Альтернативные способы контроля состояния стальных канатов пассажирских подвесных канатных дорог

Н.В. Скородумов,
В.Б. Маслов
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

Эксплуатация канатных дорог (далее — КД), как и любых других технических объектов, связана с различными рисками и опасностями. Данная проблема порождает необходимость применения различных методов и способов контроля за техническим состоянием КД. Эти методы и способы способствуют своевременному обнаружению неисправностей, что в свою очередь позволяют предупреждать инциденты и аварии, которые могут возникнуть в случае несвоевременного устранения этих неисправностей.

Несуще-тяговый канат, является одним из основных элементов КД. В процессе эксплуатации несуще-тяговый канат подвержен воздействию различных нагрузок, а также внешних факторов, влияние которых может привести к возникновению различных дефектов. Таких как: уменьшение диаметра несуще-тяговых канатов в результате повреждения сердечника, внутреннего износа, обмятия, обрывы или деформация внутренних и/или наружных проволок, повреждение проволок в результате температурного воздействия или электрического дугового разряда. Несвоевременное устранение таких дефектов может привести к возникновению аварийных ситуаций или инцидентов в процессе эксплуатации КД, снижению экономических показателей, а также к сокращению срока службы элементов КД взаимодействующих с канатом и самого каната в целом. Именно поэтому, своевременное обнаружение вышеперечисленных дефектов, является одним из важнейших факторов в вопросе обеспечения безопасной эксплуатации, повышения экономических показателей и повышения срока службы узлов и деталей КД.

Одним из методов контроля состояния стальных канатов КД, является так называемый «дефектоскопический контроль стальных канатов». В соответствии с пунктом 574, ФНП в области промышленной безопасности «правила безопасности пассажирских канатных дорог и фуникулеров», дефектоскопический контроль несуще-тяговых, тяговых и несущих (кроме каната для кабеля безопасности) канатов КД проводят в следующие сроки:

первичный — непосредственно после установки каната на канатную дорогу;

повторный — через каждые три года в первые 15 лет эксплуатации и далее ежегодно.

Таким образом процедура дефектоскопического контроля является периодической. Контроль за состоянием каната вне проведения магнитной дефектоскопии производится только визуально. Данный метод (визуальный), имеет ряд недостатков и не является в достаточно достоверным.

Таким образом сложившаяся ситуация порождает проблему постоянного, и что немаловажно, достоверного контроля состояния канатов пассажирских подвесных канатных дорог (далее — ППКД).

Эта проблема может быть решена путем интеграции магнитного дефектоскопа в конструкцию ППКД. Таким образом контроль за состоянием каната будет вестись постоянно при работе ППКД, что позволит в реальном времени достоверно получать информацию о текущем состоянии каната.

Применение такой системы не требует особых условий, так как работа дефектоскопа

стальных канатов, в отличие от других методов контроля, не зависит от погодных условий, освещенности, и других внешних факторов.

Реализация предложенного способа не требует серьезных конструктивных изменений, являясь «подсистемой» предложенная схема не будет влиять на работу КД.

Необходимо отметить что предложенный метод не является полноценной заменой уже существующих методов контроля, а служит их дополнением.

Таблица 1

Виды предполагаемых дефектов, в зависимости от используемого метода	
Дефектоскопический контроль	Визуальный осмотр и инструментальный контроль
Обрывы наружных проволок, обрывы внутренних проволок, увеличение диаметра каната, местное уменьшение диаметра каната, выдавливание проволок	Обрывы наружных проволок, корзинообразная деформация, выдавливание сердечника, выдавливание проволок или расслоения прядей, местное увеличение диаметра каната, местное уменьшение диаметра каната, раздавленные участки, перекручивания, заломы, перегибы, повреждения в результате температурных воздействий или электрического дугового разряда

Как показано в таблице 1 сочетание двух методов контроля позволяет определять большее количество потенциальных дефектов стальных канатов.

Применение такой системы позволит повысить не только уровень безопасности эксплуатации КД, но и продлить срок службы самого каната. Так как своевременное обнаружение дефектов и их устранение напрямую влияет на срок службы каната и КД в целом.

Так же необходимо отметить что предложенный способ применим только на кольцевых пассажирских подвесных канатных дорогах с отцепляемыми зажимами. Это обусловлено некоторыми особенностями конструкции канатных дорог такого типа, а именно:

— наличие подвижного состава с отцепляемыми зажимами;

— Канатная дорога кольцевого типа — вариант организации движения, при котором подвижной состав движется по круговому маршруту. Так как трасса канатной дороги прокладывается через общие опоры, то она представляет собой две линии. Они находятся параллельно друг другу, где половина подвижного состава движется к верхней станции, а другая — к нижней. На станциях осуществляется разворот подвижного состава в противоположную сторону.

Только при наличии этих особенностей появляется возможность беспрепятственного прохождения несуще-тягового каната через магнитный датчик дефектоскопа закрытого типа. Это условие является основным требованием для применения постоянного способа

Литература

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «правила безопасности пассажирских канатных дорог и фуникулеров», утверждены приказом № 441 от 13 ноября 2020 года, Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

2. Стальные канаты подъемно-транспортных машин: Учебное пособие/ С. 76 М.Н. Хальфин, В.Б. Маслов и др. — Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2009. — 116 с.

3. РД 10-171-97*. Инструкция по проведению дефектоскопии стальных канатов пассажирских подвесных канатных дорог. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 08.12.97 № 50.

4. РД 03-348-00*. Методические указания по магнитной дефектоскопии стальных канатов. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 30.03.2000 № 11.

5. Возможности для улучшения визуального контроля канатов (ВК) Рекомендация OITAF № 30 (81 стр.)