

3. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт-Издат. 2005. — 345 с.
4. Смирнова Н.А. «Единицы измерений массы и веса в международной системе единиц». 1966. -60 с.
5. Международная система единиц физических величин – СИ [Электронный ресурс] // Метрология // http://k-a-t.ru/metrologia/metrologia_5_si/index.shtml
6. ЭТАЛОННАЯ БАЗА [Электронный ресурс] // ФГУП ВНИИОФИ: Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений // <http://www.vniiofi.ru>
7. Фундаментальные физические постоянные [Электронный ресурс] // StudFiles Файловый архив для студентов // <http://www.studfiles.ru/preview/4325145/page:2>

МЕХАНИЧЕСКОЕ СТЫКОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

Н.М. Гуляев, студент группы 10В41,

научный руководитель: Пашкова Л.А., старший преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным средством непрерывного транспортирования различных грузов благодаря высокой производительности, возможности перемещения грузов на большие расстояния, высокой надежности, простоте конструкции и эксплуатации. По статистике, более 50% времени простаивания оборудования на производстве зависит от транспортеров, в результате их неисправности. Один из видов неисправности – разрыв ленты.

На подземном транспорте должны применяться конвейеры, отвечающие требованиям нормативных и законодательных документов по применению их в горных выработках и удовлетворяющие требованиям правил безопасности ПБ 05-618-03 «Правила безопасности в угольных шахтах», РД 03-423-01 «Нормы безопасности на конвейерные ленты для опасных производственных объектов». Эти правила не запрещают повторное применение транспортной ленты, восстановленной после разрыва, если выполняются следующие условия:

- разрывная прочность стыковых соединений конвейерных лент по отношению к разрывной (номинальной) прочности ленты должна быть не менее 50% - для механических соединений резиноканевых многопрокладочных лент;

- стыковка лент должна производиться в соответствии с инструкцией изготовителей стыковочных материалов;

- допускается соединение тканевых лент участков конвейеров при углах наклона выработки до 10 градусов механическим способом при условии обеспечения таким стыковым соединением прочности не менее 50% от фактической прочности ленты в режиме статического испытания;

Стыковка транспортных лент осуществляется двумя способами - вулканизацией и механическими соединителями и позволяет увеличить срок их эксплуатации. Рассмотрим метод стыковки лент механическими соединениями.

К достоинствам механического соединения относятся:

- уменьшение времени ремонта транспортера, так как нет необходимости в демонтаже оборудования;
- возможность выполнения стыковки при сильной запыленности (в отличие от холодной вулканизации).
- невысокая себестоимость механических соединений.

В качестве недостатка можно отметить высокий износ элементов механических соединителей.

Для перемещения грузов в условиях шахт Кузбасса применяют ленты фирмы FTT WOLBROM (Польша-Россия):

- резиноканевые трудносгораемые ГТР (ТГ) для транспортировки сыпучих материалов на горнорудных предприятиях (Польша);

- резиновые ленты со стальными тросами (трудновоспламеняющиеся и трудногорючие ГТР-СТ) применяются на длинных и наклонных транспортных магистралях;

- абразивостойкие ленты предназначены для транспортировки материалов в диапазоне рабочих температур от -25 до + 65⁰ С;

- резиноканевые теплостойкие ленты предназначены для транспортировки горячих сыпучих материалов.

В последние годы получили широкое распространение цельнотканые конвейерные ленты марки Fenner Dunlop. Благодаря цельнотканому каркасу из синтетического и хлопчатобумажного волокна, пропитанного ПВХ, ленты надежно удерживают механические соединители. Для использования в цельнотканых конвейерных лентах пригоден широкий спектр соединителей, таких, например, как соединители марок Mato, Goro, Titan и Flexco.

В качестве соединительных элементов используются: специальные болты, неразъемные заклепки, болты с шарнирами, шарниры совместно с заклепками.

Соединители, используемые при механическом сцеплении, могут иметь различные формы, типы, а также способы крепления. На сегодняшний день особой популярностью при стыковке конвейеров пользуются механические соединители лент известных компаний MLT (Франция) и Flexible Steel Lacing Co (США).

Способ крепления для транспортерных лент MS с самонарезающими винтами от компании MLT (Minet Lacing Technology) предназначены для тяжелых резинотканевых конвейеров. В комплектацию входят соединительная пластина, саморезы и соединительный стержень. Для соединения конвейерных лент также применяются эластичные соединения Super Screw фирмы MLT Франция. Эластичное соединение имеет следующие достоинства: гибкость во всех направлениях, поэтому совместим с барабанами малых диаметров (от 160 мм); высокая прочность на разрыв (прочность соединения составляет более 50% от прочности самой ленты); способность к растяжению перед разрывом на 55 мм; стык не возвышается над поверхностью ленты.

