

**ИЛЛЮСТРИРОВАННОЕ  
ПОСОБИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ  
ТРЕБОВАНИЙ  
ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫМ К  
ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ  
СТРОПАМ**



# **СТРОПЫ ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ**

---

- ***НАЗНАЧЕНИЕ, ТРЕБОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ СТРОПОВ***
- ***ВИДЫ СТРОПОВ***
- ***МАРКИРОВКА СТРОПОВ***
- ***РАСЧЕТ НАТЯЖЕНИЯ СТРОПА***
- ***КОНСТРУКЦИЯ СТРОПОВ И ЭЛЕМЕНТОВ***
- ***БРАКОВКА ЭЛЕМЕНТОВ СТРОПОВ***



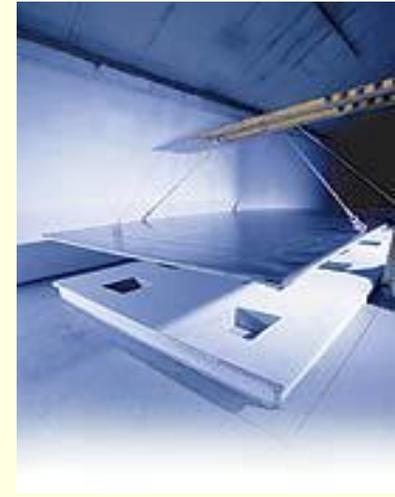
# НАЗНАЧЕНИЕ СТРОПОВ



**СТРОПЫ** – гибкие грузоподъемные приспособления, которые используются для подвески груза к крюкам или другим рабочим органам грузоподъемных машин.

## ТРЕБОВАНИЯ К СТРОПАМ

- максимальная удельная прочность;
- минимальная собственная масса;
- отсутствие вредных воздействий на груз и повреждений груза при транспортировке;
- безопасность персонала;
- исключение возможности самопроизвольного освобождения груза;
- долговечность или достаточный технический ресурс;



# ВИДЫ СТРОПОВ

□ КАНАТНЫЕ СТАЛЬНЫЕ СТРОПЫ



□ ЦЕПНЫЕ СТРОПЫ



□ СТРОПЫ ГРУЗОВЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ТЕКСТИЛЬНОЙ ОСНОВЕ



# МАРКИРОВКА СТРОПОВ

**Стропы снабжаются маркировочной биркой и паспортом, в котором указывают:**

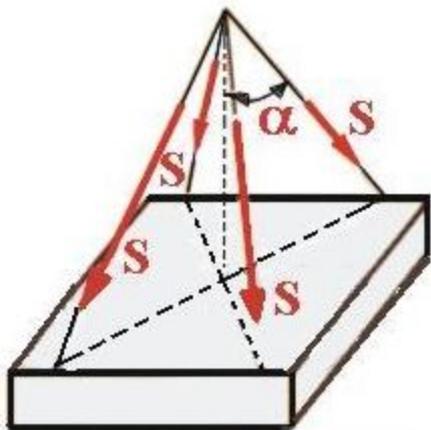
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип изделия;
- грузоподъемность;
- длину стропа;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- год и месяц выпуска;
- дату испытаний, результаты проверок и испытаний;
- гарантийные обязательства;
- обозначение РД.



**Текстильные ленточные стропа** должны снабжаться клеймом или прочно прикрепленной и зашитой внутри ленты биркой с указанием номера, грузоподъемности и даты испытания

# РАСЧЕТ НАТЯЖЕНИЯ СТРОПА

Расчет натяжения стропа - это определение нагрузки ( $S$ ) на каждую ветвь стропа



Характеристика работы стропа	Коэффициент запаса прочности, $k$
1. Без зацепления (груз обвязывают)	10
2. С обвязкой или зацепкой крюками	6

$M$ - масса груза, т;

$n$  - число ветвей стропа;

$k$  - коэффициент запаса прочности;

$\alpha$ - угол между ветвью стропа и вертикалью

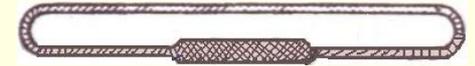
$$S = k \frac{M}{n} \cos \alpha$$

# КАНАТНЫЕ СТАЛЬНЫЕ СТРОПЫ

Применяются для подъема и перемещения грузов кранами при температуре от  $-40$  до  $+400^{\circ}\text{C}$



