

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

НК ИП.408111.100 РЭ



МИТ-1

ИЗМЕРИТЕЛЬ
ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ
МАТЕРИАЛОВ



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ИНТЕРПРИБОР

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	5
3.1 Состав изделия	5
3.2 Принцип действия	5
3.3 Устройство прибора	5
3.4 Клавиатура	7
3.5 Система меню прибора	8
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	22
5 РАБОТА С ПРИБОРОМ	22
5.1 Подготовка прибора к использованию	22
5.2 Подготовка к измерению	23
5.3 Проведение измерений	24
5.4 Просмотр результатов измерений	28
5.5 Вывод результатов на компьютер	28
5.6 Работа с блоком автономного питания.....	29
6 ПОВЕРКА	29
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	29
8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	31
9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ...	31
10 УТИЛИЗАЦИЯ	31
11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	32
12 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	34
13 КОМПЛЕКТНОСТЬ	34
ПРИЛОЖЕНИЕ А Программа связи прибора с компьютером	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Образцовые меры теплопроводности, используемые при поверке.....	41

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения характеристик, принципа работы, устройства, конструкции и порядка использования эксплуатации измерителя теплопроводности материалов МИТ-1 (далее – прибор) с целью правильной его эксплуатации.

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, улучшением его технических и потребительских качеств, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Эксплуатация прибора допускается только после изучения руководства по эксплуатации.

ВНИМАНИЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ!

Прибор предназначен для профессионального применения. Перед началом работы с прибором внимательно изучите требования нормативных документов на используемый зондовый метод. С перечнем нормативных документов можно ознакомиться в разделе 12 настоящего РЭ.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Прибор предназначен для оперативного определения теплопроводности строительных и теплоизоляционных материалов зондовым методом по ГОСТ 30256.

1.2 Прибор может использоваться при технологическом контроле выпускаемой продукции на предприятиях, производящих строительные и теплоизоляционные материалы, а также при обследовании зданий, сооружений.

1.3 Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур от минус 10 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.4 Прибор соответствует обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ Р 52931.

2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений теплопроводности, Вт/(м·К)	0,03 – 1,34
Диапазон показаний теплопроводности, Вт/(м·К)	0,01 – 2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерителя теплопроводности, %	± 7,0
Время измерения, мин, не более	7
Объем памяти, результатов измерений, не менее	1600
Питание, В: - от встроенного аккумулятора - от внешнего источника питания (зарядное устройство)	3,7 ± 0,5 5 ± 0,25
Количество измерений при установке значения ожидаемой теплопроводности $\lambda=0,7$ Вт/(м·К) («Бетон»), не менее: - при работе от встроенного литиевого аккумулятора - при использовании блока автономного питания	70 230
Габаритные размеры, мм, не более: - электронного блока - измерительного зонда	152×69×23 ø25×230
Масса, кг, не более: - электронного блока - измерительного зонда	0,25 0,10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	6800
Полный средний срок службы, лет, не менее	8

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Состав изделия

Прибор состоит из электронного блока и измерительного зонда (далее - зонда).

3.2 Принцип действия

Принцип действия прибора основан на измерении изменения температуры зонда за определенное время при его нагреве постоянной мощностью.

3.3 Устройство прибора

Внешний вид прибора приведен на рисунке 1. На лицевой панели корпуса электронного блока расположены 12-ти кнопочная клавиатура и окно графического дисплея. В верхней торцевой части корпуса находится разъем для подключения зонда, а также разъём USB для связи с компьютером и подключения внешнего источника питания. На левой боковой стенке имеется кистевой ремешок.

В корпусе электронного блока находится встроенный литиевый источник питания (извлечение и замена литиевой батареи потребителем не допускается).

Зонд имеет диаметр 6,0 мм, при измерении он должен быть помещен внутрь образца с обеспечением максимального теплового контакта зонда с образцом. Для этого в образце сверлят отверстие $\varnothing 6+0,1$ мм. Зонд должен плотно, без люфта входить в отверстие, стенки отверстия должны быть ровные, без рваных краёв. Следует иметь в виду, что чем больше воздушных прослоек между зондом и исследуемым материалом, тем выше погрешность измерения. Также не допускается сминать материал при сверлении отверстия, т.к. при этом меняется плотность материала, а с ней и его теплопроводность

(особенно это относится к теплоизоляционным материалам).

Для увеличения продолжительности работы прибор может дополнительно комплектоваться блоком автономного питания.



Рисунок 1 – Общий вид прибора МИТ-1

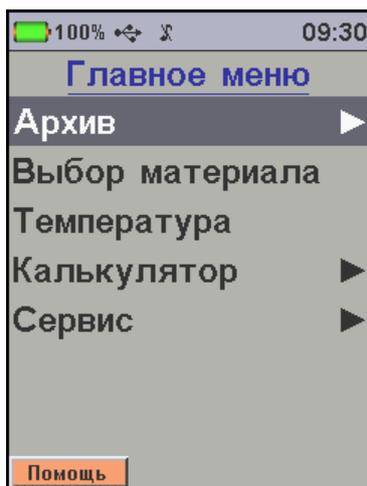
3.4 Клавиатура

	- Включение и выключение прибора
	- Перевод прибора в режим измерения
	- Вход в главное меню из режима измерения - Вход и выход из пунктов главного меню и под-меню
	- Выбор строки меню
	- Установка значений параметров - Просмотр памяти результатов по датам
	- Управление курсором (мигающий знак, цифра и т.п.) в режиме установки параметров работы
	- Просмотр памяти результатов по номерам
	- Установка числовых значений параметров (кратковременное нажатие изменяет значение на единицу, а при удержании происходит непрерывное изменение числа)
	- Быстрый выбор верхней / нижней строки меню
	- Программные кнопки, выполняют команды, расположенные на дисплее над ними. В зависимости от выбранного пункта меню и режима работы функции кнопок изменяются: - « Помощь » - подсказка по используемым кнопкам (кроме программных) в данном пункте меню; - « ОК », « Выход » - выход в главное меню без внесения изменений; - « Гл. меню » - быстрый переход в начало главного меню; - « Сохран. » - подтверждение внесенных изменений; - « Отмена » - возврат к сохранённым значениям; - « Сброс » - возврат к значениям по умолчанию

3.5 Система меню прибора

3.5.1 Главное меню прибора

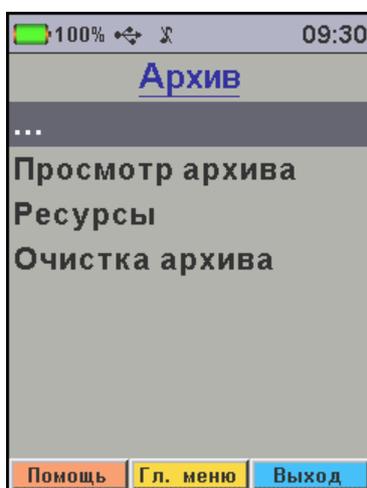
В верхней части дисплея электронного блока прибора во всех режимах работы выводится строка статуса, в которой отображается состояние заряда встроенного аккумулятора, подключение к USB-порту компьютера или к внешнему источнику питания, текущее время.



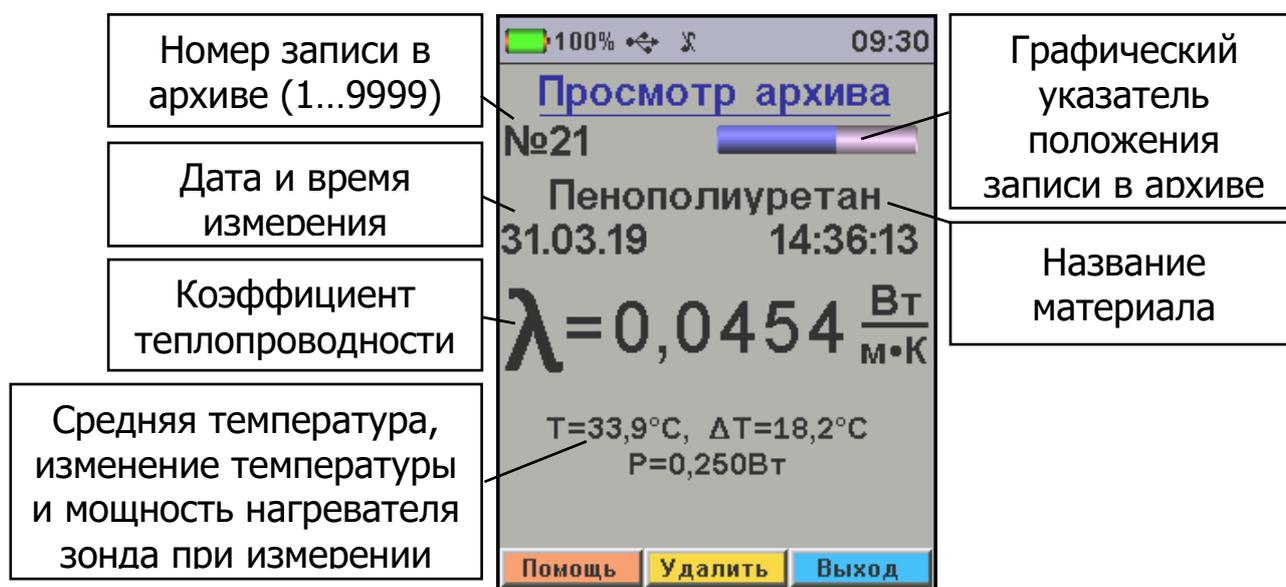
Для перехода к работе с нужным пунктом меню необходимо выбрать его кнопкой  или  и нажать кнопку . Для возврата в главное меню необходимо воспользоваться программной кнопкой «**Выход**».

