



- **ЭКОНОМИЧНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ НЕАГРЕССИВНОЙ СРЕДЫ**
- **ИДЕАЛЬНЫ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ, БЛАГОДАРЯ ЛЁГКОЙ КОНСТРУКЦИИ**
- **СПЕЦИАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПРОДЛЕВАЕТ СРОК 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 раскалённой стружки и окалины, возникающих во многих технологических процессах.



3) Шитые круглые мехи

данный тип применяется для защиты гидравлических или пневматических поршневых штоков, всех типов винтов от пыли, шлифовального шлама, охлаждающей жидкости, масла, древесной стружки и т.д.



Защитные мехи – это элегантный, лёгкий и надёжный способ покрытия 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 проектировке 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:

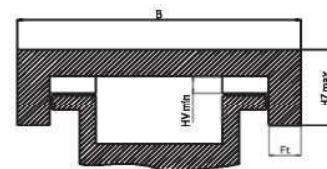
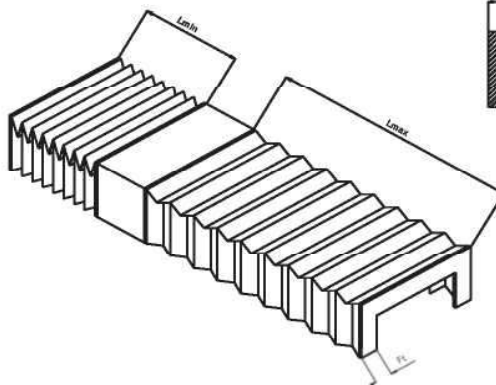
- ткани, покрытой слоем защитного материала
- PVC каркаса, термически соединённого с защитной тканью. Каркас определяет форму защитных мехов и укрепляет их
- металлических фланцев, которые по желанию заказчика могут быть заменены пластиковыми фланцами и липучками для более простого монтажа и демонтажа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

Максимальная рабочая скорость:
100 м/мин

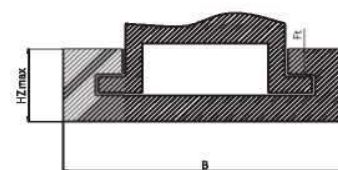
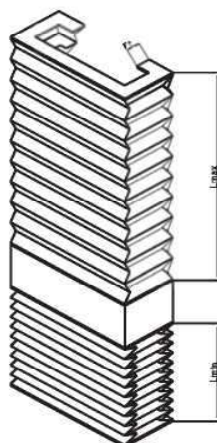
ОСНОВНЫЕ РАБОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Горизонтальное рабочее положение

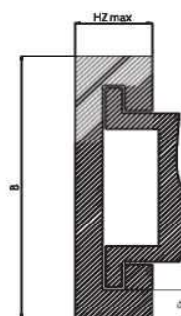
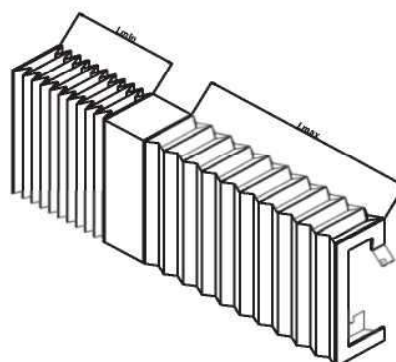
- L_{max} - максимальная длина в растянутом состоянии
- L_{min} - минимальная длина в сжатом состоянии
- F_t - глубина складки
- B - максимальная ширина
- HZ_{max} - максимальная высота
- HV_{min} - минимальная высота пространства под мехами
- n - количество складок
- E - толщина фланца
- $L_{max/F}$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



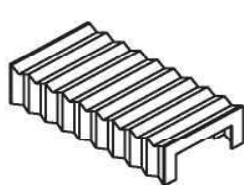
Вертикальное рабочее положение



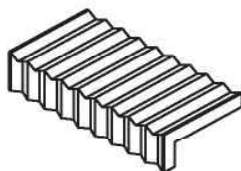
Поперечное рабочее положение



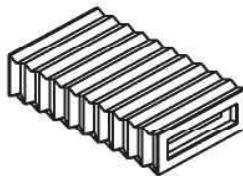
МЕХИ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ ПЛАСТИН ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ



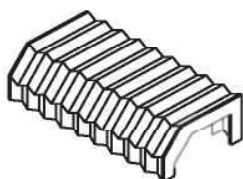
Tun A



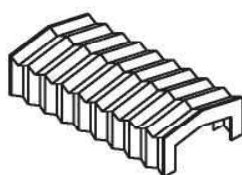
Tun B



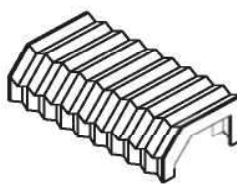
Tun C



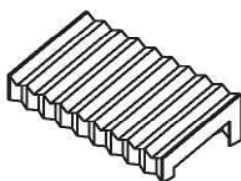
Tun D



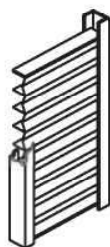
Tun E



Tun F



Tun G



Tun H



Tun I

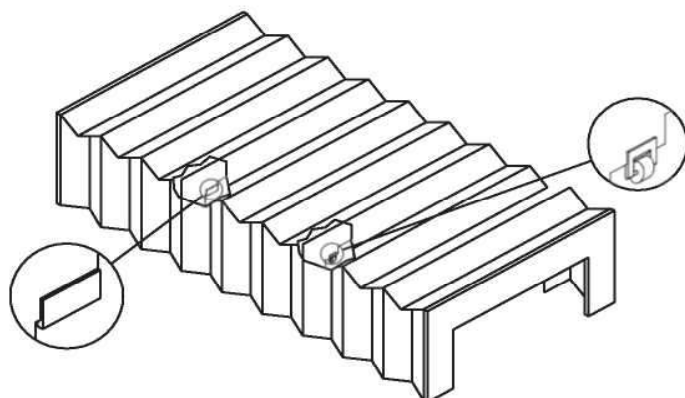


рис. 1

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 жёсткой частью. Если же конструкция мехов не соответствует механическим и прочностным характеристикам PVC каркаса, то для управления мехами можно использовать глиссы и ролики (рис. 1). Эти направляющие элементы жёстко закреплены с PVC каркасом, улучшают габаритные возможности и увеличивают срок службы защитных мехов.

Задачей глиссов 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 жёсткой 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, к которому присоединяется 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 меха 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 закрываться целой складкой, а также крепиться болтом к стенке станка.

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 они утрачивают свои клеящие свойства и становятся нефункциональными.

Форма PVC каркасов

Правильно подобранная форма PVC каркаса обеспечивает жёсткое, 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 движется в строго определённом направлении и в этом случае не возникает опасности повреждения меха или других деталей машин.

ОГРАНИЧЕНИЕ РАСТЯЖЕНИЯ ЗАЩИТНОГО МЕХА:

При избыточном растяжении меха может произойти надрыв и дальнейшее полное разрушение меха. 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 случае необходимости. 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.