## Преимущества:



- высокая несущая способность и гибкость
- менее трудоемки в изготовлении, чем другие виды
- надежны и устойчивы к резким динамическим нагрузкам
- разрушение каната происходит постепенно
- прочность стальных канатных стропов наибольшая по сравнению с другими материалами
- на стальных канатных стропах легче обнаружить дефекты
- изготовление стальных канатных стропов дешевле, чем текстильных или цепных стропов

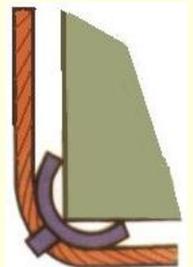
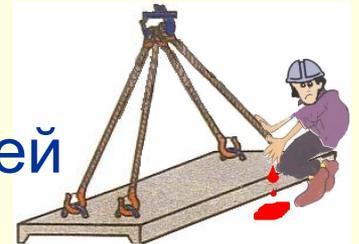


# КАНАТНЫЕ СТАЛЬНЫЕ СТРОПЫ



## Недостатки:

- ❑ при обвязке грузов с острыми углами возникают остаточные деформации
- ❑ вероятность травмирования людей порванными проволоками внешних прядей
- ❑ необходимость применения подкладок при обвязке грузов с острыми углами для предотвращения излома или перегиба каната



# КЛАССИФИКАЦИЯ КАНАТНЫХ СТРОПОВ



Канатные стропы классифицируют по  
конструкции и количеству ветвей



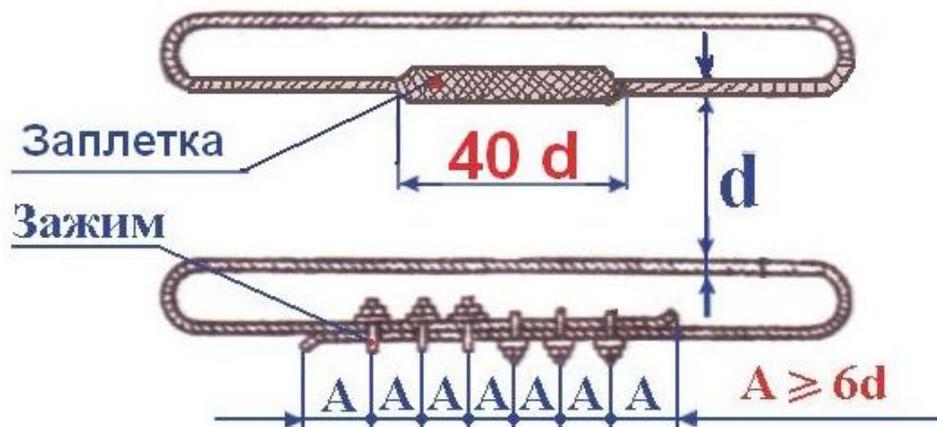
# КЛАССИФИКАЦИЯ КАНАТНЫХ СТРОПОВ



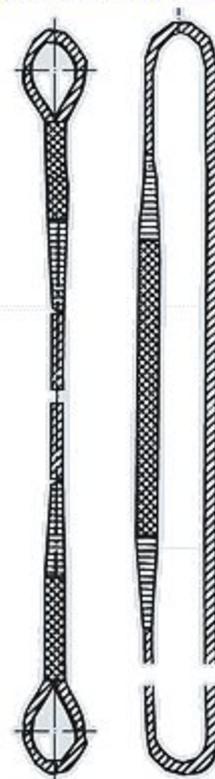
## Простейшие канатные стропы

### Кольцевые (универсальные) стропы

Универсальные кольцевые стропы выполняют в форме замкнутой цепи; их концы соединяют заплеткой или зажимами



