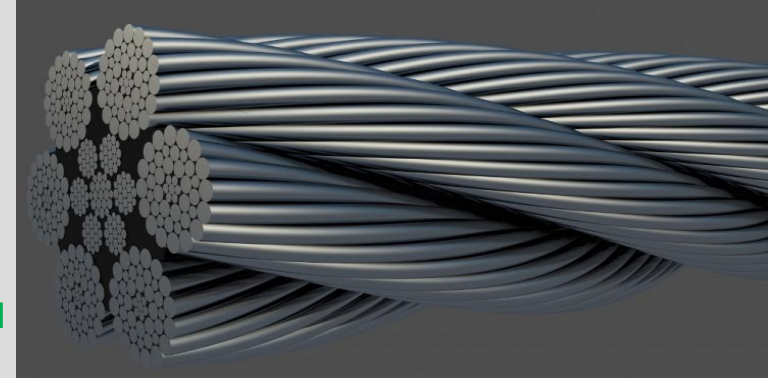




## Канаты, тросы

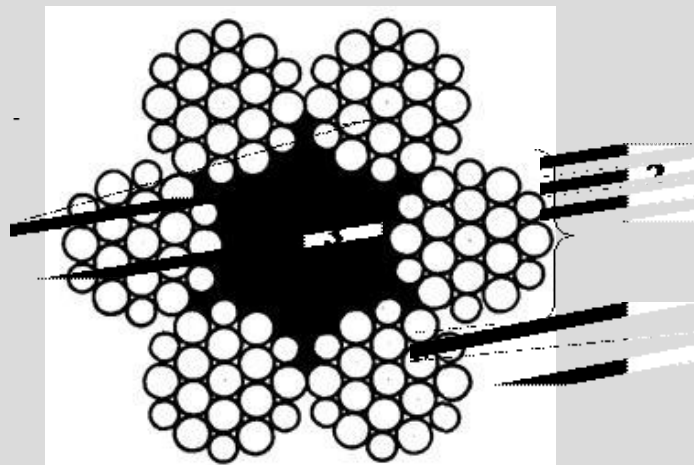
Канат – гибкое изделие из стальных проволок или растительных (синтетических волокон).

Если проволоки свиты в пряди, а пряди свиты в канат, такой канат двойной свивки называют тросом.



К гибким грузовым органам относят цепи и тросы. Стальные проволочные тросы являются основным типом гибких грузовых органов, применяемым в грузоподъемных машинах. Они имеют следующие достоинства:

- высокая прочность;
- небольшая погонная масса;
- большая гибкость во всех направлениях;
- возможность работы на больших скоростях;
- большая долговечность и надежность;
- вследствие упругих свойств снижают динамические нагрузки.



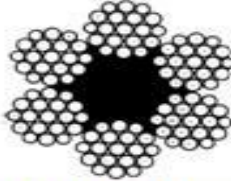
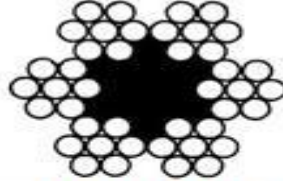
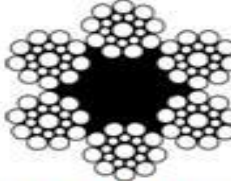
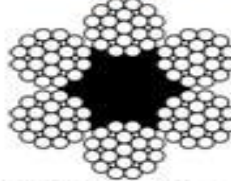
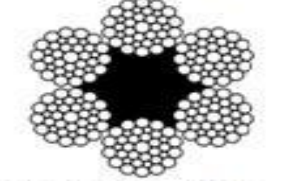
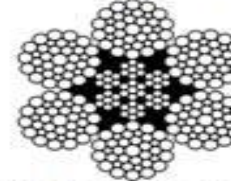
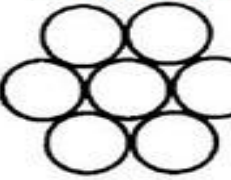
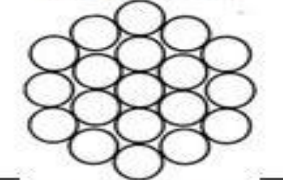
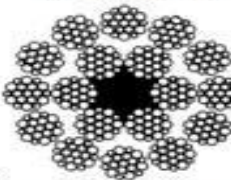
Конструкция стального троса:  
1 – проволочка;  
2 – прядь проволок;  
3 – сердечник

Тросы для такелажа морских судов изготавливают из высокопрочной оцинкованной стальной проволоки диаметром 0,2 ... 3 мм с пределом прочности  $s_b = 1300 \dots 2600$  МПа. Согласно Регистру диаметр проволок в наружном слое прядей должен составлять не менее 0,6 мм.