3.5.2 Меню «Архив»

Пункт позволяет перейти к подменю работы с результатами измерений, сохраненными в энергонезависимой памяти прибора.



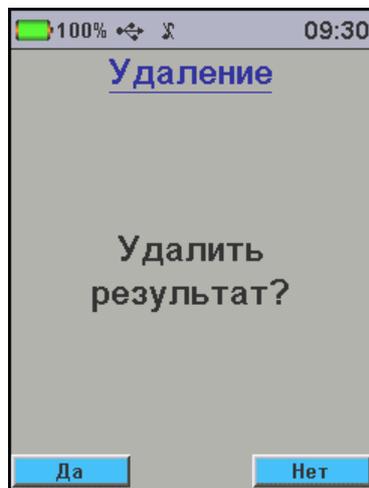
3.5.2.1 Пункт подменю «**Просмотр архива**» меню «**Архив**» дает возможность просмотреть память измерений.



Переход по номерам результатов измерений осуществляется кнопками , , по датам - кнопками , . Кнопки ,  позволяют перейти в начало и конец архива.

При полном заполнении памяти новые данные будут записаны поверх самого раннего результата, который будет окончательно утрачен. В связи с этим, во избежание потери нужных результатов, рекомендуется заблаговременно сохранять архив на ПК.

Любой сохранённый результат можно удалить нажатием программной кнопки «**Удалить**». Для удаления потребуется подтвердить действие нажатием программной кнопки «**Да**». При удалении большого количества результатов (больше пяти), прибор перестает запрашивать подтверждение, удаление происходит сразу при нажатии кнопки «**Удалить**».



3.5.2.2 Усреднение результатов измерений.

В меню «**Просмотр архива**» прибор может усреднять измеренные значения коэффициента теплопроводности, расположенные в архиве подряд, один за другим. Для просмотра средних значений нужно перейти к последнему из усредняемых результатов и нажать кнопку .



Затем, кнопками , , ,  выбрать количество усредняемых результатов (N). Если при увеличении количества результатов название материала выводится красным цветом, это означает усреднение результатов измерения разных материалов.

Под основным результатом усреднения мелким шрифтом выводится значение разброса результатов в серии (минимальное и максимальное значения коэффици-

ента теплопроводности, максимальное отклонение единичного результата от среднего значения в процентах). В последней строке выводится значение среднеквадратического отклонения результатов серии в абсолютных единицах (Вт/(м·°К) и в процентах от среднего значения.

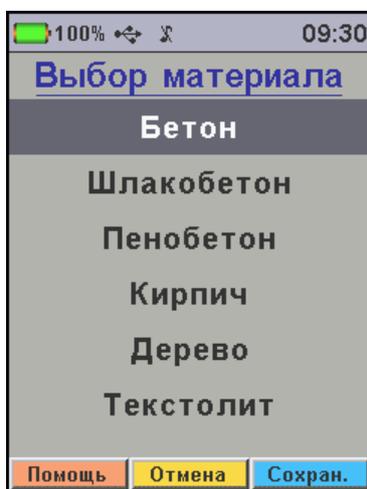
3.5.2.3 Пункт подменю **«Ресурсы»** меню **«Архив»** дает информацию о наличии свободного и занятого числа ячеек памяти для записи результатов.



3.5.2.4 Пункт подменю **«Очистить архив»** меню **«Архив»** позволяет при необходимости освободить всю память прибора от зафиксированных результатов. При выборе подменю прибор потребует подтверждения удаления («Да», «Нет»).

3.5.3 Меню **«Выбор материала»**

Служит для выбора материала, на котором будут производиться измерения.



Предусмотрено 12 стандартных материалов с фиксированным значением ожидаемой теплопроводности:

- «**Бетон**» - $\lambda = 0,70 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Шлакобетон**» - $\lambda = 0,40 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Пенобетон**» - $\lambda = 0,20 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Кирпич**» - $\lambda = 0,65 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Дерево**» - $\lambda = 0,30 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Текстолит**» - $\lambda = 0,30 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Кварц. стекло**» - $\lambda = 1,34 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Оргстекло**» - $\lambda = 0,19 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Пеноплэкс**» - $\lambda = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Пенополиуретан**» - $\lambda = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Пенопласт**» - $\lambda = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- «**Пенополистирол**» - $\lambda = 0,05 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$,

а также материал «**Мат-л польз....**», значение ожидаемой теплопроводности которого пользователь может задать самостоятельно в диапазоне от 0,01 до 2,00 Вт/(м·К).

В зависимости от введенного ожидаемого значения теплопроводности будет задана мощность нагрева зонда. Теоретически от мощности нагревателя результат зависеть не должен. Но при сильно завышенной мощности нагревателя в процессе измерения зонд перегреется, и измерение будет прервано с соответствующим сообщением. При заниженной мощности нагрев будет недостаточный и на точность измерений может повлиять разрешающая способность датчика температуры. Также необходимо иметь в виду, что при изменении температуры меняется и теплопроводность измеряемого материала, причем зависимости теплопроводности от температуры у всех материалов различны.

На практике значение ожидаемого значения теплопроводности должно выбираться таким образом, чтобы за

время измерений прирост температуры зонда не превышал:

5 °С - при определении теплопроводности влажных материалов или при определении теплопроводности при температуре окружающей среды ниже 7 °С;

15 °С - в остальных случаях.

Требуемый материал выбирается кнопками , .

При выборе пункта меню «**Мат-л пользов...**» кнопками ,  выбирается изменяемый разряд значения ожидаемой теплопроводности, а кнопками ,  осуществляется установка числового значения текущего разряда.



Для сохранения выбранного материала в памяти прибора необходимо последовательно нажать программные кнопки «**Сохран.**» и «**Выход**» (или .

Если будет нажата программная кнопка «**Отмена**», курсор возвратится на выбранный ранее материал.

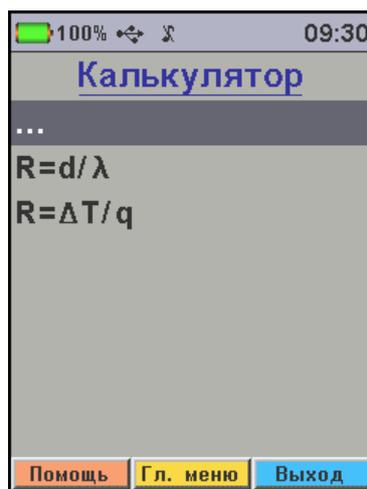
3.5.4 Меню «Температура»

Предназначен для просмотра температуры, измеренной встроенным в зонд датчиком. При изменяющейся температуре после значения выводится стрелка с направлением изменения.



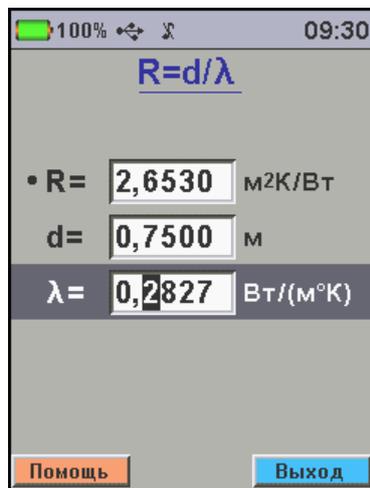
3.5.5 Меню «Калькулятор»

Служит для расчёта значения теплового сопротивления материала R по двум формулам « $R=d/\lambda$ » и « $R=\Delta T/q$ ». Формула выбирается кнопками  или  и .



3.5.5.1 Пункт подменю « $R=d/\lambda$ » позволяет произвести расчет теплового сопротивления R однородной плиты по ее толщине d и коэффициенту теплопроводности λ .

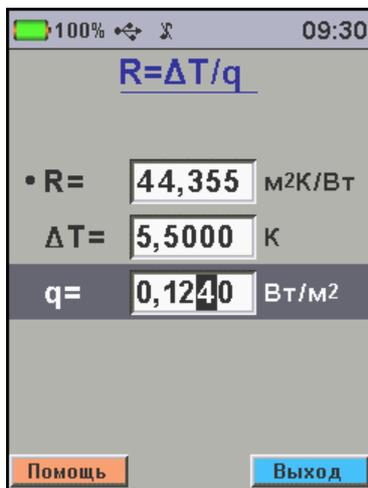
Здесь же можно рассчитать значение необходимой толщины материала d при заданном сопротивлении R и известной теплопроводности λ , а также значение теплопроводности материала λ , если известны его толщина d и тепловое сопротивление R .



Для начала расчёта кнопкой  или  выбрать рассчитываемое значение R , d или λ (R выделено по умолчанию). Кнопкой  или  перейти к строке значений первой известной величины (значок «» около рассчитываемого значения изменится на «» и выделится один из разрядов числового поля выбранной величины) и кнопками , , ,  установить нужные числовые значения. Затем кнопкой  или  перейти к строке значений второй известной величины и аналогично установить нужные числовые значения. Расчёт искомой величины производится автоматически.

3.5.5.2 Пункт подменю « **$R=\Delta T/q$** » меню «**Калькулятор**» позволяет произвести расчет теплового сопротивления R однородной плиты по известной плотности стационарного теплового потока q через плиту и создаваемой этим тепловым потоком разности температур на стенках ΔT .

