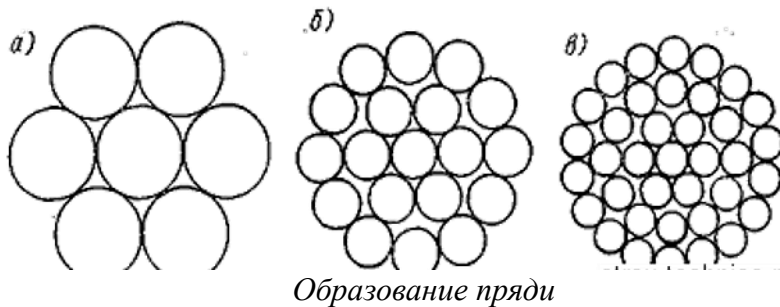


ТЕМА 2. УСТРОЙСТВО МОСТОВОГО КРАНА

2.3. Канаты и цепи мостовых кранов.

Для механизмов подъема применяют стальные канаты (тросы), изготавливаемые в соответствии с требованиями государственных стандартов. Тросы значительно удобнее и долговечнее стальных цепей.



Стальной канат работает бесшумно, обладает большой надежностью, так как разрыв его не происходит внезапно вследствие того, что постепенно увеличивающееся число оборванных проволок позволяет определить степень изнашивания каната задолго до обрыва. Стоимость его в 10—12 раз меньше стоимости сварной цепи. Пеньковые и капроновые канаты в крановом хозяйстве применяют только в качестве стропов.

Для изготовления тросов служит стальная проволока с расчетным разрывом 130—200 кг/мм². Более прочную проволоку не используют из-за большей жесткости, канат из нее получается более жестким, плохо гнущимся. Для кранов применяют канаты, скрученные из проволок одного или разных диаметров (канаты компаунд). Наибольшее распространение получили шестипрядные канаты.

Для изготовления пряди из проволок одного диаметра вокруг центральной проволоки навивают один ряд из шести проволок вследствие того, что вокруг кружка определенного размера можно плотно уложить только шесть кружков такого же диаметра. В следующий ряд можно уложить только 12 проволок — не больше и не меньше, так как шесть проволок лягут на нижние шесть проволок, а шесть — в промежутки между ними. Каждый последующий ряд будет увеличиваться на шесть проволок.

Таким образом, прядь может содержать проволок:

$1 + 6 = 7$ — один ряд проволок вокруг центральной проволоки;

$1 + 6 + 12 = 19$ — два ряда проволок;

$1 + 6 + 12 + 18 = 37$ — три ряда проволок;

$1 + 6 + 12 + 18 + 24 = 61$ — четыре ряда проволок и т. д. .

Отсюда видно, что число проволок в пряди не может быть произвольным, а подчиняется строгому закону. Если делать канат из проволок разных диаметров, то можно получить другие числа проволок в пряди и канате. Когда пряди готовы, из них скручивают канат по предыдущему способу: берут одну прядь и вокруг нее укладывают шесть прядей. Получается стальной канат из семи прядей.

Обычно в грузовых канатах вместо средней стальной пряди ставят волокнистую, а вокруг нее навивают шесть стальных, причем в каждой пряди имеется не менее 19 проволок. Такой канат называется шестипрядным с одним органическим сердечником. При расчете прочности каната волокнистую прядь не учитывают. Ее назначение состоит в том, чтобы впитывать в себя смазку и создавать дополнительную гибкость каната.

Стальной канат с волокнистым сердечником напоминает гибкую стальную трубку — сердечник у него более гибкий, чем стальные пряди. Для изготовления волокнистых сердечников применяют растительные волокна: пеньку, джут, кенаф, манилу, сизаль, а в последнее время — искусственные волокна — капрон и перлон. Для тросов, работающих в горячих цехах, волокнистый сердечник делают из асбестовой пряжи (по особому заказу).

Канаты следует выбирать в зависимости от их назначения: — для расчалок, мало подверженных изгибу, — относительно жесткий канат из шести прядей по 19 проволок в каждой пряди; — для грузовых канатов, подвергающихся изгибу, — более мягкие канаты из шести прядей по 37 проволок в каждой пряди; — для стропов и чалочных канатов, подвергающихся наиболее резким изгибам при застройке грузов, — особенно гибкие канаты из шести прядей по 61 проволоке в каждой пряди.

