

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной работе
ФГУП «УНИИМ»



В. В. Казанцев

_____ 2015 г.

Терморекторы моделей TR 320, TR 420 и TR 620

Программа и методика первичной (периодической)
аттестации испытательного оборудования

№ 041-223-2015

Екатеринбург
2015 год

Введение

Настоящая программа первичной (периодической) аттестации распространяется на терморекторы моделей TR 320, TR 420 и TR 620, предназначенные для задания и поддержания температуры в течение заданного времени и устанавливает содержание и методику их аттестации.

Аттестация терморекторов проводится в соответствии с ГОСТ Р 8.568-97 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения».

Рекомендуемый срок периодической аттестации: один раз в два года.

Основные технические характеристики

Терморекторы моделей TR 320, TR 420 и TR 620 предназначены для задания и поддержания температуры в течение заданного времени.

Терморекторы моделей TR 320, TR 420 и TR 620 обеспечивают следующие условия испытаний

Таблица 1

Технические характеристики	TR 320	TR 420*	TR 620**
Ячейки для стеклянных кювет	12 ячеек для стеклянных кювет диаметром $16 \pm 0,2$ мм	2 ряда по 12 ячеек для стеклянных кювет диаметром $16 \pm 0,2$ мм	2 ряда по 12 ячеек для стеклянных кювет диаметром $16 \pm 0,2$ мм
Установки времени реакции	20 мин, 30 мин, 60 мин, 120 мин		
Установки температуры	100 °С, 120 °С, 148 °С, 150 °С в установленных программах		
Точность регулирования	± 1 °С ± 1 знак		
Стабильность температуры	$\pm 0,5$ °С		
Время нагрева с 25 °С до	100 °С ~ 5 мин; 120 °С ~ 7 мин; 148 °С ~ 10 мин		
Размеры (ГхШхВ)	292х245х180 мм		
Вес	2,9 кг	3,6 кг	3,6 кг

* – могут быть произвольно установлены еще 8 температурных программ. Температура реакции может регулироваться от комнатной до 170 °С, время нагрева от 0 до 180 минут.

** - могут быть произвольно установлены еще 8 температурных программ. Температура реакции может регулироваться от комнатной до 170 °С, время нагрева от 0 до 180 минут. В терморекторе TR 620 имеются два независимых термоблока, которые обеспечивают одновременную работу двух температурных программ.

Терморекторы имеют 8 установленных температурных программ:

- 1) 148 °С в течение 120 минут;
- 2) 120 °С в течение 30 минут;
- 3) 120 °С в течение 60 минут;
- 4) 120 °С в течение 120 минут;
- 5) 100 °С в течение 60 минут;
- 6) 148 °С в течение 20 минут;
- 7) 150 °С в течение 120 минут;
- 8) 100 °С в течение 30 минут.

1 Рассмотрение технической документации

Рассмотрение технической документации проводится в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Требования по рассмотрению технической документации	Указания по методике рассмотрения
1 Проверка полноты и правильности изложения эксплуатационной документации	Эксплуатационная документация должна быть переведена на русский язык.
2 Проверка наличия в эксплуатационной документации требований безопасности и нормированных значений технических характеристик.	Проверяют наличие в эксплуатационной документации требований безопасности и нормированных значений технических характеристик.

2 Операции аттестации

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта методики аттестации
1	2
1 Проверка внешнего вида и комплектности терморекторов	5.1
1.1 Определение габаритных размеров и массы терморектора	5.2*
2 Проверка технических характеристик терморектора	5.3
2.1 Определение диаметра ячеек для стеклянных кювет	5.3.1

Окончание таблицы 3

1	2
2.2 Проверка времени выхода на режим заданной температуры реакции	5.3.2
2.3 Проверка заданного времени реакции при заданной температуре и установки температуры и ее поддержания за заданное время реакции (в установленных программах)	5.3.3
* - проводить только при первичной аттестации	

3 Средства аттестации

Таблица 4

Наименование средства аттестации, тип	Технические и метрологические характеристики
1	2
Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4, №3	Диапазон измерений: от 50 до 105 °С Цена деления шкалы: 0,1 °С Абсолютная погрешность, $\Delta = \pm 0,2$ °С
Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4, №4	Диапазон измерений: от 100 до 155 °С Цена деления шкалы: 0,1 °С Абсолютная погрешность, $\Delta = \pm 0,3$ °С
Секундомер типа СОСпр-2б-2	Класс точности 2
Штангенциркуль ШЦ-II-250-0.05	Диапазон измерений (0-250) мм, абсолютная погрешность $\pm 0,05$ мм
Рулетка измерительная РФ 2-5-19 «ЭНКОР-1»	Диапазон измерений от 0 до 5 м, 3 класс.
Весы электронные платформенные EB150FEG-1 "Sartorius", зав. № 14006035	Предел взвешивания 150 кг. Класс точности III (средний)

Окончание таблицы 4

1	2
Термогигрометр электронный Center 313	Диапазоны измерений: - относительной влажности от 10 % до 100 %; - температуры от минус 20 °С до 60 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности не более ± 2.5 %. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры не более $\pm 0,7$ °С.
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, по ТУ 25-11.1513-79	Диапазон измерения атмосферного давления от 80 до 106 кПа, цена деления 0,1 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,2$ кПа.

Примечание - Допускается использовать другие средства аттестации с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками, в том числе термосенсор для термореакторов TR 420/620 с кат. № 1.71203.0001 (в комплект поставки термореакторов не входит), прошедший поверку (калибровку).

