

УДК 662.749.2:621.867

ИЗНОС КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ НА ГОРЯЧИХ ГРУЗОПОТОКАХ

Ерофеева Н.В., к.т.н., доцент (Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбунова)

Чеботова И.Н., преподаватель (Сибирский политехнический техникум)
г. Кемерово

Проведен обзор видов износа конвейерных лент, эксплуатирующихся на предприятиях, в технологическую цепочку которых входит транспортирование грузов повышенной температуры (более 60°C).

Повреждение конвейерной ленты транспортируемым горячим грузом складывается из абразивного, усталостного и теплового износа (рис. 1). Абразивный и усталостный износ конвейерных лент, применяемых в горной промышленности, подробно рассмотрен в литературе [1, 2], и может быть отнесен и для лент, эксплуатирующихся в коксохимическом, агломерационном производстве. Технологический процесс производства кокса, агломерата требует транспортирование горячего груза ленточными конвейерами. В работах [3, 4] был произведен анализ распределения температуры потушенного кокса, поступающего с рампы на ленточный конвейер. Отмечено, что большая часть кокса охлаждена до температуры менее 60°C. Согласно № 315 ПБ охладители агломерата должны обеспечивать снижение температуры ниже +140°C [5]. Поэтому наряду с абразивным и усталостным износом большую часть занимает тепловой износ конвейерной ленты.

Износ рабочей обкладки возрастает при повышении температуры поверхности ленты. Скорость износа зависит от типа обкладочных резин [6] и быстро возрастает при повышении температуры от 100 до 200°C. При повышении температуры поверхности ленты с одним типом обкладочных резин выше 100°C она затвердевает, и при температуре выше 120°C наблюдается интенсивный рост числа и глубины трещин. Напротив, ленты из другого типа резины имеют тенденцию к размягчению. Что также ведет к разрушению рабочей обкладки абразивным горячим материалом, особенно на рамповых конвейерах. Поскольку перегрузка кокса производится, как правило, под углом 90° на движущую ленту и до достижения грузом скорости ленты происходит его проскальзывание и интенсивный срыв части обкладки. Нередко наблюдается износ нерабочей обкладки.

При транспортировании горячего груза поверхность рабочей обкладки конвейерной ленты нагревается на 10–15°C выше температуры окружающей среды и, как правило, не превышает 30–50°C. Однако в массе транспортируемого кокса встречаются куски красного каления (3–5 %) с температурой 500–

700°C, и в местах непосредственного соприкосновения ленты с недотушеным коксом температура поверхности ленты может повыситься до 250–400°C. Присутствие этой относительно небольшой массы раскаленного кокса ведет к частичному или сквозному прожогу ленты [7, 8]. Размер прожогов зависит от температуры и величины кусков раскаленного кокса, и их времени пребывания на ленте [3].

