

Таким образом, при создании в зоне классификации пульсирующего потока с периодом пульсаций, равным времени динамической релаксации частиц граничного размера, эффективность классификации в 1,5–2 раза выше, чем в стационарном случае (см. рис. 3).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № НК 13-08-00367/13).

Список литературы:

1. Росляк А.Т., Зятиков П.Н. Воздушно-центробежная классификация микропорошков – Томск: Изд-во ТГУ, 2010 – 223 с.
2. Шваб А.В. Исследование влияния нестационарного закрученного турбулентного течения на движение одиночной твердой частицы / А.В. Шваб, В.Ю. Хайруллина// ПМТФ. – 2011. – Т. 52. – № 1. – С. 47–53.
3. Пат. 2407601 Россия. МПК В07В7/083. Способ воздушно-центробежной классификации порошков и устройство для его осуществления / П.Н. Зятиков, А.Т. Росляк, И.М. Васенин, А.В. Шваб, А.А. Демиденко, Ш.Р. Садретдинов. Заявлено 08.06.2009. Опубликовано 27.12.2010. Бюл. №36. – 9 с.: ил.

УДК 536.2.023

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Захваткин А.В., Логинов В.С., д.ф.-м.н., Милютин В.Г.

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: milutin69@mail.ru

Одной из основных проблем гражданско-промышленного проектирования и строительства является экономия тепловой энергии. Решение этой проблемы – знание теплофизических свойств (ТФС) используемых строительных материалов. Практически все используемые материалы имеют подробное описание своих свойств в различных справочниках. Но так как при современном строительстве часто используются новые композитные строительные материалы (к таким относятся бетоны с различным наполнением, сэндвич панели, материалы на основе полимерных связующих и др.) интерес к изучению остается.

В литературе описываются (при нагревании и охлаждении твердых тел) следующие тепловые режимы, протекающие последовательно: начальный и упорядоченный (при симметричных граничных условиях); начальный, упорядоченный и стационарный (при несимметричных граничных условиях), а также описываются методы определения тепловых свойств, имеющие свои преимущества и недостатки. Упорядоченный тепловой режим – неразрушающий, также он позволяет исключить влияние граничных условий, поэтому представляется наилучшим для использования.

Описание экспериментальной установки

В состав экспериментальной установки входят: сама опытная установка; источник постоянного напряжения; измерительная система.

Опытная установка (см. рис. 1) состоит из двух стальных полусфер (верхней 1 и нижней 2), которые при свинчивании между собой образуют шар диаметром ($d_{\text{вн}}$) 75мм. Внутри верхней полусферы располагается электрический нагреватель 3 диаметром ($d_{\text{н}}$) 35мм. На электрическом нагревателе закреплена 1-я группа термопар 4 (Т1, Т2, Т3, Т4). На внутренней поверхности верхней полусферы закреплены 2-я группа термопар 5 (Т5, Т6, Т7, Т8). Обе группы термопар служат для измерения температур на границах исследуемого материала. В верхней полусфере сделаны отверстия для электрических выводов термопар и нагревателя, а также для крепежной нити, удерживающей собранный шар на весу. Пространство между электрическим нагревателем и внутренней поверхностью шара заполняется исследуемым материалом 6.

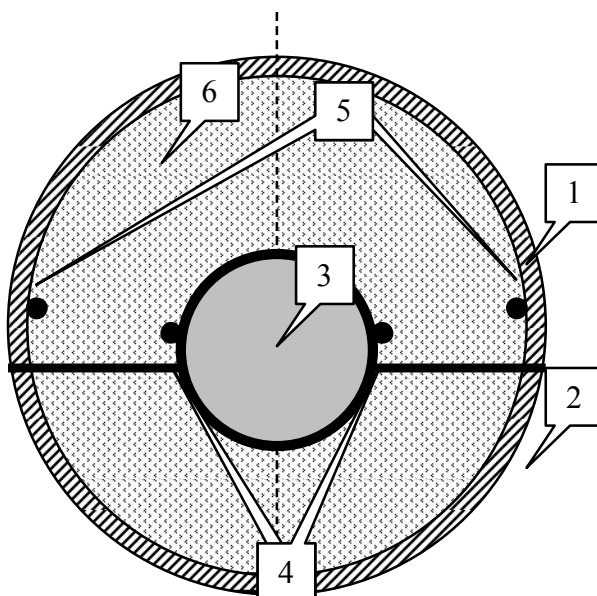


Рис. 1. Устройство опытной установки:

1 – верхняя полусфера шара; 2 – нижняя полусфера шара; 3 – электрический нагреватель; 4 – 1-я группа термопар внутреннего слоя; 5 – 2-я группа термопар наружного слоя; 6 – исследуемый материал

Нагреватель подключается к лабораторному источнику питания «MATRIX MPS-3003LK-1», позволяющему плавно изменять выходное напряжение (U , В), а соответственно и ток (I , А) в широком диапазоне.

Все электрические выводы термопар подводятся к многоканальному аналого-цифровому преобразователю (АЦП) «Е14-140», результаты с которого поступают в персональный компьютер (ПК), где происходит их начальная обработка и хранение. АЦП совместно с ПК и специальным программным обеспечением (ПО) образуют измерительную систему.

