Современные способы ремонта стальных канатов закрытой конструкции

Скородумов Никита Вячеславович
Студент ЮРГПУ (НПИ),
Россия, г.Новочеркасск
E-mail: noktskorodumov@gmail.com

Статья посвящена повышению срока службы несущих стальных канатов и уровня безопасности при эксплуатации подъемно-транспортных машин, а именно канатных дорог на которых используются стальные канаты закрытой конструкции. Цель — ознакомление с разработанным и внедренным на предприятии способе ремонта кантов закрытой конструкции.

Статья знакомит с методом ремонта канатов закрытой конструкции, применяемых на канатных дорогах.

Канатные дороги являются уникальными сооружениями, которые получили в настоящее время наибольшее развитие. Одним из основных элементов канатной дороги являются стальные канаты закрытой конструкции. От их технического состояния зависит безаварийная эксплуатация этих объектов и безопасность перевозимых пассажиров.

Определение фактического состояния канатов, анализ и прогнозирование развития дефектов позволили дать рекомендации по планированию и выполнению работ по их замене. Канат является дорогостоящим элементом, а его замена требует значительных финансовых затрат.

На основании накопленного материала и результатов дефектоскопий стальных канатов можно выделить основные, наиболее часто встречающиеся дефекты в канатах различной конструкции.

Характерными дефектами кантов закрытой конструкции применяемых в качестве несущих кантов на канатных дорогах — являются обрывы проволок как наружного (рис. 2), так и внутреннего слоя, концентрация которых увеличивается в зонах заделки и перегиба каната (в муфтах и на башмаках).

Проведение на объектах ежегодного контроля канатов, позволяет утверждать, что появлению обрыва наружных проволок предшествует появление обрывов проволок внутреннего слоя, причем в канатах импортного производства эти дефекты появляются при эксплуатации 20-30 лет, в канатах отечественного изготовления после 5 лет. Такие дефекты как: волнистость, выход замка проволоки наружного слоя, как правило, имеют канаты отечественного производства, причем появление этих дефектов вызвано не эксплуатацией, а качеством изготовления, а в процессе эксплуатации увеличением дефекта до браковочных показателей.

Дефекты канатов закрытой конструкции в виде износа наружной фасонной проволоки замка встречаются в канатах отработавших более 10 лет и срок их появления обусловлен нарушением требований руководства по эксплуатации (использование не соответствующих материалов, смазки и т.д.).

Рис. 2 Обрыв проволоки наружного слоя

Многолетний опыт контроля стальных канатов закрытой конструкции как отечественного, так и импортного производства, установленных на канатной дороге позволил разработать и внедрить способ ремонта оборванных проволок наружного слоя. Метод ремонта был разработан и внедрен совместно заводом изготовителем каната, владельцем крана и экспертной организацией, осуществляющей дефектоскопический контроль канатов. Данный метод позволил увеличить срок службы несущих канатов на канатной дороге и тем самым сэкономить средства на предприятии заложенные на замену канатов.

Метод ремонта заключается в следующем:

Метод ремонта несущих канатов с применением полимерных составов, разработанный компанией

«FATZER» и ООО «ЮгПроектКонсалтинг»

Обрывы проволок в наружном слое несущих канатов КД WAA0002367 «Псехако»

Уважаемые дамы и господа,

Ссылаясь на Ваше обращение, направляю Вам следующее описание состояния несущих канатов КД WAA0002367.

Нам сообщили о наличии трёх обрывов в профильной проволоке несущих канатов «B» (2 обрыва) и «D» (1 обрыв) на канатной дороге 3S. Обрывы проволок находятся, по нашей информации, в наружном слое проволок Z-образного профиля. Диаметр несущих канатов — 58 мм.

Расположение обрывов проволок

Обрыв проволоки № 1 в несущем канате «D» между опорами 2 и 3 Обрыв проволоки № 2 в несущем канате «B» между опорами 4 и 5

Обрыв проволоки № 3 в несущем канате «B» между опорами 4 и 5, на расстоянии 11,83 м от обрыва № 2

В рамках Европейского стандарта регламентируется максимальная допустимая потеря в сечении металла (обрывы проволоки) в процентном соотношении в зависимости от исходной длины.

