

Общество с ограниченной ответственностью  
«СКБ Стройприбор»

**Измеритель теплопроводности**

**ИТП - МГ4 «Зонд»**

**Руководство по эксплуатации  
Технические характеристики**

Челябинск



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ .....	5
4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	5
5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
6 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	8

## **ВВЕДЕНИЕ**

Руководство по эксплуатации предназначено для лиц, эксплуатирующих измеритель теплопроводности типа ИТП-МГ4 «Зонд» и содержит описание принципа действия прибора, технические характеристики, методы измерения теплопроводности строительных материалов и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации прибора.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «Зонд», в дальнейшем прибор, предназначен для определения теплопроводности теплоизоляционных и строительных материалов в образцах и изделиях методом теплового зонда по ГОСТ 30256.

1.2. Область применения прибора – контроль теплопроводности теплоизоляционных и строительных материалов службами контроля качества, заводскими и строительными лабораториями предприятий строительного комплекса.

1.3. Рабочие условия применения прибора:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40 °С;
- атмосферное давление от 86 до 106,4 кПа (630...800 мм рт.ст.);
- относительная влажность воздуха до 80 %.

1.4. Прибор соответствует обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ 12997, и является рабочим средством измерений.

## **2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1 Прибор обеспечивает определение коэффициента теплопроводности в диапазоне 0,03...1,0 Вт/(м•К).

2.2. Погрешность определения коэффициента теплопроводности:

– допускаемая основная относительная погрешность не более  $\pm 7\%$ ;

– допускаемая дополнительная относительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормального значения  $(20 \pm 2)$  °С до предельных рабочих значений составляет  $\pm 0,5\%$  на каждые 10 °С.

- 2.3. Допускаемая глубина погружения зонда 60...180 мм.
- 2.4. Размер испытываемого образца не менее 100×100×100 мм.
- 2.5. Питание прибора в режиме «Измерение» осуществляется от сетевого блока питания (220В, 50 Гц/12 В).  
Потребляемый ток не более 150 мА;
- 2.6. Питание прибора в режиме «Просмотр архива» может осуществляться от батареи типа «Корунд» (6LR61).  
Напряжение питания  $9_{-3,5}^{+0,5}$  В.  
Потребляемый ток не более 12 мА.
- 2.7. Габариты прибора, не более:
- блока электронного 175×90×30 мм;
  - теплового зонда  $\varnothing 5 \times 240$  мм;
  - сетевого блока питания 90×70×50 мм.
- 2.8. Масса прибора (всех блоков и узлов) не более 0,5 кг.

### **3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ**

- 3.1. Конструктивно прибор выполнен в виде двух блоков (рис. 3.1.):
- блока электронного;
  - теплового зонда.
- 3.2. Прибор поставляется заказчику в потребительской таре.
- 3.3. Маркировка, пломбирование, упаковка, транспортирование и хранение производятся в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

### **4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

4.1. Принцип работы прибора основан на измерении скорости изменения температуры теплового зонда, погруженного в испытываемый материал.

4.2. Блок электронный включает схемы измерения, контроля и регулирования.

4.2.1. На лицевой панели блока электронного размещен графический ЖК индикатор и клавиатура, состоящая из шести кнопок: **ВКЛ** (окрашена в красный цвет), **РЕЖИМ**, **ВВОД**,  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  и **ПУСК**.



Рис.3.1. Общий вид прибора ИТП-МГ4 «Зонд»

4.2.2. На задней панели блока электронного расположены гнезда соединительных разъемов для подключения теплового зонда и сетевого блока питания.

4.2.3. Включение прибора и его отключение производится кратковременным нажатием кнопки **ВКЛ**.

Прибор оснащен функцией самоотключения через 10 минут после окончания работы.

4.3. Режимы работы прибора.

Прибор может находиться в двух различных режимах.

4.3.1. Режим 1 – Режим «**Измерение**».

При включении прибора на индикаторе блока электронного высвечивается экран «**Выбор режима**» с индикацией всех четырех режимов и мигающим значением «**Измерение**».