Унифицированные стропы  
исполнения 1 и 2



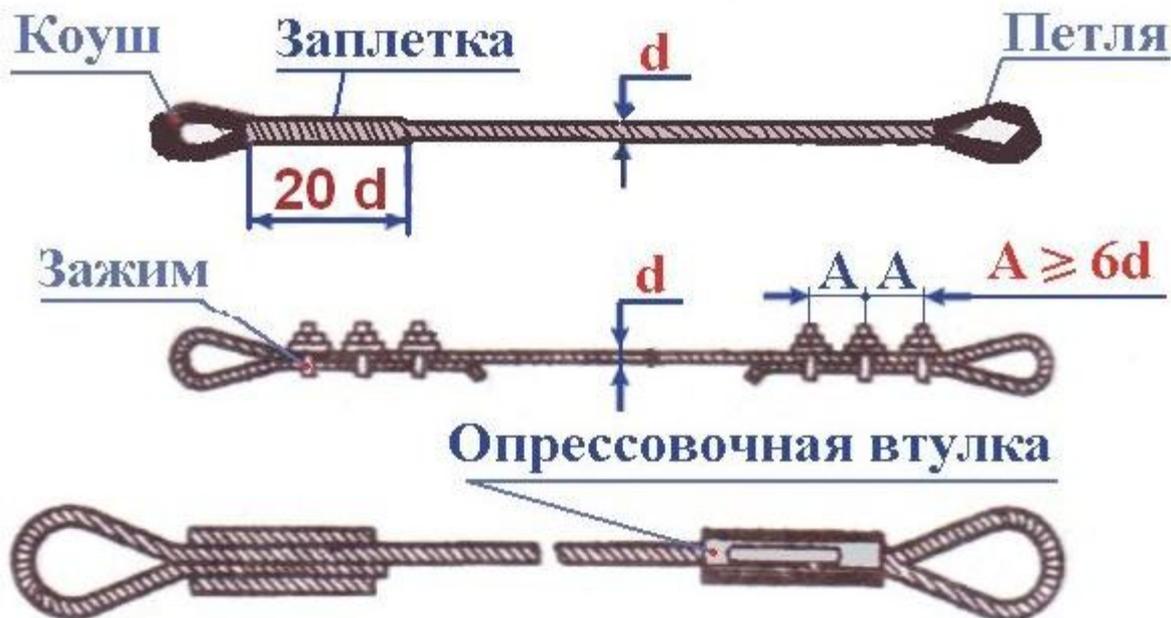
исполнение 1 исполнение 2

# КЛАССИФИКАЦИЯ КАНАТНЫХ СТРОПОВ

## Одноветвевые стропы

Крепление каната должно выдерживать  
большее усилие, чем сам канат

Способы соединения и закрепления канатов



# КЛАССИФИКАЦИЯ КАНАТНЫХ СТРОПОВ



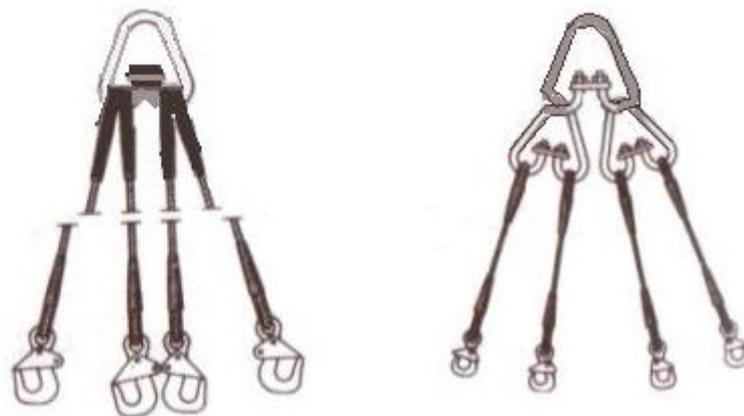
## Многоветвевые стропы

Многоветвевые стропы применяются для перемещения тяжелого громоздкого груза.

Многоветвевой строп позволяет рассредоточить усилия, которые испытывал бы одноветвевой строп, если бы на него пришлась вся нагрузка



Двухветвевой  
строп



Четырёхветвевые стропы



# КЛАССИФИКАЦИЯ КАНАТНЫХ СТРОПОВ

## Стропы грузовые канатные общего назначения

	Вид стропа	Грузоподъемность, Т	Условное обозначение
Канатные	одноветвевой	0,32-12,5	1СК
	двухветвевой	0,4-16,0	2СК
	трехветвевой	0,63-20,0	3СК
	четырёхветвевой	0,63-32,0	4СК
	двухпетлевой	0,5-8,5	СКП исп.1,2
	кольцевой	0,82-11,3	СКК исп.1,2