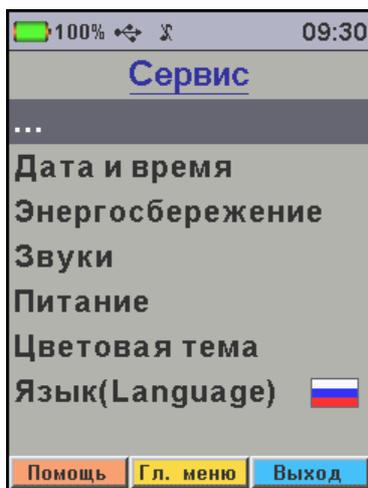
Здесь же можно рассчитать значение разности температур ΔT на стенках образца материала с известным тепловым сопротивлением R при заданной плотности теплового потока q , а также значение плотности теплового потока, проходящего через образец материала q , если известны его тепловое сопротивление R и разность температур на стенках ΔT .



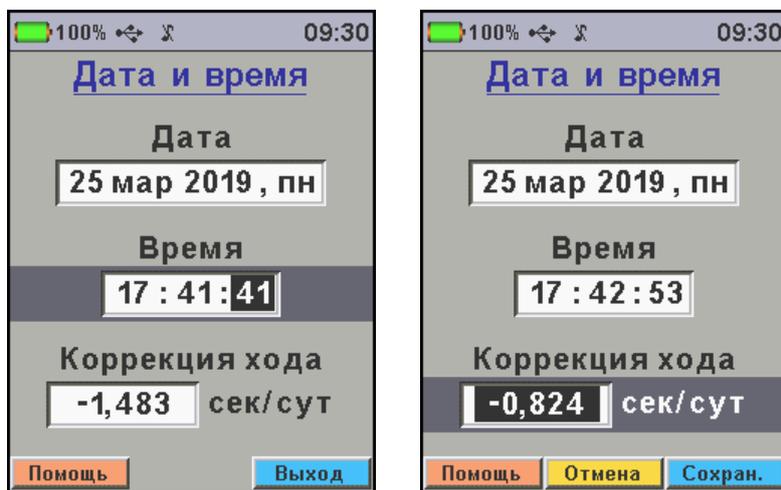
Работа с пунктом аналогична описанию в п.3.5.5.1.

3.5.6 Меню «Сервис»

Содержит пункты установки параметров работы прибора под индивидуальные потребности и предпочтения, информацию о состоянии уровня заряда встроенного литиевого аккумулятора, информацию о версии встроенного ПО.



3.5.6.1 Пункт подменю «**Дата и время**» меню «**Сервис**» позволяет установить показания встроенных часов прибора.



Кнопками ,  осуществляется выбор строки «Дата», «Время» или «Коррекция хода». Параметр «Коррекция хода» нужен для компенсации неизбежной погрешности хода часов, индивидуальной для каждого прибора.

Кнопками ,  выбирается изменяемый параметр. Изменяемые числа (день, месяц, год, часы, минуты, секунды) будут выделены цветом фона. День недели вычисляется автоматически по дате.

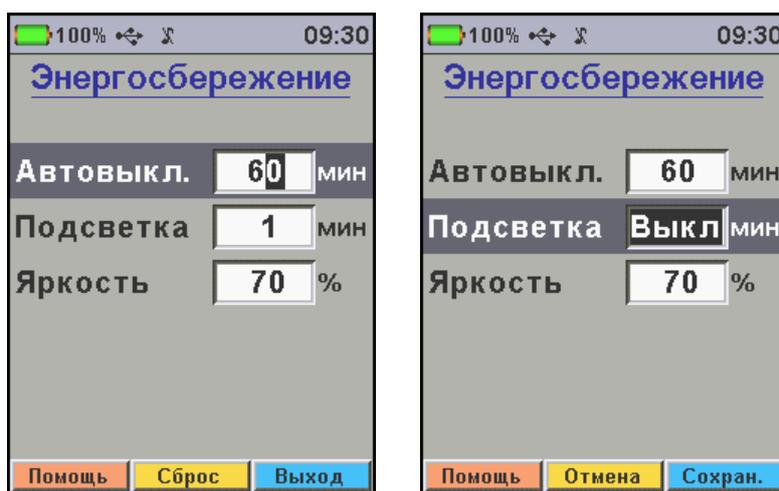
Кнопками ,  осуществляется изменение значений выбранного параметра (кратковременное нажатие изменяет значение на единицу, при удержании происходит непрерывное изменение числа). При выборе секунд, нажатие кнопки  или  обнуляет значение секунд с округлением показаний минут (если при обнулении секунд их значение было больше 30, к показаниям времени добавится минута).

При изменении любых значений появляются кнопки «Отмена» и «Сохран.», позволяющие вернуть счет времени в исходное состояние или сохранить изменения в аппаратных часах прибора. При выходе из меню с измененными показаниями времени по кнопке «F».

Текущее время в часах прибора можно установить по компьютеру из программы связи, как описано в п. 2.5.3.2 «Синхронизация времени с ПК».

3.5.6.2 Пункт подменю «**Энергосбережение**» меню «**Сервис**» позволяет задать яркость дисплея и время, по истечении которого прибор автоматически перейдет в режим энергосбережения, если с ним не будет осуществляться никаких действий. Под действиями понимается:

- нажатие кнопок;
- перемещение и вибрация.



«**Автовыкл., мин**» - время до автоматического выключения прибора при отсутствии действий с ним. Диапазон изменения времени до автовыключения прибора составляет от 1 до 60 минут (шаг 1 минута), значение по умолчанию (при нажатии кнопки «Сброс») – 15 минут.

«**Подсветка, мин**» - время до автоматического уменьшения яркости дисплея при отсутствии действий с прибором. Яркость дисплея снижается со значения, установленного в пункте «**Яркость**» до уровня 5%. При возобновлении работы с прибором яркость дисплея автоматически возвращается к уровню, заданного в пункте «**Яркость**». Диапазон изменения времени до автоматического снижения яркости дисплея от 1 до 60 минут (шаг 1 минута), значение по умолчанию (при нажатии кнопки «Сброс») – 1 минута.

«**Яркость, %**» - позволяет подобрать комфортное значение яркости дисплея во время работы с прибором. Диапазон изменения яркости дисплея от 10 до 99 % (шаг

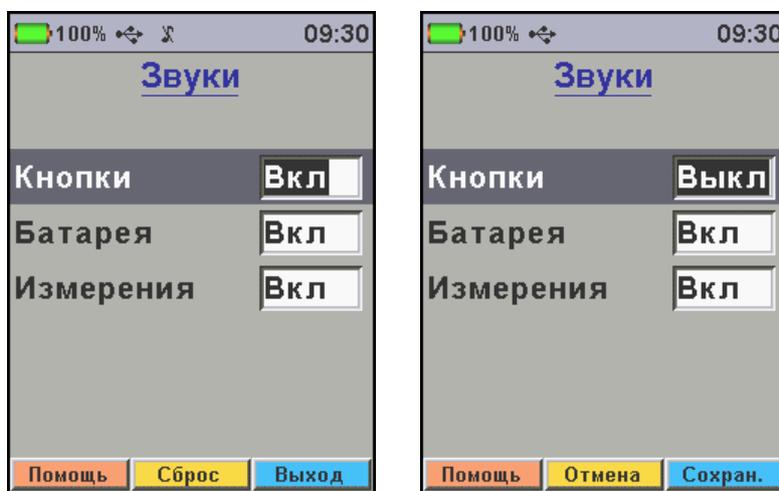
1 %), значение по умолчанию (при нажатии кнопки «Сброс») – 80 %.

При выборе значения яркости дисплея следует иметь в виду, что при увеличении яркости возрастает потребляемая мощность прибора и, следовательно, снижается время работы от аккумулятора.

Кнопками  и  осуществляется последовательный переход между параметрами, кнопками  ,  выбирается разряд изменяемого параметра, а кнопками  ,  изменяется значение выбранного разряда параметра.

Режим энергосбережения можно отключить, выбрав в меню значения параметров автоотключения «**Выкл**».

3.5.6.3 Пункт подменю «**Звуки**» меню «**Сервис**» позволяет разрешить или запретить использование звуковых сигналов при нажатии кнопок, предупреждении о разряде батареи и записи результата в память прибора.



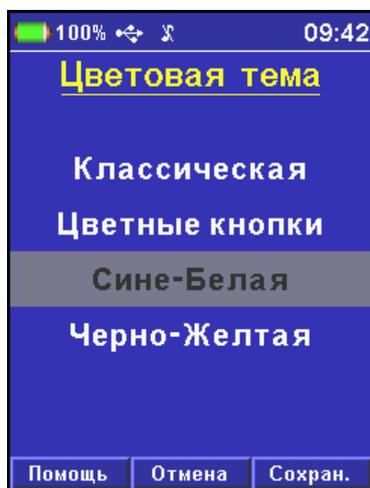
Кнопками  и  осуществляется выбор изменяемого параметра, а кнопкой  или  изменяется значение параметра.

3.5.6.4 Пункт подменю «**Питание**» меню «**Сервис**» позволяет посмотреть состояние заряда литиевой аккумуляторной батареи.



