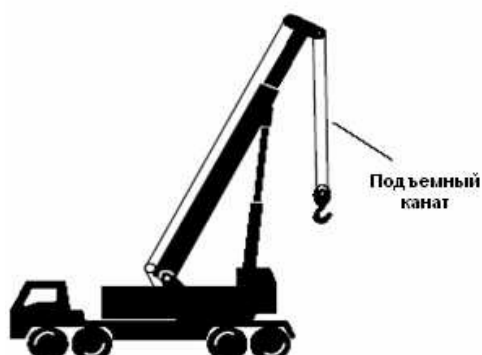
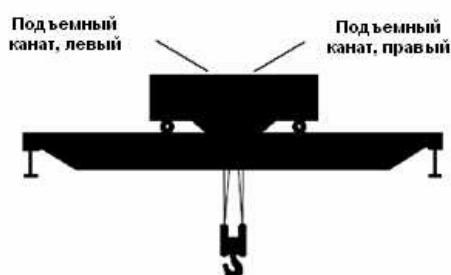


Рекомендации по установке и использованию канатов

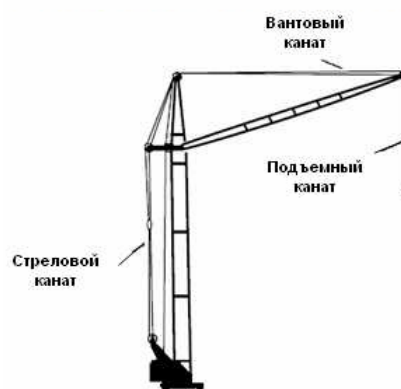
Мобильные краны



Металлургические краны

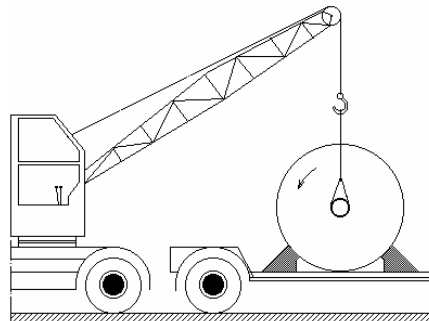


Башенные краны



1. Транспортирование и хранение канатов.

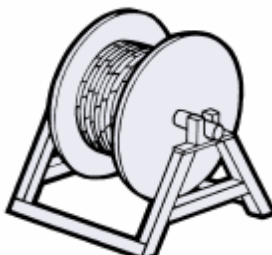
- 1.1. При доставке каната на место хранения или навески барабан должен быть снят с транспортного средства грузоподъемными механизмами таким образом, чтобы не допускать повреждения каната и барабана. Запрещается сбрасывание барабана с канатом с транспортного средства или снятие способами, приводящими к его порче или нарушению слоя консервационной смазки.



- 1.2. Поступившие на хранение канаты необходимо осмотреть; оголенные при транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах участки каната смазать канатной смазкой. При этом смазка должна быть совместима с типом смазки, наносимой во время изготовления канатов. Замерить диаметр каната.



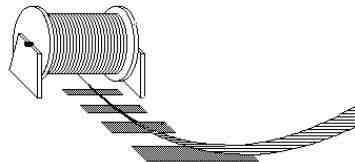
- 1.3. При длительном хранении канаты должны просматриваться по наружному слою и смазываться не реже, чем через 6 месяцев.
- 1.4. Канаты должны храниться в проветриваемых помещениях или под навесом в условиях, исключающих попадание атмосферных осадков, вдали от паров и коррозионной атмосферы. Ось барабана должна быть параллельна полу, на котором установлен барабан. Нельзя укладывать барабаны непосредственно на землю. Они должны быть установлены на специальные настилы, подкладки-брусья или стойки.



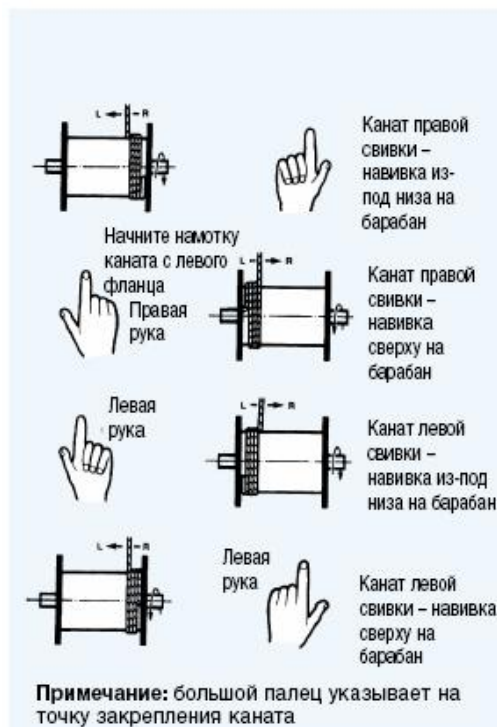
2. Навеска канатов.