4 Условия аттестации

При проведении аттестации должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питающей сети, В 220 ± 22 ;
- частота питающей сети, Гц $50 \pm 0,5$.

5 Методика аттестации

5.1 Проверка внешнего вида и комплектности термореакторов

Проверить:

- комплектность термореактора на соответствии данным инструкции по эксплуатации (ИЭ);
- отсутствие следов коррозии и каких-либо механических повреждений на частях термореактора, влияющих на его работу.

5.2 Определение габаритных размеров и массы термореактора

С помощью рулетки, указанной в разделе 3, измеряют ширину, высоту, длину термореактора. Ширина, высота, длина термореактора должна соответствовать данным, указанным в ИЭ.

Определение массы термореактора производят взвешиванием на весах, указанных в разделе 3. Масса термореактора должна соответствовать данным, указанным в ИЭ.

5.3 Проверка технических характеристик термореактора

5.3.1 Определение диаметра ячеек для стеклянных кювет

Определение диаметра ячеек проводят для всех ячеек с помощью штангенциркуля (таблица 4). Диаметр определяют в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Диаметр ячеек должен составлять 16 мм с отклонением не более $\pm 0,2$ мм.

5.3.2 Проверка времени выхода на режим заданной температуры реакции

Время выхода на режим проверяют при трёх температурах: 100 °С, 120 °С, 148 °С.

В соответствии с ИЭ выбирают необходимую температурную программу. В одну из ячеек (при других температурных программах выбирают другие ячейки) помещают контрольный термометр ТЛ-4 по таблице 4, соответствующий задаваемой температуре. Запускают, показываемую на дисплее температурную программу, индикаторные лампочки мигают красным. На дисплее появляется номинальное время реакции (в часах и минутах). Время выхода на режим реакции фиксируют как по дисплею, так и по секундомеру (таблица 4) - от запуска температурной программы до начала постоянного горения лампочек термоблока красным светом.

Примечание: температура реакции считается достигнутой, когда температура в термоблоке находится в диапазоне ± 1 °С от установленной температуры в течение двух минут. В этом случае лампочки термоблока начинают постоянно гореть красным светом.

Время выхода на режим заданной температуры реакции не должно превышать значений, указанных в ИЭ на термореактор, т.е.

- с 25 °С до 100 °С примерно 5 мин;
- до 120 °С примерно 7 мин;
- до 148 °С примерно 10 мин.

5.3.3 Проверка заданного времени реакции при заданной температуре и установки температуры и ее поддержания за заданное время реакции (в установленных программах)

Проверку заданного времени реакции и заданной температуры проводят при температурах 100 °С, 120 °С, 148 °С и 150 °С по установленным программам.

Используют программы №№ 2,6,7,8.

После выхода на температурный режим реакции (п. 5.3.2), если включение таймера на отсчет времени реакции установлено как автоматическое в меню SETUP, время реакции начнет отсчитываться автоматически после достижения заданной температуры реакции. Одновременно по началу постоянного горения лампочек термоблока красным светом включают секундомер и выключают его, когда индикаторные лампочки начинают мигать красным светом, что свидетельствует об окончании времени реакции. Температурная программа завершилась.

Время протекания реакции должно составлять:

- по программе № 2 – 30 минут (120 °С),
- по программе № 6 – 20 минут (148 °С),
- по программе № 7 – 120 минут (150 °С),
- по программе № 8 – 30 минут (100 °С).

Допускаемое отклонение времени протекания реакции $\pm 0,5$ мин.

После выхода на температурный режим температура реакции должна поддерживаться постоянной, ее фиксируют по дисплею и контрольному термометру ТЛ-4.

Термореактор работает нормально, если температура по контрольному термометру ТЛ-4 (или по термосенсору TR 420/620 при запуске «программы теста температуры») не отличается от номинального значения температуры, показываемой на дисплее, более, чем на ± 2 °С.

В период протекания реакции по контрольному термометру ТЛ-4 (или по термосенсору TR 420/620 при запуске «программы теста температуры») в произвольный период времени снимают показания. Общее число измерений должно быть не менее 5.

Постоянство (стабильность) поддержания температуры термореактором, А, °С, определяют как разность между средним арифметическим значением пяти измерений и единичным измерением, имеющим наибольшее отклонение от среднего арифметического значения

$$A = t_{cp} - t_{i \max}, \quad (1)$$

где t_{cp} – среднее арифметическое пяти измерений, °С;

$t_{i \max}$ – максимальное значение температуры из пяти измерений, °С;

$$t_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^5 t_i}{5}. \quad (2)$$

Аналогичные измерения проводят на всех выбранных температурных программах с применением соответствующих контрольных термометров.

Стабильность поддержания температуры реакции не должна превышать значения, указанного в ИЭ на термореактор, т.е. $\pm 0,5$ °С.

6 Требования безопасности

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала при эксплуатации термореактора необходимо:

- поставить терморектор на жаропрочную поверхность;
- при работе любой из температурных программ следует избегать прикосновений к горячей поверхности термоблока. Термоблок может быть очень горячим (до 170 °С), есть опасность ожогов.

7 Оформление результатов аттестации

7.1 Результаты первичной и периодической аттестаций оформляют в виде протокола согласно ГОСТ Р 8.568-97.

7.2 На терморектор, прошедший первичную аттестацию с положительным результатом, выдают аттестат согласно ГОСТ Р 8.568-97.

Зав. лабораторией 223
ФГУП «УНИИМ»



Г.И. Терентьев

Старший инженер лаб. 223
ФГУП «УНИИМ»



Е.В. Можаяева