Нажатием кнопки **ВВОД** активировать режим «**Измерение**».

4.3.2. Режим 2 – Режим «**Просмотр архива**». В Режиме 2 осуществляется просмотр записанных в память результатов измерений, выполненных ранее.

Для перевода прибора в режим «**Просмотр архива**» необходимо из экрана «**Выбор режима**» кнопками ↓ (↑) переместить мигание на «**Просмотр архива**» и кнопкой **ВВОД** активировать режим.

Возврат прибора из режимов 1 и 2 к экрану «**Выбор режима**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

## **5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1. К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при неразрушающем контроле бетонных и железобетонных изделий на предприятиях стройиндустрии, стройках и при обследовании зданий и сооружений.

5.2. Дополнительные мероприятия по технике безопасности, связанные со спецификой проведения контроля, должны быть предусмотрены в технологических картах (картах контроля).

## **6 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

### **6.1. Подготовка образцов (изделия) к испытанию**

6.1.1. Для проведения испытаний в изделии (образце) необходимо засверлить отверстие, соответствующее длине и диаметру зонда.

Диаметр отверстия не должен превышать 5,2 мм. Глубина отверстия, в зависимости от характеристик образца (изделия), может составлять от 60 до 180 мм.

Допускается формировать отверстия с помощью шаблонов, закладываемых при формовании изделия (образца).

6.1.2. Для надежного термического контакта с материалом образца зонд необходимо смазывать тонким слоем пасты теплопроводной кремнийорганической КПТ-8, либо технического вазелина, литола, глицерина.

6.1.3. Расстояние между отверстиями должно быть не менее 100 мм, расстояние от отверстия до ближайшей, параллельной оси зонда, грани изделия должно быть не менее 50 мм.

6.1.4. Определение коэффициента теплопроводности строительных материалов в лабораторных условиях производят на образцах-кубах размером 100×100×100 мм или 150×150×150 мм с соответствующим отверстием в центре.

6.1.5. При определении теплопроводности теплоизоляционных материалов зонд вводят в образец или изделие путем прокалывания, либо через предварительно подготовленное (проколотое) отверстие диаметром 3,5...4,5 мм.

6.1.6. Определение теплопроводности сыпучих и волокнистых материалов производят в форме, имеющей размеры в соответствии с п. 6.1.3.

Степень уплотнения сыпучих и волокнистых материалов при укладке в формах указывается в нормативных документах на конкретную продукцию.

6.1.7. Размер зерен сыпучих материалов или пустот в материале не должен превышать одного диаметра зонда.

6.1.8. Для испытания образцов при температурах отличающихся от нормальной, необходимо термостатировать образец с уста-



новленным зондом при заданной температуре не менее 2 часов.

6.1.9. Теплопроводность материала в образцах определяют не менее, чем на трех образцах, теплопроводность изделия определяют не менее, чем по трем участкам.

6.1.10. В зависимости от цели испытания образцы могут высушиваться до постоянной массы, либо испытываться в состоянии поставки.

## 6.2. Подготовка прибора к испытаниям и проведение испытаний

6.2.1. Перед началом работы следует внимательно изучить руководство по эксплуатации прибора.

6.2.2. Подключить тепловой зонд и сетевой блок питания к блоку электронному и установить тепловой зонд в подготовленное отверстие.

6.2.3. Включить питание прибора. На индикаторе кратковременно высвечивается тип прибора, после чего индикатор имеет вид:

<p>– Выбор режима – ▶ Измерение ▶ Просмотр архива</p>
---

(1)

с мигающим режимом «Измерение».

6.2.4. Нажатием кнопки **ВВОД** активировать режим «Измерение», индикатор имеет вид:

<p>Введите: <math>C = 0,84 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}</math> <math>\gamma = \quad \text{кг/м}^3</math></p>
---

(2)

с мигающим значением  $C = 0,84 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ .

6.2.5. Кнопками  $\uparrow$  и  $\downarrow$  установить требуемую теплоемкость испытываемого материала и зафиксировать кнопкой **ВВОД**.