2.1. Навеска канатов должна производиться бригадой рабочих, ознакомленных с инструкцией по навеске, разработанной и утвержденной в установленном порядке для данного предприятия.

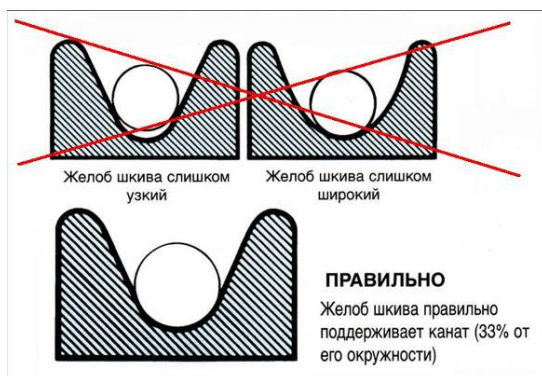
2.2. При проведении работ по навеске или замене каната необходимо обеспечить меры по предотвращению попадания на поверхность каната абразивных и загрязняющих материалов. Для этого работы рекомендуется проводить на специальном стенде из досок.



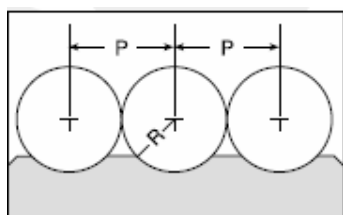
2.3. Выбор направления свивки при наматывании на барабан. Канат наматывается на барабан по винтовой линии, и при этом испытывает деформации изгиба, контакта и кручения, которые вызывают поворот его вокруг оси. Необходимо подбирать такое направление свивки, при котором в процессе наматывания канат перед укладкой на барабан закручивался; это будет способствовать сохранению плотности свивки.



2.4. Навеске нового каната должна предшествовать тщательная проверка состояния ручьев блоков системы и ручьев барабанов соответствующей лебедки. Диаметр ручья должен быть на 5%-7,5% больше номинального диаметра каната. Слишком узкие ручьи блоков защемяют и деформируют канат, нарушая его структурную целостность, что может привести к преждевременному выходу каната из строя. Слишком большие ручьи блоков создают недостаточную опору для каната, что ведет к увеличению контактных давлений и преждевременному разрушению проволок каната.



2.5. На лебедках с однослойной навивкой на барабан рекомендуется спиральная нарезка. При многослойной навивке необходима параллельная нарезка или одна из типичных систем (например, нарезка Лебуса, т.д.). Во всех случаях соответствующий шаг нарезки, зазор и глубина ручьев имеют основное значение для получения хорошей наработки каната.



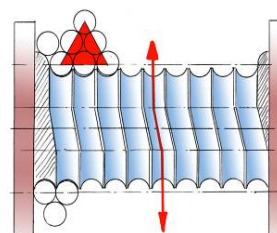
Размеры нарезки барабана:

Общие рекомендации для прядных канатов

$P = \text{номинальный диаметр} + 5\%$

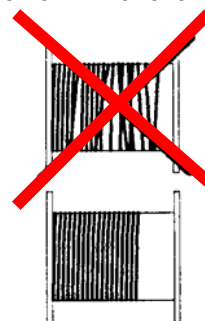
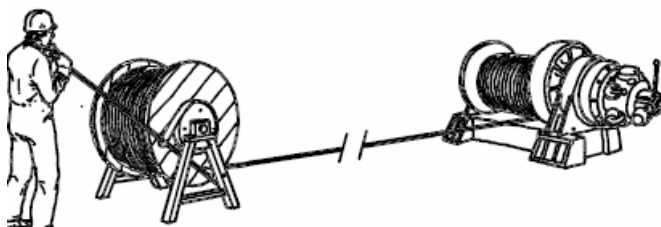
$R = \text{номинальный радиус} + 7,5\%$

2.6. При перематке каната с транспортного барабана на барабаны



вспомогательных лебедок размеры органов навивки канатов должны соответствовать требованию ГОСТ 3241: диаметр шейки барабана должен быть не менее 15 номинальных диаметров каната.

2.7. Перед размоткой транспортный барабан с канатом должен быть установлен на размоточное устройство, обеспечивающее горизонтальное расположение оси барабана и оснащенное тормозным устройством для создания необходимого натяжения каната и во избежание образования петель и заломов. Слабина или неравномерность намотки каната приводят к чрезмерному износу, раздавливанию и деформации каната.



