



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ»**

**Утверждаю**  
Генеральный директор  
ООО «Люмэкс-маркетинг»

Н.А.Майорова  
«02» декабря 2016 г.

**ТЕРМОРЕАКТОР ЛАБОРАТОРНЫЙ  
« ТЕРМИОН »**

**МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ**

Главный метролог

\_\_\_\_\_ Д.Б.Гладилович

Санкт-Петербург  
2016

Настоящая методика аттестации распространяется на терморекторы «Термион» (далее – терморекторы), предназначенные для нагревания проб в реакционных сосудах до заданной температуры и выдержке при ней заданной время.

Периодичность аттестации – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ АТТЕСТАЦИИ

1.1 При проведении аттестации должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при аттестации	
		первичной	периодической
Внешний осмотр и опробование	6.1	Да	Да
Проверка точности установки и поддержания температуры	6.2	Да	Да
Проверка установки интервала времени	6.3	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ АТТЕСТАЦИИ

2.1 При проведении аттестации применяют следующие средства измерений:

2.1.1 Термометр лабораторный ртутный или электронный, дискретность отсчета 0,1 °С. Диапазон измерений должен включать значения температуры, при которых проводится аттестация (см. 6.2.1).

2.1.2 Секундомер механический СОПпр или СОСпр 2-го класса точности с ценой деления 0,2 с.

2.2 Допускается применение других средств измерений, метрологические характеристики которых не хуже указанных в 2.1. Средства измерений должны быть поверены.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

Меры безопасности при аттестации терморектора должны соответствовать требованиям ПОТ Р М-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также требованиям, изложенным в Руководстве по эксплуатации терморектора 34000.00.00.00.00 РЭ.

### **4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ**

Работы по аттестации терморектора должны проводиться при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С (20± 5);
- относительная влажность воздуха (при 25°С), % не более 80;
- атмосферное давление, кПа 84 ... 106,7.

Механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), отклонения от рабочего положения должны быть исключены.

### **5 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ АТТЕСТАЦИИ**

5.1 Перед проведением аттестации необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации терморектора 34000.00.00.00.00 РЭ.

5.2 Подготавливают средства измерений, перечисленные в подразделе 2.1.

5.3 Подготавливают терморектор к работе согласно Руководству по эксплуатации 34000.00.00.00.00 РЭ.

### **6 ПРОВЕДЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ**

#### **6.1 Внешний осмотр и опробование**

6.1.1 При внешнем осмотре терморектора проверяют отсутствие механических повреждений, могущих влиять на его работоспособность.

6.1.2 Включают терморектор в сеть и дожидаются завершения процедуры инициализации. Результаты опробования считают положительными, если терморектор прошел инициализацию.

## 6.2 Проверка точности установки и поддержания температуры

6.2.1 Точность установки и поддержания температуры проверяют при тех значениях температуры, которые используются при проведении измерений в соответствии с методиками измерений. Если проверка проводится более чем при одной температуре, то температуры задают по возрастанию значений. Время выдержки при каждой температуре задают в соответствии с методикой измерений.

*Примечание - Если терморектор используется при определении показателя ХПК, то задается температура 150 °С, время выдержки 2 ч.*

6.2.2 Ртутный термометр или датчик электронного термометра помещают в технологическое (малого диаметра) отверстие на термоблоке.

*Примечание - При использовании ртутных термометров большого диаметра, нижний конец (шарик) которых не достает до дна технологического отверстия, рекомендуется использовать рабочее отверстие, расположенное слева или справа от технологического.*

6.2.3 Запускают нагрев кнопкой «Пуск».

6.2.4 Через 10 мин после сигнала готовности терморектора регистрируют показания термометра в течение всего времени выдержки с такой периодичностью, чтобы было получено не менее 10 результатов.

6.2.5 Рассчитывают среднее арифметическое полученных значений ( $\bar{T}$ , °С):

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^N T_i}{N} \quad (1)$$

где  $T_i$  - текущий результат измерений температуры, °С;

$N$  - число измерений.

и наибольшее по абсолютной величине отклонение зафиксированных значений  $\Delta_{max}$ , °С, от среднего арифметического по формуле (2)

$$\Delta_{max} = |T_{max} - \bar{T}| \quad (2)$$

где  $T_{max}$  - температура, для которой отклонение от среднего значения по абсолютной величине максимально, °С.

*Примечание - При использовании ртутных термометров следует учесть так называемую поправку на выступающий столбик ртути, которая становится значимой, если деление, соответствующее целевой температуре, расположено высоко над поверхностью терморектора. Эту поправку следует прибавить к значению  $\bar{T}$ . Способ вычисления поправки приведен в Приложении А.*

6.2.6 Рассчитывают величину отклонения среднего установившегося значения температуры терморектора от заданного по формуле (3):

$$\Delta = | \bar{T} - T_o | \quad (3)$$

где  $T_o$  - заданное значение температуры терморектора, °С.

6.2.7 Результаты аттестации терморектора считают положительными, если значение  $\Delta_{\max}$  не превышает 0,5°С, а значения  $\Delta$  не превышают 2,0°С.

### **6.3 Проверка установки интервала времени**

6.3.1 Подготавливают терморектор согласно 6.2.1 и запускают режим нагрева согласно 6.2.3. В момент подачи сигнала готовности терморектора включают секундомер.

6.3.2 В момент подачи сигнала о завершении выдержки секундомер отключают. Показание секундомера принимают за длительность выдержки при заданной температуре.

6.3.3 Результаты аттестации терморектора считают положительными, если длительность выдержки, измеренная по 6.3.2, отличается от заданного значения не более чем на  $\pm 2$  мин.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ**

7.1 Результаты аттестации заносят в протокол, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-97.

7.2 При положительных результатах аттестации терморектор допускается для дальнейшего использования по назначению, и на него оформляется аттестат согласно ГОСТ Р 8.568-97.

7.3 При отрицательных результатах аттестации терморектор к дальнейшему использованию по назначению не допускается.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

### Поправка на выступающий столбик ртути

Поправка на выступающий столбик ртути ( $\Delta_0$ , °С) вычисляют по формуле

$$\Delta_0 = n \cdot \alpha \cdot (T_n - T_1) \quad (4)$$

где  $n$  - длина выступающего столбика ртути, не нагреваемого до температуры нагрева шарика ртути, отсчитанная по числу градусов, °С;

$\alpha$  - коэффициент видимого теплового расширения ртути в стекле, (°С)<sup>-1</sup>;

$T_n$  - показание термометра, °С

$T_1$  - средняя температура выступающего столбика, °С.

В первом приближении можно принять, что  $T_1$  соответствует комнатной температуре; при необходимости это значение можно уточнить путем измерения температуры вспомогательным термометром, шарик которого расположен в середине выступающего столбика ртути.

Коэффициент видимого теплового расширения ртути в стекле численно равен 0,00016.

Пример. Для термометра с диапазоном от 100 до 155 °С, у которого шкала полностью выступает над поверхностью терморектора, можно принять, что длина выступающего столбика ртути (при показании 150°С) составляет  $n = 50$ °С, и при комнатной температуре 25 °С величина поправки, которую надо прибавить к показаниям, составляет 1,0 °С.