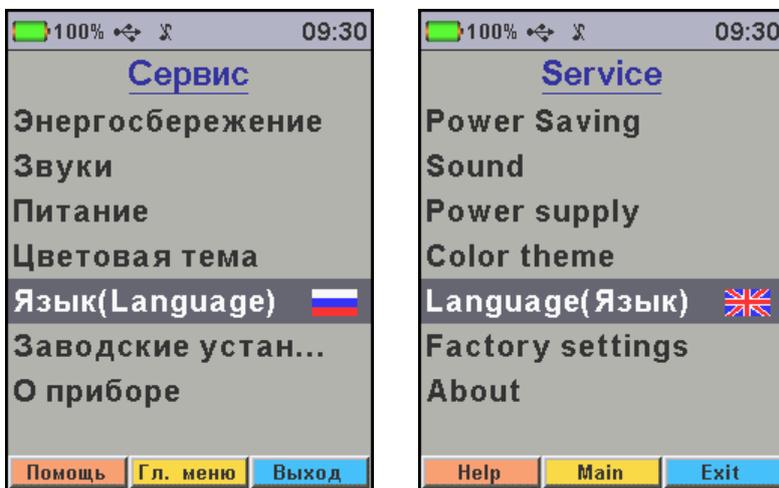
3.5.6.5 Пункт подменю «**Цветовая схема**» меню «**Сервис**» позволяет выбрать цветное оформление меню прибора.

Различные световые темы меню лучше подходят для разных освещенностей. Сине-Белую рекомендуется использовать на открытом солнце, Черно-Желтую в темное время суток.



Выбор цветовой схемы производится кнопками  и .

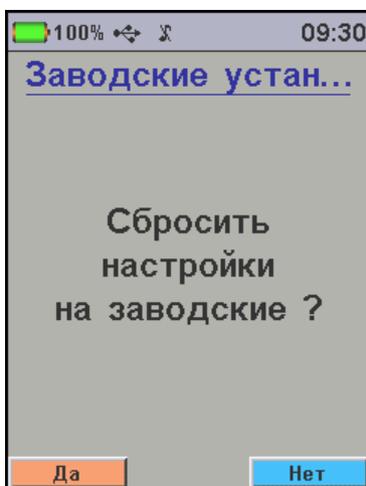
3.5.6.6 Пункт подменю «**Язык (Language)**» меню «**Сервис**» позволяет выбрать русский или английский язык меню и текстовых сообщений.



Язык изменяется при каждом нажатии на кнопку .

3.5.6.7 Пункт подменю «**Заводские устан...**» меню «**Сервис**» позволяет вернуть значения настраиваемых параметров прибора (коэффициентов материалов, времени автовыключения и т.п.) в исходное состояние, которое было сохранено при изготовлении прибора.

ВНИМАНИЕ! Для восстановления заводских установок прибор запросит от пользователя подтверждение, так как при выполнении восстановления будут потеряны параметры материалов, введенные пользователем!



После подтверждения или отказа от восстановления установок прибор выйдет в предыдущее меню.

3.5.6.8 Пункт подменю «**О приборе**» меню «**Сервис**» содержит краткую информацию о приборе, версии его программного обеспечения и предприятии-изготовителе.



4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует классу III ГОСТ 12.2.007.0 и не требует заземления.

4.2 Прибор не содержит компонентов, опасных для жизни и здоровья людей.

5 РАБОТА С ПРИБОРОМ

5.1 Подготовка прибора к использованию

Подсоединить к прибору зонд. Включить питание прибора кнопкой .

При включении прибора на дисплее появляется заставка с логотипом предприятия изготовителя, названием прибора и значением текущего заряда аккумуляторной батареи.



Показ заставки длится несколько секунд или до нажатия любой кнопки на клавиатуре. Затем прибор переходит в главное меню.

Если индицируется сообщение о необходимости заряда батареи или информация на дисплее отсутствует, следует зарядить аккумулятор в соответствии с п. 7.3.

5.2 Подготовка к измерению

5.2.1 Образец материала (или испытываемый объект) перед измерением должны быть подготовлены. В образце сверлится отверстие $\varnothing 6$ мм глубиной 100 мм. Зонд должен вставляться в отверстие плотно, с минимальным зазором. В заднюю стенку отверстия зонд упираться не должен.

Для материалов с гладкими негигроскопичными стенками и коэффициентом теплопроводности от 0,1 Вт/(м[°]К) и выше, желательно использовать теплопроводящую смазку для улучшения теплового контакта между зондом и испытываемым материалом. При отсутствии смазки между зондом и материалом будет присутствовать воздушный зазор случайной толщины, определяемой точностью сверления. Наличие воздушного зазора приведет к снижению измеряемого значения коэффициента теплопроводности и увеличению разброса показаний при проведении серии измерений. Влияние воздушного зазора будет тем выше, чем больше величина этого зазора и выше коэффициент теплопроводности материала.

Желательно применять такой вид смазки, теплопроводность которой близка по значению к теплопроводности исследуемого материала. В качестве смазки может быть использован технический вазелин, глицерин, солидол, литол, графитная смазка или теплопроводящая паста.

Таблица 1 – Теплопроводность различных смазок

Вид смазки	Теплопроводность при 25 °С
Вазелин	0,125
Глицерин	0,279
Паста КПТ-8, КПТ-19	0.65...1.0
Литол, солидол	~ 0,7

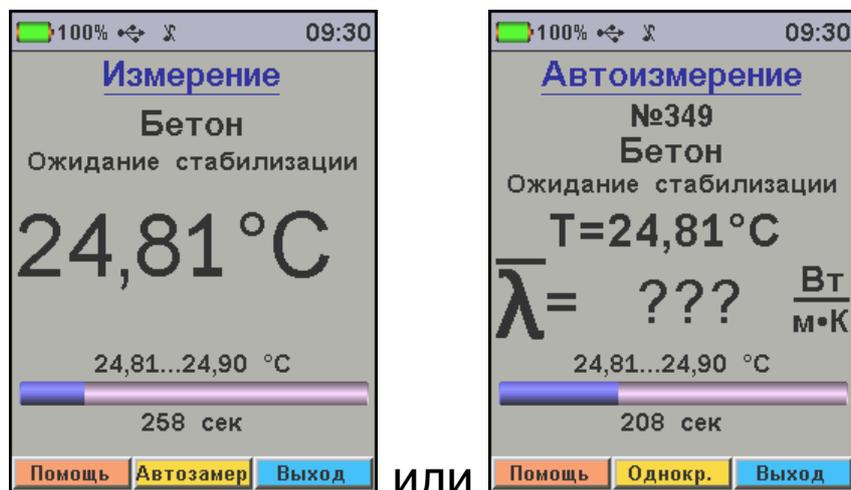
Если испытуемый материал имеет пористую структуру, смазка при нагреве должна оставаться достаточно густой, чтобы не впитываться в поры. При проникновении смазки в поры испытуемого материала результаты измерения искажаются.

Измерения теплопроводности проводят в соответствии с ГОСТ 30256.

5.2.2 Перед началом измерений через пункт главного меню «**Выбор материала**» следует выбрать вид материала, на котором будут производиться измерения.

5.3 Проведение измерений

Нажатием кнопки  перевести прибор в режим измерений. Перед непосредственным началом измерения теплопроводности материала автоматически запустится процесс ожидания стабилизации температуры зонда.



или

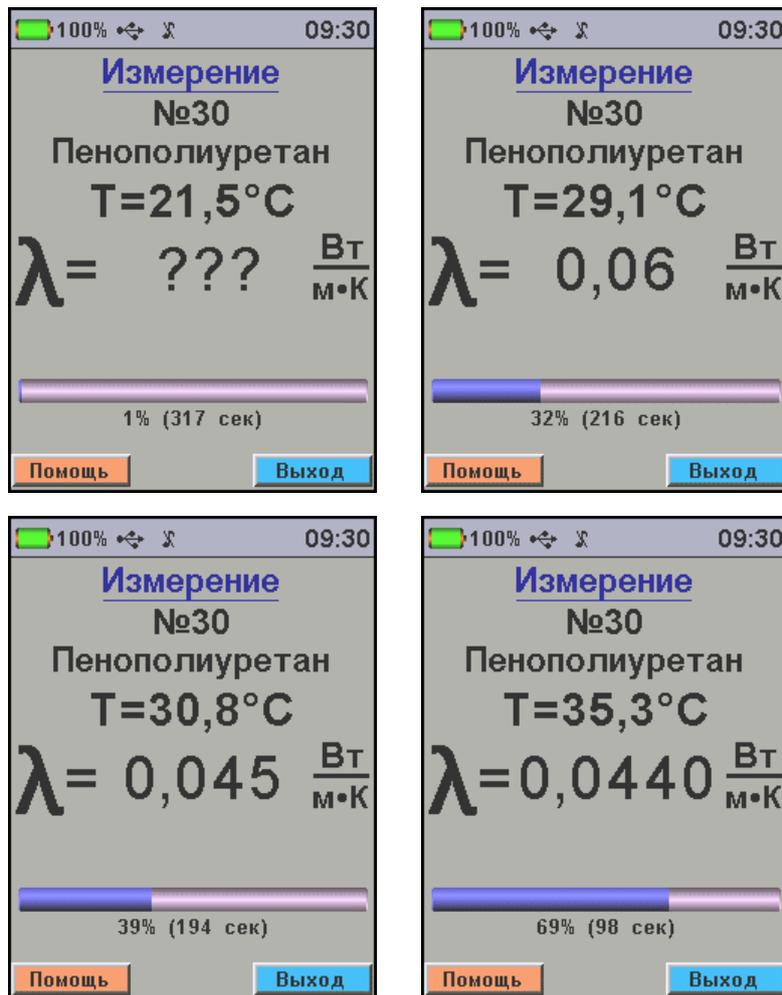
На этом этапе можно выбрать однократный (пример слева) или автоматический (справа) режим измерений. Выбор производится средней функциональной кнопкой («Автозамер» или «Однокр.»).

