

УДК 622.647

ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В РОЛИКАХ ПОРОЖНЕЙ ВЕТВИ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА С КРИТИЧЕСКИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ ВРАЩЕНИЮ

Сажин В. В., студент , гр. ГЭсз-122

Степаненко Д.С., студент , гр. ГЭсз-122

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Ленточные конвейеры получили широкое распространение в горной промышленности, особенно при разработке угольных месторождений подземным способом. Самым массовым элементом ленточного конвейера является ролик. В процессе эксплуатации подшипниковые узлы роликов изнашиваются, смазка ухудшается, в результате возрастает сопротивление их вращению и как следствие увеличивается температура роликов и окружающей среды. В угольных шахтах достаточно часто имеет место взрывоопасная и пожароопасная среда. Поэтому изучение тепловых процессов в роликах является достаточно актуальной задачей. Следует также отметить, что по температуре ролика можно судить о его техническом состоянии. Предполагается, что наибольшее нагревание роликов будет происходить при критическом сопротивлении вращению, то есть когда ролик перестает вращаться при движущейся ленте. Кроме этого исследовалось влияние штыба на изменение температуры не вращающегося порожнего ролика.

Исследование тепловых полей в заклиненном ролике порожней ветви без угольного штыба и с угольным штыбом проводились на полноразмерном ленточном конвейере 1Л80 с частотным регулированием привода в лаборатории Куз ГТУ

Для эксперимента был изготовлен короб размерами 1050x420 и высотой 250мм из древесных плит толщиной 25мм. В короб устанавливался опорный ролик диаметром 80мм L-1000мм и неподвижно фиксировался для замера температуры на поверхности ролика при трении ленточного полотна об неподвижный ролик без угольного штыба и с угольным штыбом (рис.1).

