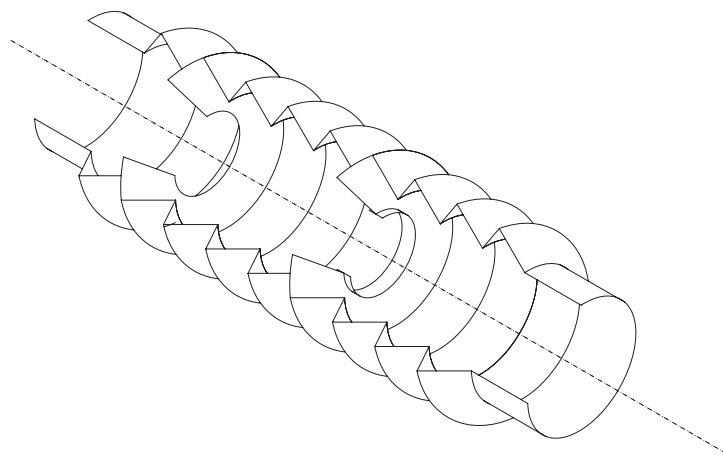


рис. 16

### PVC каркасы шитых круглых мехов

Шитые круглые мехи можно снабдить вспомогательными PVC каркасами, которые применяются для гидравлических или пневматических поршней. Гладкая поверхность поршня позволяет PVC каркасу скользить по ней. Таким образом, PVC каркас обеспечивает функциональность и стабильность формы круглого меха. Такое решение применяется, прежде всего, при горизонтальном рабочем положении поршня. При вертикальном положении нет необходимости в использовании каркасов. Для покрытия ходовых винтов рекомендуется снабдить мех PVC каркасом, на внутреннем диаметре которого есть направляющее кольцо. Если мех, работающий преимущественно в горизонтальном положении, не имеет направляющего кольца, то PVC каркас и отдельные складки при контакте с ходовым винтом не будут скользить по поверхности и меха придут в негодность. При вертикальном рабочем положении каркас с направляющим кольцом рекомендуется в случае, если ходовой винт обеспечивает ускоренное перемещение.

### Разъемные шитые круглые мехи

Для более простого и быстрого монтажа круглые мехи можно дополнить липучками (рис. 17) или классической застежкой-молнией для продольного открытия меха. В результате чего упрощается использование меха уже при испытательных работах, когда демонтаж всего оборудования невозможен. Если мех дополнен липучками, то присоединение меха к станку можно упростить с помощью крепежных муфт. В этом случае нельзя использовать металлические фланцы.

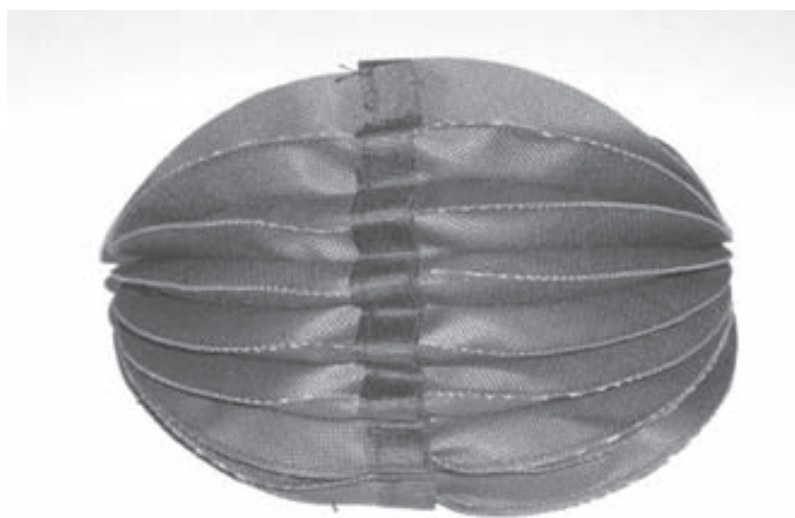


рис. 17

## ПРИМЕРЫ ШИТЫХ КРУГЛЫХ МЕХОВ



### Шитый круглый мех на механическом монтажном домкрате

Материал: Нейлон – Неопрен  
 L<sub>min</sub>: 200 мм  
 L<sub>max</sub>: 2000 мм  
 Внутренний диаметр: 90 мм  
 Внешний диаметр: 150 мм  
 Крепление: металлический фланец

### Шитый круглый мех на горизонтальном обрабатывающем станке

Материал: Нейлон – Неопрен  
 L<sub>min</sub>: 420 мм  
 L<sub>max</sub>: 4000 мм  
 Внутренний диаметр: 102 мм  
 Внешний диаметр: 175 мм  
 Крепление: металлический фланец

### Расчет L<sub>min</sub> при толщине PVC каркаса 1 мм:

$$L_{max} = L_{min} + S$$

$$L_{max/F} = F_t \times V_z$$

$$n = \frac{L_{max} - 2 \times E}{L_{max/F}}$$

V<sub>z</sub> = см. таблицу значений V<sub>z</sub>

$$L_{min} = (n \times L_{min/F}) + 2 \times E$$

L<sub>min/F</sub> = см. таблицу материалов

### Значения коэффициента растяжения V<sub>z</sub>

V <sub>z</sub> = 1,3	если	F <sub>t</sub> ≤ 15 мм
V <sub>z</sub> = 1,5	если	16 мм ≤ F <sub>t</sub> ≤ 39 мм
V <sub>z</sub> = 1,6	если	F <sub>t</sub> ≥ 40 мм

- L<sub>max</sub> – максимальная длина в растянутом положении
- L<sub>min</sub> – минимальная длина в сжатом положении
- S – ход
- F<sub>t</sub> – глубина складки
- n – количество складок
- E – толщина фланца
- L<sub>min/F</sub> – минимальная длина одной складки в сжатом состоянии
- L<sub>max/F</sub> – максимальная длина одной складки в растянутом состоянии
- V<sub>z</sub> – коэффициент растяжения

Название	Толщина материала [мм]	L <sub>min</sub> /F [мм]	
		Простая складка	U-форма
Полиэстер – PVC	0,25	1,9	3,1
Полиэстер – PVC	0,36	2,1	4,3
Полиэстер – PVC	0,6	2,7	5,8
Полиэстер – PVC	0,8	3,2	6,5
Полиэстер – PUR	0,22	1,8	3
Полиэстер – PUR	0,4	2,2	4,5
Полиэстер–PUR–Teflon	0,3	2,2	4
Полиэстер–PUR–Teflon	0,5	3	5,5
Полиэстер – Неопрен	0,5	2,2	4,5
Полиэстер – Неопрен	0,8	3	6
Полиэстер – Неопрен	1,2	3,8	8,5
Полиэстер – Неопрен	1,4	4,5	10
Pyresit	0,4	2,2	4,5
Nomex	0,36	2,1	3,8
Стекловолокно – PVC+Силикон	0,5	2,5	5,5
Kevlar	0,36	2,2	3,8