# Конструкция троса

По конструкции различают следующие типы канатов:

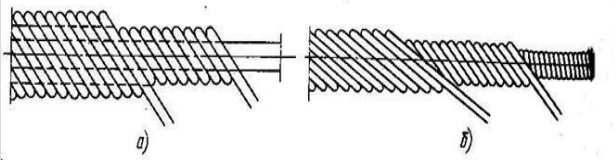
- **одинарной свивки** (проволока сразу свивается между собой в канат);
- **двойной свивки** (проволока сначала свивается в пряди, а они затем в канат);
- **тройной свивки** (канаты тройной свивки получаются переплетением канатов двойной свивки, такая конструкция канатов носит название - стренг).

Применение и конструкция		
ГОСТ 2688-80	ГОСТ 3069-80	ГОСТ 3077-80
		
<b>6×19 (1+6+6/6)+1 о.с.</b>	<b>6×7 (1+6)+1 о.с.</b>	<b>6×19 (1+9+9)+1 о.с.</b>
Для кранов и талей, для подъемных устройств шахтных установок, для экскаваторов и стоячего такелажа.	Для талей, для подвесных дорог и кабель-кранов, для стоячего такелажа.	Для лифтов, шахтных установок, для подвесных дорог.
ГОСТ 7665-80	ГОСТ 7668-80	ГОСТ 7669-80
		
<b>6×25 (1+6;6+12)+1 о.с.</b>	<b>6×36 (1+7+7/7+14)+1 о.с.</b>	<b>6×36 (1+7+7/7+14)+7×7(1+6)</b>
Для кранов, шахтных установок, для талей, для скиповых подъемников доменных печей.	Для кранов, для шахтных установок, для талей, для экскаваторов, для вагоноопрокидывателей.	Для шахтных установок, для кранов, для экскаваторов.
ГОСТ 3062-80	ГОСТ 3063-80	ГОСТ 3088-80
		
<b>1×7 (1+6)</b>	<b>1×19 (1+6+12)</b>	<b>18×19 (1+6+6/6) + 1 о.с.</b>
Для устройства растяжек мачт, для перемычки заземлений металлических конструкций, для грозозащитного троса высоковольтных линий электропередач, для подвески орудий рыболовства, для тросовой системы в троллейбусной контактной сети.		Для шахтных установок, для кранов, для экскаваторов.

# Классификация

Тросы классифицируются по таким признакам:

1) **по типу свистки прядей**: тросы с **линейным касанием** (ЛК) и **точечным касанием** (ТК). При линейном касании углы навивки проволок в пряди одинаковые, при точечном касании – разные. В грузоподъемных машинах тросы с линейным касанием находят большее применение, поскольку они более гибкие, имеют лучшее заполнение поперечного сечения металлом и их



а) линейное;  
б) точечное

2) **по направлению свивки**: **правая** (Z) и



3) **по количеству прядей**: одно-, трех-, пяти-, шести-, семи-, восьми- и восемнадцатипрядные.

Сердечники тросов выполняют органическими (ОС) или металлическими (МС). Наибольшее распространение получали пеньковые органические сердечники, которые служат опорой прядей, придают тросу большую гибкость и являются накопителем для смазки, благодаря чему уменьшается изнашивание проволок троса и их коррозия.

С составе СПТМ применяют канаты из стальной оцинкованной проволоки. Органический сердечник повышает гибкость каната, однако при многослойной навивке на барабан такие канаты деформируются.

