
Стенд для моделирования теплообмена транспортируемых конвейерами горячих материалов

Калинич Илья Викторович

Аспирант СФУ, Россия, г. Красноярск

E-mail: il-k@mail.ru

Научный руководитель: **Сакаш Геннадий Викторович**, д.т.н.

При проектировании систем отопления и вентиляции конвейерных галерей, в которых осуществляется транспортировка горячих материалов, необходимы данные о коэффициентах теплоотдачи с поверхности транспортируемых материалов. Для избежания грубых погрешностей при проектировании вышеуказанных инженерных систем и, как следствие, обеспечения их эффективной работы в дальнейшем, необходим точный расчёт коэффициентов теплоотдачи, требующий проведения экспериментальных исследований.

Целью настоящей работы является предложение конструкции экспериментального стенда, позволяющего получить более точные экспериментальные результаты по сравнению с известным аналогом.

На сегодняшний день известен стенд для моделирования вентиляции галерей парящей шихты агломерационных фабрик [1].

Известный стенд содержит модель конвейерной галереи, вентилятор и воздухопроводы для подачи и отсоса воздуха, датчики температуры и расхода воздуха.

Для имитации нагретой поверхности шихты, выделяющей пар, в модели предусмотрен металлический лоток из оцинкованной стали, в котором размещены спирали из нихромовой проволоки, изолированные асбестом. На одном лотке укладывается несколько слоёв марли и слой шихты толщиной 2 мм. Для увлажнения шихты на марлю подаётся нагретая вода.

Существенным недостатком данного стенда является наличие утечек тепла через боковые стенки и днище лотка моделей конвейеров, а также неравномерность прогрева теплоотдающей поверхности из-за недостаточной её массивности.

Отмеченные недостатки искажают подобие процесса теплообмена в модели натурному и, как следствие, снижают достоверность полученных экспериментальных данных.

Целью изобретения, предлагаемого автором данной работы, является устранение отмеченных недостатков и создание стенда, позволяющего быстро и качественно, с достаточно высокой достоверностью воспроизводить процесс теплообмена.

Схема стенда для моделирования теплообмена транспортируемых конвейерами горячих материалов, предлагаемого автором, приведена на рисунке 1.

