



Дефектоскопия резиновых конвейерных лент при экспертизе промышленной безопасности

Игорь ИПАТОВ,

главный специалист по ЭПБ ОАО «СШМНУ» (г. Новокузнецк)

Олег НОВОЖИЛОВ,

руководитель экспертной организации ОАО «СШМНУ» (г. Новокузнецк)

Владимир РЯБЫКИН,

эксперт ОАО «СШМНУ» (г. Новокузнецк)

Дмитрий ЛЕУС,

эксперт ОАО «СШМНУ» (г. Новокузнецк)

Александр ШПЯКИН,

главный специалист ЭМС АО «Распадская угольная компания»

В статье представлен анализ требований РД-15-16-2008 «Методические рекомендации о порядке проведения экспертизы промышленной безопасности резиновых конвейерных лент, применяемых на опасных производственных объектах», описаны особенности инструментального контроля резиновых конвейерных лент.

Ключевые слова: промышленная безопасность, неразрушающий контроль, резиновые конвейерные ленты, экспертиза промышленной безопасности.

На конвейерах применяются два типа лент: резиноканевые и резиновые. На конвейере большой протяженности применяются, как правило, резиновые ленты. Прочность резиновой ленты (РЛ) определяется в основном прочностью металлотовой основы. Как правило, дефекты в РЛ конвейеров возникают после эксплуатации РЛ в течение некоторого времени. Затем количество их возрастает в зависимости от разновидности конвейера и области их применения, приемной способности и производительности конвейера, а также условий его эксплуатации. Основными дефектами металлотовой основы РЛ, влияющими на прочность, являются:

- обрывы армирующих металлотовых;
- вырывы металлотовых;
- коррозионные поражения металлотовых;
- разрушение стыкового соединения.

В большинстве случаев обрывы армирующих металлотовых РЛ возникают из-за механических воздействий либо усталости металла тросов при циклическом растяжении. При обрыве металлотроса происходит увеличение зазора между его

концами, что может привести к обрыву соседних металлотовых. На прочность РЛ большое влияние оказывают также вырывы металлотовых, которые образуются при уменьшении сцепления между резиной и металлотросами. В процессе работы конвейера резиновый слой РЛ может разрушаться из-за циклических нагрузок и механических повреждений. Через эти повреждения влага проникает внутрь РЛ к металлотросам, происходит коррозионное поражение металлотовых, что приводит к потере металлического сечения тросов и, как следствие, к потере их прочности. Стыки РЛ разрушаются по ряду причин:

- 1) нарушение технологии изготовления;
- 2) разрушение металлотовых из-за обрывов;
- 3) коррозия или механические повреждения из-за усталостного разрушения слоя резины между тросами. Измене-

В большинстве случаев обрывы армирующих металлотовых РЛ возникают из-за механических воздействий либо усталости металла тросов при циклическом растяжении

ние расстояния между концами металлотовых на границах стыка либо в площади стыка (у многоступенчатых стыков) может привести к переходу резинового слоя в фазу пластической деформации и дальнейшего полного разрушения стыков РЛ. Визуальный метод контроля позволяет определить состояние РЛ только относительно качественных критериев оценки.

Согласно п. 300 [1] периодический контроль целостности тросов резиновых ленточных полотен осуществляют с применением специальных средств неразрушающего контроля.

По истечении нормативного срока службы конвейерных ленточных полотен необходимо проводить экспертное обследование на продление срока безопасной эксплуатации в соответствии с [2].

Экспертиза лент должна осуществляться по графику, разработанному эксплуатирующей организацией и согласованному с территориальным органом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Обязательным этапом программы работ по экспертизе является экспертное обследование ленты.

Обследование должно проводиться с применением визуального и измерительного контроля и неразрушающего контроля состояния ленты, ее стыковых соединений и металлотовых. В дефектоскопии металлотовых лент экспертами экспертной организации могут принимать участие специалисты эксплуатирующей организации (в целях приобретения практических навыков работы с дефектоскопом) [2].