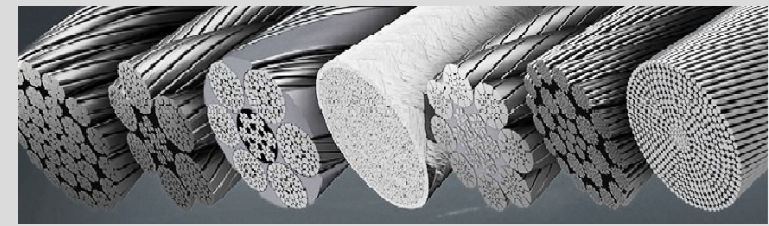
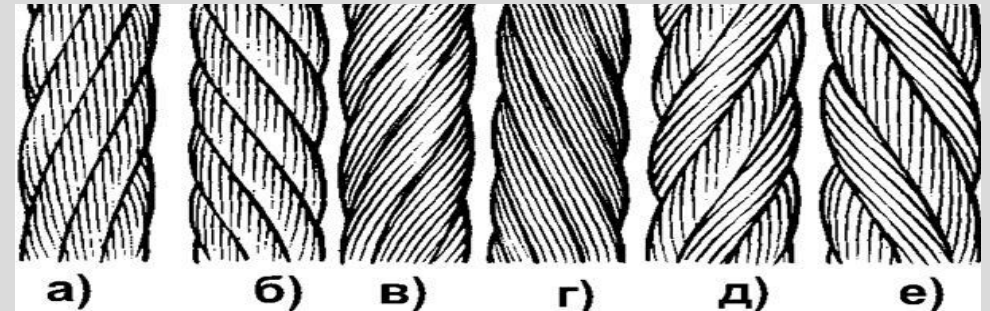
Для бегучего такелажа согласно правилам Регистра должны применяться стальные тросы с одним органическим сердечником и с числом проволок не менее 114. Для стоячего такелажа (ванты, штаги, топрики, оттяжки) могут применяться стальные тросы с органическим и металлическим сердечником с диаметром проволок в наружном слое прядей не менее 1 мм и числом проволок не менее 42.

4) **по виду свики**:

а) **крестовая** (а и б), где проволоки в прядях свиты в одну сторону, а пряди в трос – в противоположную;

б) **односторонняя** (параллельная) – направление свивки проволок в прядях и прядей в тросе совпадают (в и г). Тросы односторонней свивки имеют меньшую жесткость, большую долговечность, но им присущ существенный недостаток – самораскручивание под нагрузкой, поэтому такие тросы используют только в подъемниках;

в) **комбинированная** (д и е), в которой проволоки в пряди свиты во взаимнопротивоположных направлениях;



## Маркировка тросов

Технические характеристики троса отображаются на его маркировке.



материал сердечника:

ОС – органический

МС – металлический

направление свивки:

Л – левое

правое – не обозначается

по типу плетения свивки:

крестовой – не обозначается

О – односторонний

К – комбинированный

свойства свивки троса:

Н – не раскручивающиеся

раскручивающиеся не маркируют

прочностные характеристики:

1-1 – нормальное

ВК – высокое качество

В – повышенное качество

Применение

ГЛ – грузоподъемные (лифтовые)

Г – грузовые — для экстремальных масс

Тип касания прядей:

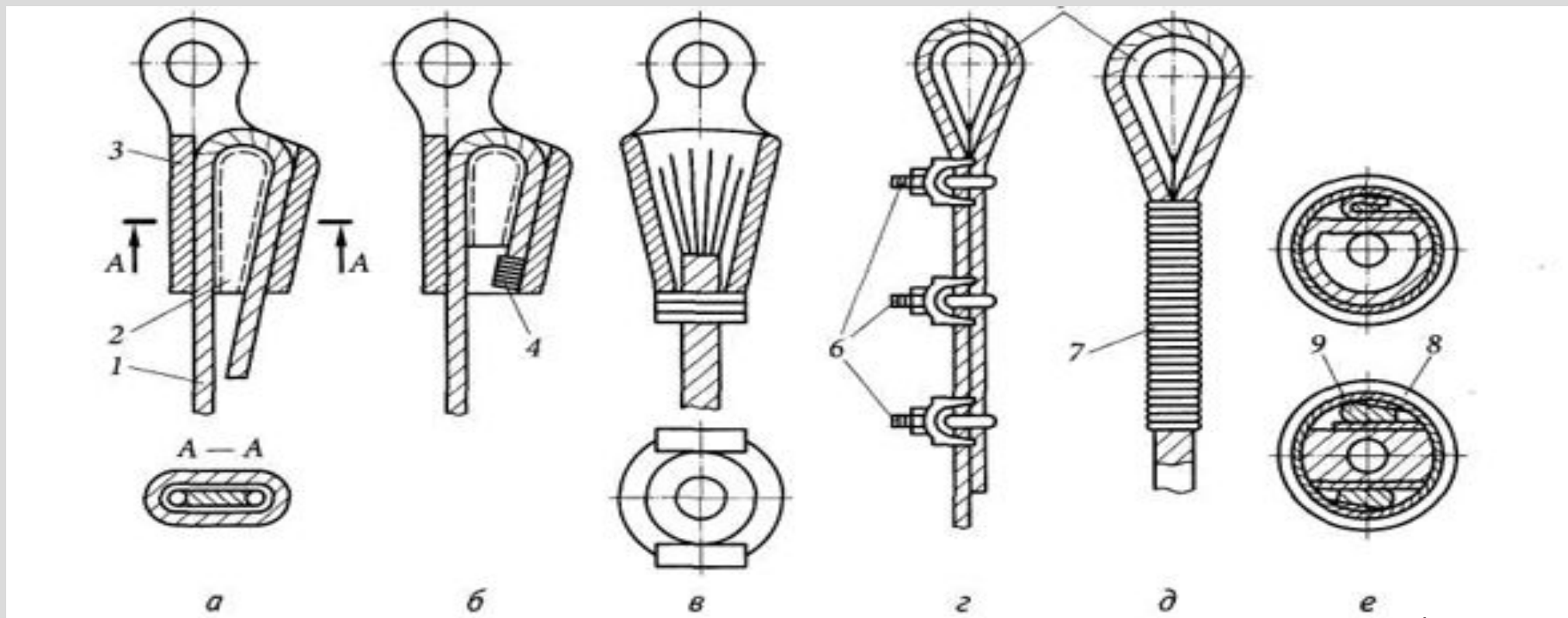
ТК – точечное

ЛК – линейное

ТЛК-О — точно-линейное.

## Крепление концов каната

К креплениям предъявляют следующие основные требования: надежность, удобство осмотра, легкость замены каната, простота изготовления, отсутствие резких перегибов каната перед узлом крепления.



а, б – в конусной втулке клином

в – заливкой легкоплавким

сплавом

г – с помощью зажимов

д – заплеткой

е – на барабане

1 – канат

2,9 – клинья

3 – корпус

втулки

4,7 – обмотки

5 – коуши

6 – зажимы

8 – барабан

# Выбор и отбраковка тросов

Расчет тросов сводится к определению силы максимального натяжения и разрывного усилия. По разрывному усилию  $F_{раз}$  выбирают тип и размеры троса

$$F_{раз} = k \cdot F_{max} = \frac{F_{раз}}{k}$$

$k$  – коэффициент запаса прочности, по правилам Регистра  $k = 3 \dots 5$ ;

$F_{раз}$  – сила натяжения троса на наиболее нагруженном участке.

Максимальное натяжение трос имеет в лопарях – ходовых участках троса, навиваемых на барабан;

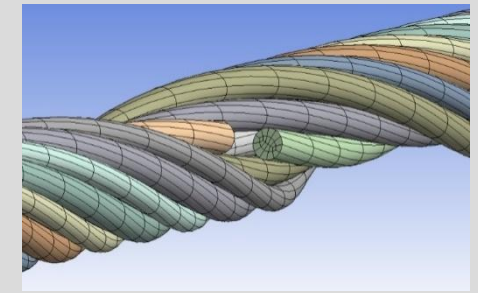
$[F_{раз}]$  – допустимая разрывная сила троса, является паспортной характеристикой каждого троса.

