

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вайсберг Л.А., Рубисов Д.Г. Вибрационное грохочение сыпучих материалов: моделирование процесса и технологический расчет грохотов. -Санкт-Петербург: 1994. -47 с.
2. Левенсон Л.Б., Прейгерзон Г.И. Дробление и грохочение полезных ископаемых. -М.;Л.: ГОСТОПТЕХИЗДАТ, 1940. -130 с.
3. Никутов А.В. Параметры барабанных классифицирующих аппаратов и подходы к их проектированию // Збагачення корисних копалин. -2000. -№9(50). -С. 114–120.

УДК 678.4.06

В.С. Кириленко, С.Н. Накидайло,
Е.М. Высочин

ПРАКТИКА РЕМОНТА МЕСТНЫХ РАЗРУШЕНИЙ И БОРТОВ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

Приведені результати багаторічного досвіду по ремонту тканинних та гумовотросових конвеєрних стрічок методом холодної вулканізації.

Конвейерные ленты являются наиболее дорогим и часто сменяемым узлом конвейера. В общих расходах на эксплуатацию конвейеров, включая проектирование, монтаж, эксплуатацию, расходы на ленту составляют 85-95 %, при этом они достигают 10-15 % в себестоимости продукции конвейеризированных производств.

Основными составляющими расходов являются стоимость ленты, ее долговечность, ремонт (навеска, замена, стыковка, перестыковка, перетяжка, ремонт повреждений). Наибольший разброс имеет показатель долговечности, который отличается в несколько раз даже на аналогичных производствах.

Во многом долговечность зависит от своевременного ремонта местных разрушений, поскольку предотвращается ускоренное развитие этого разрушения, часто приводящее к аварийным ситуациям. Восстановление конвейера после аварии всегда требует больших затрат, чем профилактическое предупреждение аварии, например, разрыв каркаса на борту ленты очень быстро увеличивается (уменьшается «живое» сечение каркаса, а главное – растет коэффициент концентрации напряжений) в размере и приводит к поперечному порыву ленты с уходом концов лент на наклонных конвейерах.

В практике используется два вида ремонтов лент: текущий и восстановительный. Текущий ремонт – это ремонт случайных разрушений лент, который производится непосредственно на конвейере и имеет целью восстановление тяговой или несущей функции ленты,

снижение коэффициента концентрации, восстановление защитных резиновых обкладок или бортов. Восстановительный ремонт направлен на восстановление параметров защитных элементов (обкладок и резиновых бортов), который производится специализированным предприятием. Восстановительный ремонт не получил распространения как по техническим, так и по организационным причинам.

Производится ремонт методами горячей или холодной вулканизации, механическими соединителями. Наибольший эффект дает метод холодной вулканизации, поскольку не требуется громоздкого и дорогого оборудования, резко упрощается технология, уменьшаются затраты на материалы, энергию, сокращается время и трудоемкость.

Поскольку при ремонте местных разрушений ленты не представляется возможным восстановить тяговую способность элементов каркаса (на конвейере лента натянута и «обтянута»), поэтому нецелесообразно делать ступенчатый (послойный) ремонт местных разрушений каркаса тканевых лент. Кстати при ступенчатой разделке каркаса под ремонт местных разрушений дополнительно ослабляется и живое сечение, и увеличивается коэффициент концентрации, особенно при ромбических шаблонах для разделки.

В отличие от стыковых соединений в местах ремонтов клеевой шов практически не несет нагрузки, поэтому можно исключить какую либо выдержку времени для вулканизации клея, поскольку первоначальной прочности вполне достаточно для нормальной работы ленты; можно также не делать двух промазок, а обойтись всего одной с просушкой до «отлипа».

Ремонт местных срывов обкладок включает в себя срезку фасок по резине и мест отслоения резины от каркаса, очистку поверхности ткани от грязи, пыли и просушку ее от влаги, а при необходимости еще и протирку растворителем (обезжирить), шероховку фаски и оставшейся на ткани резины и подобранной по толщине и размеру резиновой латки.

Подготовленные поверхности промазывают клеем холодного отверждения (СК-92) с отвердителем (один или два раза), просушивают до «отлипа», накладывают латку на ленту, после чего латку тщательно прикатывают или прибивают слесарным молотком (массой 1...2 кг) на опорной балке по всей площади склейки, без пропусков.

Следует помнить, что при температуре окружающей среды ниже +10 °С, скорости воздуха в месте ремонта свыше 2,5 м/с; высокой

влажности поверхности ткани и окружающего воздуха, для исключения выпадения росы необходимо перед промазкой клеем обеспечить микроклимат (подогреть ленту и воздух, уменьшить его скорость движения над поверхностями склейки, просушить ткань). При полном впитывании клея в ткань производят вторую промазку.