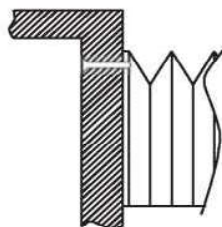


рис. 2

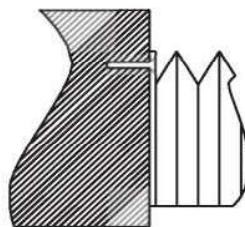


рис. 3

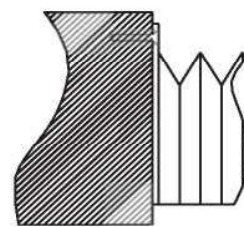


рис. 4

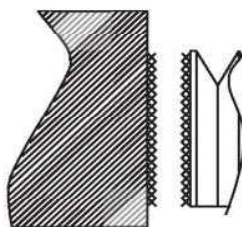


рис. 5



рис. 6

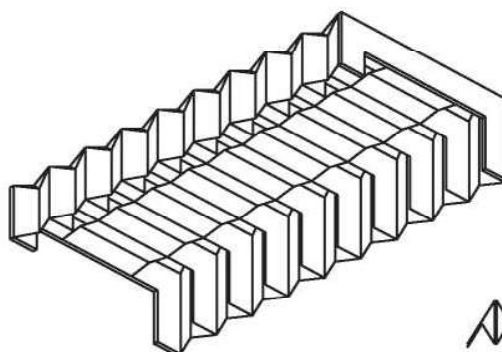


рис. 7

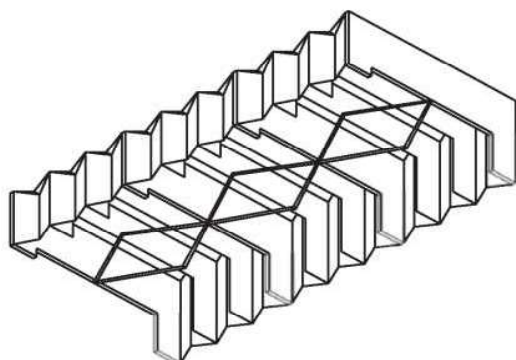


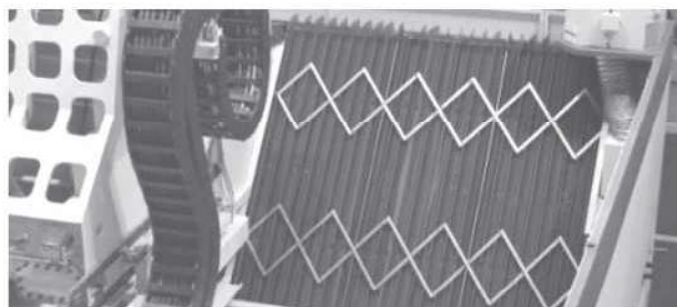
рис. 8

Пантографная система

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

- + общее укрепление конструкции защиты
- + возможность демонтажа и замены только пантографа
- + 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 её устойчивость и надлежащую функциональность. Система пантографа укрепляет конструкцию меха и, таким образом, обеспечивает необходимую защиту.



ПРИМЕРЫ МЕХОВ БЕЗ ЗАЩИТНЫХ ПЛАСТИН

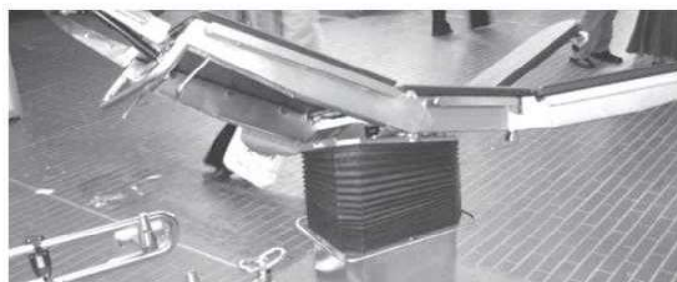
Термически соединённый мех с системой пантографа на обрабатывающем станке

Тип: А
 Материал: Нейлон – PVC
 L_{min} : 148 мм
 L_{max} : 1680 мм
 Глубина складки: 40 мм
 Крепление: металлический фланец



Термически соединённый мех на отрезном станке

Тип: С
 Материал: Нейлон – PVC
 L_{min} : 130 мм
 L_{max} : 1650 мм
 Глубина складки: 30 мм
 Крепление: металлический фланец



Термически соединённый мех на отрезном станке

Тип: С
 Материал: Нейлон – PVC
 L_{min} : 120 мм,
 L_{max} : 470 мм
 Глубина складки: 20 мм
 Крепление: липучки

МЕХИ С ЗАЩИТНЫМИ ПЛАСТИНАМИ

В условиях, где образуются 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 раскалённой стружки. Таким образом, мех становится недорогой альтернативой телескопическим покрытиям.

Конструкторские принципы способов управления, крепления меха на линейное перемещение и ограничения растяжения такие же, как для термически соединённого меха без защитных пластин (см. стр. 1.6 и 1.7).

Откидные пластины

Откидные пластины могут поворачиваться на 90° из своего рабочего положения. Используются, прежде всего, для защитных мехов, которые устанавливаются вертикально. Когда мех находится в стянутом состоянии, защитные пластины откиннуты, 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 раскалённой стружки непосредственно с мехом. При вертикальной установке рекомендуется использовать тканевый ограничитель растяжения.