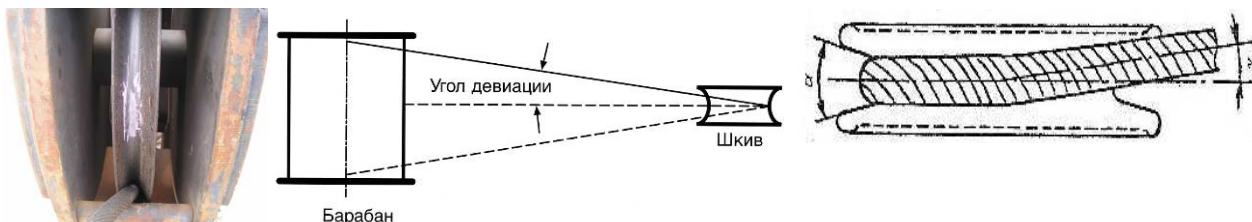
2.8. Барабан в размоточное устройство должен быть установлен таким образом, чтобы образование знакопеременных перегибов было исключено, например, для барабана лебедки с верхней намоткой каната необходимо разматывать канат с транспортировочного барабана сверху.



2.9. В случае размотки каната с бухты заранее отрезанного мерного куска, ее необходимо установить на поворотный разматыватель и тянуть за наружный конец каната, вращая бухту. Запрещается разматывать канат с неподвижной бухты, так как это может привести к перекручиванию каната и образованию петель, что при эксплуатации может привести к образованию структурных дефектов на канате и значительному снижению сроков службы каната.



2.10. Размоточное устройство необходимо установить таким образом, чтобы угол девиации не превышал 1,5 градуса в случае применения гладкого барабана и 2,5° при использовании барабана с винтовой нарезкой, для того, чтобы обеспечить минимальный боковой износ каната при трении о соседний виток в случае гладкого барабана, и о боковую поверхность нарезанной канавки в случае использования барабана с винтовой нарезкой.



У шкива

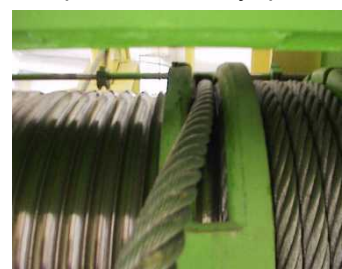
Если при вхождении каната в шкив имеется угол девиации, то канат сначала контактирует с фланцем шкива. По мере прохождения через шкив канат опускается вниз по шкиву, пока не спустится на дно желоба. Во время этого процесса, даже под натяжением, канат будет вращаться и скользить. В результате вращения канат скручивается, т.е. в канате образуется кручение или кручение выходит из него, укорачивая или удлиняя шаг свивки наружного слоя прядей. С увеличением угла девиации увеличивается объем кручения. Для уменьшения этого объема до приемлемого уровня следует ограничить угол девиации до 2,5° для барабанов с нарезкой и 1,5° для гладких барабанов. При использовании некрутящихся, малокрутящихся канатов и параллельно свитых канатов (т.е. канатов, в которых пряди и сердечник свиваются в канат за одну операцию) угол девиации должен быть ограничен до 1,5°. Тем не менее, для некоторых кранов и подъемных установок из практических соображений не всегда можно соблюсти эти общие рекомендации, влияющие на срок службы каната.

У барабана

Обычно рекомендуется, чтобы при намотке каната на барабан угол девиации составлял от 0,5° до 2,5°. Если угол девиации слишком мал, т.е. менее 0,5°, то канат будет нагромождаться у фланцев