Фотографии обрывов проволоки

Выдержка из действующего Европейского стандарта EN 12927-6

Таблица 1 — Максимальная допустимая потеря в сечении металла

Класс каната	**Максимальная допустимая потеря**	**Исходная длина**
10 %	200 x d	Полностью
8 %	30 x d	
5 %	6 x d	
25 %	500 x d	Прядевые канаты
10 %	30 x d	
6 %	6 x d	
ПРИМЕЧАНИЕ: Для получения значения максимальной допустимой потери в сечении металла спасательных и эвакуационных канатов уменьшить приведённые в таблице значения наполовину.		

Вычисление сечения металла на основании технических данных каната и специфических свойств проволоки наружного слоя:

Проволоки наружного слоя с обрывами

Тип: Z50F40 / прочность проволоки 1770 Н/мм^2 / количество проволок в наружном слое — 38 шт. Металлическое сечение всего несущего каната 2288 мм^2

Металлическое сечение проволоки наружного слоя 19,80 мм^2

Следовательно, потеря в сечении металла при одном обрыве проволоки 0,863 %

Расчёт максимально возможной потери в сечении металла несущих канатов 58 мм VV-2 КД WAA0002367 Псехако

Исходная длина 6xd (36 см длина каната) максимум 5 % = 114 мм^2 = 6 обрывов проволоки Фактически 1 обрыв проволоки.

Таким образом, при обрыве проволоки 19,80 мм^2 (0,863 %) потеря в сечении металла не достигает критерия для отбраковки.

Исходная длина 30xd (174 см длина каната) максимум 8 % = 183 мм^2 = 9 обрывов проволоки Фактически 1 обрыв проволоки.

Таким образом, при одном или даже втором обрыве проволоки (первый обрыв) 19,80 мм^2 (второй обрыв) 39,60 мм" потеря в сечении металла не достигает критерия отбраковки.

Исходная длина 200xd (1160 см длина каната) максимум 10 % = 288,8 мм^2 = 12 обрывов проволоки Фактически 1 обрыв проволоки.

Таким образом, при одном или даже втором обрыве проволоки (первый обрыв) 19,80 мм^2, (второй обрыв) 39,60 мм" потеря в сечении металла не достигает критерия отбраковки. Фактическое расстояние между обрывами проволоки каната «В» 11,83 м.

Рекомендация компании FATZER AG

Ремонтные работы не требуются. Отсутствует необходимость вставки новых проволок. Абсолютно достаточной мерой, также в соответствии с Европейским стандартом, будет заполнение расстояния между концами проволоки специальным средством. Это предотвратит попадание влаги и грязи и одновременно будет удерживать в фиксированном положении концы проволоки и соседние проволоки.

К данным работам допущен только специалист компании FATZER AG.

Дальнейшая эксплуатация канатной дороги:

На текущий момент и с учётом предоставленных нам данных и фактов компания FATZER AG не видит опасности в обрывах отдельных проволок. Проволоки лежат в местах обрыва очень гармонично и правильно распределены в структуре каната. Работы будут проведены в ближайшие дни.

Канатную дорогу с данными обрывами отдельных проволок можно продолжать эксплуатировать до проведения работ, которые пройдут в ближайшие дни.

После заполнения специальным средством (герметизация с помощью полимента) проведение дополнительных мероприятий не требуется. Описание порядка действий при выполнении работ по герметизации промежутков между концами проволоки (данный порядок действий должен быть применён на канатной дороге WAA0002367 Псехако)

Герметизация / заполнение расстояния между концами проволоки на полностью закрытых несущих канатах:

Фотографии 1-3: Участок до проведения работ:

Фотография 4: Торцевое шлифование концов проволоки относительно поверхности каната,

очищение от ржавчины, смазки и полирование участка для обеспечения оптимального сцепления материалов:

Фотографии 5-7: Промежуток между концами проволоки заполняется полиментом или синтетической смолой во избежание попадания влаги и грязи внутрь каната:

Фотография 8: Участок после заполнения полиментом:

Дальнейшие мероприятия:

Места проведения работ необходимо указать в журнале по эксплуатации.

В зависимости от ситуации, идентифицировать и исключить причину разрыва проволок.

Проводить регулярное наблюдение за загерметизированным участком в соответствии с действующими правилами по эксплуатации

Фотография 8: Участок после заполнения полиментом:

Список литературы:

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности пассажирских канатных дорог и фуникулеров».Фотография 4: Торцевое шлифование концов проволоки относительно поверхности каната, очищение от ржавчины, смазки и полирование участка для обеспечения оптимального сцепления материалов: