



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 922604

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:  
**"Способ определения теплопроводности и объемной теплоемкости материалов"**

Автор (авторы): Пахомов Владлен Николаевич, Федоров Владимир Гаврилович и Мазуренко Александр Григорьевич

Заявитель: **КИЕВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Заявка № 2931166 Приоритет изобретения 27 мая 1980г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

21 декабря 1981г.  
Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 922604

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 27.05.80 (21) 2931166/26-25

с присоединением заявки № -

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 N 25/18

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.04.82. Бюллетень № 15

(53) УДК 536  
(088.8)

Дата опубликования описания 26.04.82

(72) Авторы  
изобретения

В. Н. Пахомов, В. Г. Федоров и А. Г. Мазуренко

(71) Заявитель

Киевский технологический институт пищевой промышленности

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ  
И ОБЪЕМНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ МАТЕРИАЛОВ

1

Изобретение относится к тепловым испытаниям, а именно к определению теплофизических свойств материалов.

Известен способ тепловых испытаний, состоящий в том, что посредством воздействий на поверхности образца в виде пластины создают в нем стационарный тепловой поток, регистрируют значение этого теплового потока и значения температур поверхностей пластины [1].

Однако способ применим для измерения объемной теплоемкости материала.

Наиболее близким к предлагаемому является способ определения теплопроводности и объемной теплоемкости материалов на образце в виде пластин, состоящий в том, что посредством тепловых воздействий на поверхности образца создают в нем чередующиеся стационарный и динамический тепловые режимы таким образом, что стационарные режимы отличаются сред

2

необъемными температурами образца, а динамический режим является переходным между стационарными. Стационарные режимы способа отличаются значениями тепловых потоков, а динамический режим характеризуется различными скоростями изменения температур поверхностей [2].

Недостатком способа является ограниченная точность. Это обусловлено различием тепловых условий на различных стадиях измерений, что ограничивает возможности оптимизации температурных режимов, возможности выявления и учета погрешностей измерений тепловых потоков и температур.

Цель изобретения - повышение точности.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу определения теплопроводности и объемной теплоемкости материалов на образце в виде пластин, состоящем в том, что посредством,

тепловых воздействий на поверхности образца создают в нем чередующиеся стационарный и динамический тепловые режимы так, что стационарные режимы отличаются среднеобъемными температурами образца, а динамический режим является переходным между стационарными, а также регистрируют значения температур и тепловых потоков на поверхностях образца, динамический тепловой режим осуществляют за счет поддержания равных и постоянных во времени скоростей изменения температур поверхностей образца.

На чертеже представлен график, поясняющий способ.

График изображает изменение плотностей теплового потока на входе тепла в образец 1 и на выходе из него 2 температур в тех же точках 3 и 4 и средней по толщине образца температуры 5.

Измерения производят следующим образом.

Организуют  $i$ -ый ( $i=1,2,3,\dots$ ) стационарный режим, термостатируя нагреватель и холодильник между которыми размещен образец при температурах, отличающихся, например, на 1-5 К. С помощью самопишущего регистрирующего прибора непрерывно измеряют сигналы измерителей плотности теплового потока и температуры, размещенных на обеих поверхностях образца. Стационарный режим характеризуется равенством и неизменностью во времени плотностей теплового потока на поверхностях образца. Продолжительность стационарного режима может быть 3-5 мин. Далее осуществляют переходный режим, увеличивая с равными скоростями температуры нагревателя и холодильника. При этом плотности теплового потока через поверхности образца изменяются так, что их разница, характеризующая накопление тепла образцом, увеличивается до тех пор, пока не произойдет стабилизация температур нагревателя и холодильника. Затем в процессе упорядочения переноса тепла через образец плотности теплового потока на его поверхностях выравниваются и устанавливается  $(i+1)$ -ый стационарный режим.

По данным стационарных режимов рассчитывают значения коэффициента теплопроводности исследуемого материала

$$\lambda = \frac{q_i \cdot h}{(t_1 - t_2)_i}$$

которые относятся к средней температуре образца  $\bar{t}_i = 0,5 (t_1 + t_2)$ ,

где  $\lambda$  - коэффициент теплопроводности;  $q_i$  - средняя плотность теплового потока, пронизывающего образец;

$(t_1 - t_2)_i$  - перепад температур на образце;

$h$  - толщина образца.

По данным переходных режимов рассчитывают объемную теплоемкость исследуемого материала

$$C_p = \frac{SK}{(\bar{t}_{i+1} - \bar{t}_i)h}$$

которую относят к средней температуре переходного режима  $\bar{t}_i = 0,5 (\bar{t}_i + \bar{t}_{i+1})$ ,

где  $C$  - массовая теплоемкость;

$\rho$  - плотность;

$S_i$  - площадь диаграммы, ограниченная кривыми 1 и 2 в единичном опыте (на графике заштриховано);

$K$  - коэффициент, учитывающий масштабы диаграммы по времени и по плотности теплового потока и служащий для пересчета величины площади диаграммы в величину количества тепла;

$(\bar{t}_{i+1} - \bar{t}_i)$  - изменение средней по толщине температуры образца за переходный режим.

