

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ НА ЭКСКАВАТОРАХ



ТОО «Kaz-metiz» (Каз-метиз)

Долговечность стальных канатов в эксплуатации зависит не только от правильной технологии их изготовления и обоснованного выбора конструкции каната для конкретных условий эксплуатации, но также от правильной организации транспортирования и хранения канатов, от правильного выполнения монтажа (навески) и от своевременного, тщательного контроля и ухода за канатами в процессе их эксплуатации, а также от выбора рационального режима их работы, обеспечивающего требуемую безопасность и наибольшую долговечность каната.

Основной задачей ухода за канатами в условиях их эксплуатации является сохранение формы и структуры каната, приданной ему при изготовлении, и предохранение его от механических и коррозионных повреждений.

Данное руководство составлено на основе опыта эксплуатации стальных канатов и предназначено для механиков и других ответственных лиц, занимающихся эксплуатацией канатов на карьерных экскаваторах.

Техническое обслуживание канатов должно осуществляться в соответствии с инструкцией по эксплуатации горнодобывающего оборудования.

В случае отсутствия в технической документации указаний по уходу и техническому обслуживанию стальных канатов, установленных на горнодобывающем оборудовании, следует руководствоваться положениями ГОСТ 33718-2015 «Проволочные канаты. Уход и техническое обслуживание, проверка и отбраковка» или ISO 4309:2010 «Краны грузоподъемные. Проволочные канаты. Уход и техническое обслуживание, инспекция и браковка».

ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ КАНАТОВ

ТРАНСПОРТИРОВКА

Транспортировка стальных канатов осуществляется всеми видами транспортных средств (крытыми, открытыми), в соответствии с правилами перевозки грузов. Размещение и крепление грузов при железнодорожных перевозках осуществляется в соответствии с документом «Технические условия погрузки и крепления грузов в вагонах и контейнерах», действующими в установленном порядке.

Поставка канатов производится на деревянных барабанах ГОСТ 11127 или на металлических, принадлежащих потребителю. Диаметр шейки барабана должен быть не менее 15 номинальных диаметров каната.

При транспортировке и выгрузке канатов должны быть приняты меры против повреждения верхних витков каната, а также по предупреждению местного снятия смазки с поверхности каната.

На месте получения канатов надо иметь необходимые грузоподъемные средства для их выгрузки. Погрузочно-разгрузочные работы производятся грузоподъемными механизмами с помощью строп, продетых в центральное отверстие барабана.

Разгрузку каната следует производить таким образом, чтобы не повредить канат и его тару, с соблюдением всех требований безопасности, принятых на предприятии.

При разгрузке канат следует предохранять от ударов, замытий и других воздействий, которые могут повредить канат.

Запрещается сбрасывать барабан с канатом с транспортного средства или применение иных способов, приводящих к порче каната или нарушению слоя консервационной смазки.

При приемке канатов необходимо проверить:

- наличие заводского документа о качестве;
- наличие маркировочной бирки с данными о канате;
- соответствие данных документа о качестве с данными на маркировочной бирке;
- состояние упаковки;
- состояние каната по внешнему виду.

Поступившие на хранение канаты подлежат немедленному осмотру и смазке оголенных участков канатов, образовавшихся при транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах. При этом смазка должна быть совместима с типом смазки, нанесенной во время изготовления канатов. В случае нанесения несоответствующей смазки, смазка изготовителя может потерять свою эффективность, что повлечёт за собой снижение наработки каната.

Распределение барабанов каната, поступающих на склад предприятия или его филиала, проводится ответственным работником, в круг обязанностей которого входит осуществление учета движения и наработки стальных канатов.

При передаче каната на другое предприятие к нему должен обязательно прилагаться заводской документ о качестве.

Если при выдаче со склада предприятия канат разрезают на части, то к каждой из них необходимо приложить копию заводского документа.

Каждый барабан каната должен поступать на склад предприятия или его филиала с копией сертификата на данный канат, который хранится у ответственного лица.

ХРАНЕНИЕ

Хранение канатов должно соответствовать условиям ГОСТ 10150: канаты должны храниться в помещениях или под навесами, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе. Следует избегать таких температур хранения, которые могли бы вызвать порчу органического сердечника (для канатов с органическим сердечником) и стекание смазки с каната.

Канаты должны храниться в проветриваемых помещениях или под навесом в условиях, исключающих воздействие на них атмосферных осадков и паров коррозионной атмосферы.

При хранении под навесом необходимо покрыть внешние витки каната дополнительным слоем смазки и накрыть барабан водонепроницаемым материалом.

В случае хранения канатов вне складов, барабаны устанавливают на козлы или подставки и защищают от воздействия атмосферных осадков. Внешние витки каната на барабанах покрывают дополнительным слоем смазки, а барабаны покрывают толем, рубероидом или колпаком из листового железа, предусмотрев стоки для воды. Из-за воздействия атмосферных условий при хранении канаты могут потерять 5 – 20% своей прочности.