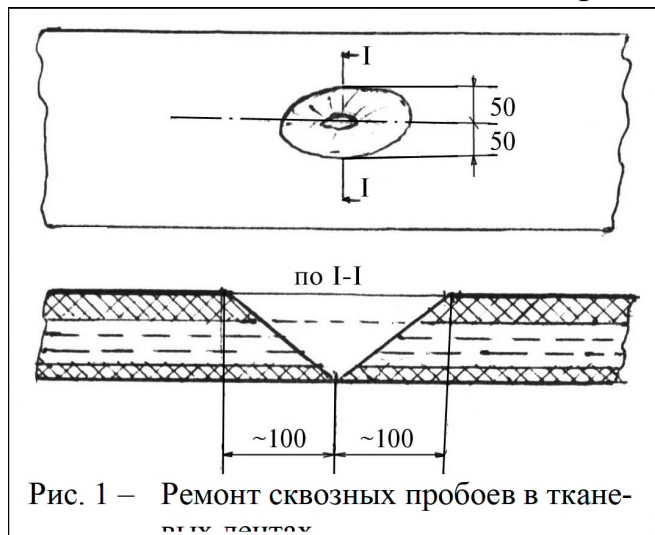


Рис. 1 – Ремонт сквозных пробоев в тканевых лентах

Ремонт сквозных пробоев, прорывов или прожогов на тканевых лентах производят с одной (рабочей) стороны ленты. При этом на конус вырезают овал с расположением большей оси параллельно продольной оси ленты с минимальным срезом каркаса в поперечном сечении ленты. Глубина выреза делается либо на всю толщину ленты, ли-

бо до нижней обкладки (рисунок 1). Подбирается по размеру в плане и толщине ремонтная латка и делается обратный конический срез овала латки (желательно, чтобы толщина латки на 1,0-1,5 мм была меньше глубины места ремонта).

Производят шероховку поверхностей среза на ленте и латке, а также очистку и обезжиривание оставшейся части разрушения, производят одновременную или последовательную промазку клеем поверхностей под склейку (одну или две), просушку до «отлипа», сборку, прикатку и срезку выступающей части латки, а также клеевого слоя на поверхности ленты перед латкой по периметру.

Наиболее трудоемким является ремонт продольных порезов (глубоких царапин, или вырыва одного или нескольких рядом расположенных тросов) конвейерных лент.

При продольном порезе ленты практически не теряется ее тяговая способность, но теряется ее целостность (защита каркаса) и несущая способность, а также возможно складывание ленты вдвое на ставе и барабанах.

Как и при сквозных пробоях, ремонт продольных порезов, как правило, делается с одной (рабочей) стороны ленты, чтобы восстановить несущую способность ленты, снизить просыпи, максимально уменьшить время и трудоемкость ремонта.

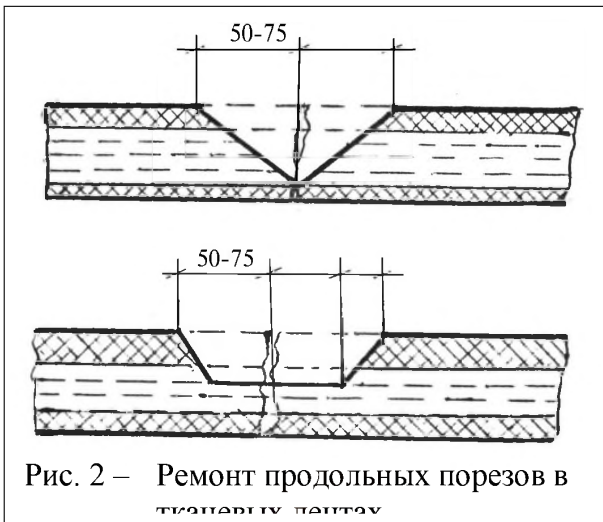


Рис. 2 – Ремонт продольных порезов в транспортнх лентах

50-75 мм с каждой стороны, при этом ширина латки составит 100-150 мм.