5.3.1 Проведение измерений в однократном режиме

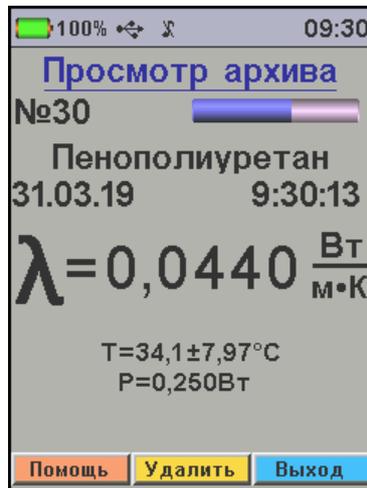
На экране ожидания стабилизации температуры зонда выводится информация о типе выбранного материала, текущей температуре зонда и индикатор прогресса, позволяющий оценить окончание процесса стабилизации температуры зонда. При уходе температуры зонда вверх или вниз за пределы диапазона температур, выводимого над указателем прогресса, ожидание стабилизации начинается сначала в новом диапазоне.

Чтобы сократить время измерения можно начать измерение без ожидания стабилизации температуры зонда, нажав кнопку **M**, после чего подтвердить действие нажатием программной кнопки «Да» (можно повторно нажать **M**), но необходимо учитывать, что стабилизация температуры зонда перед измерением позволяет повысить точность результата измерения теплопроводности материала.

По окончании процесса стабилизации температуры зонда прибор автоматически перейдет к измерению теплопроводности материала.



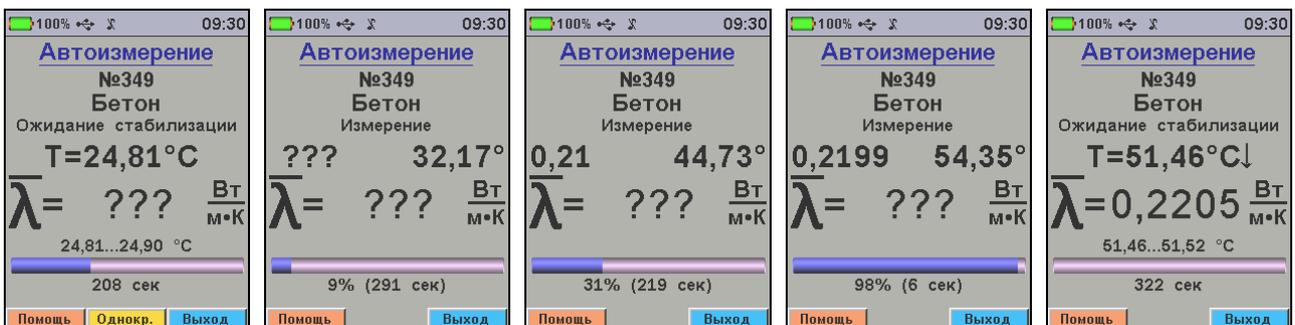
В процессе измерения на экран выводятся номер измерения, название выбранного материала, температура нагревателя зонда, оценочное значение измеряемой теплопроводности. В нижней строке расположен индикатор прогресса измерения, показывающий процент выполнения измерения и время до окончания измерения. При окончании измерения раздается звуковой сигнал, результат сохраняется в архиве, а прибор переходит в режим просмотра этого результата.

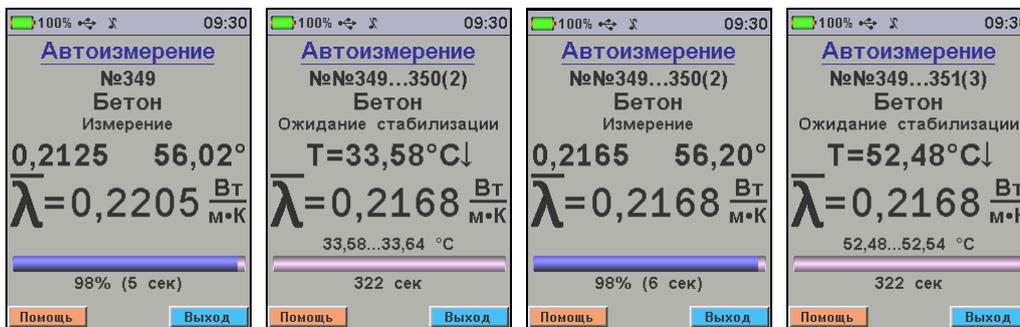


5.3.2 Проведение измерений в автоматическом режиме

Если при стабилизации температуры зонда средней функциональной кнопкой выбран режим «Автоизмерение», прибор будет автоматически повторять измерение теплопроводности до выхода в меню кнопкой «Выход» или до выключения прибора. Автоматическое выключение прибора по времени бездействия при этом блокируется, но действует автоматическое выключение по разряду аккумулятора до критического значения.

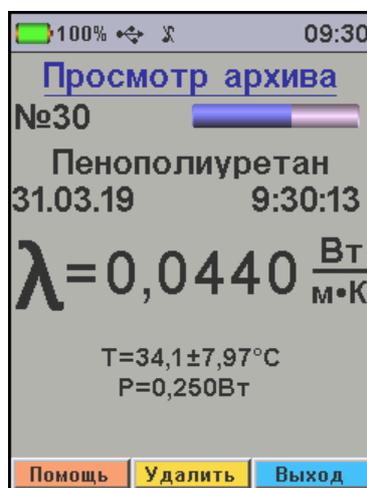
Каких-либо действий от пользователя в автоматическом режиме измерений не требуется. Прибор автоматически проводит стабилизацию температуры зонда и измерение теплопроводности. В центре экрана выводится среднее значение теплопроводности по всей серии замеров. Результаты отдельных замеров могут быть просмотрены позднее в меню «Архив».





5.4 Просмотр результатов измерений

После проведения измерения в режиме однократного замера прибор автоматически переходит в режим просмотра архива, будет показан последний измеренный результат.



В архив можно попасть в любое время из главного меню, выбрав последовательно пункты «**Архив**», «**Просмотр архива**».

Просмотр и удаление сохраненных в архиве результатов измерений осуществляется в соответствии с описанием меню в п. 3.5.2.

5.5 Вывод результатов на компьютер

Прибор оснащен стандартным USB-разъемом для связи с компьютером. Описание программы связи прибора с компьютером и работа с ней изложены в **Приложении А**.

5.6 Работа с блоком автономного питания

При необходимости продолжительной автономной работы, прибор используют совместно с блоком автономного питания. Продолжительность работы прибора совместно с блоком автономного питания увеличивается более чем в три раза.

Блок автономного питания эксплуатируют в соответствии с прилагаемым к нему руководством по эксплуатации.

Для обеспечения максимального срока службы блока автономного питания необходимо соблюдать температурный режим хранения и эксплуатации, производить зарядку после каждого использования, а также избегать длительного хранения в разряженном состоянии.

6 ПОВЕРКА

6.1 Поверку прибора проводят по методике поверки «Измерители теплопроводности материалов МИТ-1. Методика поверки. МП 2413-0054-2018», утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

6.2 Интервал между поверками - 2 года.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Прибор требует аккуратного и бережного обращения для обеспечения заявленных технических характеристик.

7.2 Прибор необходимо содержать в чистоте, оберегать от падений, ударов, вибрации, пыли и сырости. Периодически, не реже одного раза в 6 месяцев, удалять пыль сухой и чистой фланелью и производить визуальный осмотр прибора, уделяя особое внимание качеству подключения внешних связей, отсутствию пыли, грязи и посторонних предметов на его разъеме, дисплее и клавиатуре.

7.3 При появлении на дисплее информации о разряде аккумулятора необходимо его зарядить.

Подключите прибор через поставляемое зарядное устройство с разъемом USB к сети напряжением 220 В или к работающему компьютеру кабелем USB. Зарядка аккумулятора начнется автоматически.



Внимание! Запрещается производить заряд аккумулятора с помощью зарядного устройства не входящего в комплект поставки.

Примечания:

1 При достижении уровня разряда аккумулятора близкого к критическому прибор автоматически выключается.

2 Зарядка аккумулятора происходит вне зависимости от того, включен прибор или выключен. В выключенном состоянии зарядка может идти несколько быстрее.

7.4 Для снижения расхода энергии аккумулятора, рекомендуется включать прибор непосредственно перед измерениями и отключать сразу после их выполнения.

7.5 Если прибор не реагирует на кнопку включения питания, следует попытаться зарядить аккумулятор, имея в виду возможную полную или частичную утрату емкости.

7.6 Если в процессе работы прибор перестает реагировать на нажатие кнопок, необходимо нажать кнопку выключения прибора. Прибор должен выключиться не более, чем через 10 секунд. После чего включить прибор снова.

7.7 По завершении измерений датчик необходимо очистить от частиц материала, смазки, грязи и т.п.

7.8 Прибор является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту. При всех видах неисправностей необходимо обратиться к изготовителю.

8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

8.1 Маркировка прибора содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- обозначение прибора МИТ-1;
- порядковый номер и год выпуска.

8.2 На прибор, прошедший приемо-сдаточные испытания ставится пломба. Пломба наносится на винт крепления корпуса.