При длительном хранении канатов смазку их наружного слоя необходимо обновлять не реже одного раза в шесть месяцев.

Недопустимо хранить канаты при температурах, вызывающих порчу органического сердечника и прядей каната, а также стекание смазки.

Сертификат качества каната, выданный заводом-изготовителем, должен храниться до конца эксплуатации каната.

НАВЕСКА КАНАТА

Все работы по навеске и замене стальных канатов рекомендуется проводить в специальном помещении с деревянным настилом. В случае если работы проводятся на открытом воздухе, необходимо обеспечить канату защиту от попадания грунта, влаги, а также вредных веществ, способствующих образованию коррозии и его абразивному износу. Рекомендуется перед навеской подготовить специальный настил из досок, чтобы предотвратить контакт каната с почвой.

Обслуживание и навеска каната должны проводиться по утвержденному проекту под надзором ответственного лица, например, механика участка.

Навеске нового каната должна предшествовать тщательная проверка состояния ручьев блоков системы и ручьев барабанов лебедки.

Новый канат может не подойти к ранее изношенному профилю желоба, что приведет к дополнительному износу и деформации каната. Этого можно избежать, если перед навеской каната обработать желоба механическим путем до необходимого диаметра. Однако, прежде чем проводить эту операцию, необходимо проверить барабан или шкив и убедиться в том, что после навески материал шкива или барабана будет обладать достаточной прочностью для обеспечения надежной опоры каната. Вмятины, задиры на поверхности ручья блока необходимо зашлифовать (или проточить) в пределах допустимого износа, после чего подвергнуть ручей закалке газовым пламенем. В случае значительного износа следует произвести наплавку и шлифовку ручья до восстановления первоначальных размеров.

Диаметр ручья должен быть на 7,5%-12% больше номинального диаметра каната d_k , так как увеличение или уменьшение диаметра каната относительно радиуса канавок R_p может привести к резкому сокращению ресурса каната. Диаметры желобов должны иметь такой размер, чтобы в них помещался новый канат с учетом соответствующего допуска на диаметр и углов девиации для обеспечения достаточной опоры каната по окружности. Слишком узкие ручьи блоков защемляют и деформируют канат, нарушая его структурную целостность и приводя к преждевременному выходу каната из строя. Слишком большие ручьи блоков создают недостаточную опору для каната, способствуя увеличению контактных давлений и преждевременному разрушению проволок каната (рис.1). Рекомендуемые радиусы канавки в блоках принимать в пределах от 0,525 до $0,630 \cdot d$ где d – номинальный диаметр канат.

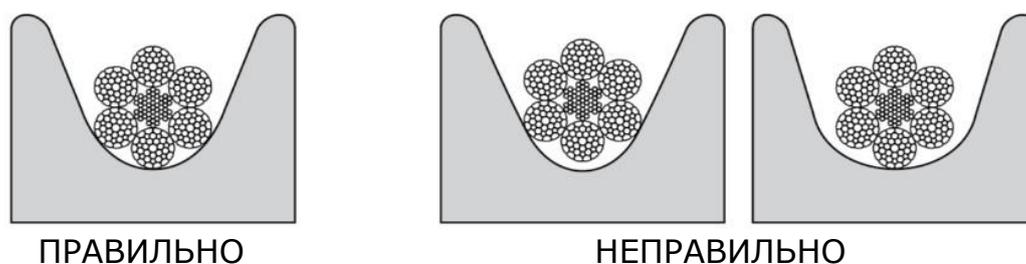


Рисунок 1 – Прилегание канатов к ручьям блоков

Рекомендуемые радиусы закругления ручьев новых шкивов и канавок нарезки новых барабанов должны быть равны $R \geq 0,53 \cdot d_k$ (радиус желоба должен превышать номинальный радиус каната приблизительно на 7,5%) (рис.2). Профиль нижней части желоба должен составлять дугу приблизительно 120° . При достижении $R \geq 0,58 \cdot d_k$ (превышение на 12 %) шкивы должны быть забракованы как изношенные. Рекомендуемый шаг нарезки должен составлять $P =$ номинального диаметра каната +5%.