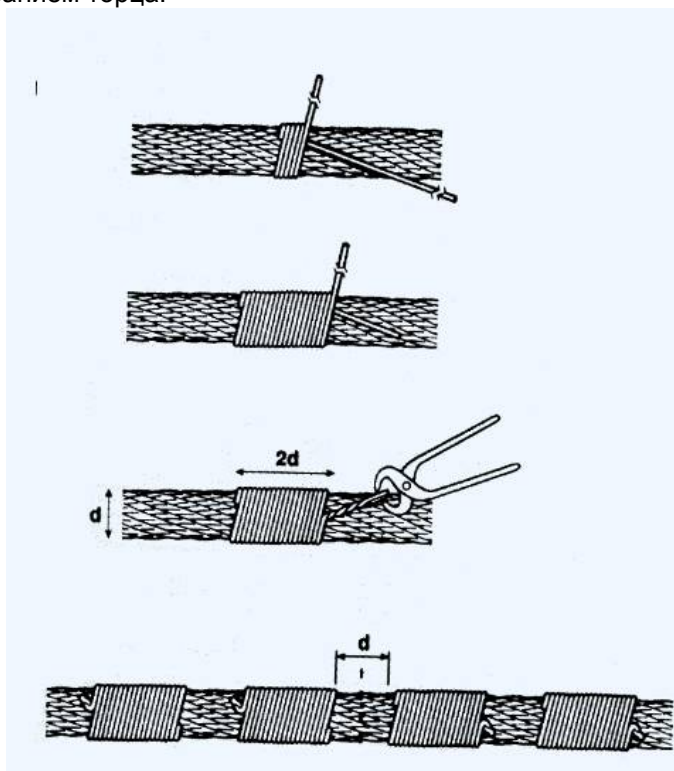


барабана, не возвращаясь на барабан. В этой ситуации проблему можно уменьшить, установив «сбрасыватель» или увеличив угол девиации установкой шкива или механизма намотки. Если позволить канату нагромождаться, то, в конечном счете, он будет откатываться от фланца и создавать



ударную нагрузку, как в канате, так и в конструкции механизма, что является нежелательным и небезопасным для эксплуатации. Слишком большие углы девиации будут возвращать канат на барабан преждевременно, и создавать зазоры между витками каната вблизи фланцев, а также повышать давление на канат в точках пересечения. Даже там, где имеется спиральная нарезка, большие углы девиации неизбежно приведут к локализованным участкам механического повреждения, поскольку проволоки «цепляются» друг за друга. Это явление часто называют «интерференцией», но ее объем можно уменьшить выбором каната односторонней свивки, если позволяет запаска. Эффект «интерференции» можно также уменьшить, используя **канат из пластически обжатых прядей**, который имеет намного более гладкую поверхность, чем канаты обычных конструкций. Можно также использовать плавающие шкивы или специально спроектированные компенсирующие устройства для уменьшения воздействия угла девиации.

2.10. При необходимости резки каната на него с каждой стороны от места разреза предварительно должно быть наложено из мягкой проволоки не менее трех перевязок, длиной равной величине два-три диаметра каната. Отрезку каната производить электросваркой с одновременным завариванием торца.

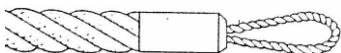


2.11. Для навески нового каната с помощью старого рекомендуются следующие виды заделок концов и соединений:

заделка на конус.



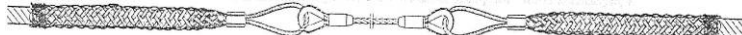
заделка петель



сварка нового каната с замещаемым (не рекомендуется применять при множестве блоков)



некрутящаяся заделка для стандартных канатов



заделка для стандартных и некрутящихся канатов с вертлюгом для снятия кручения



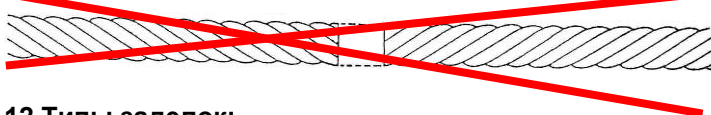
для каната с петлей



«китайский чулок»

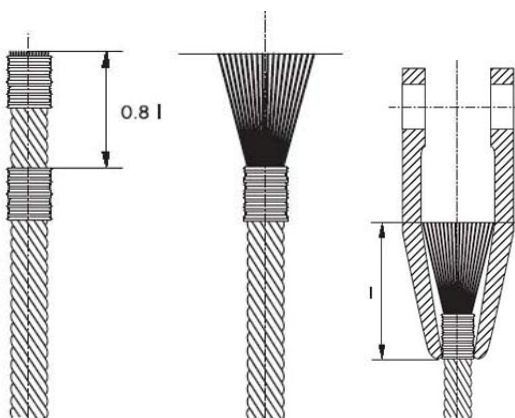


НЕЛЬЗЯ СОЕДИНЯТЬ КАНАТ С ПРАВОЙ СВИВКОЙ - С КАНАТОМ С ЛЕВОЙ СВИВКОЙ



2.12. Типы заделок:

Муфта для заливки стального каната



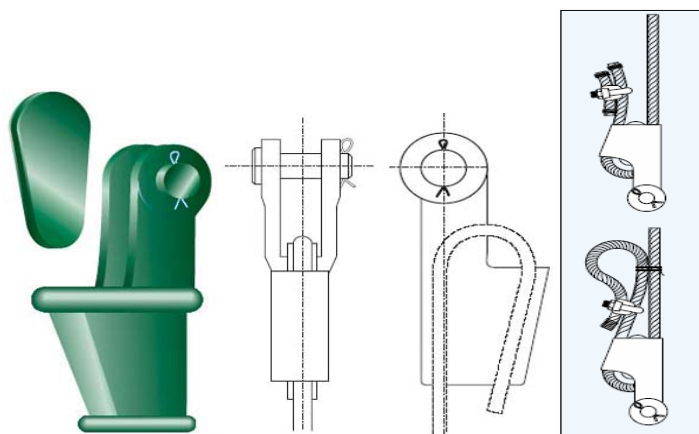
Шаг 1

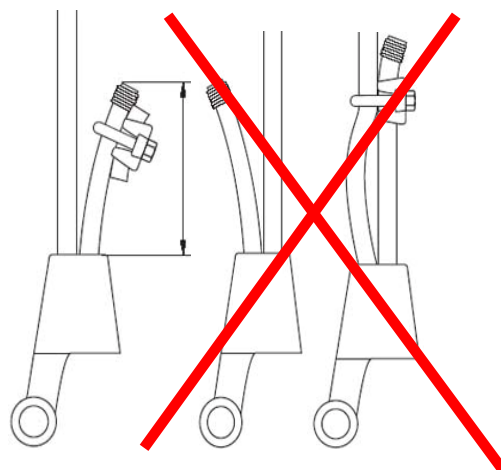
Шаг 2

Шаг 3

Способ заделки стального каната в муфту для заливки легкоплавким сплавом или полимером.

Клиновой зажим.





Правильно

Неправильно

Способ заделки стального каната в клиновую муфту

Муфта для опрессовки стального каната

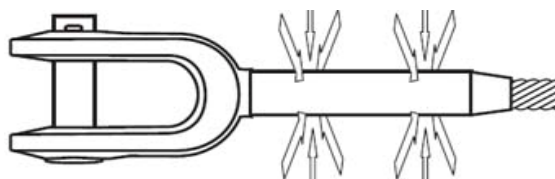


Открытая



Закрытая

Виды стальных муфт для опрессовки стального каната



3. Обкатка и обтяжка канатов

3.1. Так как в начальный период эксплуатации происходит конструктивное удлинение каната и перераспределение напряжений в канате, то после навески нового каната необходимо произвести его обкатку и обтяжку. Обкатка и обтяжка каната должна производиться, одновременно начиная с малой скорости движения и нагрузки, с дальнейшим увеличением нагрузки и скорости. Это обеспечит постепенную стабилизацию внутренних напряжений в канате и позволит ему приспособиться к рабочим условиям.

Рекомендуются следующие режимы обкатки и обтяжки:

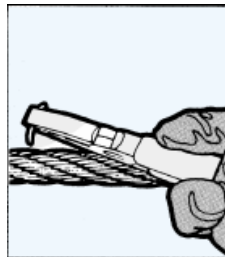
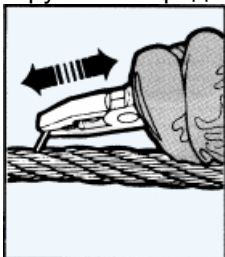
1. Обкатка и обтяжка каната без нагрузки:
 - с минимальной скоростью производится 2-3 цикла (цикл включает в себя намот каната на барабан лебедки и смот каната при обратном ходе);
 - с номинальной скоростью движения проводится 2-3 цикла.
2. Обкатка и обтяжка каната при нагрузке на 1/4

- с минимальной скоростью производится 2-3 цикла;
 - с номинальной скоростью движения производится 2-3 цикла.
3. Обкатка и обтяжка каната при нагрузке на 1/2:
- с минимальной скоростью производится 2-3 цикла;
 - с номинальной скоростью движения производится 2-3 цикла.
4. Обкатка и обтяжка каната при полной нагрузке:
- с минимальной скоростью производится 2-3 цикла;
 - далее производится работа при полной загрузке с номинальной скоростью.

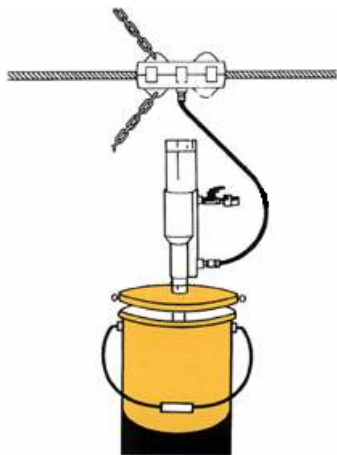
4. Эксплуатация канатов

4.1. После навески, обкатки и обтяжки канатов, произвести осмотр канатов, мест крепления и при отсутствии отклонений проводить их эксплуатацию в обычном режиме.

4.2. Концы оборванных в процессе эксплуатации наружных проволок необходимо удалить из каната, сгибая их вперед-назад плоскогубцами до тех пор, пока проволоки не сломаются глубоко в зазоре между двумя наружными прядями.



4.3. Канат в процессе эксплуатации должен регулярно с равномерными интервалами смазываться смазкой. Эксплуатационная смазка должна быть совместима с типом смазки, наносимой в процессе изготовления, которая указана в сертификате на канат.

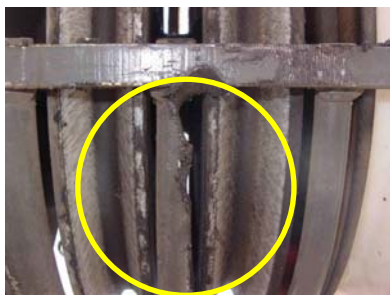


- Перед нанесением свежего слоя смазки на канат необходимо очистить его от посторонних элементов, таких как пыль, песок, кусочки породы и т.д.
- Тип и способ нанесения смазки должны обеспечивать равномерное покрытие всех проволок каната тонким слоем.
- Не допускается использовать неочищенные или бывшие в употреблении смазки, т.к. они могут быть загрязнены спекшимися частицами или кислотами, что также может иметь отрицательное воздействие на канат

4.4. Необходимо следить за состоянием ручьев на барабанах и блоках. Работа каната при изношенных ручьях приводит к уменьшению площади контакта и, как следствие, к деформации и нарушению конструкции каната.

В процессе эксплуатации крана, а также при его перевозке и монтаже канатно-блочные системы могут иметь следующие неисправности, выпадение каната из ручья блока; заедание канатов на блоках; закручивание грузового каната; перетирание канатов; обрывы проволок, прядей и каната в целом; износ ручья и реборд блоков; поломка блоков.

Выпадение каната из ручья блоков приводит к перетиранию его об острые края металлоконструкций, обрыву и падению груза или стрелы. Канат может выпадать из-за того, что отогнулись ограждающие устройства, канат косо натянут по отношению к блоку или неправильно запасован. В последнем случае канат, заклиниваясь между ребордой и ограждением, отгибает его.



Заедание канатов на блоках может происходить в том случае, если заклиниваются подшипники блока либо канат задевает за ограждающее устройство блока. Ввиду того, что эти неисправности приводят к интенсивному износу ручья блоков и каната, их необходимо немедленно устранять. Если погнуто ограждение, его следует выправить или разогнуть, обеспечив свободный проход каната. Подшипники блоков необходимо прочистить и заполнить чистой смазкой или заменить новыми. Если забились смазочные отверстия, их необходимо прочистить.



Износ ручья и реборд, блоков, как правило, возникает, если заедает подшипники блока или косо натянут канат. Когда подшипники плохо смазаны и их заедает, канат скользит по блоку, что в условиях абразивной среды (пыль, песок) приводит к быстрой выработке ручья или реборд блока. Особенно быстро вырабатываются блоки при малом угле охвата их канатом, так как сила давления каната оказывается недостаточной для вращения блока. При косом направлении каната происходит односторонний износ боковой поверхности реборд блоков. Чтобы предупредить это, следует избегать работ, вызывающих косое натяжение каната, оттяжек груза, подъема крюковой подвески до предела.



4.5. Закручивание грузового каната, наблюдается при большой длине подвески. Это обычно происходит из-за того, что канат неправильно разматывали из бухты во время его запасовки на блоках или при большой жесткости каната. Предотвратить неисправность можно раскручиванием каната или применением приспособления против закручивания.

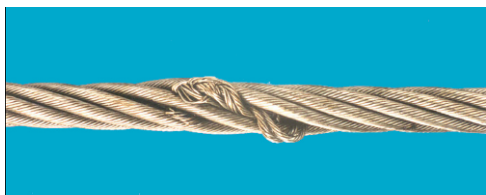
Перетирание канатов происходит, как правило, при их неправильной запасовке. В этом случае во время работы крана канаты касаются как друг друга, так и металлоконструкций. Канаты перетираются также, когда делается попытка поднять груз при закрученном канате. Так как работа крана с перетертым канатом может привести к падению груза или стрелы, необходимо предотвратить эту неисправность. Для этого нужно развести канаты на расстояние, при котором они не смогут задевать за металлоконструкцию и касаться друг друга.