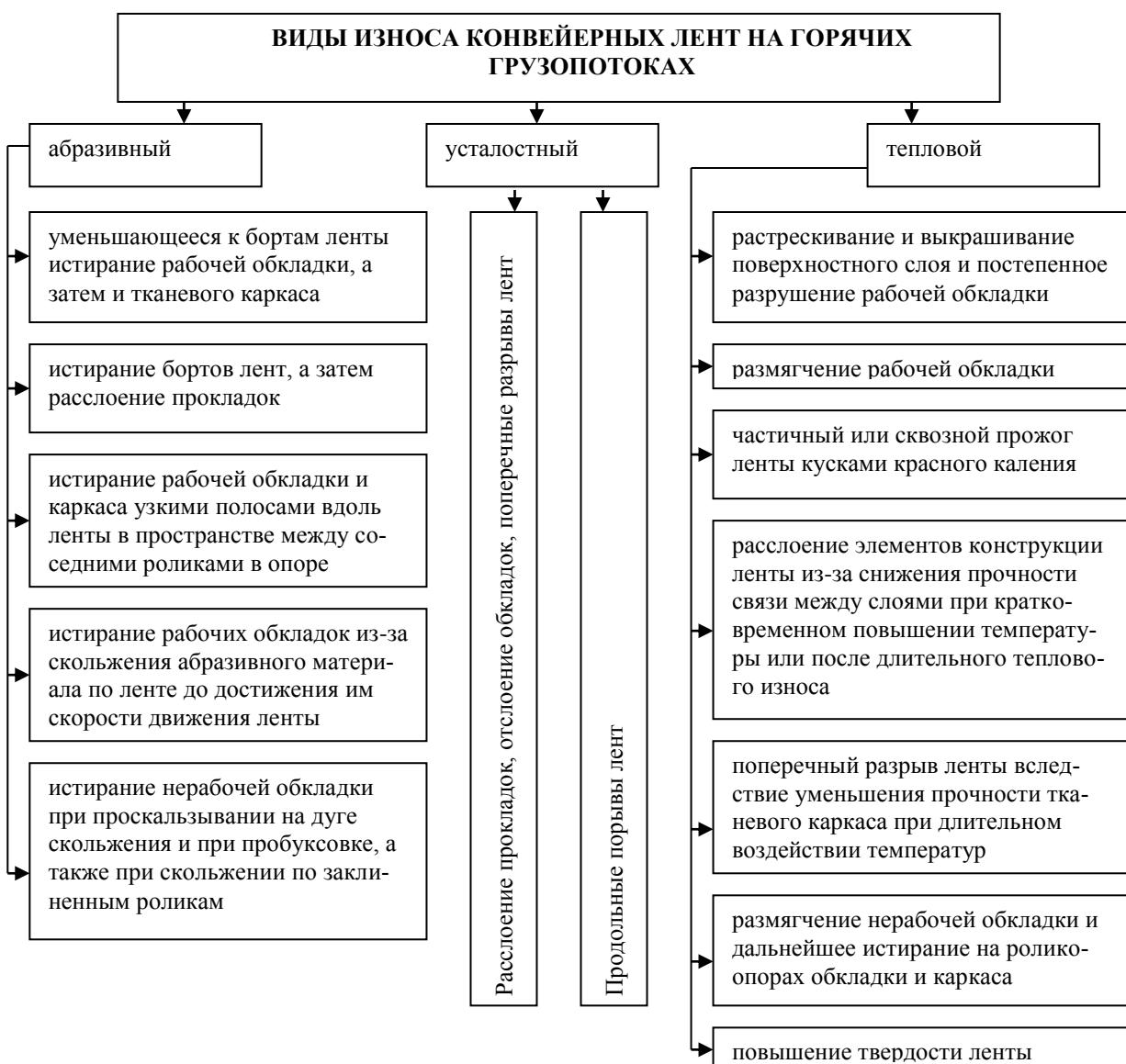


Рис. 1. Основные виды износа конвейерных лент на горячих грузопотоках

Непосредственный контакт кокса, имеющего температуру более 250–300°C (в зависимости от типа обкладочных резин), с конвейерной лентой приводит к образованию на ее поверхности под куском зоны повышенной в результате теплового воздействия твердости. При многократных огибаниях конвейерной ленты на приводном и холостом барабанах в таких зонах могут развиваться трещины.

Для уменьшения термического воздействия горячего груза на ряде металлургических комбинатах практиковалась поливка лент водой. В некоторых проспектах для снижения температуры поверхности ленты рекомендуется охлаждение ленты и груза разбрызгиванием водой [6]. Несмотря на снижение температуры поверхности ленты вода может оказывать вредное влияние от действия получающегося пара, что усугубляет растрескивание и может привести к частичному выкрашиванию обкладки.

Обкладочные резины для теплостойких конвейерных лент должны не только иметь высокие износостойкость, прочность, гибкость и эластичность, но и сохранять значения этих показателей при повышенной температуре и после длительного термического старения. Поскольку, как отмечает автор [6], одновременно выполнить эти требования невозможно, появляется задача обеспечения защиты существующих лент от воздействия высоких температур не только путем создания новых типов обкладочных резин, но и введением в конструкцию ленты теплоизолирующего элемента, а также путем недопустимости контакта рабочей обкладки с каркасом ленты (созданием двухслойных лент), путем подсыпки охлажденного материала и др. [9, 10, 11].

Уменьшение температуры ленты возможно и за счет интенсификации теплоотдачи нерабочей обкладкой груженой ветви ленты атмосферному воздуху. Интенсификации теплоотдачи может достигаться разнообразными способами и их сочетаниями. Среди них воздействие турбулизационными вставками, механическое воздействие на поверхность теплообмена, вибрацией поверхности теплообмена.

Список литературы

1. Шахмейстер Л. Г., Солод Г. И. Подземные конвейерные установки. – Москва: Недра, 1976. – 432 с.
2. Волотковский В. С., Нохрин Е. Г., Герасимова М. Ф. Износ и долговечность конвейерных лент. – Москва: Недра, 1976. – 176 с.
3. Опыт эксплуатации лент конвейеров для транспортирования кокса / Ананьев Н. В., Тонкоус В. В., Светличный И. Ф., Ларин В. П. // Кокс и химия. – 1983. – №7. – С. 36-38.
4. Erofeeva N., Chebotova I. The main characteristics of freight on hot streams / Tainhan Academic Forum – Project on mine disaster prevention and control. – China, 2014. – P. 421–423.
5. Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов. Пб 03-571-03. – Москва: ПИО ОБТ, 2003.
6. Конвейерные ленты / Ф. А. Махлис, И. И. Леонов, О. Г. Карбасов, В. В. Никитин. – Москва: Химия, 1991. – 184 с.
7. Испытания теплостойких лент конвейеров для транспортирования горячего кокса / Ананьев Н. В., Головин П. Д., Светличный И. Ф. // Кокс и химия. – 1985. – №1. – С. 36–37.

8. Тепловой износ конвейерных лент / Ерофеева Н.В., Чеботова И.Н., Солодянкин С.С. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – № 3. – С. 248–251.

9. Направления совершенствования теплостойких конвейерных лент / Елманов В.Д., Масленников Н.Р., Ерофеева Н.В. // Вестн. Кузбасского гос. тех. унив. – 1999. – № 1. – С. 31–34.

10. Защита конвейерных лент от прогорания / Елманов В.Д., Ерофеева Н.В. // Вестн. Кузбасского гос. тех. унив. – 2000. – № 6. – С. 100–101.

11. Методы повышения долговечности конвейерных лент на горячих грузопотоках / Ерофеева Н.В., Чеботова И.Н. // Современные тенденции и инновации в науке и производстве : материалы III междунар. науч.-практ. конф., 2 – 4 апр. 2014 г. / Междуреченск : филиал Кузбас. гос. техн. ун-та. – Кемерово, 2014. – С. 28–29.