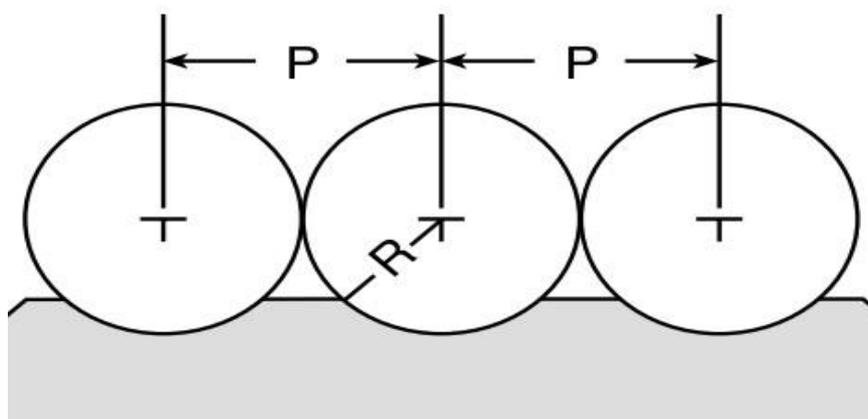


Рисунок 2 – Размеры нарезки барабана

Диаметр шейки барабана должен быть не менее 15 номинальных диаметров каната. Перед навеской транспортный барабан с канатом необходимо установить на размоточное устройство таким образом, чтобы канат претерпевал минимальное количество перегибов, особенно знакопеременных. Например, для барабана с верхней намоткой каната необходимо вести размотку каната с транспортировочного барабана сверху. А для барабана с нижней намоткой – снизу (рис. 3).

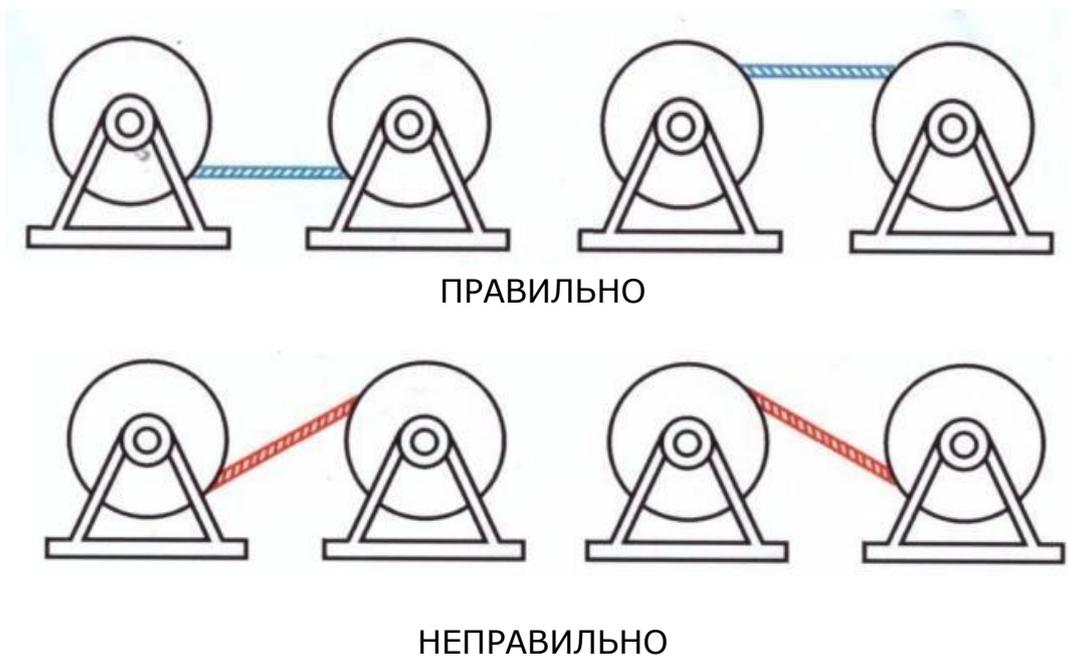


Рисунок 3 – Размотка стального каната с барабана

Для промера длины каната на размоточном устройстве устанавливается счетчик метража (рис. 4).