9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

9.1 Транспортирование приборов должно проводиться в упакованном виде любым крытым видом транспорта (авиатранспортом - в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

9.2 Расстановка и крепление ящиков с приборами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга.

9.3 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться в соответствии с транспортной маркировкой по ГОСТ 14192.

9.4 Температурные условия транспортирования приборов от минус 25 °С до плюс 40 °С.

9.5 Упакованные приборы должны храниться в условиях 1 по ГОСТ 15150.

10 УТИЛИЗАЦИЯ

Специальных мер для утилизации материалов и комплектующих элементов, входящих в состав прибора, кроме литиевого аккумулятора, не требуется, так как отсутствуют вещества, представляющие опасность для

жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. Литиевый аккумулятор утилизируются в установленном порядке.

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов требованиям технических условий. Гарантийный срок – **18 месяцев** с момента продажи прибора.

11.2 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно производить ремонт прибора, если он выйдет из строя.

11.3 Гарантийное обслуживание осуществляется в месте нахождения предприятия-изготовителя. Срок гарантии на изделие увеличивается на время его нахождения в ремонте.

Изделие предъявляется в гарантийный ремонт в следующей комплектации: блок электронный в чехле, измерительный зонд, сумка или кейс, руководство по эксплуатации, транспортная упаковка, обеспечивающая сохранность и надлежащую транспортировку оборудования.



Внимание! Оборудование для гарантийного ремонта должно быть предоставлено в чистом виде

11.4 Срок проведения ремонтных работ - 30 рабочих дней с момента получения прибора предприятием-изготовителем.

11.5 Срок замены прибора - 30 рабочих дней с момента получения прибора предприятием-изготовителем. Замена производится при наличии существенного недостатка (стоимость устранения недостатков равна или превышает 70 % от стоимости товара, проявление недостатка после его устранения).

11.6 Недополученная в связи с неисправностью прибор, транспортные расходы, а также косвенные расходы и убытки не подлежат возмещению.

11.7 Гарантия не распространяется на:

- литиевый аккумулятор;
- блок автономного питания, зарядное устройство;
- быстроизнашивающиеся запчасти и комплектующие (соединительные кабели, разъёмы и т.п.);
- расходные материалы (карты памяти и т.п.).

11.8 Гарантийные обязательства теряют силу, если:

- нарушены заводские пломбы;
- прибор подвергался механическим, тепловым или атмосферным воздействиям;
- прибор вышел из строя из-за попадания внутрь посторонних предметов, жидкостей, агрессивных сред;
- на приборе удален, стерт, не читается или изменен заводской номер.

11.9 Гарантийный ремонт и периодическую поверку осуществляет предприятие-изготовитель ООО НПП «Интерприбор»: 454080, Челябинск-80, а/я 12771, бесплатные звонки по России 8-800-775-05-50, тел. (351) 729-88-85.

12 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем РЭ использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 30256-94 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности цилиндрическим зондом.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

13 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Блок электронный, шт.	1
Измерительный зонд	1
Зарядное устройство USB (2A), шт.	1
Кабель USB для связи с компьютером, шт.	1
Программа связи с ПК (диск), шт.	1
Чехол, шт.	1
Сумка, шт.	1
Руководство по эксплуатации, шт.	1
Блок автономного питания USB (5B), шт.	1*
Кейс, шт.	1*

* - по заказу

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Программа связи прибора с компьютером

Программа предназначена для переноса результатов измерений в компьютер, их сохранения, просмотра и выборки из полученного массива, манипулирования с данными, экспорта в Excel, а также печати отобранных результатов в виде таблиц с указанием времени и даты проведения измерений, объекта контроля и других параметров.

Работа с программой требует обучения персонала или привлечения квалифицированного специалиста.

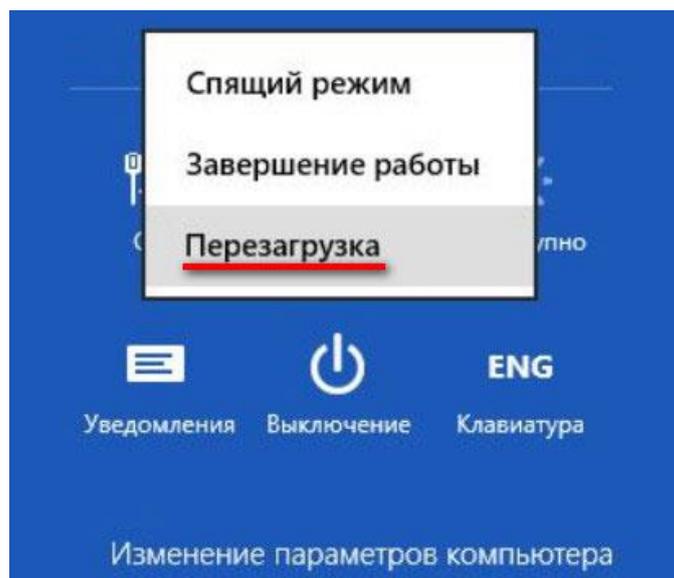
Минимально необходимые требования к компьютеру:

- Операционная система Windows 7/8/10 (32- или 64-разрядная);
- Наличие USB-интерфейса.

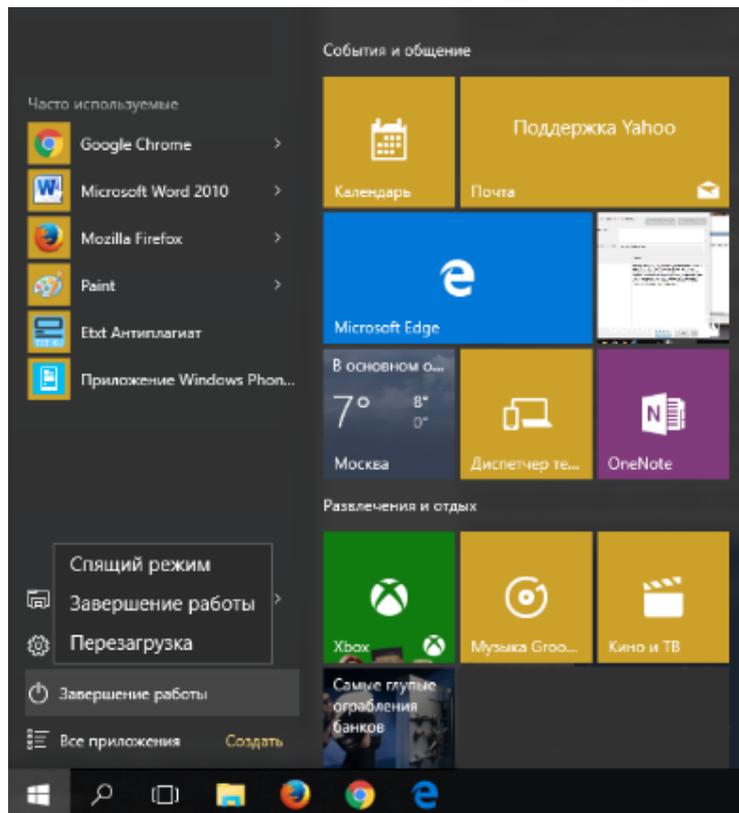
Установка программы связи

Установка программы в среде Windows 8/10

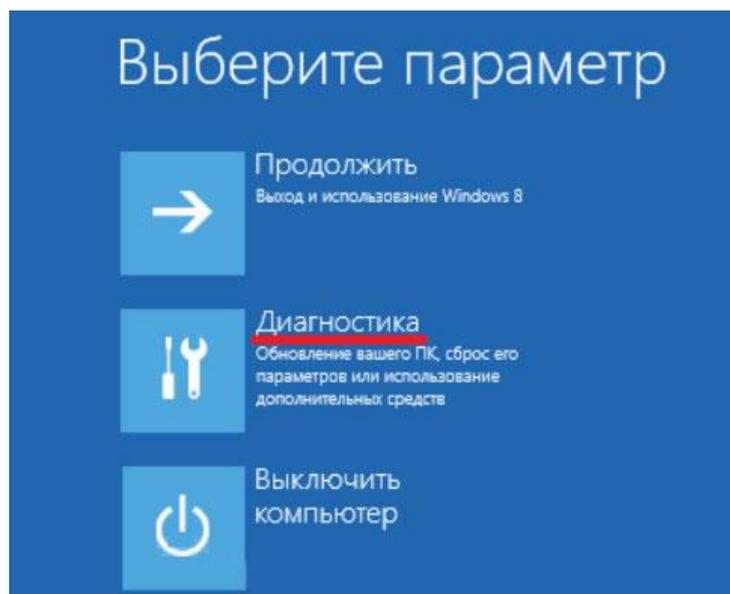
Для **Windows 8**: Нажатием комбинации Win+I открыть окно параметров. Затем, удерживая Shift, нажать мышью «Выключение» и «Перезагрузка».