Индикатор принимает вид, например:

Введите: $C = 1,26 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$	(3)
---	-----

с мигающим значением  $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$ .

6.2.6. Кнопками  $\downarrow$  и  $\uparrow$  установить фактическую плотность испытываемого материала, например  $35 \text{ кг/м}^3$  и зафиксировать кнопкой **ВВОД**.

Индикатор принимает вид:

Установите зонд Нажмите «Пуск»	(4)
-----------------------------------	-----

При ошибочном вводе значений  $C$  или  $\gamma$ , необходимо нажать кнопку **РЕЖИМ** перевести прибор в экран (1) и повторить операции по п.п. 6.2.5...6.2.6.

6.2.7. Кратковременно нажать кнопку **ПУСК**, запустив прибор в работу. На индикатор выводится информация, например:

Уравнивание Температур 20,8°C	(5)
-------------------------------------	-----

После уравнивания температур образца и зонда индикатор принимает вид, например:

Идет измерение...	(6)
$T = 24,2^\circ\text{C}$ 479      ← таймер	


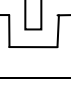
6.2.8. Продолжительность измерения составляет 8 минут (отсчет времени производится таймером, расположенным в правой

части индикатора).

По окончании измерения производится вычисление значения  $\lambda$  и запись результата в архив. Индикатор принимает вид, например:

номер измерения →

символ метода →

№ 02	$\lambda = 0,042 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$
	$C = 1,26 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$
	$\gamma = 35 \text{ кг/м}^3$

(7)

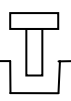

6.2.9. Повторное измерение без извлечения зонда из отверстия может производиться не ранее, чем через 30 минут.

Последующее измерение может производиться не ранее, чем через 10 минут после извлечения зонда из образца.

6.2.10. Возврат прибора к экрану (1) «**Выбор режима**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

### 6.3. Порядок работы в режиме «Просмотр архива»

6.3.1. Перевести прибор в режим «**Просмотр архива**», выполнив операции по п. 4.3.2. Руководства, после чего на индикаторе высвечивается последний из записанных в архив результатов измерений, например М03 (№03):

М 03	$\lambda = 0,46 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$
	$C = 0,84 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$
	$\gamma = 610 \text{ кг/м}^3$

(8)

Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок  $\downarrow$ ,  $\uparrow$ .

Объем архивируемой информации – 99 результатов измерений.

6.3.3. При удержании кнопки **ВВОД** более 1 секунды на индикатор выводится сообщение:

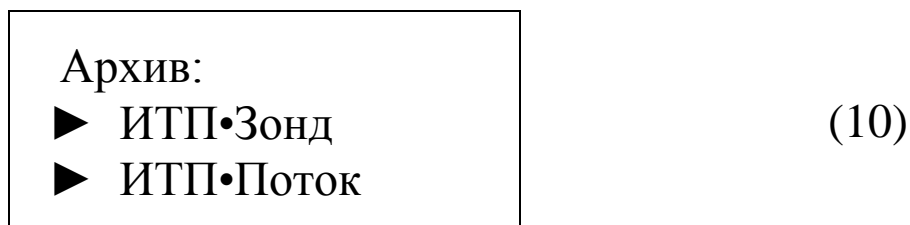
Очистить память?
Да( $\uparrow$ ) Нет ( $\downarrow$ )

(9)

Для стирания содержимого архива нажать кнопку ↑, после чего прибор переходит к экрану (1) «**Выбор режима**».

При нажатии кнопки ↓ прибор переходит к экрану (8).

**Примечание:** Если прибор ИТП-МГ4 поставляется в комплектации ИТП-МГ4 «Поток-Зонд», то после перевода прибора в режим «**Просмотр архива**» индикатор имеет вид:



с мигающим значением «**ИТП•Зонд**».

Для просмотра результатов измерений, выполненных зондовым методом, необходимо нажать кнопку **ВВОД**.

Для просмотра результатов измерений тепловых потоков, необходимо нажатием кнопки ↓ перевести мигание на «**ИТП•Поток**» и нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат прибора к экрану (1) «**Выбор режима**» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.