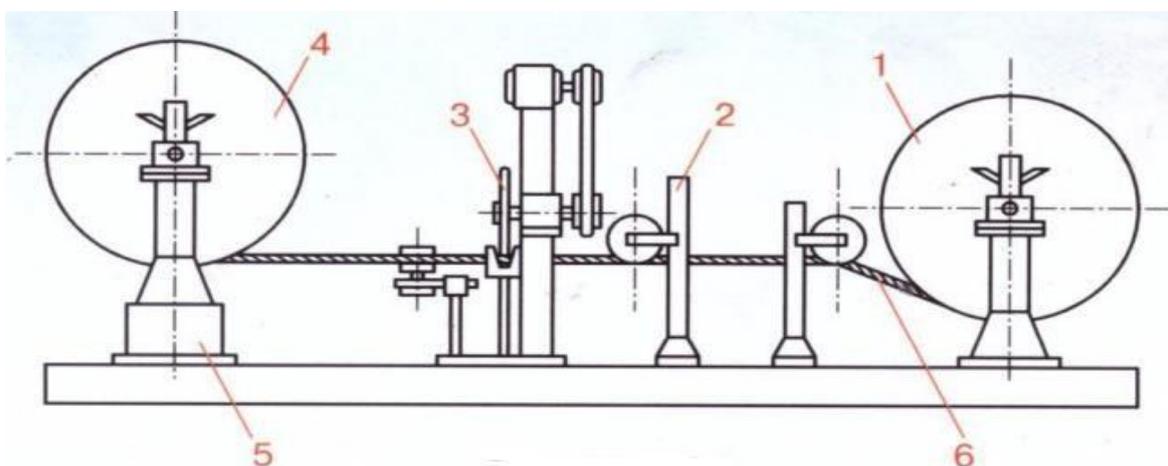


Рисунок 4 – Размоточное устройство со счетчиком метража

1. барабан, оснащенный тормозом, с разматываемым канатом
2. счетчик метража
3. место резки каната
4. размотка с приемной катушкой (барабаном)
5. привод размотки
6. канат

В процессе навески канат следует разматывать аккуратно, предотвратив его перекручивание и образование петель. Размоточное устройство необходимо установить таким образом, чтобы угол девиации не превышал $1,5^\circ$ (рис 5). Угол девиации оказывает на долговечность каната не меньшее значение, чем состояние шкивов и барабанов лебедок.

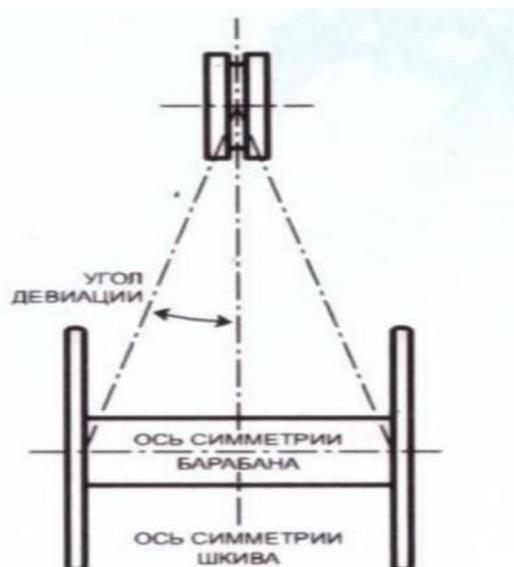


Рисунок 5 – Углы девиации при размотке каната с барабана

Слишком большой угол девиации может привести к сильному износу каната при его крайнем положении вследствие задевания соседних витков на барабане, а также может вызывать нежелательное кручение каната, которое приводит к нарушению его свивки.

Слишком малый угол девиации (менее $0,5^\circ$) не способствует равномерной навивке каната на барабан, так как при этом происходит нагромождение каната у фланцев барабана. В этом случае рекомендуется применять специальные канатоукладчики.

Примечание: тем не менее, для некоторых типов горных машин из практических соображений не всегда можно соблюсти эти рекомендации.

Намотку каната на барабан лебедки необходимо производить на малой скорости, обеспечивая натяжение каната с помощью тормозного устройства на транспортном барабане (рис. 6) или поворотном разматывателе. Поддержание натяжения каната обеспечивает его правильную намотку. Слабина или неравномерность намотки каната приводят к чрезмерному износу, раздавливанию и деформации каната. Запрещается создавать натяжение путем торможения самого каната.

При сматывании последних витков каната с транспортного барабана необходимо принять меры по предотвращению кручения конца каната.