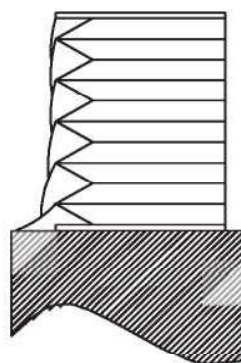


рис. 9

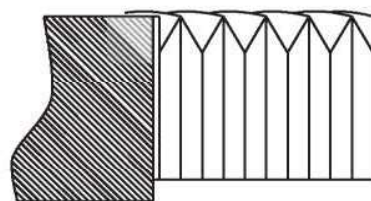


рис. 10

Неоткидные пластины

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

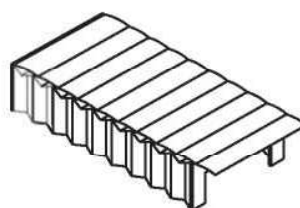


рис. 11

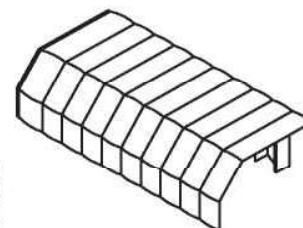


рис. 12

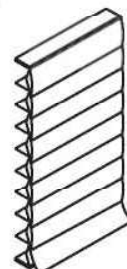


рис. 13

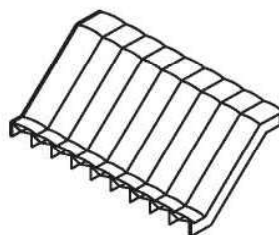


рис. 14

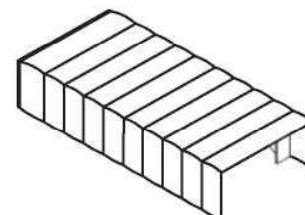


рис. 15

Установка защитных пластин

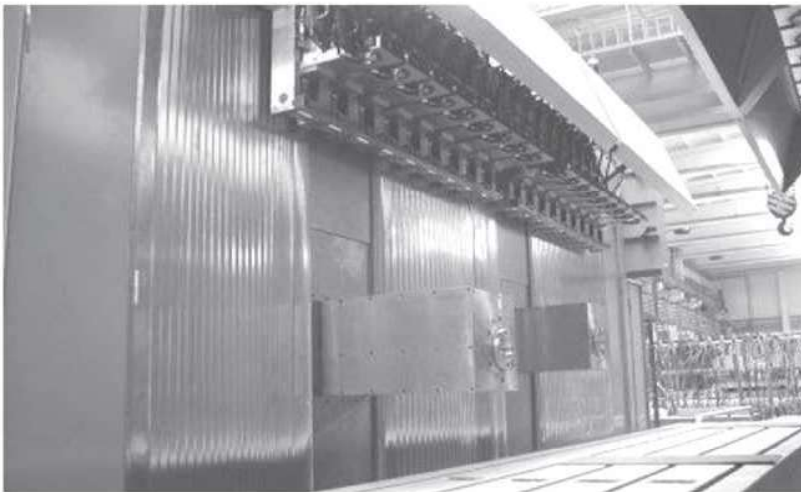
Защитные пластины можно устанавливать там, где мех подвержен наибольшей интенсивности попадания раскалённой стружки (рис. 11, 12, 13). Однако их можно установить и по всему внешнему периметру меха (рис. 14, 15). Этим обеспечивается максимальная и комплексная защита меха и увеличивается срок его службы.

ПРИМЕРЫ МЕХОВ С ЗАЩИТНЫМИ ПЛАСТИНАМИ



Защитный мех с пластинами в вертикальном рабочем положении на обрабатывающем станке

Тип: Н
 Материал: Нейлон – PVC
 L_{min} : 160 мм
 L_{max} : 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_{min} : 238 мм,
 L_{max} : 3640 мм
 Глубина складки: 50 мм
 Крепление: металлический фланец



Защитный мех с пластинами по всему внешнему периметру

Тип: А
 Материал: Нейлон – PVC
 L_{min} : 120 мм,
 L_{max} : 470 мм
 Глубина складки: 30 мм
 Крепление: металлический фланец с буртиком

ШИТЫЕ КРУГЛЫЕ МЕХИ

Шитые круглые мехи используются для покрытия:

- гидравлических поршней
- пневматических поршней
- шарико-винтовых пар и винтов с трапециевидальной 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 крепёжная муфта. Альтернативно можно использовать металлический фланец, являющийся жёсткой частью шитого круглого меха.

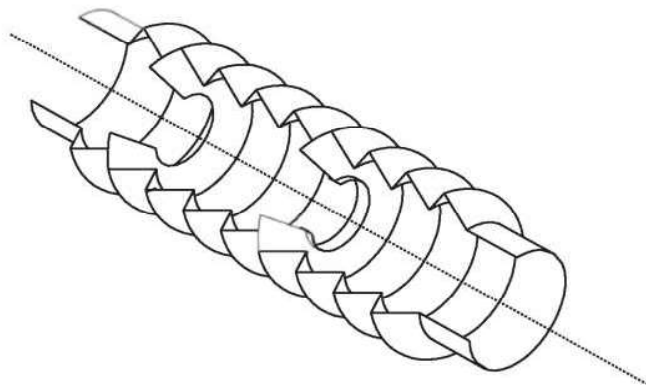


рис. 16

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 мех придёт в негодность. При вертикальном рабочем положении каркас с направляющим кольцом рекомендуется в случае, если ходовой винт обеспечивает ускоренное перемещение.

Разъёмные шитые круглые мехи

Для более простого и быстрого монтажа круглые мехи можно дополнить липучками (рис. 17), или классической застёжкой-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 крепёжных муфт. В этом случае нельзя использовать металлические фланцы.

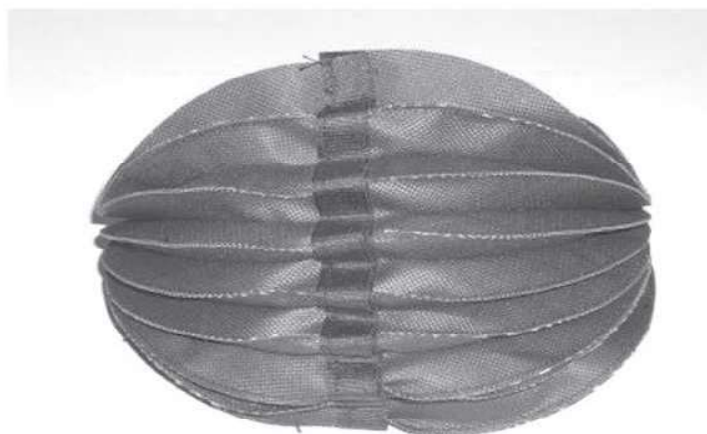
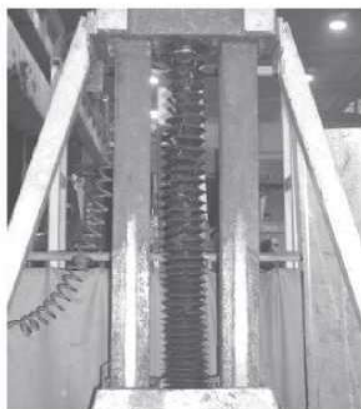


рис. 17



Шитый круглый мех на механическом монтажном домкрате

Материал: Нейлон – Неопрен
 L_{min} : 200 мм,
 L_{max} : 2000 мм
 Внутренний диаметр: 90 мм,
 Внешний диаметр: 150 мм
 Крепление: металлический фланец

Шитый круговой мех на горизонтальном обрабатывающем станке

Материал: Нейлон – Неопрен
 L_{min} : 420 мм,
 L_{max} : 4000 мм
 Внутренний диаметр: 102 мм,
 Внешний диаметр: 175 мм металлический фланец
 Крепление: фланец

Расчёт L_{min} 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_z = см. таблицу значений V_z

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

$L_{min/F}$ = см. таблицу материалов

Значения коэффициента растяжения V_z

$V_z = 1,3$	если	$F_t \leq 15$ мм
$V_z = 1,5$	если	$16 \text{ мм} \leq F_t \leq 39$ мм
$V_z = 1,6$	если	$F_t \geq 40$ мм

- L_{max} - максимальная длина в растянутом состоянии
- L_{min} - минимальная длина в сжатом состоянии
- S - сдвиг
- F_t - глубина складки
- 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
- V_z - значения коэффициента растяжения

Название	Толщина материала [мм]	L_{min}/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
Puresit	0,4	2,2	4,5
Notex	0,36	2,1	3,8
Стекловолокно – PVC+Силикон	0,5	2,5	5,5
Kevlar	0,36	2,2	3,8

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ

Название	Толщина материала [мм]	Нижний температурный предел [°C]	Верхний температурный предел [°C]	Краткосрочный температурный предел [°C]	Описание
Полиэстер – PVC	0,25 - 0,36 - 0,6 - 0,8	-30	70	80	Стандартный материал, устойчивый к воде, пыли, шлифовальному шламу. Ограниченная устойчивость к маслам и масляным охлаждающим жидкостям
Полиэстер – PUR	0,22-0,4	-20	100	110	Стандартный материал устойчивый к воде, пыли, шлифовальному шламу. Улучшенная стойкость к маслам и масляным охлаждающим жидкостям
Полиэстер – PUR – Teflon	0,3 - 0,5	-20	100	110	Материал для использования в среде агрессивных жидкостей. Гладкая тефлоновая поверхность обеспечивает антиадгезионные свойства
Полиэстер - Неопрен	0,5 - 0,8 - 1,2 - 1,4	-30	110	130	Материал устойчив к воде, пыли, шлифовальному шламу, маслам и масляным охлаждающим жидкостям. Ограниченная устойчивость к стружке
Pyresit	0,4	-40	140	170	Смесь Kevlar и Rapox. Материал пригоден для сварочных станков
Nomex	0,36	-30	150	190	Устойчив к пыли. Самогасящий материал, используется для машин, работающих с лазерными лучами
Стекловолокно – PVC+Силикон	0,5	-30	180	200	Защитный материал от искр, возникающих при сварочном процессе
Kevlar	0,36	-30	250	500	Самогасящий материал, используется для машин, работающих с лазерными лучами. Высокая устойчивость к механической нагрузке
Silontex	1,8 - 2,3 - 3,2	-30	700	750	Материал, устойчивый к экстремально высоким температурам и абразивной среде