

ЧТО НЕ СПОСОБСТВУЕТ КАЧЕСТВУ ЛЕНТ И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ?

Жуков В.А., к.т.н., начальник испытательной лаборатории
Савин А.А., технический директор ОАО «СибТ», г. Ленинск-Кузнецкий

Развитие конвейерного транспорта связано с увеличением объемов добычи, проходки горных выработок, увеличением общей длины транспортных линий. В угольной отрасли ленточный конвейер является основным средством доставки горной массы и людей. Появление тканевых лент высокой прочности (1250-3150 кН/м) взамен резинотросовых благоприятно сказалось на технологических процессах добычи угля из-за снижения трудоемкости и сокращения времени на стыковку лент.

На сегодняшний день механические соединители лент являются наиболее распространенными на подземных ленточных конвейерах ($\approx 95\%$).

В условиях современной рыночной экономики их преимущества очевидны:

- малое время стыковки (например, для механической стыковки конвейерной ленты шириной 1000-1200мм требуется всего 40-50мин.);
- для стыковки не требуется специальное помещение и громоздкое оборудование;
- стыковку можно производить в любых климатических условиях;
- низкая трудоемкость (2-3 человека);
- отсутствие технологических потерь ленты при её подготовке к стыковке;
- возможность стыковки изношенных лент;
- возможность временного (аварийного) соединения лент на магистральных конвейерах;
- возможность ремонта продольных разрывов резинотросовых и тканевых лент;
- низкая стоимость механического стыка.

В настоящее время разработаны и широко используются механические соединители для стыковки ПВХ и резинотканевых конвейерных лент разной толщины и прочности (до 3500 Н/мм) для эксплуатации в любых климатических условиях, в условиях абразивного износа и коррозии.

В повседневной практике существуют проблемы, мешающие безопасной эксплуатации ленточного транспорта.

Одной из основных является тендерная система закупок конвейерных лент, ставящая во главу угла, прежде всего, коммерческую составляющую. Такой подход привел к тому, что производителям для победы в тендере, необходимо на чём-то сильно экономить, что неизбежно сказывается на качестве и надежности конвейерных лент.

Например, прочность утка конвейерных лент в существующих стандартах не регламентирована, и многие производители стараются обязательно выдержать заявленную прочность ленты по основе, как один из главных показателей ленты в тендере, экономя на прочности утка. Начиная с 2011 года компанией «СибТ» проводились многочисленные испытания прочности конвейерных лент по основе и по утку и прочности стыков, выполненных механическими соединителями различных типов. Полученные результаты испытаний позволяют сделать вывод, что прочность механических стыков напрямую зависит от прочности утка конвейерной ленты. Прочность утка конвейерной ленты – комплексный показатель, характеризующий способность ленты удерживать соединитель своим тяговым каркасом (сопротивление «вычесу» соединителей). Результаты собственных испытаний лент и механических стыков компанией «СибТ» подтверждают ухудшение качества лент за последние годы.

При этом производители лент в качестве рекомендации методов стыковки конвейерных лент зачастую ограничиваются традиционными методами горячей и

холодной вулканизации и не дают рекомендаций по стыковке механическими соединителями, не проводят испытаний механических стыков. Многие изготовители лент продолжают не замечать, что механические соединители уже прочно отвоевали себе привилегированное положение в способах стыковки ленты ввиду своих явных преимуществ. В качестве положительного примера можно отметить компанию Fenner Dunlop Conveyor Belting, которая проводит собственные испытания механических стыков своих лент и приводит таблицу рекомендованных к применению механических соединителей известных марок для цельнотканых конвейерных лент разной толщины и прочности.

Другой очень важной проблемой безопасной эксплуатации конвейерного ленточного транспорта является несоответствие существующих стандартов сегодняшним требованиям производства. Устаревшие стандарты в России и методики испытаний на прочность стали тормозом для правильного выбора конвейерных лент и механических соединителей.

Необходимость в разработке и утверждении новых стандартов назрела давно. Национальный научный центр горного производства «Институт горного дела им. А.А. Скочинского» разработал проекты ГОСТов на ленты конвейерные шахтные трудносгораемые резинотканевые и ленты шахтные однопрокладочные с цельнотканевой основой в соответствии с требованиями международных стандартов ISO еще в 2010г., но они так и не были включены в план стандартизации. Решению данного вопроса мешает и тот факт, что производство и эксплуатация конвейерных лент относится к разным техническим комитетам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «РОССТАНДАРТ». В 2014 году дело наконец сдвинулось с мёртвой точки. Был разработан и введён в действие с 1.07.2016 года межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 283-2014 «Ленты конвейерные резинотканевые. Определение прочности при растяжении по всей толщине, удлинения при разрыве и удлинения при стандартной нагрузке». Далее был разработан и вводится в действие с 1.07.2017 года ГОСТ Р 57032-2016 «Ленты конвейерные резинотканевые для угольных шахт. Технические условия», который однако на текущий момент содержит серьёзные ошибки в методике определения прочности механических стыковых соединений, которые возникли из неудачной попытки совмещения «устаревшего» РД 03-423-01 и международного стандарта ISO 1120:2012 (попытка совместить несовместимое). Данный стандарт разрабатывался производителями лент без согласования с техническим комитетом по стандартизации ТК 269 «Горное дело» и требует обязательной корректировки. В плане 2017 года разработка и внедрение ГОСТ Р «Определение прочности механических соединений конвейерных лент. Метод статических испытаний» в виде гармонизации с ISO 1120:2012.