В своей работе специалисты ОАО «СШМНУ» используют дефектоскоп ИНТРОКОН. Данный дефектоскоп предна-



значен для проведения неразрушающего контроля (НК) металлостроительной основы резиновых конвейерных лент (РТЛ) в процессе их изготовления и эксплуатации в составе конвейеров на промышленных объектах:

- шахтах;
- открытых разработках угля и других полезных ископаемых;
- предприятиях по обогащению полезных ископаемых;
- предприятиях черной и цветной металлургии;
- электростанциях;
- в морских и речных портах.

Параметры РТЛ, контролируемых дефектоскопом:

- ширина от 600 мм до 4 000 мм;
- толщина от 10 мм до 50 мм;
- диаметры металлостроительных от 3,0 мм до 15,0 мм;
- количество металлостроительных в ленте от 50 до 200.

Дефектоскоп обнаруживает обрывы металлостроительных, изготовленных из оцинкованной и латунированной стальной ферромагнитной проволоки, расхождение их концов в стыках и на целых участках, выявляет очаги коррозионного поражения (потеря сечения по металлу) тросов в РТЛ.

В основу работы дефектоскопа положен вихретоковый метод НК по ГОСТ 18353-79.

Особенностями используемого дефектоскопа являются:

- 1) Широкий диапазон типов и размеров контролируемых резиновых лент.
- 2) Чувствительность к дефектам металлостроительных, не обнаруживаемым визуально.
- 3) Автоматическая настройка нажатием клавиши.
- 4) Скорость контроля от 0 до 4 м/с.
- 5) Возможность измерения скорости движения РТЛ.

В процессе работы конвейера резиновый слой РТЛ может разрушаться из-за циклических нагрузок и механических повреждений

6) Световая, цифровая и звуковая индикация результатов контроля.

7) Возможность запоминания результатов контроля РТЛ в памяти дефектоскопа и последующей передачи их в персональный компьютер.

8) Возможность сравнения текущего состояния ленты с предшествующим (мониторинг динамики повреждений).

9) Протоколирование результатов контроля.

10) Возможность подробного анализа дефектограмм с помощью ПО WINTROCON.

11) Взрывобезопасность и степень защиты Сканера от воздействий пыли и влаги по IP54, степень защиты ЭБ IP 65.

12) Диапазон рабочих температур от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

13) Продолжительность непрерывной работы составляет 6 часов.

Для правильной расшифровки дефектограмм большое значение имеет их сравнение с дефектограммами, полученными по результатам прошлого контроля. Если при сравнении обнаружится резкое ухудшение состояния металлостроительных лент, например, резкое увеличение количества обрывов на отдельных участках ленты, следует провести следующее дефектоскопическое обследование через более короткий промежуток времени, чем это предписывается нормативными документами, при условии, что плотность обрывов не превышает допустимого уровня [2].

Обрывы 15% и более смежных тросов в одном поперечном сечении в середине ленты или 10% и более тросов, расположенных у края ленты, от общего количества тросов ленты не допускаются [2].

Обрывы 10% и более тросов на длине участка ленты, равной ее ширине, если на этом участке рядом с обрывом имеются коррозионные поражения тросов с общей потерей сечения, равной по площади металлического сечения обрыву не менее чем 5% тросов от общего количества тросов в ленте, не допускаются [2].

Расшифровку дефектограмм, полученных по результатам дефектоскопии ленты, должен выполнять специалист, прошедший специальную подготовку в установленном порядке [2].

Оформление результатов экспертизы осуществляется в соответствии с РД 15-16-2008 [2].

Таким образом, применение неразрушающего контроля резиновых конвейерных лент может обеспечить выполнение требований промышленной безопасности при эксплуатации ленточных конвейеров, а вовремя выявленный и устраненный дефект резиновой ленты – исключить на грузоподъемных конвейерах травмы персонала при обрыве полотна и экономические потери, связанные с простоем предприятия при обрыве полотна.

Литература

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (утверждены приказом Ростехнадзора от 19 ноября 2013 года №550).

2. РД-15-16-2008 «Методические рекомендации о порядке проведения экспертизы промышленной безопасности резиновых конвейерных лент, применяемых на опасных производственных объектах».