# ЭЛЕМЕНТЫ КАНАТНЫХ СТРОПОВ

Для изготовления стропов рекомендуется

применять **канаты** :

- ❑ **круглопрядные двойной свивки, изготавливаемые по техническим условиям ГОСТ 3241.**
- ❑ **канаты крестовой свивки с сердечником из пеньки, сизаля и хлопчатобумажной пряжи. Допустимо применение канатов с сердечниками из других материалов с учетом температурного режима использования стропов.**

# ЭЛЕМЕНТЫ КАНАТНЫХ СТРОПОВ



Для изготовления стропов рекомендуется применять **канаты**

- типа **6x19+о.с.** по ГОСТ 2688 во всем диапазоне грузоподъемности (6,2...47,5 мм).
- типа **6x37+о.с.** по ГОСТ 3079 при грузоподъемности канатной ветви 2,5 т и более (19,5...50,5 мм).
- типа **6x36+о.с.** по ГОСТ 7668 во всем диапазоне грузоподъемности (6,3...46,5 мм), а также для перемещения грузов, имеющих температуру до 400°С



# ЭЛЕМЕНТЫ КАНАТНЫХ СТРОПОВ



## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАНАТНЫХ ВЕТВЕЙ

Обозначение канатной ветви	Грузо-подъемность, т	Допускаемая нагрузка на ветвь, кН	Расчетное разрывное усилие ветви каната, кН	Диаметр канатов маркировочной группы 1770 (180), мм					Диаметр ковша, мм (ГОСТ Р 50090-92)
				ГОСТ 2688	ГОСТ 3071	ГОСТ 3079	ГОСТ 7668	ГОСТ 7669	
ВК-0,32	0,32	3,14	18,8	6,2	6,3	6,5	6,3	5,9	25
ВК-0,4	0,40	3,92	23,5	6,9	7,6	–	6,7	6,4	25; 30
ВК-0,5	0,50	4,90	29,4	7,6	8,5	–	–	7,2	30
ВК-0,63	0,63	6,18	37,0	8,3	9,0	8,5	8,1	8,6	30; 34
ВК-0,8	0,80	7,85	47,0	9,9	–	–	–	8,6	34
ВК-1,0	1,00	9,81	59,0	11,0	11,5	11,5	–	10,5	40
ВК-1,25	1,25	12,26	73,8	12,0	–	–	11,5	13,0	40; 45
ВК-1,6	1,60	15,70	94,2	14,0	–	13,5	13,5	13,0	45
ВК-2,0	2,00	19,62	118,0	15,0	–	15,5	–	14,5	45
ВК-2,5	2,50	24,52	147,0	16,5	–	17,0	16,5	16,0	56
ВК-3,2	3,20	31,40	188,0	19,5	–	19,5	20,0	17,5	56; 63
ВК-4,0	4,00	39,24	236,0	21,0	–	21,5	22,0	19,5	63
ВК-5,0	5,00	49,05	294,0	24,0	–	–	23,5	23,0	75
ВК-6,3	6,30	61,80	370,0	27,0	–	27,0	27,0	25,0; 26,5	75; 85
ВК-8,0	8,00	78,50	470,0	30,5	–	30,5	31,0	30,0	95
ВК-10,0	10,00	98,10	588,0	33,5	–	35,0	33,0	32,5	95; 105
ВК-12,5	12,50	122,60	735,0	37,0	–	39,0	38,0	35,5; 36,5	105

**Примечание.** Допускается применять канаты других маркировочных групп, при этом расчетное разрывное усилие ветви каната, указанное в настоящей таблице, должно быть меньше разрывного усилия каната в целом, указанного в ГОСТ 3071, ГОСТ 3079, ГОСТ 7668 и ГОСТ 2688.