При изготовлении стальных канатов сердечники пропитывают смазкой, препятствующей коррозии проволок и задерживающей гниение сердечника. Манила, сизаль, капрон, перлон и асбест не гниют, поэтому их пропитывают только антикоррозионной смазкой. Смазка должна хорошо задерживаться в сердечнике, не выдавливаясь при работе и не вытекать при высокой температуре. Смазка играет важную роль в повышении долговечности стальных канатов. Заводская, наносимая в процессе изготовления канатов и эксплуатационная смазки предупреждают износ не только канатов, но и блоков и барабанов и препятствуют образованию коррозии на них.

Смазка улучшает условия скольжения, что, в свою очередь, снижает напряжения в канате. Органический сердечник нового каната содержит 12—15 % смазки. С течением времени она окисляется и выдавливается, в результате чего при отсутствии ее своевременного восстановления содержание смазки снижается до 2,5%. В регулярно смазываемых канатах,

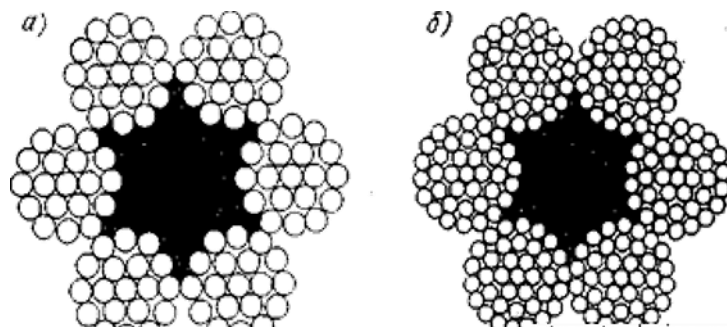
сердечники которых имели около 15 % смазки, содержание ее постоянно поддерживается на уровне примерно 12%.

Консистентные смазки не обеспечивают смазку сердечника, так как не проникают внутрь каната. В связи с этим для пропитывания сердечника применяют масла, использованные в механических передачах. Пропитку производят выдержкой каната в ванне с отработанным маслом при температуре 60—65 °С в течение суток.

В процессе эксплуатации смазку следует наносить на канаты в подогретом состоянии. Срок службы стального каната в значительной степени зависит от правильной и своевременной смазки. Смазывают канат при навеске его на барабан и в последующем не реже чем через 2 месяца. Перед смазкой канаты очищают тряпкой или жесткой щеткой, смоченной в керосине. Применять стальные щетки не разрешается. Для защиты от коррозии канат смазывают одной из следующих смазок: УН (вазелином техническим), АМС-3, канатной мазью, а также солидолами.

На кранах применяют главным образом канаты с числом проволок в пряди 19, 37 и 61. Эти канаты имеют обозначения: 6Х19 + 1 о. с; 6×37 + 1 о. с; 6×61 + 1 о. с. Обозначение расшифровывается следующим образом: 6 — число прядей в канате; 19, 37 и 61 — число проволок в каждой пряди; 1 о. с. — один органический сердечник. Всего проволок в этих канатах: 6Х19 = 114 (пряди 1 + + 6 + 12 — рис. 2.26, а); 6×37 = 222 (пряди 1 + 6 + + 12 + 18 — рис. 2.26, б); 6×61 = 366.

Направление скрутки проволок в прядях может быть одинаковым или противоположным направлению скрутки прядей в канате. Если проволоки в прядях и пряди в канате скручены в одну сторону, то такая скрутка носит название односторонней или простой, если же пряди скручены в одну сторону, а канат — в другую, то скрутка называется крестовой. Канаты простой свивки имеют большую гибкость, но и более подвержены раскручиванию.



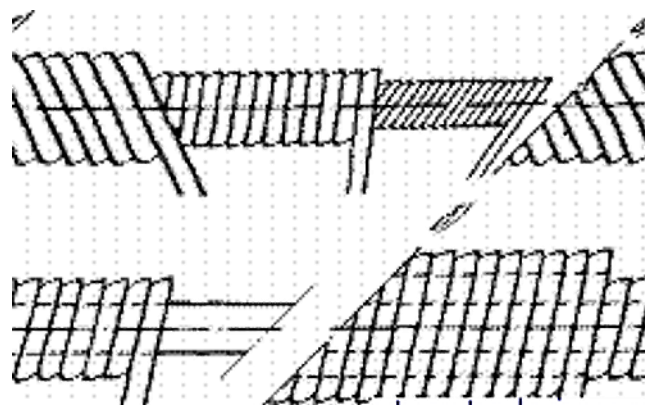
Стальной канат шестипрядный типа ТК с органическим сердечником

- с точечным касанием отдельных проволок между слоями прядей (ТК), пряди с точечным касанием проволок выполняют из проволок одинакового или разных диаметров по отдельным слоям;

- с линейным касанием (ЛК) проволок в пряди: ЛК-0 — проволоки подбирают одинакового диаметра в отдельных слоях пряди; ЛК-Р — проволоки двух разных диаметров в верхнем слое пряди; ЛК-РО — проволоки разного и одинакового диаметра по отдельным слоям пряди; ЛК-З — между двумя слоями проволок размещают заполняющие проволоки меньшего диаметра;
- с точечным и линейным касанием (ТЛК) проволок в пряди.



