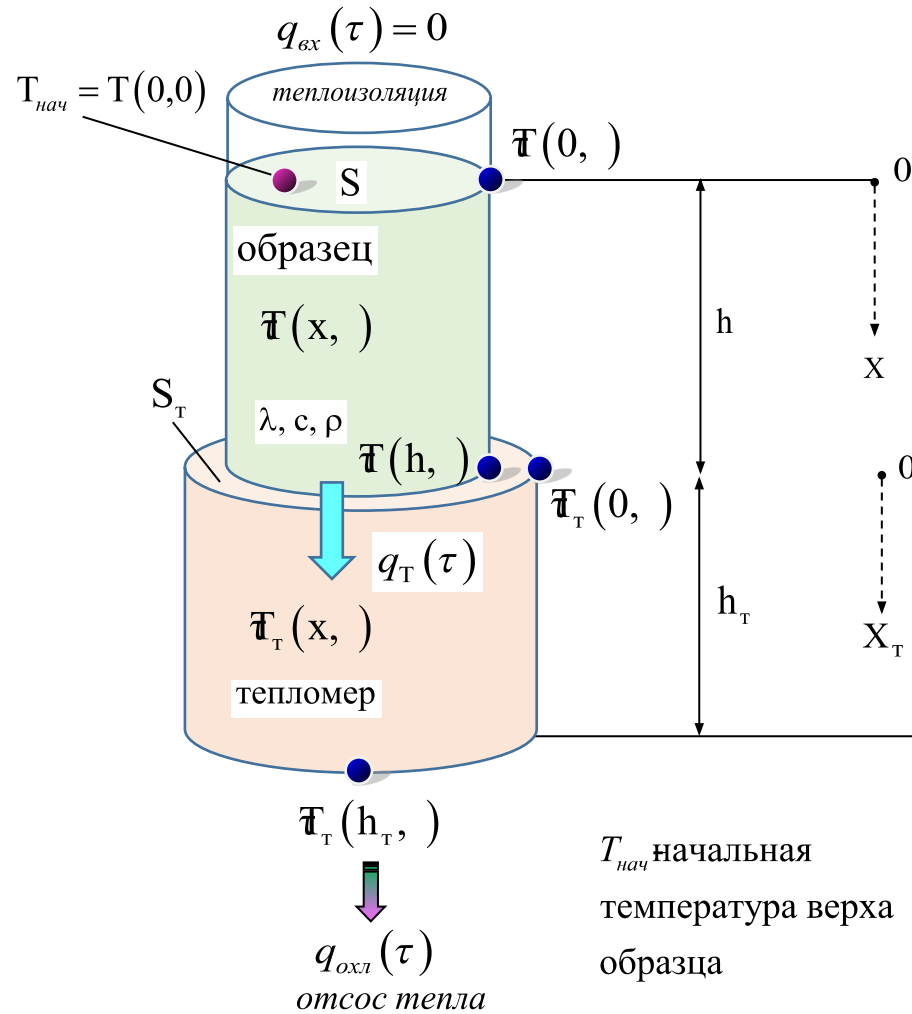


Автоматизированная система определения метрологических характеристик измерителя теплопроводности

дипломник **Алексеев Н.В.гр. А-16-1**

руководитель **Беляев Ю.И.**

Схема измерения при охлаждении



$$\lambda = \frac{h}{3 \cdot S} \cdot \frac{\int_{t_1}^{t_2} q_T(\tau) \cdot d\tau}{Z} \cdot \frac{[2 \cdot \Delta T_1 + \Delta T_2]}{[\Delta T_1 + \Delta T_2]}$$

$$Z = \int_{t_1}^{t_2} [T(h, \tau) - T(0, \tau)] \cdot d\tau$$

Калибровка прибора

Калибровка прибора
✕

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

λ · F T = 0.0 °C прогноз матожидания

-опыты -оценка опытов -прогноз -раскачка -доверие

Опытные данные для: **ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ** Точность данных...

Эталон	T, °C	Lamda*F	XLamda
мрамор	30	20.8095728	0.2489357
мрамор	20	20.8178159	0.6028750
мрамор	10	20.8260589	0.6427644
мрамор	0	20.8343020	0.6005897
мрамор	30	20.8095728	0.2514545
мрамор	20	20.8178159	0.6045834
мрамор	10	20.8260589	0.6439234
мрамор	0	20.8343020	0.6022562
мрамор	30	20.8095728	0.2501195

 заводская 250819

Статус: ожидание запуска опытов ...