# ЭЛЕМЕНТЫ КАНАТНЫХ СТРОПОВ

## СПОСОБЫ ЗАДЕЛКИ КОНЦОВ КАНАТА

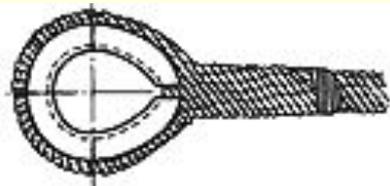
❖ петлю



Обжимной втулкой



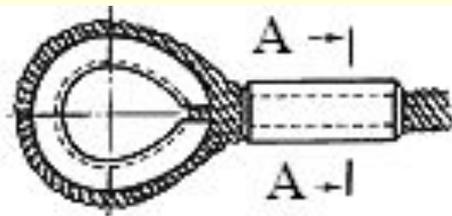
❖ на коуц



Заплеткой



❖ гильзозклиновое соединение



# ЭЛЕМЕНТЫ КАНАТНЫХ СТРОПОВ

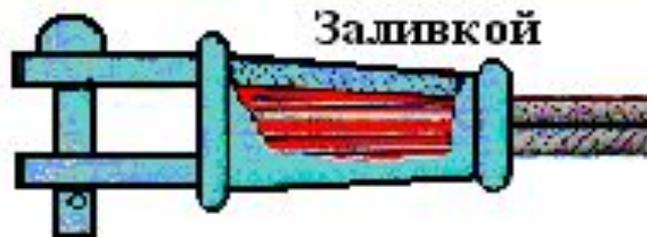
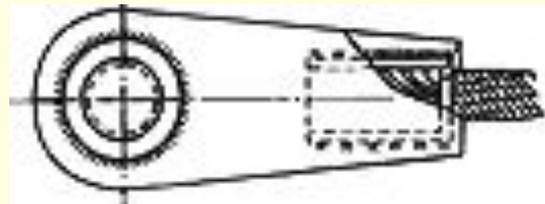
## СПОСОБЫ ЗАДЕЛКИ КОНЦОВ КАНАТА



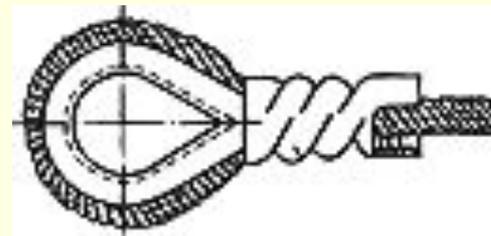
- разъемное соединение



- заделка в муфту



- коуш с использованием металлической гильзы



# ЭЛЕМЕНТЫ КАНАТНЫХ СТРОПОВ ОБЩИЙ ВИД КРЮКОВ И ЭЛЕМЕНТОВ ОСНАСТКИ



❖ Крановый крюк



❖ Чалочный гравитационный крюк  
(автоматически закрывается по тяжести груза)



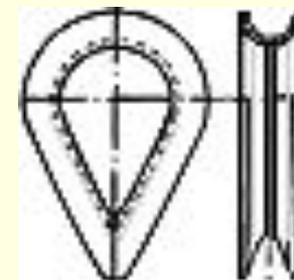
❖ Чалочный крюк типа К-4



❖ Винтовой талреп



❖ Коуш

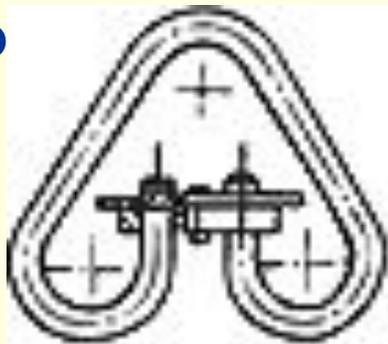


# ЭЛЕМЕНТЫ КАНАТНЫХ СТРОПОВ ОБЩИЙ ВИД КРЮКОВ И ЭЛЕМЕНТОВ ОСНАСТКИ



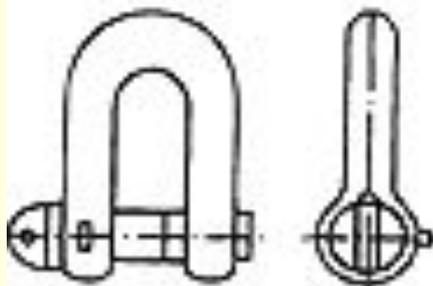
Треугольное звено с упором

Разъемное треугольное звено



Зажим стального каната

Такелажная скоба



# ЭЛЕМЕНТЫ КАНАТНЫХ СТРОПОВ



## Крюки

грузозахватных приспособлений должны быть  
снабжены

**предохранительными замыкающими  
устройствами**, предотвращающими  
самопроизвольный сход груза



# БРАКОВКА ЭЛЕМЕНТОВ КАНАТНЫХ СТРОПОВ



## ЗАПРЕЩАЕТСЯ

использовать стропы со следующими дефектами:



# БРАКОВКА ЭЛЕМЕНТОВ КАНАТНЫХ СТРОПОВ



## Условия браковки канатов ветвей стропов

- Характер и число обрывов проволок у концевых заделок; наличие мест сосредоточения обрывов, интенсивность возрастания числа обрывов проволок
- Разрыв прядей
- Поверхностный и внутренний износ
- Поверхностная и внутренняя коррозия
- Уменьшение площади поперечного сечения проволок каната
- Местное уменьшение диаметра каната, включая разрыв сердечника
- Деформация в виде волнистости, корзинообразности, выдавливания проволок и прядей, раздавливания прядей, заломов и т.п.
- Повреждения, вызванные температурным или электрическим воздействием



# БРАКОВКА ЭЛЕМЕНТОВ КАНАТНЫХ СТРОПОВ

Условия браковки канатов ветвей стропов по  
числу обрывов проволок

Стропы из канатов двойной свивки	Число видимых обрывов проволок на участке канатного стропа
Длина участка:	
3 d	4
6 d	6
30 d	16

Обозначения: d - диаметр каната, мм

# ЦЕПНЫЕ СТРОПЫ

## Преимущества:

- Удобство при обвязке грузов за счет высокой гибкости
- Меньшая по сравнению с канатными стропами травмоопасность
- Удобство контроля состояния цепных стропов на предмет их годности к дальнейшей эксплуатации
- Ремонтпригодность, долговечность
- Возможность применения в условиях высоких температур и вблизи открытого огня без специальных подкладок под острые углы груза



# ЦЕПНЫЕ СТРОПЫ

## Недостатки цепных стропов:

При разрушении звена цепи происходит мгновенный обрыв ветви стропа

Цепной строп имеет большую массу по сравнению с канатным или текстильным при равной грузоподъемности



# КЛАССИФИКАЦИЯ ЦЕПНЫХ СТРОПОВ

По конструкции стропы  
классифицируются как:

- ❑ одноветвевые (тип ВЦ, 1СЦ)
- ❑ двухветвевые (2СЦ),
- ❑ трехветвевые (3СЦ),
- ❑ четырехветвевые (4СЦ),
- ❑ стропы с замкнутыми ветвями (СЦ1вз, СЦ 2вз),
- ❑ кольцевые (УСЦ).





# ЭЛЕМЕНТЫ ЦЕПНЫХ СТРОПОВ

Все комплектующие, включая цепи, обязательно должны быть одного прочностного класса и соответствовать определенному калибру цепи. Недопустимо использовать детали одного класса качества и калибра (мм) с цепями другого класса и калибра (мм).

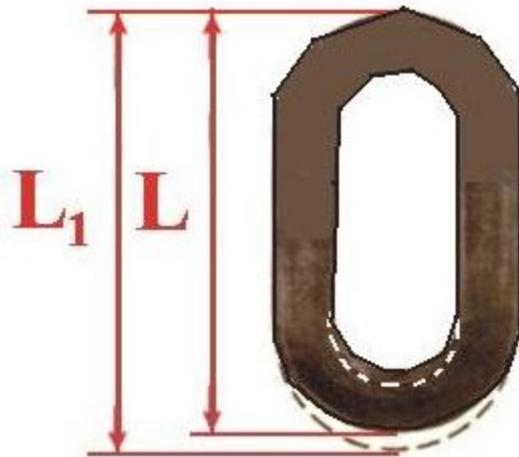
Ветвь цепного стропа



# БРАКОВКА ЭЛЕМЕНТОВ ЦЕПНЫХ СТРОПОВ

Условия браковки звеньев цепи цепного  
стропа

$$L_1 > L + 0,03 L$$



$$\frac{d_1 + d}{2} < 0,9d$$





# ТЕКСТИЛЬНЫЕ СТРОПЫ

## Преимущества текстильных стропов

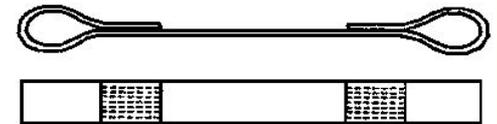
**из высококачественных полиэфирных химических волокон :**