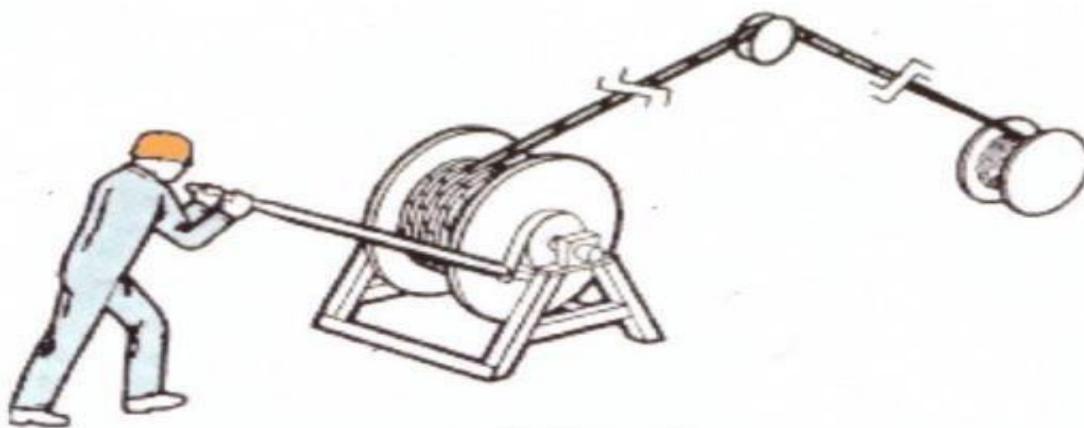


Рисунок 6 – Навивка каната на барабан лебедки

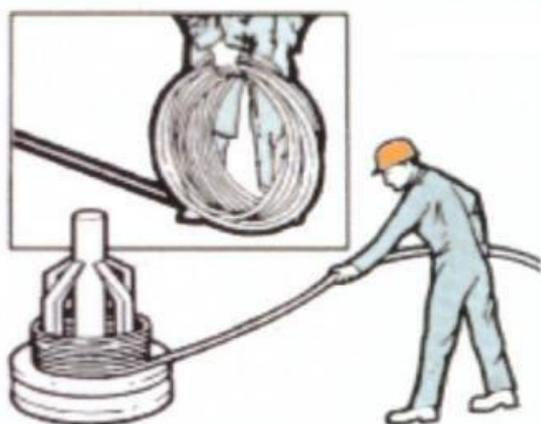
В случае размотки с бухты заранее отрезанного мерного куска каната, бухту необходимо установить в поворотный разматыватель и тянуть за наружный конец каната (рис. 7).

Не допускается укладка каната удлиненными петлями, т.к. при этом нарушается свивка, возможны случаи образования перекрутов (рис. 7).

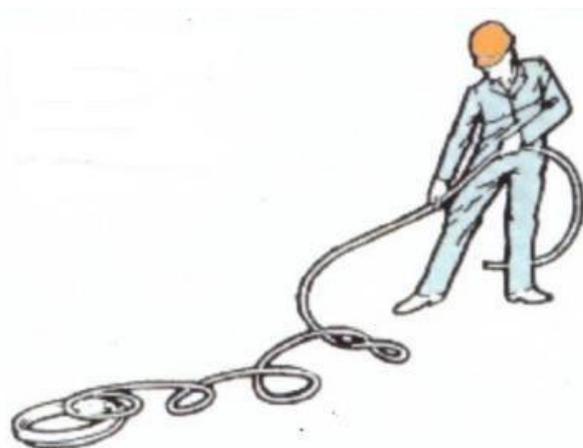
Запрещается сматывать канат на землю.

Примечание: Неправильные действия при навеске и обслуживании каната могут привести к серьезному травмированию людей, находящихся вблизи от места эксплуатации каната, а также людей, принимающих непосредственное участие в навеске и обслуживании.

В процессе навески необходимо следить, чтобы на пути каната не было механических препятствий. Также необходимо контролировать прохождение места соединения канатов через блоки, металлоконструкции и проемы экскаватора.



ПРАВИЛЬНО



НЕПРАВИЛЬНО
обратите внимание
на образование петель

Рисунок 7 – Способы разматывания каната

При резке каната во избежание разматывания прядей необходимо с каждой стороны от места разреза наложить не менее трех перевязок из мягкой проволоки длиной, равной двум-трем диаметрам каната (рис. 8). Резку каната необходимо производить электросваркой с одновременным завариванием торца. Торцы канатов предварительно оплавляются электросваркой по всему сечению точечными касаниями электрода по спиральной линии, начиная от наружных слоев проволок к сердечнику каната. Затем на торцы наплавляется слой металла толщиной 4 – 5 мм. После остывания естественным способом, при наличии раковин операция наплавки повторяется.

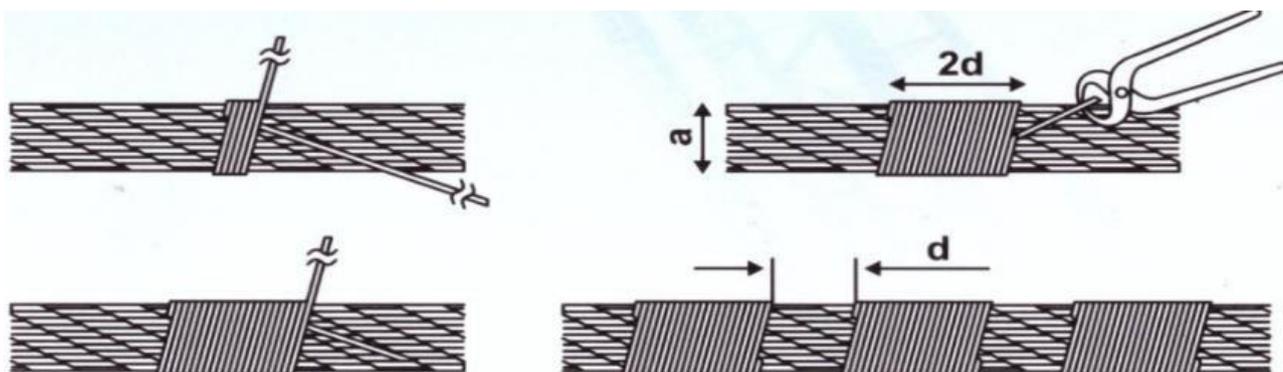


Рисунок 8 – Обвязка каната перед отрезанием

Торец каната должен быть заварен. При отрезке каната на испытания установка дополнительных перевязок из мягкой проволоки длиной, равной двум-трем диаметрам каната, обязательна; отрезку образца каната производить торцевой отрезной машинкой абразивными кругами.