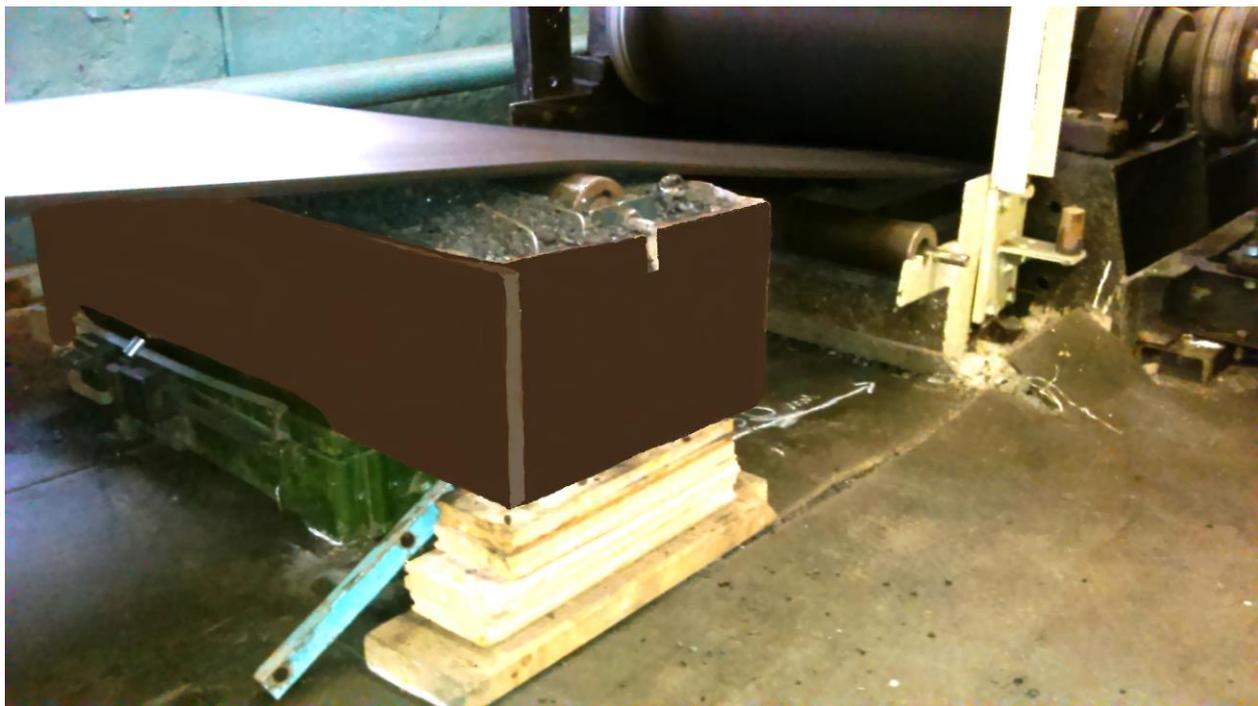


Рис.1. Короб с роликом для измерения температурных режимов

Поскольку измерения проводились при нестандартной установке ролика порожней ветви, была рассчитана масса ленты, приходящиеся на один ролик и с помощью изменения высоты установки измерительного короба и напольных весов, достигалась эквивалентная нагрузка на ролик в коробе.

Исследование проводилось многократно, с расчётом фиксированного времени, с интервалом замера температуры. Критерием остановки исследования служило, планомерное графическое восстановление температур нагревания в установленных областях замеров. Приблизительное время остановки по графику работ 80 минут.

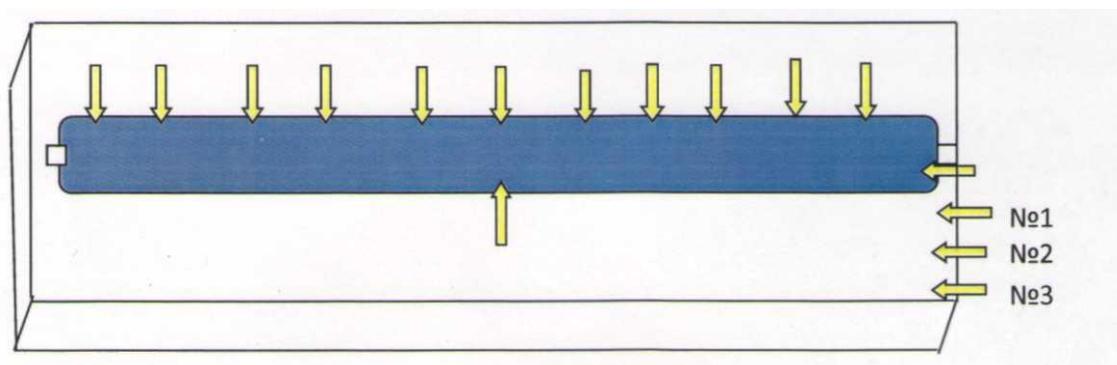


Рис. 2. Точки замеров температур в исследуемом коробе

Исследование №1 при скорости ленточного конвейера 2,0 м/с и 2,5 м/с температура в помещении 24,4°C, температура ленточного полотна в начале измерений 23° С, короб без штыба. Замеры температуры прибором Infrared thermometer MS6530 проводились через 5 минут. Точки замеров: край ролика и центр ролика, в конце опыта, замер ролика по всей длине через 10 см.