В соответствии со стандартами необходимо пересмотреть и отраслевые требования по безопасной эксплуатации ленточного транспорта.

Отсутствие нормативной базы и, как следствие, отсутствие надлежащего входного контроля лент по основе и утку привело к поступлению большой номенклатуры тканевых лент, особенно из-за рубежа, не удовлетворяющих требованиям к прочности механических стыков.

Существовавшие в России стандарты до 2014 года и соответственно методика проведения испытаний на прочность конвейерных лент и механических стыков, изложенная в приложении Ж РД 03-423-01, напрямую привязаны к оставшейся с советских времён горизонтальной разрывной машине. Это ухудшает результаты испытаний.

Достаточно сказать, что по существующей методике испытаний, написанной для данной «уникальной» горизонтально-разрывной машины (находящейся в единственном экземпляре), ширина образца ленты должна быть не менее 500мм, а длина – не менее 1500мм (при этом количество образцов для одного испытания требуется не менее двух!). Имеются проблемы у данной машины с надёжностью зажима образцов ленты прочностью

более 2000 Н/мм, с центрированием образцов относительно оси приложения нагрузки. Для обеспечения надёжности зажима образцов ленты приходится останавливать машину в процессе испытания, дополнительно «дожимать» ленту и затем снова продолжать испытание. Это приводит к нарушению требований методики испытаний (испытуемый образец должен непрерывно растягиваться на разрывной машине с постоянной скоростью) и возникновению существенных погрешностей результатов испытаний. На испытание одного стыка с учётом ручного зажима/разжима образцов требуется несколько часов.

Для сравнения, для испытания по международным нормам ISO ширина испытываемого образца ленты в рабочей зоне 25 мм, механического стыка 100 мм, вулканизационного стыка 200 мм при длине 600 мм. Испытания проводятся на вертикальных разрывных машинах, которые присутствуют на рынке в большом ассортименте. Современные вертикальные разрывные машины могут быть оснащены гидрозажимами, компьютерным управлением со специальным программным обеспечением. Для проведения испытания одного стыка (трёх образцов) требуется порядка 15-20 минут. Указанные недостатки испытаний на горизонтальной разрывной машине, а также высокая стоимость испытаний и удалённость единственной до недавнего времени сертифицированной в России испытательной лаборатории от производителей лент и потребителей привели к «непопулярности» испытаний. Возникла ситуация, при которой выбор конвейерных лент и механических соединителей для стыковки производится сугубо на коммерческой основе, без должного входного контроля конвейерных лент и механических стыков, а остаточный ресурс изношенных лент при продлении срока службы проходит «фиктивную» проверку.

В 2016 году в ООО «Сиб.Т» была создана Испытательная лаборатория и в декабре 2016 года лаборатория прошла аккредитацию в ФСА в области испытаний лент по ГОСТ ISO 283-2014 и стыковых соединений по ISO 1120:2012. Испытательная лаборатория ООО «Сиб.Т» может производить испытания конвейерных лент на прочность по основе и утку и комплексные испытания, включающие испытания конвейерной ленты на прочность и испытания на прочность механического стыка.

На основании выше изложенного ОАО «СибТ» рекомендует:

1. При поставке сертифицированных лент требовать предоставления данных о прочности по основе и утку, а так же прочности механических стыков;
2. Установить учет и контроль стыковых соединений, определить опытным путем сроки службы соединителей для каждого конвейера в зависимости от условий эксплуатации и использовать эти данные для планирования материально-технического снабжения;
3. Постоянно обучать работников, занятых на стыковке лент, в том числе с привлечением работников сервисных служб поставщиков соединителей.

ООО «Сиб.Т» готово к такому сотрудничеству.

Утверждение стандартов, соответствующих мировым, создание достаточного количества сертифицированных испытательных лабораторий, приближенных к производству, позволит ограничить поступление лент низкого качества, упростит и удешевит испытание лент и стыков, позволит осуществлять расширенный входной контроль, проверять остаточный ресурс изношенных лент, особенно при продлении их срока службы, в конечном счете, повысит уровень безопасной эксплуатации ленточных конвейеров.