Для навески нового каната с помощью старого рекомендуется соединение их концов встык с помощью сварки. При подготовке к сварке концы канатов оплавляют по всему сечению и обрабатывают сваркой на конус (рис. 9). Сварное соединение должно остыть естественным способом.

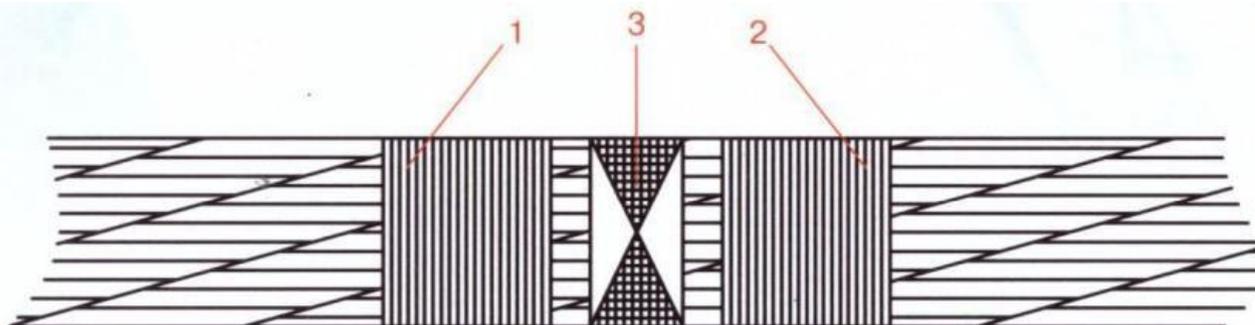


Рисунок 9 – Сварное соединение старого и нового каната

1 - конец нового каната, 2 - конец старого каната, 3 - сварка

Возможны другие методы соединения концов нового и старого канатов.

ОБКАТКА И ОБТЯЖКА КАНАТОВ

Для улучшения эксплуатационных свойств канатов перед их использованием необходимо производить обкатку и обтяжку. Эти две процедуры следует проводить одновременно, начиная с малой скорости движения и нагрузки, с дальнейшим их увеличением. Это обеспечит постепенную стабилизацию внутренних напряжений в канате и позволит ему приспособиться к рабочим условиям.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ ОБКАТКИ И ОБТЯЖКИ КАНАТОВ

Правильная обкатка вновь навешенного каната в значительной мере влияет на срок службы каната. Обкатка производится при ограниченной скорости движения и нагрузки. В этот период происходит начальное или остаточное конструкционное удлинение каната. При этом за счет вдавливания скрученных проволок в опорные поверхности уменьшается диаметр каната, удлиняется спиральная свивка, упорядоченно формируются опорные поверхности на соседних проволоках. Канат постепенно готовится к работе.

Обкатка включает в себя несколько циклов намотки/размотки каната на лебедку. Первый цикл рекомендуется начинать с минимальной нагрузкой и скоростью, и далее, от цикла к циклу увеличивая нагрузку и скорость намотки каната на лебедку. Последним циклом обкатки можно считать цикл, выполненный с номинальной скоростью и нагрузкой. Всего за время обкатки рекомендуется выполнять 10-15 циклов

Обкатка и обтяжка каната без загрузки ковша:

- 2-3 цикла с минимальной скоростью (*цикл включает в себя намотку каната на барабан лебёдки и смотку каната при обратном ходе ковша*)

- 2-3 цикла с номинальной скоростью движения

Обкатка и обтяжка каната при загрузке ковша на 1/2 часть объема:

- 2-3 цикла с минимальной скоростью

- 2-3 цикла с номинальной скоростью движения

Обкатка и обтяжка каната при полной загрузке ковша:

- 2-3 цикла с минимальной скоростью (*работа при полной загрузке с номинальной скоростью*)

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАНАТОВ

После навески, обкатки и обтяжки необходимо осмотреть канат и места его крепления. При отсутствии отклонений начать эксплуатацию в обычном режиме. В процессе эксплуатации канаты необходимо осматривать по всей длине. При этом особое внимание следует уделять тем участкам, которые являются (могут являться) основными зонами разрушения: изношенным деформированным, с оборванными проволоками, с коррозией, а также участкам, прилегающим к концевым заделкам. Обычно такие участки определяются на основании опыта эксплуатации. Тщательный осмотр помогает определить участки повышенного износа и участки, требующие смазки.

