

УДК 662.749.2:621.867

Ерофеева Н.В., к.т.н. (КузГТУ, г. Кемерово)
Чеботова И.Н. (Сибирский политехнический техникум, г. Кемерово)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРЕВА КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

При транспортировании горячего кокса ленточными конвейерами происходит тепловое воздействие на ленту от нагретого груза. Для снижения теплового воздействия было предложено установить под груженой ветвью конвейера ударно-вибрационное устройство [1]. Устройство наносит удары по нерабочей обкладке конвейерной ленты, в связи с чем происходит перераспределение насыпного груза по крупности. Крупные куски оказываются изолированными от поверхности ленты слоем из мелких фракций кокса. Проведенные ранее исследования выявили, что температура поверхности мелких кусков груза значительно меньше, чем у крупных [2]. Поэтому тепловая нагрузка на ленту снижается. Однако вполне возможен случай, когда на ленте появляются одиночно расположенные крупные куски кокса. Для оценивания распределения температуры ленты по ее толщине при транспортировании одиночно расположенных кусков кокса проведены экспериментальные исследования. Для этого создан стенд, в основу которого входит отрезок конвейерной ленты, жестко закрепленный в рамке. На раме закреплено ударно-вибрационное устройство, рабочие элементы которого контактируют с нерабочей обкладкой ленты. Для измерения температуры внутри и на поверхности куска и ленты используются термопары. Для установки термопар в ленту вы сверлились через нерабочую обкладку отверстия заданного размера и диаметром, равным диаметру спая головки термопары. Провода выводились наружу через нерабочую обкладку ленты так, чтобы не происходило случайного задевания с рабочими элементами ударно-вибрационного устройства.

Крупный кусок кокса, имеющий спил нижней грани [3], нагревался в муфельной печи до заданной температуры. Температура поверхности кокса контролировалась пирометром. После достижения куском заданной температуры он вынимался из печи, переносился и укладывался определенным образом на ленту со встроенными термопарами (рис. 1). Одновременно с этим включалось ударно-вибрационное устройство.

Процесс теплопередачи от куска ленте записывался прибором «Термодат» с последующим сбросом архивных файлов в программу Excel. Пример записи показан на рис. 2.

Термопара 1 закреплена в ленте, и ее спай контактирует непосредственно с нижней гранью куска кокса (см. рис. 1). Скачки температуры объясняются действием ударно-вибрационного устройства, обеспечиваю-

щего микроброски куска. Начальное нарастание температуры куска можно предположить связано с инерционностью термопары. По прошествии десяти минут ударно-вибрационное устройство было остановлено (имитация ухода куска из зоны влияния вибрации). При этом кусок с ленты не снижался и происходил дальнейший замер теплопередачи.

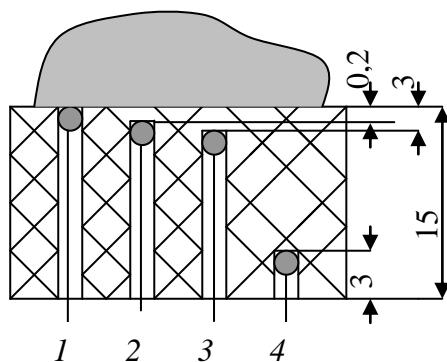


Рис. 1. Схема встраивания термопар в конвейерную ленту
 (цифрами 1–4 указаны номера термопар)

Температуру поверхности рабочей обкладки ленты измеряет термопара 2, причем сама термопара во избежание контактирования с куском, а следовательно, и замера его температуры, углублена в ленту на расстояние 0,2–0,5 мм. Термопара 3 установлена глубже 2-ой на 3 мм. Термопара 4 заглублена на 12 мм (измеряет температуру нерабочей обкладки).

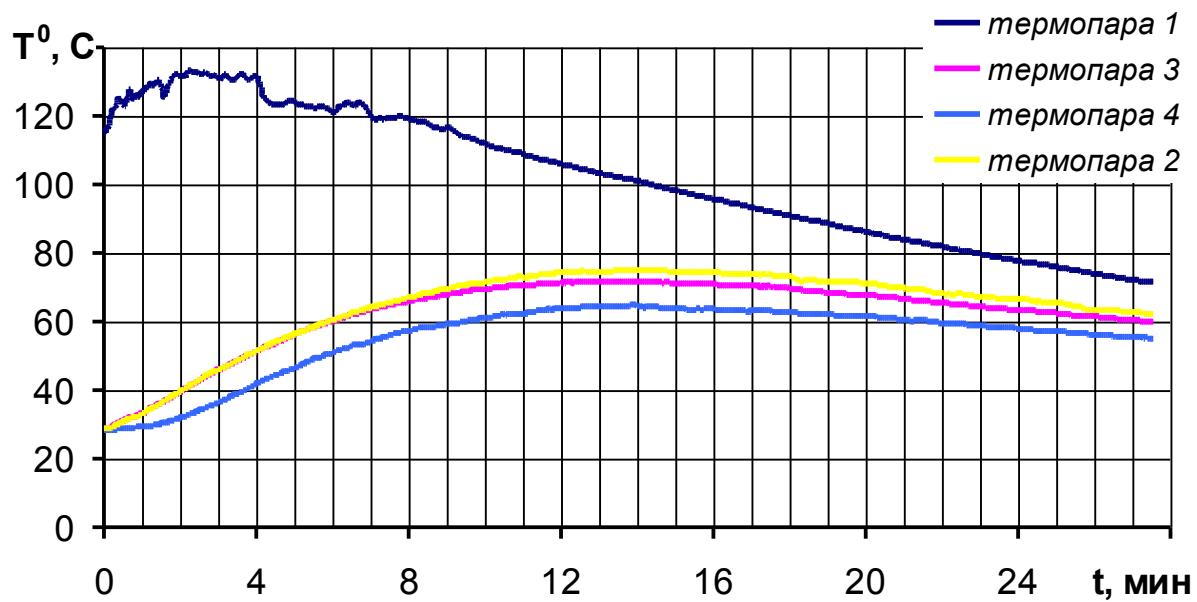


Рис. 2. Диаграмма нагрева конвейерной ленты куском кокса
 и их совместного остывания

Для данного примера температура поверхности ленты становится близка к температуре нижней грани куска спустя 30 минут после укладки кокса на ленту.

Таким образом, в дальнейшем на основе предложенной методики могут проводиться более детальные экспериментальные исследования для подтверждения теоретических выкладок.

Список литературы

1. Ерофеева Н.В., Чеботова И.Н. Методы повышения долговечности конвейерных лент на горячих грузопотоках / Современные тенденции и инновации в науке и производстве: материалы III междунар. науч.- практ. конф. – Кемерово, 2014. – С. 28–29.
2. Богомолов А. Р. Способ увеличения долговечности конвейерных лент при транспортировке горячего кускового материала / А. Р. Богомолов, Н. В. Ерофеева, И. Н. Чеботова // Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников VII междунар. научно-практич. конф. – Белово, Великотырново , 2014. – С. 204–206.
3. Ерофеева Н.В. Исследование теплового воздействия на конвейерную ленту при транспортировании горячего груза / Н. В. Ерофеева, И. Н. Чеботова, А. Р. Мухаметов // Россия молодая : сб. материалов VI Всероссийской науч.-практич. конф. молодых ученых с междунар. участием.– Кемерово, 2014.