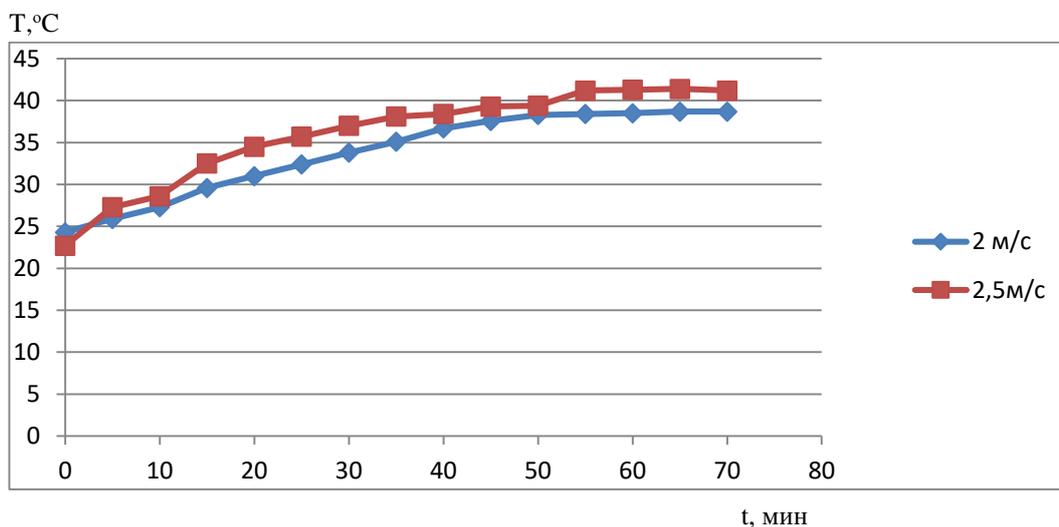


Рис.3 Изменение температуры обечайки ролика во времени без штыба

Исследование №2 при скорости ленточного конвейера 2,0 м/с температура помещения 24,0°C, температура полотна в начале измерений 23,0°C, короб со штыбом (56 кг). Замеры температуры дистанционно - аналогично первому исследованию. Замеры прибором Digital Thermometer производились в угольном штыбу в трех точках (№1,№2,№3 рис.2)