Проведение эксперимента

Перед монтажом групп термопар на опытной установке была проведена их совместная калибровка по двум температурным точкам 0 и 100 °С.

Было проведено четыре эксперимента по нагреву исследуемого строительного материала (минеральная вата) для различных потребляемых мощностей электрического нагревателя, задаваемых выходным напряжением лабораторного источника питания. Параллельно была получена вольт-амперная характеристика для данной опытной установки:

$$I = 0,0479U + 0,3392, \quad (1)$$

откуда можно получить количественное значение тепла передаваемое нагревателем Q (Вт):

$$Q = UI. \quad (2)$$

При проведении каждого эксперимента проводился контроль и регистрация измерительной системой изменений во времени температур между внутренней и внешней поверхностями строительного материала во время нагрева и естественного остывания (см. рис. 2).

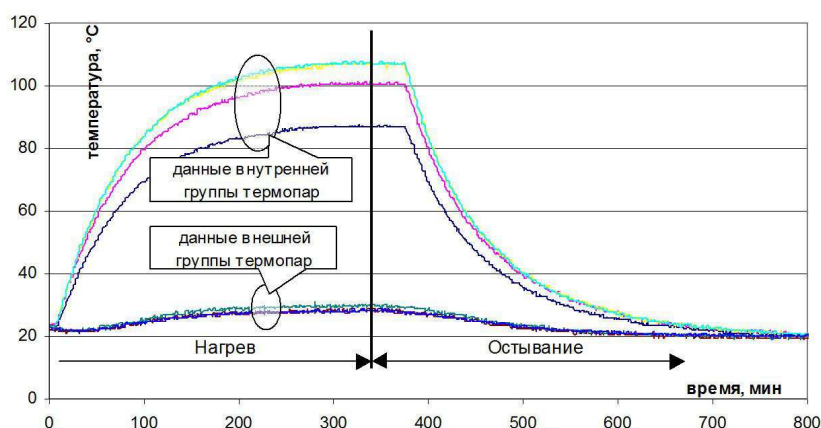


Рис. 2. График изменения температур во времени внешней и внутренней групп термопар

По усредненным данным каждой из групп термопар во всех экспериментах находились интервалы времени, в которых наступал упорядоченный тепловой режим.

Используя формулу:

$$\lambda = \frac{Q \left(\frac{1}{r_{вн}} - \frac{1}{r_n} \right)}{4\pi(t_{вн} - t_n)}, \quad (3)$$

где $t_{вн}$, t_n — температура внутренней и внешней поверхностей, °С; $r_{вн}$, r_n — радиусы внутренней и внешней поверхностей, м; Q — количество пере-

даваемого тепла из (2), Вт; были получены экспериментальные значения теплопроводности λ [Вт/м $^{\circ}$ К] для сферической стенки, на основе, которых была получена приближенная аналитическая зависимость $\lambda(t)$ (см. рис. 3).

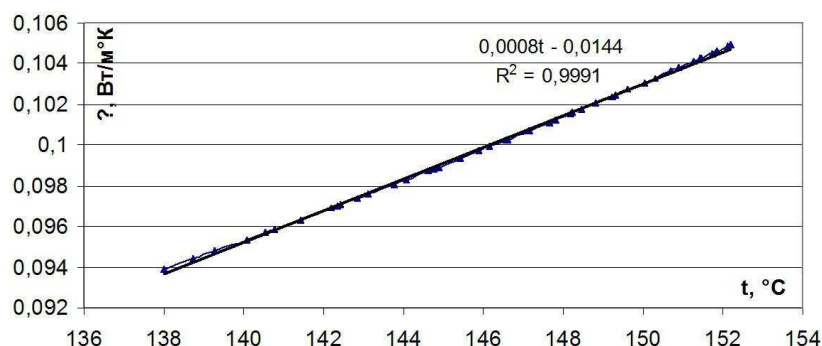


Рис. 3. Полученная зависимость $\lambda(t)$ для минеральной ваты

Полученная температуропроводность имеет сходимость с представленными в литературных источниках менее 5 %, что дает право пользоваться данной методикой для определения теплофизических свойств материалов.

Список литературы:

1. Бойков Г.П., Видин Ю.В., Фокин В.М., Шаронова О.В. Определение теплофизических свойств строительного материала: Монография. – Красноярск: Изд-во Красноярского университета, 1992. – 172 с.
2. Кассандрова О.Н. Обработка результатов наблюдений / О.Н. Кассандрова, В.В. Лебедев. – М.: Наука, 1970. – 109 с.
3. Цветков Э.И. Алгоритмические основы измерений. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 254 с.

УДК 536.7

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ ФАКЕЛА
РАСПЫЛА ПЕРЕГРЕТОЙ ВОДЫ**

Агальцов А.М., Мариничев Д.В., Низовский В.Л.

Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва

E-mail: nizovsky@ihed.ras.ru

В инженерной практике традиционным методом распыла жидкостей является использование струйных, центробежных, пневматических, ударных и других типов форсунок, в основе которых заложен единый принцип механического (гидродинамического) дробления потока жидкости. Наиболее тонкий распыл получается при использовании центробежной или ударной форсунок [1]. В первом случае жидкая фаза