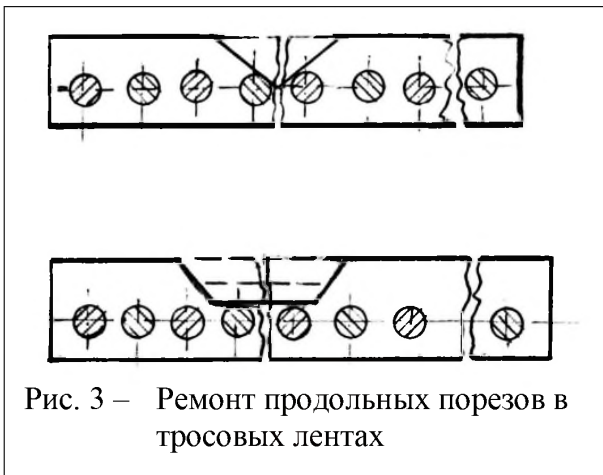


Рис. 3 – Ремонт продольных порезов в тросовых лентах

тросовых лент (см. рис. 3).

В случаях, когда внутри тросовой ленты обнаруживают разрушение нескольких рядом расположенных тросов, то производят немедленный ремонт этого участка ленты, чтобы избежать поперечного порыва ленты со всеми последствиями.

Ремонт позволяет приостановить дальнейшее разрушение, уменьшить коэффициент концентрации на прилегающие целые тросы в $n - 1$ раз при разрушении тросов, начиная с бортового (крайнего) и в $(n - 1)/2$ раз при разрушении в средней части ленты (n – число разрушенных, т.е. перержавевших или разорванных тросов).

Ремонт заключается в том, что симметрично от линии разрушения тросов вскрывают тросовое «полотно» с одной из сторон (лучше с нерабочей) ленты на длину 300-400 мм (рис. 4). После этого тросы через один вырезают до границы снятия обкладки (кстати, если обкладка целая, то ее прорезают вдоль с двух сторон, а поперек с одной стороны – «по шерсти»). Эта обкладка после ее шероховки может

Симметрично линии пореза производят наклонный срез на всю толщину ленты, либо только до нижней обкладки (а при наличии заранее подготовленной латки (полосы) – на ее толщину), либо снимается только обкладка с 1-2 прокладками (см. рис. 2). Ширина среза зависит от ширины ленты и объемной плотности транспортируемого груза, находится в пределах

После разделки пореза производится очистка и шероховка поверхностей склейки, промазка клеем, сборка и прикатка. Обычно организовывается поточная разделка, подготовка, склейка, а также возможна подготовка ремонтной полосы заранее, изготавливаемой из снятых лент. Аналогичные варианты разделки продольных порезов

быть использована взамен латки. После шероховки канавок, фасок по срезам, промазки клеем и просушки укладывают обрезиненные и промазанные клеем тросы. Накладывают резиновую латку или отогнутую обкладку ленты, производят сборку и прикатку.

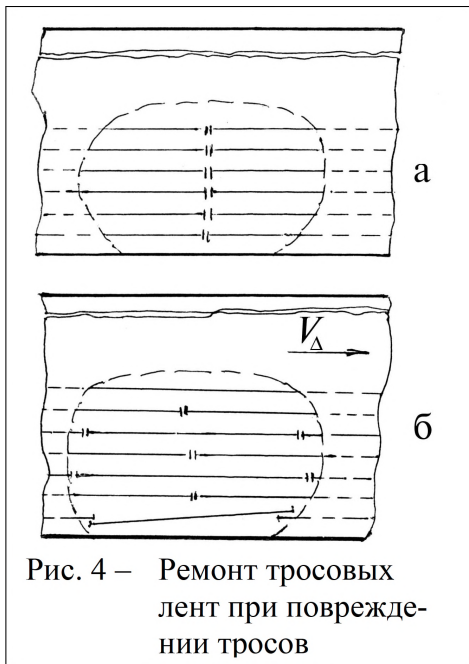


Рис. 4 – Ремонт тросовых лент при повреждении тросов

Перед промазкой клеем в местах порыва обрезают торчащие проволочки или удаляют ржавчину, а после промазки, заполняют все образовавшиеся пустоты сырой резиной.

Расчет клея для ремонта местных разрушений производят из расчета 1 кг клея на 1 м² склеиваемой поверхности ленты (без латки), т.е. клеевого шва. В случаях впитывания тканью клея удельный расход увеличивают до 1,5 кг/м² ремонтируемой поверхности.

монтируемой поверхности.

При ремонтах продольных порезов объем смешанного клея производят из расчета рекомендуемого выше удельного расхода клея, но не более, чем на один час работы.

Следует помнить, что своевременный ремонт местных разрушений прежде всего приостанавливает процесс ускоренного разрушения всей ленты, предотвращает аварийные ситуации, связанные с порывами лент и необходимостью делать вместо ремонта стыковое соединение (или вставку с изготовлением двух стыков), а главное, позволяет уйти от увеличения числа стыков на конвейере, надежность работы которого снижается пропорционально числу стыков в контуре (навеске) ленты на нем. Резко снижаются и объемы работ по уборке просыпей, связанных с местными разрушениями ленты.