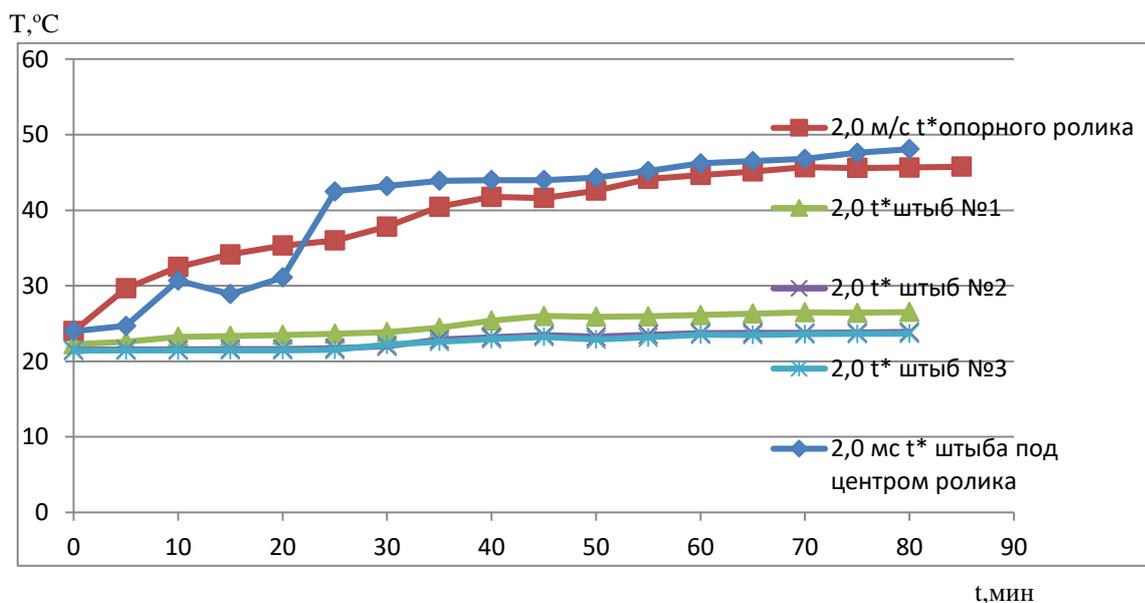


Рис.4 Изменение температуры обечайки ролика со штыбом во времени

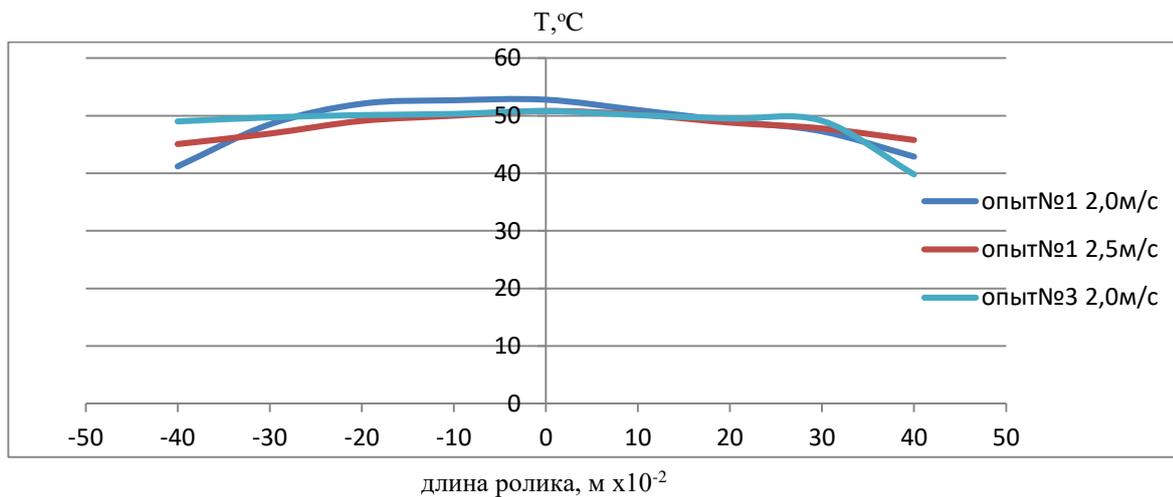


Рис.5 Нагрев обечайки ролика по окончании опытов

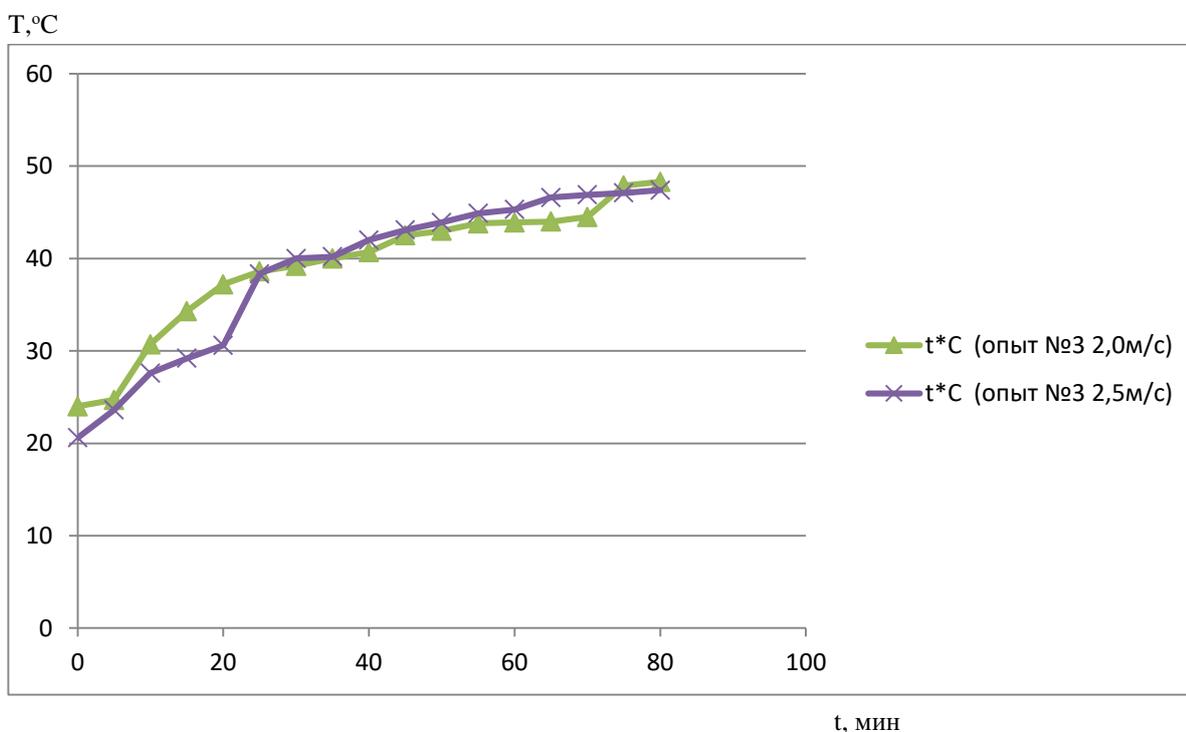


Рис.6. Изменение температуры штыба во времени под роликом

В заключение исследования произведен замер температуры в штыбе в центре короба на глубине 100 мм прибором Digital Thermometer(рис.6).

Вывод: Данные исследования показали, что застопоренный ролик порожней ветви ленточного конвейера засыпанный угольным штыбом при нормально действующих нагрузках не должен вызывать возгорание в угольных шахтах, так как температура нагрева ролика в проведенных экспериментах составляла максимум 55°C, угольного штыба в области ролика 47°C, поскольку начальные процессы тления угольного штыба и древесины происходят при температуре около 300°C.

Список литературы:

1. Мамаев, В.В. Методические подходы к прогнозу пожароопасности шахтных ленточных конвейеров. / В.В. Мамаев // Научный вестник НИИГД Респиратор. – 2009. – № 1 (46). – С. 93-101.
2. Малашкина, В.А. Анализ факторов, определяющих возгорание на шахтных ленточных конвейерах на ранней стадии / В.А. Малашкина, С.С. Перекатов // Горный информ.-аналит. бюл. (науч.-техн. журн.). – 2013. – № 11. – С. 184-189.
3. Юрченко, В.М. К вопросу пожарной безопасности ленточных конвейеров // Горный информ.-аналит. бюл. (науч.-техн. журн.). – 2016. – № 2. – С. 134-144.