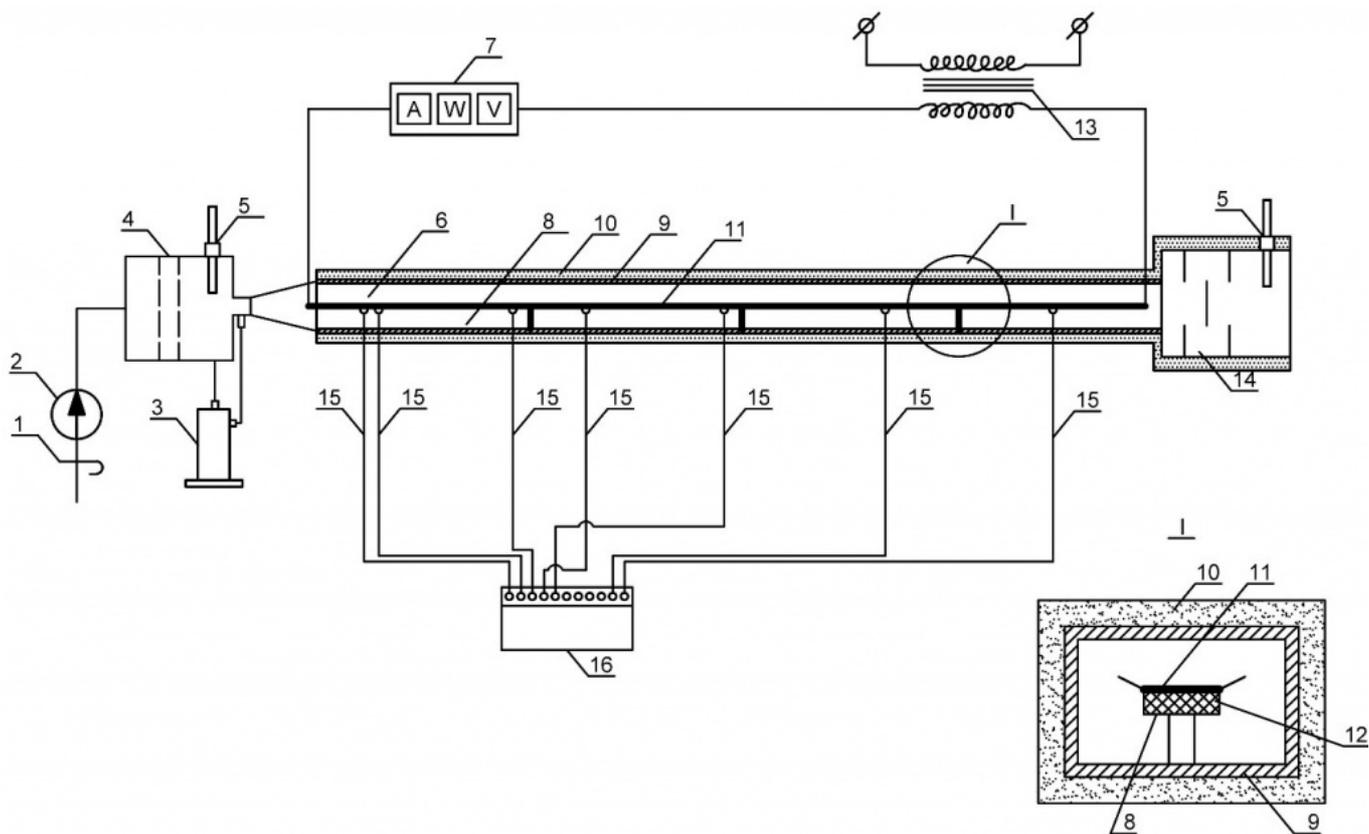


Рисунок 1 – Стенд для моделирования теплообмена транспортируемых конвейерами горячих материалов

1 – регулирующая заслонка; 2 – вентилятор; 3 – микроманометр МКВ-250; 4 – камера давления с коллектором; 5 – ртутный термометр ТМ-1; 6 – галерея; 7 – электроизмерительный комплект; 8 – конвейер; 9 – ограждающие конструкции; 10 – теплоизоляция из пенопласта; 11 – теплоотдающая пластина; 12 – теплоизоляция из асбеста; 13 – трансформатор РНО-220-40; 14 – камера смешивания; 15 – термопары ТПК 011; 16 – потенциометр ЭПП-09М

Работа стенда осуществляется следующим образом. При включении вентилятора 2 воздух нагнетается в камеру статического давления 4, после чего проходит через модель галереи 6, ограждающие конструкции 9 которой предусматривают теплоизоляцию из пенопласта 11 для стабилизации теплового потока. Модель галереи выполнена в масштабе 1:50 и является каналом прямоугольного сечения, внутри которого расположена модель конвейера 8 с жестяным каркасом. Размеры модели соответствуют в масштабе размерам галереи, наиболее распространенной на горнообогатительных комбинатах и приняты согласно данным работы [2]. Регулирующая заслонка 1 предусмотрена для изменения расхода воздуха, создаваемого вентилятором 2. При помощи микроманометра 3 измеряется давление, создаваемое вентилятором. Проходя через модель галереи, воздух попадает в камеру смешивания 14. При подаче питания от трансформатора 13 происходит нагревание теплоотдающей пластины 11, уложенной на асбестовую теплоизоляцию 12. Измерение температуры теплоотдающей поверхности происходит при помощи термопар 15. За регистрирующий прибор принят потенциометр 16. Измерение температуры воздуха осуществляется ртутными термометрами 5.

Благодаря предусмотренной теплоизоляции ограждающих конструкций и исследуемой теплоотдающей пластины, величина теплотерь при проведении экспериментальных исследований на стенде, предлагаемом автором данной работы, значительно ниже по сравнению с известным аналогом. Кроме того, при помощи трансформатора теплоотдающая пластина прогревается равномерно.

Таким образом, данные, полученные при помощи экспериментальных исследований, проведённых на предложенном автором данной работы стенде, можно считать более точными.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гервасьев А. М., Попов Б. Б. Стенд для моделирования вентиляции галерей парящей шихты агломерационных фабрик. // Сборник научных работ институтов охраны труда ВЦСПС, 1970, №64, с. 22.
2. Моносзон А. И. Большепролётные сборные предварительно напряжённые железобетонные галереи. – М.: Стройиздат, 1982. – 254 с.