Результаты осмотра канатов необходимо заносить в журнал приема-сдачи смены, а записи об их замене с указанием даты установки и типа вновь навешенного каната необходимо заносить в агрегатный журнал горной машины.

При удалении участка максимального разрушения в области клиновидного коуша, конец каната перед пропуском через коуш необходимо тщательно заварить.

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 (рис. 10).

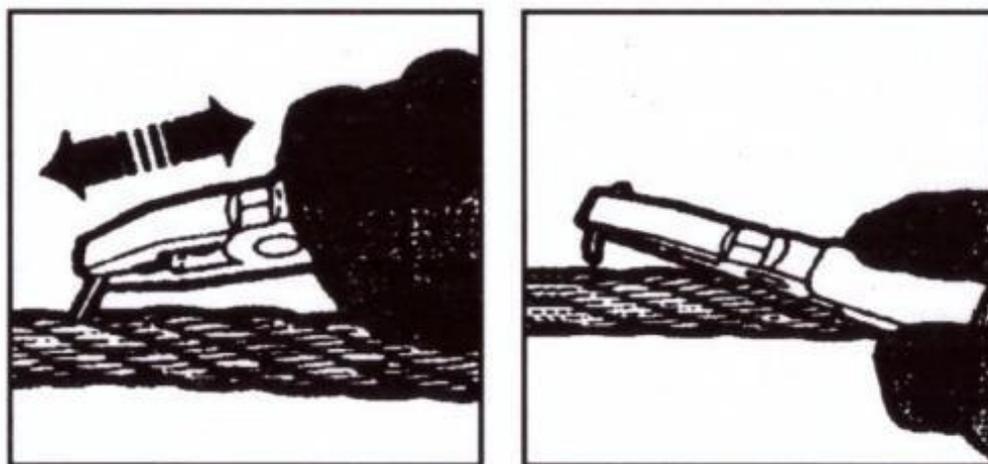


Рисунок 10 – Удаление оборванных проволок в канате.

Для защиты каната от коррозии и абразивного изнашивания в процессе эксплуатации, для обеспечения длительной сохранности органического сердечника и уменьшения трения как внутренних, так и наружных проволок при работе каната на блоках необходимо регулярно смазывать поверхность каната, предварительно очистив ее от старой смазки и грязи. Эксплуатационная смазка должна быть совместима со смазкой, нанесенной в процессе изготовления. Тип смазки указывается в сертификате на канат. Периодичность нанесения смазки должна выбираться из условия поддержания целостности смазочного слоя на поверхности каната, но не реже одного раза в месяц.

В процессе работы необходимо следить за правильной укладкой витков на барабане, не допуская зазоров, или их перехлестывания друг с другом.

Не допускаются трение и удары канатов о конструкции экскаватора.

Устройство и расположение элементов канатных систем должно обеспечивать беспрепятственный вход канатов в ручки блоков и барабанов, а также исключать выпадение канатов из ручки блока или его оси при работе экскаватора.

Необходимо регулярно осуществлять контроль состояния ручьев на барабанах и блоках. Работа каната при изношенных ручьях приводит к уменьшению площади контакта и, как следствие, к деформации и нарушению конструкции каната.

Учет работы и расхода канатов является обязательным. В специальном журнале необходимо указывать дату навески и снятия каната, вид работ (подъемный или тяговый), наработку в сутки, причину снятия каната.

ДЕФЕКТЫ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ, И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Дефекты	Возможные причины	Способ устранения
 <p>Механическое повреждение каната</p>	<p>Неправильная эксплуатация:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Повреждение в результате движения каната по острому выступающему краю. Локализованный износ и деформация каната в результате механического воздействия. 	<p>Осмотреть ограждающие устройства шкива, опорные и направляющие шкивы, проверить, не «выпрыгнул» ли канат из системы запасовки.</p>
<p>Вспучивание внешних или выпучивание внутренних прядей в канате</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая степень износа канавок нарезки на барабане и ручьев шкивов. 2. Закручивание каната при навеске. 3. Нарушение правил рубки или резки каната перед навеской. 4. Воздействие на канат ударной нагрузки. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить соответствие радиусов ручьев шкива и нарезки барабана произвести ремонт или замену шкива/барабана 2. При навеске избегать образования петель и перекрутов каната, следовать отработанной технологии навески. 3. Соблюдать рекомендации по проведению процесса рубки или резки каната. <p>Проверить условия эксплуатации каната.</p>
 <p>Раздавливание прядей каната при многослойной навивке на барабан</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Несоответствующее натяжение при укладке нижних слоев каната. Превышенное натяжение каната, вызванное заклиниванием шкивов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. При укладке нижних слоев каната обеспечить усилие 210% общего разрывного усилия. Контроль подшипников шкивов.