- несравнимая легкость и гибкость;
- допустимая рабочая температура от  $-60$  до  $+100$  °С;
- стойкость к воздействию нефти, органических и неорганических растворителей;
- высокая стойкость к воздействию большинства кислот;
- стойкость к воздействию щелочных растворов, морской воды и плесени;
- высокое электрическое сопротивление;
- относительное удлинение при максимальной нагрузке составляет не более 4% от первоначального размера;
- нечувствительность к влаге;
- защита груза от механических повреждений при транспортировке;
- меньшая по сравнению с канатными стропами травмоопасность.

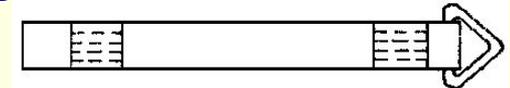
# КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ СТРОПОВ

## Основные типы стропов на текстильной основе

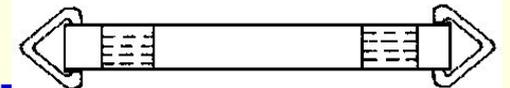
Одиночный петлевой строп с мягкими плоскими  
петлями СТП



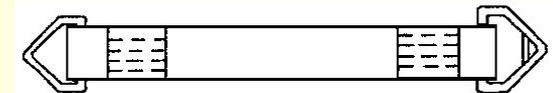
Одиночный строп с одним металлическим звеном — СТ13



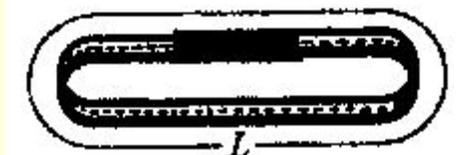
Одиночный строп с двумя металлическими звеньями — СТ23



Одиночный строп с металлическими звеньями, позволяющими  
использовать строп в самозатягивающемся варианте, — СТ23С



Строп кольцевой СТК



# КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ СТРОПОВ



## Основные типы стропов на текстильной основе

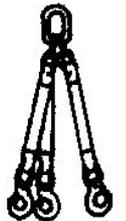
Одноветвевой строп с крюком и силовым кольцом 1СТ



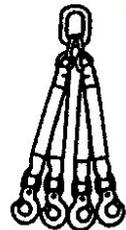
Двухветвевое строповочное устройство 2СТ



Трехветвевое строповочное устройство 2СТ



Четырехветвевое строповочное устройство 2СТ



# Рабочие нагрузки на стропы



Максимальные безопасные рабочие нагрузки на стропы с учетом способов строповки и обвязки груза

		Грузоподъемность стропа
Прямой подъем		$M = 1,0 Q$
Подъем петель		$M = 0,8 Q$
Параллельные ветви		$M = 2 Q$
Угол между ветвями 45°		$M = 1,8 Q$
Угол между ветвями 90°		$M = 1,4 Q$
Угол между ветвями 120°		$M = 1,0 Q$
Двухветвевой строп, угол между ветвями 90°		$M = 2,1 Q$
Четырехветвевой строп, угол между ветвями 120°		$M = 1,5 Q$

