ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПИТ-2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕМТК 155.0000.00 РЭ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 3
1.1 Назначение изделия 3
1.2 Технические характеристики 3
1.3 Состав изделия 3
1.4 Устройство и работа 4
2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 4
2.1 Общие указания по эксплуатации 4
2.2 Рекомендации по размещению и монтажу 5
2.3 Подготовка к работе 5
3 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ 5
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 5
5. ПОВЕРКА 6
6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 6
7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 6
8. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ 6
9. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ 7

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Приборы для измерения теплопроводности ПИТ-2, модификации ПИТ-2, ПИТ-2.1 и ПИТ-2.2 (далее по тексту – прибор или ПИТ), предназначены для измерения теплопроводности строительных и теплоизоляционных материалов при стационарном тепловом режиме по ГОСТ 7076.

Область применения – строительная индустрия, научно-исследовательские и строительные лаборатории.

Прибор выпускается в трех модификациях:

ПИТ-2 – предназначен для измерения теплопроводности в диапазоне от 0,02 до 0,2 Вт/(м*К);

ПИТ-2.1, ПИТ-2.2 – предназначен для измерения теплопроводности в диапазоне от 0,02 до 1,2 Вт/(м*К).

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С — от + 15 до + 25;
- относительная влажность воздуха, % — от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа — от 84 до 106,7.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности указаны таблице 1.

Таблица 1.

	ПИТ-2	ПИТ-2.1, ПИТ-2.2
Диапазон измерений, Вт/(м*К)	0,02… 0,2	0,02… 1,2
Предел допускаемой относительной погрешности, %	3	3

1.2.2 Средняя температура измеряемых образцов от 10 ºС до 40 ºС. Для получения средней температуры ниже 25 ºС требуется охлаждение ПИТ проточной водой.

1.2.3 Размеры измеряемых образцов:

- лицевые грани - 250 х 250 мм (ПИТ-2, ПИТ-2.1), 300 х 300 мм (ПИТ-2.2);
- толщина - от 20 до 50 мм.

1.2.4 Характеристики питания:

- напряжение - 220±10 В переменного тока частотой 50±0,5 Гц.
- потребляемая мощность – 400 Вт.

1.2.5 Габаритные размеры не более 390×490×480 мм.

1.2.6 Масса прибора не более 30 кг.

1.2.7 Электрическое сопротивление изоляции цепи питания ПИТ относительно клеммы заземления не менее 20 МОм.

1.2.8 Срок службы не менее 12 лет.

1.2.9 Гарантийный ресурс прибора не менее 10000 часов.

1.2.10 Приборы относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям.

1.2.11 По защищенности от воздействия окружающей среды приборы должны соответствовать степени защиты IP30 по ГОСТ 14254.

1.2.12 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации приборы должны соответствовать группе исполнения В1 по ГОСТ Р 52931, но при верхнем значении диапазона температуры окружающего воздуха плюс 25 °С.

1.2.13 Приборы в транспортной таре должны выдерживать без повреждений воздействие температуры от минус 25 ºС до плюс 55 ºС и относительной влажности 95 ± 3 % при температуре 35 °С.

1.2.14 Приборы в транспортной таре должны выдерживать (без повреждений) воздействие вибрации по группе исполнения N2 (ГОСТ Р 52931) действующей в направлении, обозначенном на транспортной таре манипуляционным знаком "Верх, не кантовать" по ГОСТ 14192.

1.3 Состав изделия

Комплект поставки должен соответствовать указанному ниже:

- прибор ПИТ-2 (ПИТ-2.1, ПИТ-2.2) — 1 шт.;
- руководство по эксплуатации — 1 экз.;
- сетевой шнур — 1 шт.
- компакт диск с программным обеспечением «PitGraf» — 1 шт.
- методика поверки МП-2413-0023-2011 — 1 экз.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция прибора.

Прибор ПИТ-2 (ПИТ-2.1, ПИТ-2.2) выполнен в виде настольного носимого прибора. Рис. 1.

Рис. 1

В состав ПИТ входят следующие основные узлы: «измерительный нагреватель», «охранный нагреватель», «охранное кольцо», «нижний нагреватель», «верхний холодильник», «нижний холодильник» и 4-х канальный прецизионный измеритель/регулятор температуры. «Измерительный нагреватель», «охранный нагреватель», «охранное кольцо» и «верхний холодильник» расположены в отдельном перемещающемся модуле – «верхней плите». Перемещение производится при помощи ручки, расположенной сверху прибора и необходимо для установки измеряемых образцов.