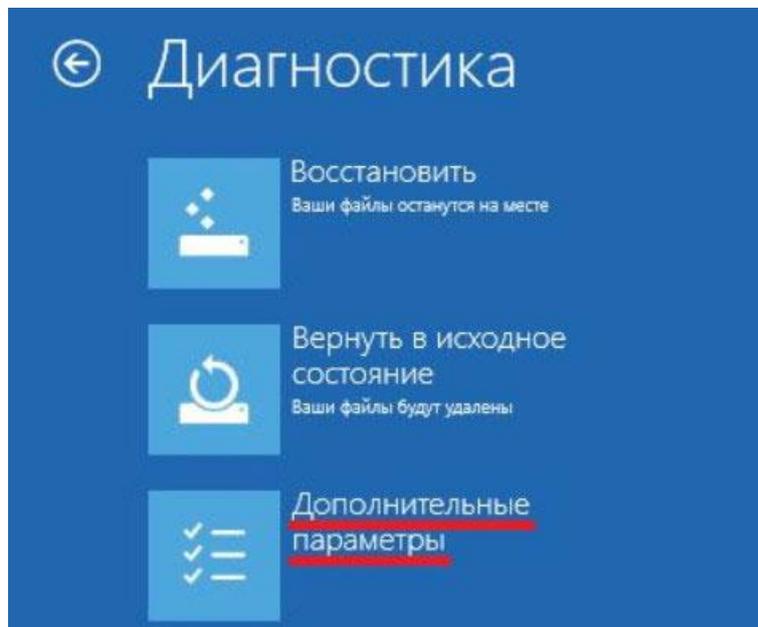
Для **Windows 10**: Нажать кнопку Shift и, удерживая её, нажать на значок «Пуск» (в левом нижнем углу), в меню «Завершение работы» выбрать «Перезагрузка».



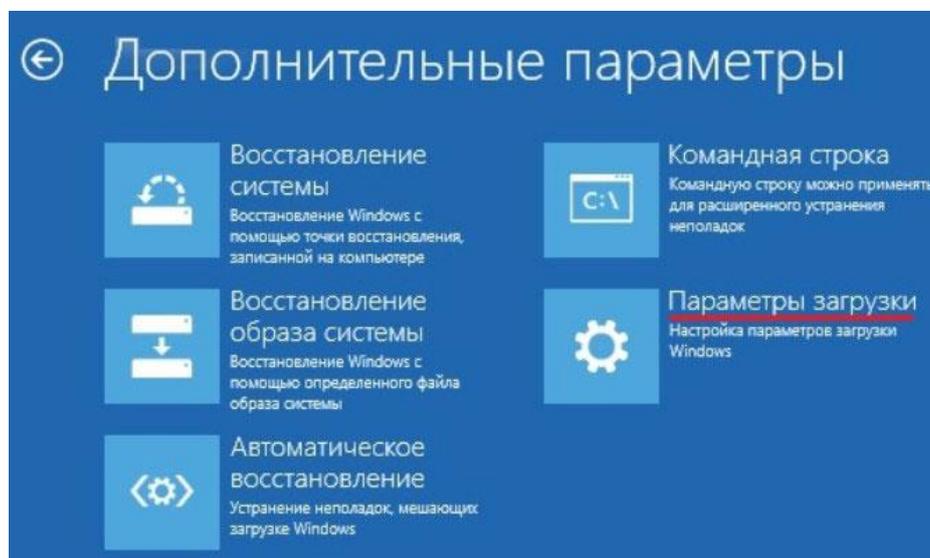
В результате перезагрузки на экране появится меню, содержащее дополнительные параметры. Выбрать в «Диагностика».



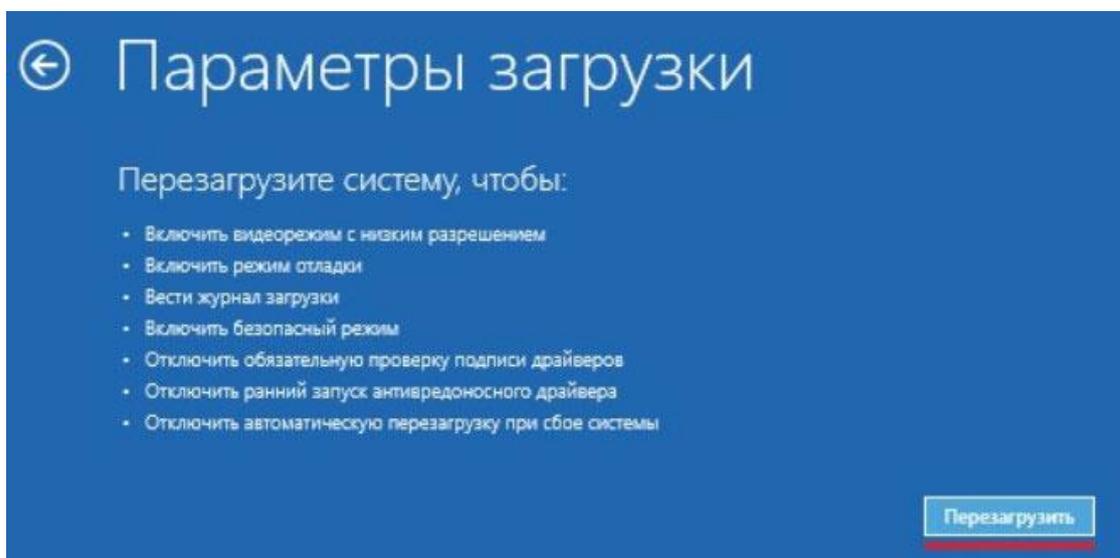
Выбрать «Дополнительные параметры».



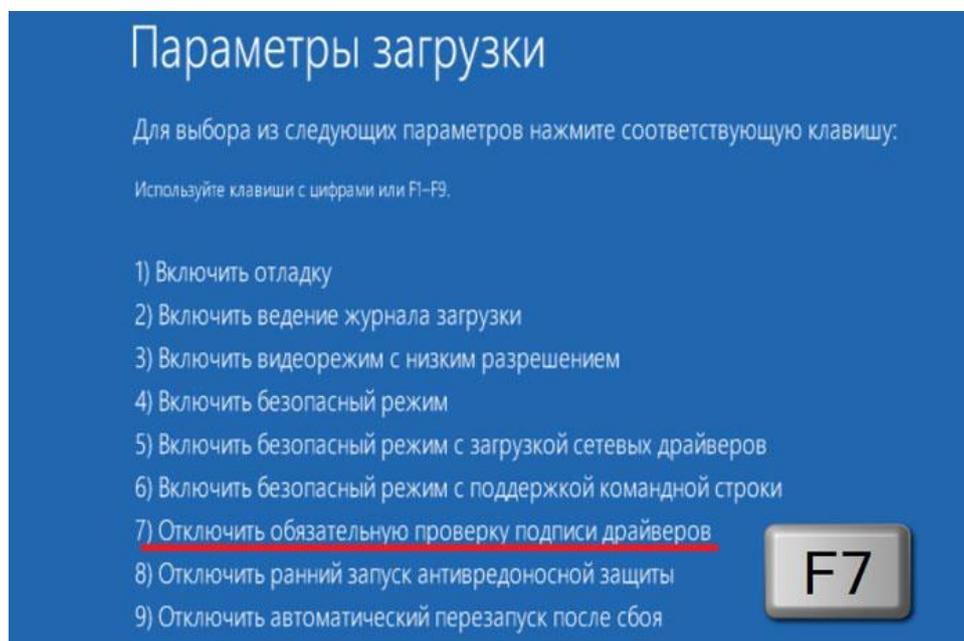
Выбрать «Параметры загрузки».



Нажать «Перезагрузить» (справа внизу).



После перезагрузки на экране компьютера появится меню параметров загрузки Windows 8/10. Чтобы изменить конфигурацию запуска Windows 8/10 требуется нажать F7.



После того как система запустится вновь, может быть произведена установка программы в соответствии с п. «Установка программы в среде Windows XP/7».

Установка программы в среде Windows XP/7

Для установки программы необходимо открыть с прилагаемого USB-флэш-накопителя папку «Программа связи с ПК» и запустить программу «SetupMITTFT_x.x.exe», где x.x – номер версии программы. Для этого можно воспользоваться проводником Windows или любым файловым менеджером – Total Commander, Far и т.п. Процедура установки стандартная для Windows-программ и включает в себя выбор языка сообщений, выбор папки установки, выбор папки в меню «Пуск», выбор создаваемых иконок.