Механические соединители **Flexco (США)** выпускаются двух видов: шарнирное и болтовое неразъемное. В зависимости от требуемых параметров (тип транспортерной ленты, максимальная нагрузка, вид и особенности производства) подбираются разные соединители. При обслуживании конвейеров с резиновым покрытием, применяемых на рудниках или в металлургии, подойдут соединители для стальной ленты Flexco Bolt Hinged, Flexco Rivet inged, **механические соединители ANKER.**

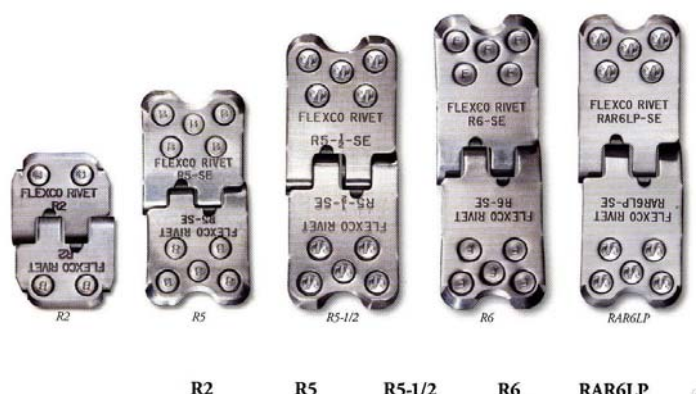


Рис. 1 Соединители Flexco Bolt Hinged, Flexco Rivet inged

Научно-производственная компания «Трансбелт», являясь официальным представителем фирмы Anker-Flexco GmbH (Германия) в России, постоянно внедряет механические соединения Flexco на угольных шахтах и промышленных предприятиях России и предлагает сотрудничество в области стыковки конвейерных лент. Накоплен достаточно большой опыт эксплуатации механических заклепочных шарнирных соединений Rivet Hinged и болтовых неразъемных соединений Bolt Solid Plate более чем на 15 угольных шахтах Кузбасса, Воркуты, Восточного Донбасса («Распадская», «Первомайская» и т.д. На оборудование Flexco для стыковки и ремонта лент получено разрешение Госгортехнадзора РФ.

Из российских производителей известна компания «СПК-Стык» (г. Новокузнецк), которая разработала технологию и запатентовала способ стыковки различных типов полотен конвейерных лент соединением «Вулкан». Особенность этого способа состоит в компрессионном сжатии стыкуемых концов ленты при помощи винтовых механических соединителей с предварительной ступенчатой разделкой полотна. Прочность и надежность механического соединения «Вулкан» обеспечивается расчетом усилия сдавливания винтами ленточного полотна в месте соединения, с помощью верхних и нижних прижимных элементов, установленных в определенном порядке и воздействующих на

соединяемые концы ленточного полотна. При этом не допускаются просечки полотна между прижимной площадью соединителей в одной плоскости. В расчетную основу стыковки входит определенное количество элементов в стык: их рядность, формы шайб, схемы разделки ленточного полотна.

Преимущества стыковых соединений «Вулкан»: прочность механических соединений; продолжительный срок эксплуатации после стыковки; время монтажа – не более трех часов; возможность применения в тяжелых условиях (в том числе - повышенной влажности и высоких температурах); отсутствие ограничений по месту и условиям монтажа; безопасность для целостности очистителей, роликов, футеровки конвейерных барабанов.

Одной из главных функций соединителей лент известных компаний является проведение испытаний изделий с целью обеспечения их соответствия требованиям стандарта. Конвейерные ленты, особенно ленты для использования в подземных условиях, подвергаются жестким испытаниям на технически совершенных объектах компании для удовлетворения требований безопасности. Компанией «СПК-Стык» было проведено более 30 испытаний на прочность стыкового соединения «Вулкан» на разных типах конвейерных лент в ОАО «НЦ ВостНИИ». Результаты проведенных испытаний подтвердили прочность стыкового соединения «Вулкан» свыше 60%. Динамические испытания на эксплуатационные показатели, обеспечивают соответствие каждой ленты ее назначению.

Механический метод стыковки транспортерных и конвейерных лент используется на протяжении многих лет. Появляются новые технологии производства и конструкции лент, в соответствии с этим – разрабатываются новые типы механических соединителей. Этот способ соединения и ремонта остается востребованным в тех производствах, где длина ленточного конвейера из-за особенности производства постоянно изменяется; в тех случаях, когда требуется в минимальные сроки состыковать необходимые узлы транспортера или конвейера, чтобы уменьшить его простой, а также в условиях угольных шахт с сильно запыленной и взрывоопасной средой.

Литература.

1. Горный журнал «стыковка механическими соединениями» [электронный ресурс] <https://books.google.ru/books?id=JmeFAAAAIAAJ>
2. Бюллетень нормативных актов Федеральных органов [электронный ресурс] <https://books.google.ru/booksid>
3. Реферативный журнал: Горное дело [электронный ресурс] <https://books.google.ru/books?id=V2y6AAAAIAAJ>
4. Методы стыковки транспортерных (конвейерных) лент [электронный ресурс] <http://yar-eng.ru/articles/167/>
5. Стыковые соединения «Вулкан» [электронный ресурс] <http://www.spk-styk.ru/>

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЗАЩИТНЫХ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ТИТАНА

М.Г. Криницын, студент группы А5-48,

научный руководитель: Лернер М.И.

Томский политехнический университет

634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30

Износостойкие покрытия на титановые сплавы представляют большой практический интерес, так как титан и его сплавы обладают низкой износостойкостью из-за склонности к схватыванию в контактных парах практически со всеми металлическими материалами [1]. Для получения «толстых» износостойких покрытий на титан и его сплавы широко используется порошковая наплавка, причем состав порошковой присадки подбирают таким образом, чтобы получить композиционное покрытие, имеющее структуру матричного композита с дисперсными включениями частиц тугоплавких соединений (карбидов, боридов, силицидов) в титановой матрице. Особый интерес в качестве твердой и тугоплавкой упрочняющей фазы в металломатричных композитах на основе титана представляет карбид титана. Для получения наплавленных композиционных покрытий «TiC-Ti» обычно используются механические смеси порошков титана, карбида титана и графита в различных сочетаниях [2-3]. Характерно, что практически во всех описанных случаях лазерной или электронно-лучевой наплавки частицы карбида титана выпадают из расплава-раствора титан-углерод на стадии его кри-