На лицевой панели прибора расположены дисплей и тумблер включения питания. На задней панели прибора расположены: сетевой разъем, вставка плавкая (8 А) и два штуцера для подключения проточной воды с целью дополнительного охлаждения ПИТ.

1.4.2 Принцип действия.

Сущность метода заключается в создании стационарного теплового потока, проходящего через плоский образец определенной толщины и направленного перпендикулярно к лицевым (наибольшим) граням образца, измерении мощности, необходимой для создания этого теплового потока, температуры противоположных лицевых граней и толщины образца.

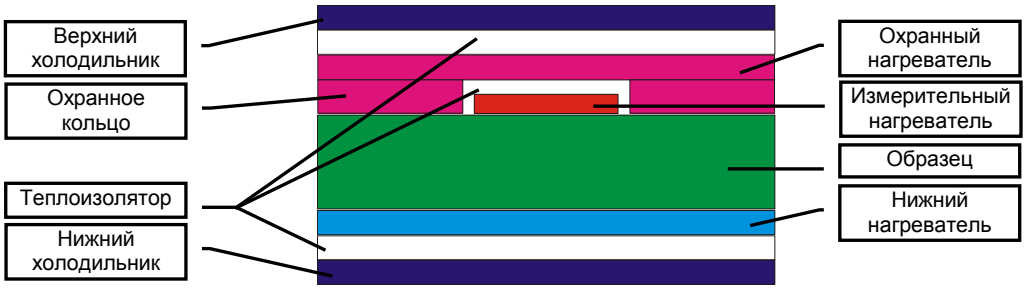

Рис. 2

ПИТ состоит из двух холодильников (верхнего и нижнего), нижнего нагревателя (холодной пластины), охранного нагревателя, охранного кольца, измерительного нагревателя, прецизионного измерителя/регулятора температуры. Рис. 2.

Холодильники предназначены для обеспечения работы ПИТ при средних температурах образцов ниже температуры окружающей среды. В приборе холодильники сделаны на термоэлектрических элементах Пельтье с возможностью дополнительного охлаждения за счет протекания жидкости.

Охранный нагреватель и охранное кольцо предназначены для исключения потерь из измерительного нагревателя. Температура охранного нагревателя и охранного кольца поддерживается равной температуре измерительного нагревателя.

Измерительный нагреватель предназначен для определения мощности P, необходимой для поддержания заданной разности температур ΔT между измерительным и нижним нагревателями.

Коэффициент теплопроводности определяется по формуле (1).

$$\lambda = P \cdot h / (S \cdot \Delta T) \quad (1);$$

где S – площадь измерительного нагревателя, а h – высота образца.

Управление «измерительным нагревателем», «охранным нагревателем», «охранным кольцом» и «нижним нагревателем» осуществляется при помощи 4-х канального прецизионного измерителя/регулятора температуры.

2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.1 Общие указания по эксплуатации

2.1.1 К эксплуатации ПИТ допускается персонал, подготовленный в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при

эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Гостехнадзором, изучивший настоящее РЭ.

2.1.2 Окружающая среда не должна быть взрывоопасной, не должна содержать солевых туманов, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

2.1.3 Перед началом работы необходимо проверить качество заземления. Корпус прибора соединен с центральным контактом сетевого разъема.

2.1.4 Устранение неисправностей и все профилактические работы проводить только при отключенном от сети приборе.

2.2 Рекомендации по размещению и монтажу

2.2.1 Прибор должен эксплуатироваться в помещении с постоянной или медленно изменяющейся температурой. Не рекомендуется установка ПИТ возле труб водяного отопления, оконных проемов, источников тепла и т.д.

2.2.2 Во избежание возникновения электростатических помех не рекомендуется работать с ПИТ в одежде из легко электризующихся материалов, а также эксплуатировать прибор в помещении с полом, покрытым легко электризующимся материалом, при низкой относительной влажности воздуха.

2.2.3 Не рекомендуется эксплуатация ПИТ вблизи мощных источников изменяющихся токов.

2.3 Подготовка к работе

2.3.1 Распаковать ПИТ. Провести внешний осмотр. Проверить комплектность поставки.

2.3.2 Установить прибор на чистой, ровной горизонтальной поверхности.

2.3.3 Заземлить корпус ПИТ. Корпус ПИТ соединен с центральной клеммой сетевого разъема.