4.6. Дефекты стальных канатов, образующиеся в процессе эксплуатации



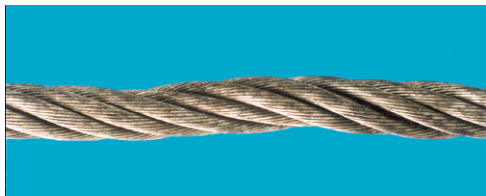
выпучивание проволоки

недостаточная смазка в процессе эксплуатации;



выпучивание сердечника

неустойчивость к кручению и/или ударной нагрузке



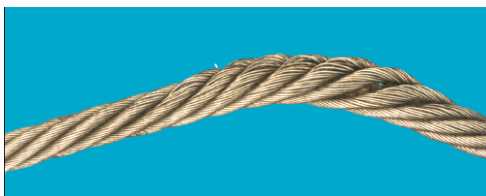
местное сокращение диаметра

повреждение сердечника



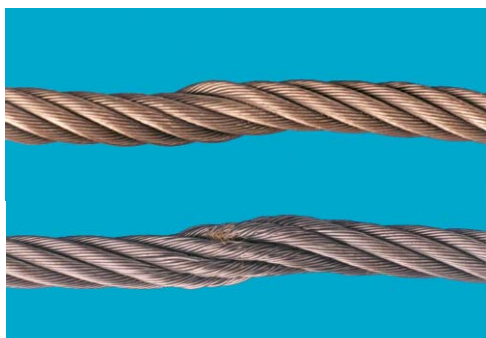
вспучивание пряди

механическое повреждение во время навески, неправильная многослойная намотка на барабан



локализованный износ

следствие абразивного истирания на опорной конструкции



образование перегиба

неправильная размотка, навеска



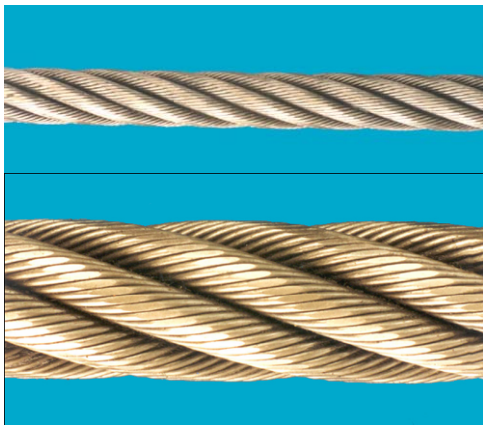
образование в канатах дефектов типа волна или штопор

радиусы ручьев шкива и нарезки барабана не соответствуют номинальному диаметру каната + 5%; угол девиации.

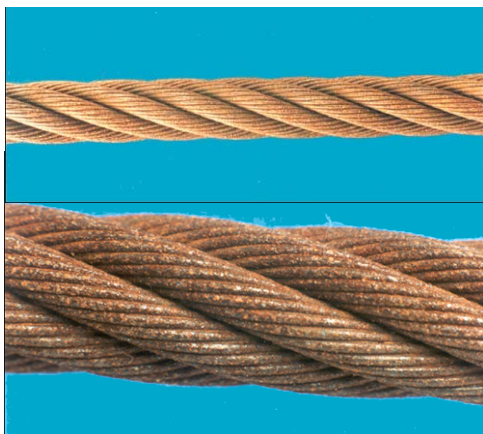


корзинообразная деформации

закручивание каната при навеске, воздействие на канат ударной нагрузки, нарушение правил рубки при навеске, износ канавок нарезки на барабане и ручьев шкивов

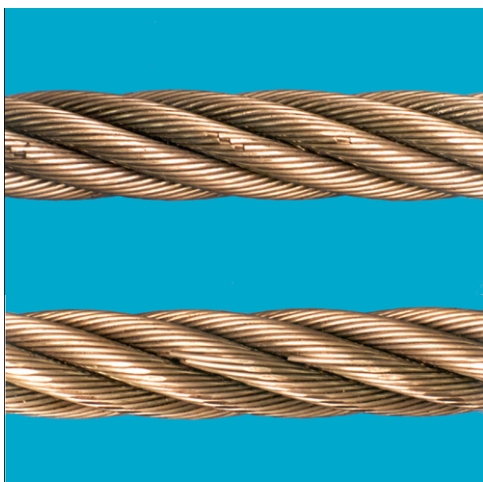


внешний износ



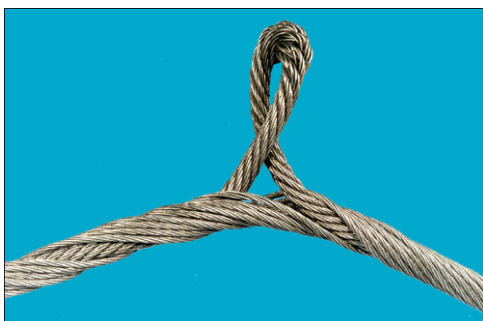
поверхностная коррозия

недостаточное количество смазки, наличие на поверхности каната коррозионных веществ и влаги



порывы проволок

результат изгиба при возрастании нагрузки и уменьшении радиуса изгиба; несоответствие диаметра барабана;



выпучивание сердечника каната

вследствие накопления кручения



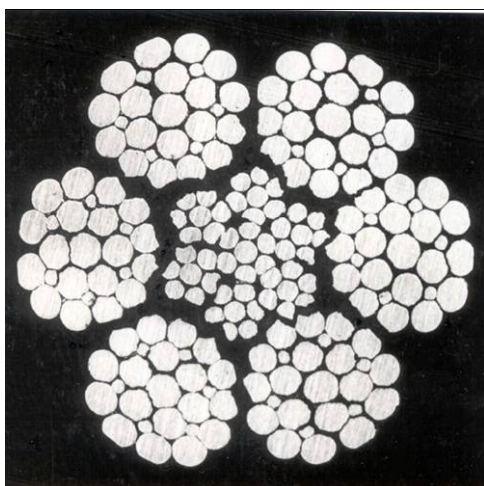
местное увеличение диаметра каната
нарушение сердечника



петля
неправильная размотка, навеска каната



значительный износ проволок канат
большой угол девиации; высокое опорное давление;
абразивный износ; заклинивание шкивов;



сильная внутренняя коррозия.
недостаточное количество смазки

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

**Кривая срока службы
для различных
отношений D:d**

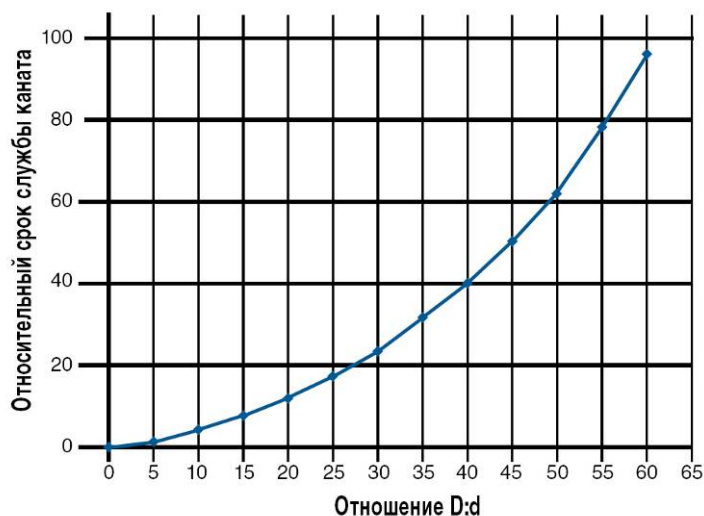


Таблица 1

Минимальные коэффициенты для выбора диаметров барабана(h_1), блока(h_2) и уравнительного блока(h_3).

Группа классификации механизма по ИСО 4301/1 (запас прочности)	Коэффициенты выбора диаметров		
	h_1	h_2	h_3
M1	11,2	12,5	11,2
M2	12,5	14,0	12,5
M3	14,0	16,0	12,5
M4	16,0	18,0	14,0
M5	18,0	20,0	14,0
M6	20,0	22,4	16,0
M7	22,4	25,0	16,0
M8	25,0	28,0	18,0

Минимальные диаметры барабанов, блоков и уравнительных блоков, огибаемых стальными канатами, определяются по формулам:

$$D_1 = h_1 \cdot d; D_2 = h_2 \cdot d; D_3 = h_3 \cdot d.$$

где d - диаметр каната, мм

D_1, D_2, D_3 – диаметры соответственно барабана, блока и уравнительного блока по средней линии навитого каната, мм

h_1, h_2, h_3 – коэффициенты выбора диаметров соответственно барабана, блока и уравнительного блока (по табл.1).

Таблица 2

Число обрывов проволок, при наличии которых канаты бракуются.

Первоначальный коэффициент запаса прочности при установленном правилami отношении D:d*	Конструкция каната							
	6x19=114		6x37=222		6x61=366		18x19=342	
	Число обрывов проволоки на длине одного шага свивки каната, при котором канат должен быть забракован							
	при свивке							
	кресто вой	односторо нней	кресто вой	односторо нней	кресто вой	односторо нней	кресто вой	односторо нней
До 6	12	6	22	11	36	18	36	18
Свыше 6 до 7	14	7	26	13	38	19	38	19
Свыше 7	16	8	30	15	40	20	40	20

*D — диаметр барабана, мм;

d - диаметр каната, мм.