Стальные канаты односторонней (а) и крестовой (б) свивки бб



Касание проволок в пряди по слоям: а — точечное; б — линейное

Для механизмов подъема следует выбирать только канаты ЛК, так как они в 1,5—2 раза долговечнее канатов тк.

Канаты в зависимости от свивки делятся на следующие виды:

- **обыкновенные** (раскручивающиеся) — положение прядей и проволок в канате не сохраняется после снятия перевязок;
- **нераскручивающиеся** — канат не должен раскручиваться на отдельные пряди, а пряди — на проволоки; пряди и проволоки сохраняют свое пружинное положение после снятия перевязок;
- **некрутящиеся** — многопрядные с противоположным направлением свивки прядей по слоям.

По направлению свивки прядей канаты бывают с правым и левым направлениями свивки, по направлению свивки проволок в прядях — с крестовой, односторонней и комбинированной свивками. Шаг свивки прядей не должен превышать 7,5-кратного диаметра каната, а для канатов с линейным касанием — 6,5-кратного.

Канаты изготавливают из стальной светлой или оцинкованной проволоки марок: В (высший сорт), I и II по ГОСТ 7372. Проволоку, из которой выполняют канат, подвергают испытанию на разрыв. Готовый канат испытывают в соответствии с требованиями ГОСТ 3241. Грузовой канат должен иметь запас прочности не менее 6.

Шаг свивки каната определяют следующим образом. На поверхности какой-либо пряди наносят метку а, от которой отсчитывают вдоль центральной оси каната столько прядей, сколько их имеется в сечении каната (например, шесть в шестипрядном канате) и на следующей после отсчета пряди (в данном случае седьмой) наносят метку б. Расстояние между метками а и б принимается за шаг свивки каната. В многопрядных тросах (например, канат конструкции $18 \times 19 = 342$ проволоки с одним органическим сердечником имеет шесть прядей во внутреннем слое и 12 — в наружном) отсчет прядей производят исходя из числа прядей в наружном слое.

Браковку каната, изготовленного из проволоки различного диаметра, конструкции $6 \times 19 = 114$ проволок с одним органическим сердечником осуществляют согласно данным, приведенным в табл. 2.4. При этом как норма браковки вводится условное число обрывов.

Обрыв тонкой проволоки принимается за 1, а обрыв толстой проволоки — за 1,7. Например, если на длине одного шага свивки каната при первоначальном коэффициенте запаса прочности до 6 имеются шесть обрывов тонких проволок и пять обрывов толстых проволок, то условное число обрывов составит $6 \times 1 + 5 \times 1,7 = 14,5$, т. е. более 12 (см. табл. 2.4), и, следовательно, канат подлежит забракованию.



Определение шага свивки стального каната

Канаты грузоподъемных машин, предназначенных для подъема людей либо транспортирующих расплавленный или раскаленный металл, кислоты, взрывчатые, огнеопасные и ядовитые вещества, бракуют при числе обрывов проволок на одном шаге свивки.

Нормы браковки канатов при поверхностном изнашивании или коррозии проволок приведены ниже. Уменьшение диаметра проволок в результате поверхностного изнашивания или коррозии, % .10 15 20 25 30 и более.

Степень изнашивания или коррозии проволок по диаметру определяют при помощи микрометра или иного инструмента, обеспечивающего достаточную точность. Для этого отгибают конец проволоки в месте обрыва на участке наибольшего изнашивания и измеряют толщину проволоки, предварительно удалив с нее грязь и ржавчину.

При изнашивании или коррозии 40 % и более первоначального диаметра проволок канат должен быть забракован.

Если груз подвешен на двух канатах, то каждый канат бракуется в отдельности, причем допустима замена одного более изношенного каната.

При обнаружении оборванной пряжи канат к дальнейшей эксплуатации не допускается.

Цепи для стропов и расчалок применяют сварные из мягкой стали круглого сечения с звеньями овальной формы. Обычно используют некалиброванные цепи как более дешевые. Они отличаются от калиброванных лишь большими отклонениями от номинальных размеров по длине и ширине звена.