Способ пригоден для исследования теплофизических характеристик материалов с помощью известных устройств и их модификаций. Он позволяет ускорить измерения в 2-3 раза за счет ускорения переходных режимов и их непрерывного чередования, а также повысить точность измерений за счет стабилизации тепловой нагрузки на образец в течение опыта и выравнивания скоростей изменения плотностей теплового потока на поверхностях образца, которые определяют динамическую погрешность тепломеров.

Изобретение целесообразно использовать для комплексного исследования теплофизических характеристик твердых, жидких и дисперсных продуктов в химической промышленности.

Формула изобретения

Способ определения теплопроводности и объемной теплоемкости мате-

риалов на образце в виде пластины, состоящий в том, что посредством тепловых воздействий на поверхности образца создают в нем чередующиеся стационарный и динамический тепловые режимы таким образом, что стационарные режимы отличаются средними температурами образца, а динамический режим является переходным между стационарными, а также регистрируют значения температур и тепловых потоков на поверхностях образца, отличающийся тем, что, с целью повышения точ-

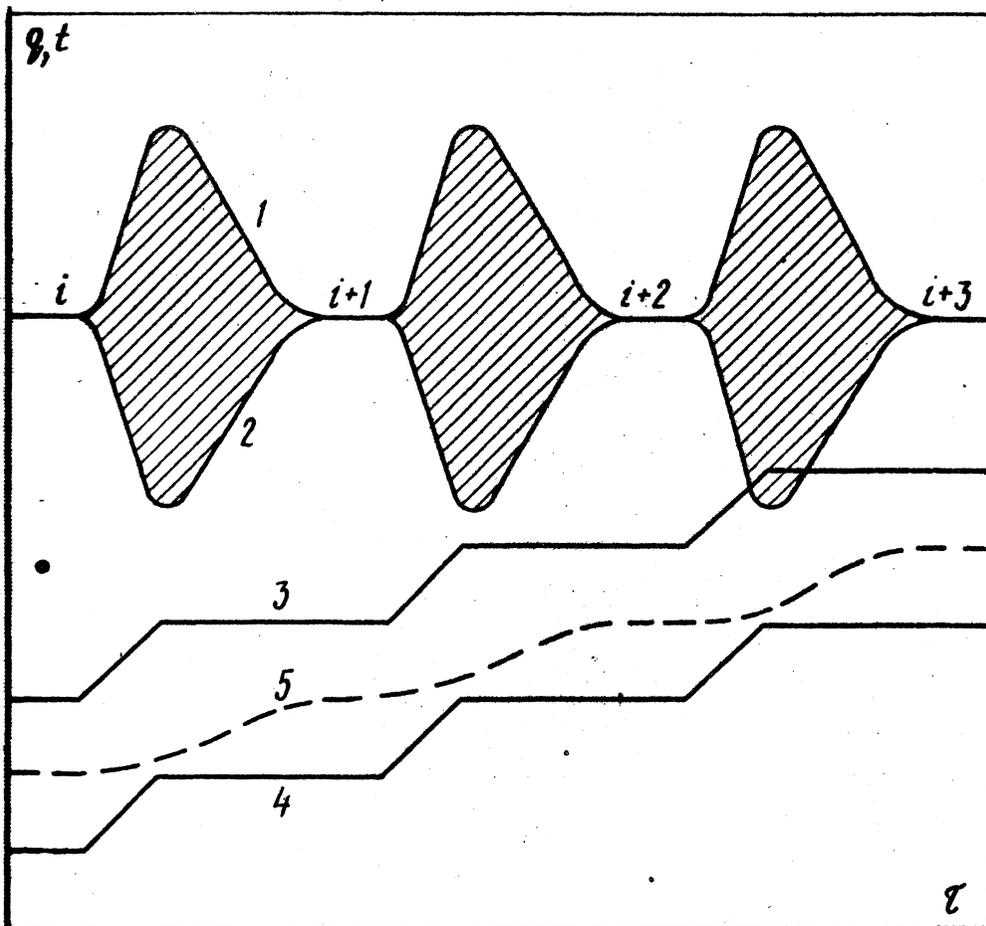
ности, динамический тепловой режим осуществляют за счет поддержания равных и постоянных по времени скоростей изменения температур поверхностей образца.

5

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Чиркин В. С. Теплопроводность промышленных материалов. М., Машгиз, 1962, с. 106-107.

2. Авторское свидетельство СССР № 347643, кл. G 01 N 25/18, 1972 (прототип).



Составитель В. Вертоградский

Редактор Н. Бобкова Техред Ж. Кастелевич Корректор В. Бутяга

Заказ 2571/57

Тираж 883

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4