Опции калибровки для ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Тобр, °C: k-поправка на контактное сопротивление:

Метод: XLamda=X/(1-k/X) -> k=

Базис: N= Поправка к толщине, k=

Область базиса: Форм-фактор:

Способ: Пределы для: Xλ (для всех T)

Шум: Мин. X: |<--•|

Поправка на темп охлаждения: Макс. X: |•-->|

X=X*

Поток тепломера, Xт = (T3-T4) - * (T3-T4)

Имя калибровки: заводская 250819

Форма: Диск Диаметр (D): 30 мм

Эталоны, выбираемые для калибровки:

Эталон	h, мм	Материал
<input checked="" type="checkbox"/> мрамор	4.37	мрамор
<input type="checkbox"/> вода	5	вода
<input checked="" type="checkbox"/> орг	5.05	ОРГ
<input checked="" type="checkbox"/> кварц	5.35	КВ

Схема калибровки: $\lambda \cdot F = \sum A_k \cdot \Phi_k(X_\lambda)$

A	Степенной базис (N=2)
43.354254136	x
-7.711485165	

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ T = 0.0 °C СКО: 0.276% Доверие: как есть

Эталон	Теплопроводность	Мат.ожидание	СКО	Смещение
мрамор	3.37	3.3705238	0.005 (0.15%)	-0 (-0.02%)
кварц	1.295	1.2939653	0.0047 (0.36%)	0 (0.08%)
орг	0.1919725	0.1924553	0.0006 (0.32%)	-0 (-0.25%)

Автоматизированное определение точности ОПЫТНЫХ ДАННЫХ

Точность опытных данных

Точность данных для: **ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ** При калибровке: **по образцу**

Эталон	n	min{X}	max{X}	Мат.ожд.X	Разброс,%	Доверие,Eps	Xmin(p)	Xmax(p)
мрамор	3	0.60059	0.60226	0.60159	±0.14622	±0.00378	0.59780	0.60537
кварц	3	0.34168	0.34360	0.34246	±0.29438	±0.00434	0.33812	0.34680
орг	4	0.09551	0.09584	0.09568	±0.17722	±0.00054	0.09514	0.09622

Температура: Калибровка:

Математическое ожидание X для эталона:

$$M\{X\} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Опытный разброс относительно M{X} эталона:

$$dX = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M\{X\} - x_i)^2}{n-1}}$$

Критерий Стьюдента для выборки из n - опытов с вероятностью p:

$$t(n-1, p)$$

Доверительная область для M{X} эталона с вероятностью p:

$$Eps = dX \cdot t(n-1, p)$$

Минимальная доверительная граница для M{X} с вероятн. p:

$$X_{min}(p) = M\{X\} - Eps$$


Максимальная доверительная граница для M{X} с вероятн. p:

$$X_{max}(p) = M\{X\} + Eps$$

Миним. и максим. X в опытах:

$$\min\{X\}, \max\{X\}$$

Формула расчета параметра X:

$$X = \frac{\lambda_T \cdot \int_{\tau_1}^{\tau_2} [T_2(\tau) - T_3(\tau)] \cdot d\tau}{\int_{\tau_1}^{\tau_2} [T_1(\tau) - T_2(\tau)] \cdot d\tau}$$


Оценить точность данных с вероятностью:

- 80%
- 90%
- 95%
- 98%
- 99%
- 99,5%
- 99,8%

ВНИМАНИЕ!
Для полного расклада точности опытных данных число опытов для каждого эталона должно быть n > 1
Рекомендуется n > 10

Автоматизированная поверка прибора

Калибровка прибора

Текущая
заводская 250819

Форма: Диаметр (D):
Диск 30 мм

Поверяемые эталоны:

Эталон	h, мм	Материал
<input checked="" type="checkbox"/> мрамор	4.37	мрамор
<input type="checkbox"/> вода	5	вода
<input checked="" type="checkbox"/> орг	5.05	ОРГ
<input checked="" type="checkbox"/> кварц	5.35	КВ

Число поверочных циклов на каждый эталон: 1

Начать поверку ... Прервать поверку

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ T = 0.0 °C SKO: 2.706% Точность данных...

Эталон	Теплопроводность	Мат.ожидание	SKO	Смещение
орг	0.1919725	0.1977425	0.0099 (5.14%)	-0.01 (-3.01%)
кварц	1.295	1.2956055	0.0151 (1.17%)	-0 (-0.05%)
мрамор	3.37	3.4141922	0.061 (1.81%)	-0.04 (-1.31%)

Теплопроводность Теплоемкость Тобр, °C: 0

Статус: ожидание запуска поверки ...

Загрузить из файла Сохранить в: ремонт Импорт в Word Выход



Внешний вид прибора КИТТ-грунт