Стальные канаты (тросы) бракуются в зависимости от числа оборванных проволок на длине одного шага свивки: канаты крестовой свивки - при обнаружении 10% и более оборванных проволок на шаг свивки; канаты односторонней свивки - 5% и более на шаг свивки, канат подлежит замене.

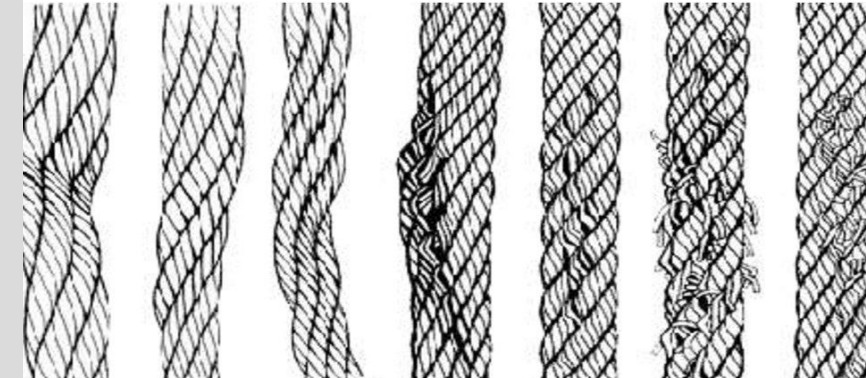
Канаты, также бракуются при наличии поверхностного износа или коррозии, достигших 40% и более первоначального диаметра проволок.

Поверхностный износ или коррозия, определяются следующим образом: на участке наибольшего износа или коррозии сгибают конец оборванной проволоки и замеряют ее диаметр микрометром. Если, например, первоначальный диаметр проволоки был 1 мм, а замер показал 0,5 мм, то износ или коррозия каната равны 50%. Такой канат, безусловно, бракуется.

Канаты не должны иметь перегибов и петель.



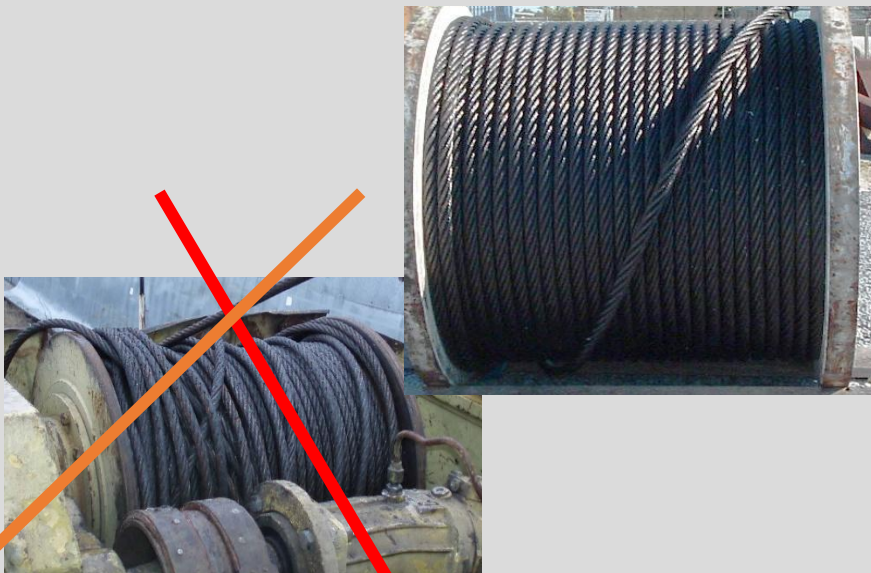
Дефекты канатов



## Укладка каната на барабан

При укладке каната на барабан важен правильный выбор направления свивки каната.

В соответствии с правилами ISO 4308-1:2007 «Cranes and Lifting Appliances – Selection of Wire Ropes – Part 1: General» **канат правой свивки требует левой навивки на барабан, канат левой свивки - правой навивки на барабан.**



**Примечание:** большой палец указывает на точку закрепления каната