$Q$  – максимально допустимая нагрузка для ветви стропа при прямом подъеме



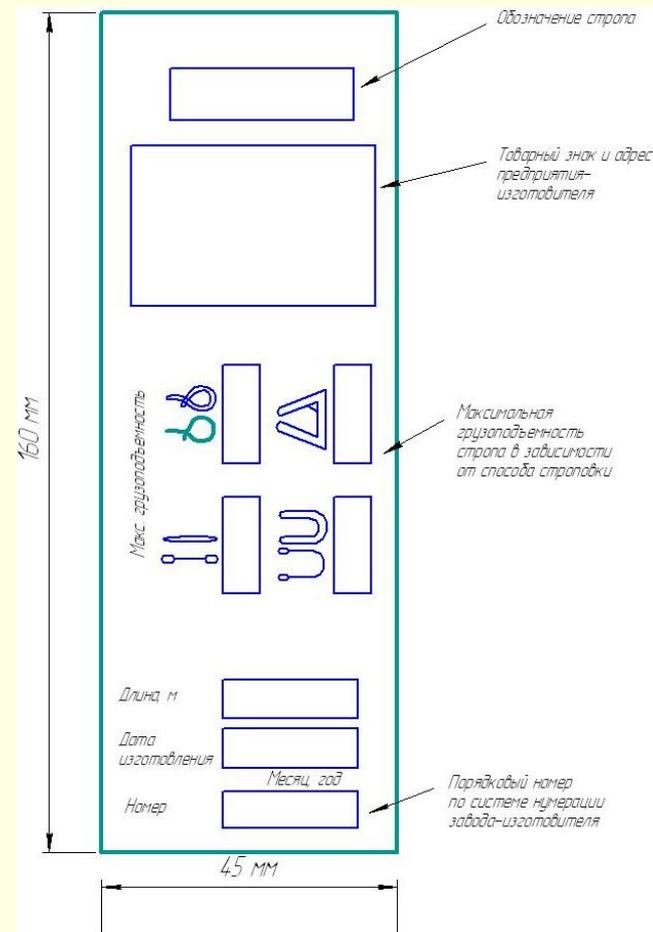
# МАРКИРОВКА ТЕКСТИЛЬНЫХ СТРОПОВ

Каждый строп должен быть снабжен маркировочной биркой, на которой указываются

- товарный знак предприятия-изготовителя, адрес;
- тип, условное обозначение стропа;
- грузоподъемность стропа в зависимости от способов строповки;
- длина;
- дата изготовления;
- порядковый номер стропа по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- обозначение технических условий или стандарта, по которому изготовлен строп.

Надписи могут располагаться по обе стороны бирки. Допускается маркировать текстильные стропы несмываемой краской непосредственно на ленте стропа в местах, наименее подверженных истиранию.

## Образец маркировочной бирки





# **БРАКОВКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ СТРОПОВ**

**Стропы не допускаются к работе, если:**

---

- имеются узлы на несущих лентах стропов;
- имеются поперечные порезы или разрывы ленты независимо от их размеров;
- продольные порезы или разрывы ленты суммарной длиной более 10 % длины ленты ветви стропа, а также единичные порезы или разрывы длиной более 50 мм;
- выпучивание нитей из ленты стропа на расстояние более 10 % ширины ленты;



# **БРАКОВКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ СТРОПОВ**

**Стропы не допускаются к работе, если:**

- 
- поверхностные обрывы нитей ленты общей длиной более 10 % ширины ленты, вызванные механическим воздействием (трением) острых кромок груза;
  - ❖ повреждения лент от воздействия химических веществ (кислоты, щелочи, растворителя, нефтепродуктов и т. п.) общей длиной более 10 % ширины ленты или длины стропа, а также единичные повреждения более 10 % ширины ленты и длиной более 50 мм;
  - ❖ сквозные отверстия диаметром более 10 % ширины ленты от воздействия острых предметов;



# **БРАКОВКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ СТРОПОВ**

## **Стропы не допускаются к работе, если:**

---

- местные расслоения лент стропа (кроме мест заделки краев лент) на суммарной длине более 0,5 м на одном крайнем шве или на двух и более внутренних швах, сопровождаемые разрывом трех и более строчек шва;
- местные расслоения лент стропа в месте заделки краев ленты на длине более 0,2 м на одном из крайних швов или на двух и более внутренних швах, сопровождаемые разрывом трех и более строчек шва, а также отслоение края ленты или сшивки лент у петли на длине более 10 % длины заделки (сшивки) концов лент;

# БРАКОВКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ СТРОПОВ

**Стропы не допускаются к работе, если:**

- имеются прожженные сквозные отверстия диаметром более 10 % ширины ленты от воздействия брызг расплавленного металла или наличие трех и более отверстий при расстоянии между ними менее 10 % ширины ленты независимо от диаметра отверстий;
- загрязнение лент (нефтепродуктами, смолами, красками, цементом, грунтом и т. д.) составляет более 50 % длины стропа;
- совокупность всех вышеперечисленных дефектов на площади более 10% ширины и длины ленты стропа;
- размочаливание или износ более 10% ширины ленты петель стропа.