Заводы изготавливают ленты с обрезиненным или обрезным бортом.

Лента с обрезиненным бортом имеет традиционный товарный вид, защиту от внешних воздействий тканевых прокладок на бортах. Лента с обрезным бортом более симметрична относительно продольной оси, имеет большую ширину рабочего каркаса, относительно меньший объем волнистости каркаса.

Резиновый борт ленты обеспечивает защиту от проникновения внутрь лент влаги, различных растворов, в том числе и с «агрессивными» составляющими и различных микробов, разлагающих ткане-

вые волокна (особенно хлопковые), препятствует расслоению каркаса на отдельные прокладки.

Переход лент на каркас из синтетических волокон исключил гниение тканей, а повышение прочности связи между прокладками в 2-4 раза исключило расслоение ленты на отдельные прокладки на бортах. Но по-прежнему происходит напитывание водой тканевого каркаса, что замедляет процесс стыковки (необходимо сушить концы), вызывает снижение прочности связи между тканевым каркасом и обкладками, прокладок между собой. Кроме этого при взаимодействии со стойками, рамами, роликами происходит разломачивание тканей, ухудшающее внешний вид, а также распределение просыпей по длине конвейера.

На большинстве конвейеров, особенно длинных, лента имеет поперечные сходы, контактируя со стойками, рамами, с торцами роликов. При этом происходит срыв защитных резиновых бортов, причем частично (на отдельных участках), с какой либо стороны.

В этом случае напитывание каркаса водой с одновременным изменением модуля на растяжение приводит к новому перераспределению общего натяжения по ширине, а, следовательно, и к другому варианту поперечных сходов. Появление даже частичных срывов защитных резиновых бортов приводит к негативным результатам при эксплуатации ленты.

Предложен и опробован в производственных условиях способ защиты лент не только с обрезным бортом, но и лент с разрушенным при эксплуатации защитным резиновым бортом до оголения тканевого каркаса.

Наиболее актуален такой ремонт (или обрезаживание) для клееных стыковых соединений, выполненных методом холодной или горячей вулканизации, поскольку как при стыковке новых (но разной ширины) – так и в особенности лент, бывших в эксплуатации, приходится обрезать борт с одной и второй сторон (по меньшей ширине).

Обрезаживание заключается в следующем: борт очищают от грязи, а главное, от разломаченных нитей (срезают или обжигают горелкой) с одновременной просушкой.

Для пропитки тканевого каркаса дополнительно разводят резиновый клей для холодной или горячей вулканизации (либо раствор сырой резины) до концентрации 1:6 или даже 1:8, т.е. в 1,5-2,0 раза более жидкий, чем применяемый клей для стыковки и ремонта местных разрушений. Это обеспечивает более глубокое его проникнове-

ние внутрь ленты по продольным, но главным образом, поперечным нитям прокладок.

Даже при применении клея холодного отверждения не желательно применение отвердителя. Желательно также исключать стекание клеевого раствора.

Если клей хорошо впитывается тканью, то повторить промазку.

После просушки производят дополнительную промазку клеем обычной концентрации желательно по ходу ленты, чтобы все волокна тканей были приклеены к борту ленты «по шерсти».

Состояние и ремонт бортов лент представляет интерес для шахтных конвейеров, отличающихся большой длиной и высокой влажностью. Ленты для шахтных конвейеров делают не горючими и с обрешеченными бортами, однако, работают они уже, в большинстве своем, с ободранными бортами из-за сходов лент на нижней ветви, и еще хуже, на приводных станциях совмещенных с натяжными.

Применяемые на шахтных конвейерах механические стыки (шарнирные или прошитые П-образными скобами или заклепками) быстро теряют первоначальную прочность при напитывании влагой тканевого каркаса со стороны срезанного торца или уголков на бортах. Поэтому торцы лент перед прошивкой скобами или крючьями также необходима пропитать клеем.

УДК 625.143.03;625.142

В.В. Говоруха

ОБОБЩЕННЫЕ НЕЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ И МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ВЯЗКОУПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ

Розглянуто алгоритм прогнозування довговічності в'язко-пружних елементів рейкового шляху; приведено узагальнені нелінійні математичні моделі деформування та руйнування елементів.

Вязкоупругие элементы, или так называемые прокладки (нашпальные и подрельсовые), служат для снижения динамических нагрузок рельсового пути и стрелочных переводов на железобетонном основании, для снижения износа системы «колесо – рельс», для обеспечения стабильности ширины колеи и уменьшения угона пути, для компенсации неровностей поверхностей шпал и подошв рельсов.