ДЕФЕКТЫ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ, И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Дефекты	Возможные причины	Способ устранения
 <p>Выпучивание проволок из прядей</p>	<p>1. Недостаточная смазка в процессе эксплуатации. 2. Если проволоки выпучиваются из каната под точкой пересечения, то возможно недостаточное натяжение в нижних витках на барабане.</p>	<p>1. Производить своевременную смазку каната в процессе эксплуатации. 2. Навеску каната производить под натяжением.</p>
 <p>Выпучивание сердечника или разрыв сердечника</p>	<p>1. Происходит вследствие повторной ударной нагрузки.</p>	<p>1. Проверить условия эксплуатации. 2. Избегать повторных ударных нагрузок.</p>
 <p>Две отдельные осевые дорожки оборванных проволок, идущие вдоль каната</p>	<p>1. Канат зажат в узком шкиве.</p>	<p>1. Проверить радиусы ручьев шкива и барабана с помощью калибра. 2. Ремонт или замена барабана.</p>
 <p>Дорожка оборванных проволок, идущая вдоль по длине каната</p>	<p>1. Недостаточная опора каната на шкиве или барабане.</p>	<p>1. Проверить радиусы ручьев шкива и барабана с помощью калибра. 2. Ремонт или замена барабана.</p>

ДЕФЕКТЫ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ, И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Дефекты	Возможные причины	Способ устранения
<p>Большое количество оборванных проволок, беспорядочно встречающихся или локализованных</p> 	<p>1. Возникает в результате изгиба при возрастании нагрузки и уменьшении радиуса изгиба.</p>	<p>1. Использовать канаты с пластически обжатыми прядями, обладающие повышенной износостойкостью.</p>
<p>Чрезмерный износ проволок каната</p> 	<p>1. Углы девиации в системе запасовки каната превышают максимально допустимое значение. 2. Заклинивание шкивов.</p>	<p>1. Проверить общее расположение шкивов и углы девиации в системе запасовки каната. 2. Проверить, свободно ли вращаются шкивы, при необходимости заменить подшипники. Использовать канаты с пластически обжатыми прядями, обладающее повышенной износостойкостью.</p>
<p>Коррозионное повреждение каната</p> 	<p>1. Недостаточное количество смазки на канате. 2. Наличие на поверхности каната коррозионных веществ и влаги.</p>	<p>1. Дополнительно обработать поверхность каната смазкой. 2. Исключить контакт поверхности каната с коррозионными веществами и влагой.</p>

ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ПРЕТЕНЗИИ ЗАВОДУ-ИЗГОТОВИТЕЛЮ

Потребитель имеет право предъявить претензию заводу-изготовителю по качеству изготовления каната в сроки, оговоренные контрактом на поставку.

Завод-изготовитель гарантирует рассмотрение претензий, связанных с качеством изготовления, при выполнении условий по транспортированию, приемке, хранению и навеске, а также при эксплуатации канатов на карьерной технике.

Претензии завода принимаются на стальные канаты, чей срок хранения на предприятии с момента поставки не превышает 1 год.

При предъявлении претензии потребитель должен представить следующие документы:

- акт приемки каната;
- маркировочная бирка заводского канатного барабана;
- сертификат каната с указанием ГОСТ, СТОО или ТУ, условного обозначения каната, заводского номера, длины, массы и др.;
- причина браковки каната (подробное описание вида и места расположения дефекта);
- акт отбора образцов (при необходимости);
- объяснительные машиниста экскаватора и механика участка об обстоятельствах появления дефекта;
- дата навески каната на экскаватор, и дату обнаружения дефекта на основании акта;

Забракованный канат должен сохраниться до приезда представителей завода-изготовителя и, если претензия признана обоснованной, канат при необходимости по требованию завода-изготовителя должен быть возвращен изготовителю без дополнительных повреждений и нарушения целостности.

УВАЖАЕМЫЙ ПОКУПАТЕЛЬ !

Благодарим Вас за выбор продукции ТОО «Kaz-metiz» (Каз-метиз). На протяжении 15 лет наше предприятие производит один из самых востребованных и высокотехнологичных видов метизной продукции – канаты.

За это время нами накоплен большой опыт, позволяющий производить продукцию высокого уровня качества.

Канат, который Вы только что приобрели, произведен с использованием современных технологий, позволяющих гарантировать длительное сохранение качества и надежности.

Данное руководство расскажет Вам все, что Вы должны знать о правильном использовании нашей продукции. Вы можете рассчитывать на нашу команду по техническому и сервисному обслуживанию канатов – которая готова помочь Вам всегда и в любом регионе, в котором бы Вы не находились.

Желаем Вам успехов
и надеемся на плодотворное сотрудничество.