4. Захаров, А.Ю. Датчик для бесконтактного измерения температуры роликов ленточного конвейера во время его работы / А.Ю. Захаров, Д.А. Ширямов // Современные тенденции и инновации в науке и производстве: материалы III междунар. науч.-практ. конф., Кузбас. гос. техн. ун-т. – Междуреченск, 2014. – С.34–35.
5. Захаров, А.Ю. Моделирование изменения сопротивления вращения ролика ленточного конвейера / А.Ю. Захаров, Д.А. Ширямов // Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: тр. XIV междунар. науч.-практ. конф./подред. В.И. Клишина; З.Р. Исмагилова; В.Ю. Блюменштейна; С.И. Протасова; Г.П. Дубинина. – Кемерово, 2012. – С. 120-122.
6. Ширямов, Д.А. Технические возможности измерения сопротивления вращения роликов в промышленных условиях / Д.А. Ширямов, А.Ю. Захаров // Сборник матер. IV Всероссийской, 57 научно-практической конференции молодых ученых «РОССИЯ МОЛОДАЯ» / Кузбас. гос.техн. ун-т. им. Т. Ф. Горбачева – Кемерово, 2012. – С. 77-78.
7. Ширямов, Д.А. Динамическое измерение температуры роликов ленточного конвейера на основе приемника ira-e420s1/ Д.А. Ширямов, А.Ю. Захаров // Сборник матер. IV Всероссийской, 59 научно-практической конференции молодых ученых «РОССИЯ МОЛОДАЯ» / Кузбас. гос.техн. ун-т. им. Т. Ф. Горбачева – Кемерово, 2014. – С. 78.
8. Захаров, А.Ю. Определение критической величины сопротивления вращению конвейерных роликов / А.Ю. Захаров, Д.А. Ширямов // Горное оборудование и электромеханика. – 2016. – № 1. – С. 3–8