2.3.4 При необходимости собрать контур жидкостного охлаждения. При помощи резинового шланга соединить один из штуцеров с водопроводной сетью. Оставшийся не подключенным штуцер является сливом.

3 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1 Измерить толщину образца. Толщину образца измеряют штангенциркулем с погрешностью не более 0,1 мм в четырех углах на расстоянии (50,0 ± 5,0) мм от вершины угла и посередине каждой стороны. За толщину образца принимают среднеарифметическое значение результатов всех измерений.

3.2 Установить образец в ПИТ-2 (ПИТ-2.1, ПИТ-2.2). Для установки образца в прибор необходимо поднять «верхнюю плиту», вращая ручку, расположенную сверху, против часовой стрелки. Установить образец в ПИТ. Образец должен быть теплоизолирован с торцов. Опустить «верхнюю плиту».

3.3 Включить ПИТ. После подачи питания на дисплее ПИТ появится начальная заставка. Через 10-20 секунд прибор начнет работать.

На дисплее прибора отображается: текущая теплопроводность образца (в цифровом и графическом видах), мощность «Р», выделяемая в измерительном нагревателе, разность температур «ΔТ» между измерительным и нижним нагревателями, средняя температура образца «$t_{ср}$» и толщина образца «h». Рис. 3.

Рис. 3

3.4 Задать среднюю температуру и толщину образца. Изменение средней температуры и толщины образца осуществляется вращением верхней «ручки управления». Вращение верхней «ручки управления» по часовой стрелке увеличивает число, против часовой стрелки – уменьшает. Дискретность изменения средней температуры образца – 0,1 °С, толщины образца – 0,1 мм. Переключение между режимами ввода осуществляется нажатием верхней «ручки управления».

3.5 Дождаться установления стационарного режима (около 3 часов). Прибор сигнализирует о выходе на стационарный режим изменением знака «≠» на знак «=» перед числом измеренной теплопроводности. Для точного определения выхода прибора на стационарный режим на дисплее ПИТ отображается график текущей теплопроводности образца. Вращение нижней «ручки управления» изменяет масштаб графика по оси «Y». Нажатие нижней «ручки управления» центрирует график.

3.6 Записать измеренное значение теплопроводности образца.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Техническое обслуживание.

Техническое обслуживание прибора сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, транспортировки, изложенных в данном руководстве, к устранению мелких неисправностей и периодической калибровке и поверке прибора.

4.2 Профилактические работы.

Профилактические работы:

- внешний осмотр состояния прибора;
- проверка крепления органов управления, плавности их действия и четкости фиксации;
- проверка отсутствия сколов и трещин на деталях из пластмассы;
- проверка состояния лакокрасочных покрытий;
- проверка комплектности прибора и исправности кабелей, прилагаемых к прибору.

4.3 Устранение мелких неисправностей.

Ремонт соединительных кабелей.

Устранение неисправностей, требующих вскрытия прибора, производится на заводе-изготовителе.

4.4 Правила хранения.

Прибор должен храниться в чистых сухих помещениях с температурой окружающей среды от 5 до 40 °С и относительной влажностью не более 80 % при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов, способных вызвать коррозию или иные повреждения.

4.5 Транспортирование.

Местная транспортировка (например, переноска) может производиться только в вертикальном положении.

Погрузка, разгрузка и транспортирование прибора должны производиться в условиях, исключающих механические повреждения упаковки и прибора. Прибор обязательно должен находиться в заводской упаковке, которая обеспечивает его сохранность при транспортировании любым видом транспорта.

При повторной упаковке «Руководство по эксплуатации» должно быть вложено в укладочный ящик. Распаковка производится обычным образом и пояснений не требует.

5. ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с методикой поверки МП-2413-0023-2011 «Приборы для измерения теплопроводности ПИТ-2. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 14 февраля 2011 г.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие ПИТ-2 (ПИТ-2.1, ПИТ-2.2) требованиям технических условий ТУ 4276-155-56835627-10 при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления.

7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Прибор для измерения теплопроводности ПИТ-2_____, заводской №_____, изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями ТУ 4276-155-56835627-10 и признан пригодным для эксплуатации.

М.П. Представитель ОТК _____ _____

личная подпись расшифровка подписи

«___» _____ 20___ г.

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Прибор для измерения теплопроводности ПИТ-2___, заводской №___ согласно требованиям ТУ 4276-155-56835627-10.

Дата упаковки «___» _____ 20___ г.

Упаковку произвел _____ _____

личная подпись расшифровка подписи