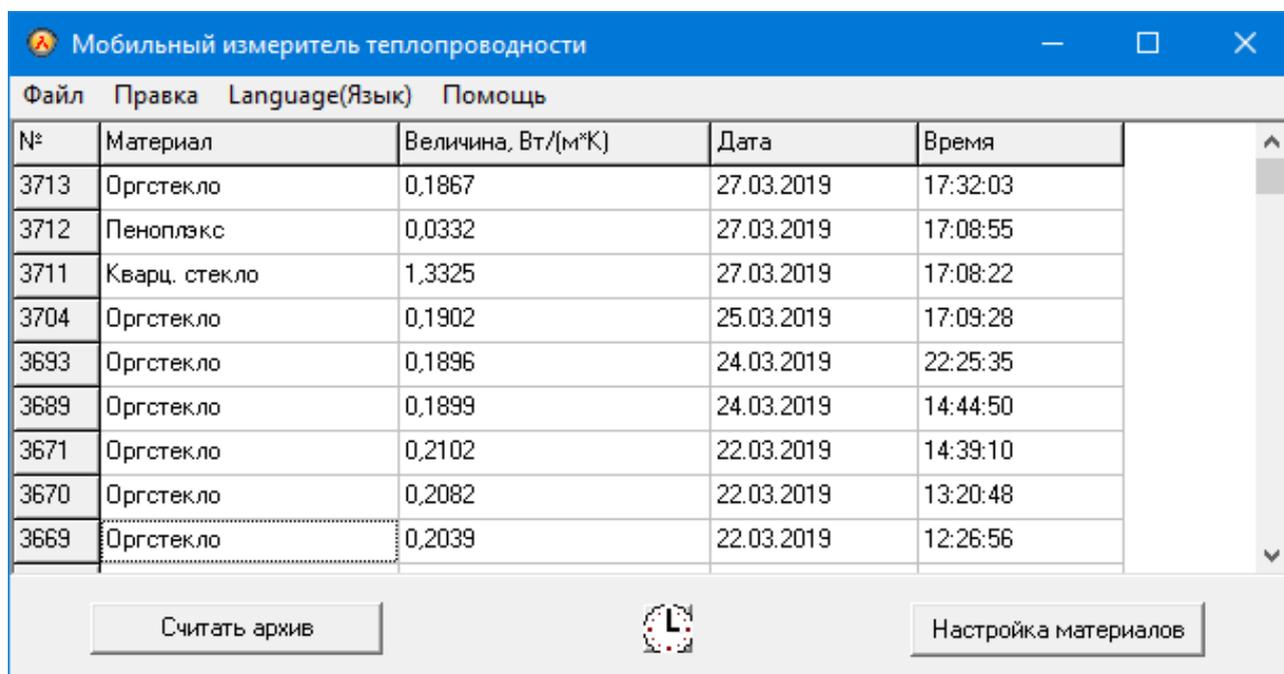
Установка драйвера

Драйвер прибора устанавливается автоматически во время установки программы. В операционных системах

Windows 8 и Windows 10 для установки драйвера должна быть отключена обязательная проверка цифровой подписи Microsoft. Отключение проверки цифровой подписи описано выше в п. «Установка программы в среде Windows 8/10».

Работа с программой связи

Для просмотра записанных результатов на компьютере необходимо включить прибор, подключить его к USB-порту компьютера и запустить установленную на компьютере программу «МИТ-1.1».



№	Материал	Величина, Вт/(м*К)	Дата	Время
3713	Оргстекло	0,1867	27.03.2019	17:32:03
3712	Пеноплекс	0,0332	27.03.2019	17:08:55
3711	Кварц. стекло	1,3325	27.03.2019	17:08:22
3704	Оргстекло	0,1902	25.03.2019	17:09:28
3693	Оргстекло	0,1896	24.03.2019	22:25:35
3689	Оргстекло	0,1899	24.03.2019	14:44:50
3671	Оргстекло	0,2102	22.03.2019	14:39:10
3670	Оргстекло	0,2082	22.03.2019	13:20:48
3669	Оргстекло	0,2039	22.03.2019	12:26:56

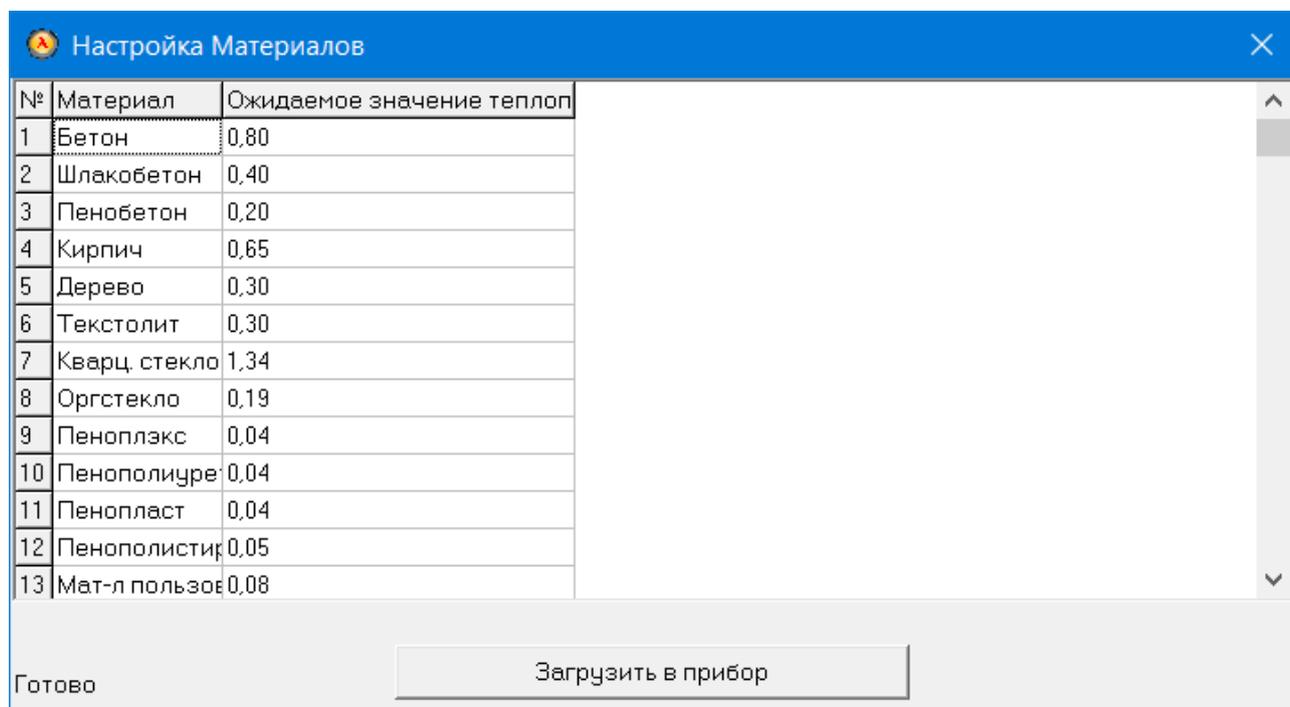
При нажатии кнопки «**Считать архив**» производится считывание данных о проведенных измерениях. После завершения чтения в основном окне программы появится таблица результатов с указанием номера, даты и времени измерений, вида материала, вида объекта измерений и т.д.

Программа позволяет производить выборку требуемых результатов из массива данных (дата, вид объекта и т.д.), выводить их на печать или экспортировать в Excel, а также сохранять на компьютере для дальнейшего ис-

пользования или редактирования (меню «Файл» - «Сохранить в Excel», «Создать проект», «Открыть проект»; меню «Правка» - «Копировать таблицу в буфер», «Копировать выделенное в буфер»).

Программа также позволяет синхронизировать текущее время на приборе с временем на компьютере нажатием кнопки «**Синхронизация времени с ПК**».

При нажатии кнопки «**Настройка материалов**» программа считывает из прибора названия материалов и значение их ожидаемой теплопроводности. Названия всех материалов и значения их ожидаемой теплопроводности можно изменить и записать в прибор нажатием кнопки «**Загрузить в прибор**».



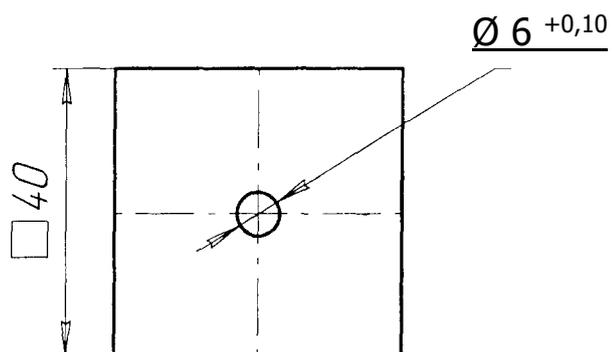
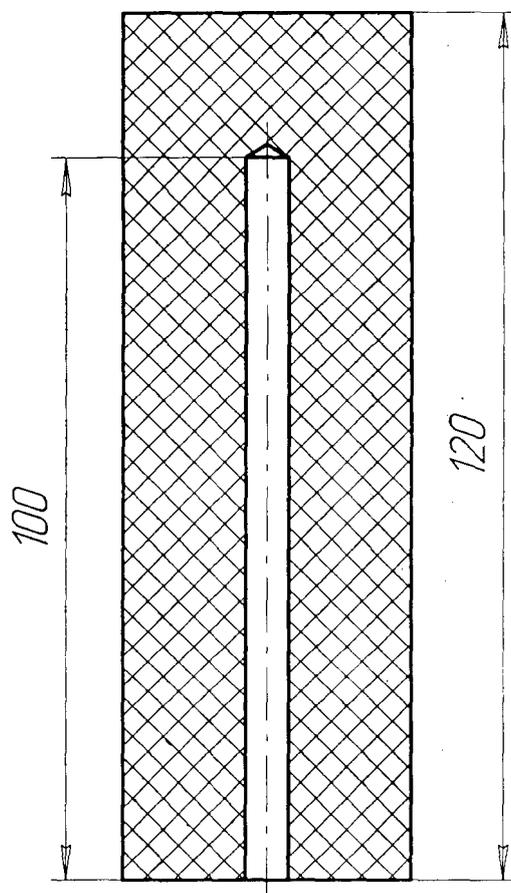
№	Материал	Ожидаемое значение теплоп
1	Бетон	0.80
2	Шлакобетон	0.40
3	Пенобетон	0.20
4	Кирпич	0.65
5	Дерево	0.30
6	Текстолит	0.30
7	Кварц стекло	1.34
8	Оргстекло	0.19
9	Пеноплекс	0.04
10	Пенополиуре	0.04
11	Пенопласт	0.04
12	Пенополистир	0.05
13	Мат-л пользо	0.08

Готово

Загрузить в прибор

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Образцовые меры теплопроводности, используемые при поверке



Редакция 2024 12 02