



Термоанализаторы динамическо-механические модификаций ТМА 202, ТМА 402, ТМА 402 F, DMA 242 С , RUL/CIC 421 и HMOR 422	Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>28162-09</u> Взамен № 28162-04
---	--

Выпускаются по технической документации фирмой «NETZSCH-Gerätebau GmbH», Германия.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Термоанализаторы динамическо-механические серии ТДМА-200/400, модификаций ТМА 202, ТМА 402, ТМА 402 F, DMA 242 С , RUL/CIC 421 и HMOR 422 (далее термоанализаторы), предназначены для измерений изменений линейных размеров образцов из твердых и пастообразных материалов в условиях тепловых и механических нагрузок.

Термоанализаторы применяются для определения термомеханических свойств материалов в научно-исследовательских институтах, заводских лабораториях стекольной, керамической, огнеупорной, металлургической, электродной промышленности, а также для изучения процессов спекания реакционных порошков используемых для создания сложной керамики или в порошковой металлургии.

### ОПИСАНИЕ

Термоанализатор представляет собой автоматизированный аппаратный комплекс, состоящий из: измерительного блока, в состав которого входят устройства измерения линейных размеров, температуры и нагрузки; блока управления, состоящего из устройств задания температуры, нагрузки и системы контроля; персонального компьютера и вспомогательного оборудования.

Устройство измерения линейных размеров предназначено для измерения и регистрации изменений линейных размеров образца под воздействием внешних нагрузок и представляет собой преобразователь смещения высокого разрешения, с максимальным диапазоном измерения 10 мм. В устройстве измерения температуры в качестве первичного датчика применен контактный датчик. Устройство измерения нагрузки позволяет регистрировать изменение нагрузки на исследуемый образец.

Устройство задания температуры обеспечивает рабочий диапазон температуры исследуемого образца в соответствии с температурной программой. Устройство задания нагрузки позволяет регулировать диапазон рабочей нагрузки в широком интервале. Система контроля предназначена для поддержания заданных параметров образца в соответствии с температурной, динамической и механической программами исследований. Система контроля включает в себя контроллер термоаналитической системы TASC414, многостадийный программатор и контроллер с системой сбора данных. Исследуемый образец устанавливается в держатель, помещается в устройство задания температура. Производится запуск измерительной программы. На экран монитора выводятся все текущие экспериментальные и расчетные данные. Конструкция термоанализаторов, модификаций ТМА 202, ТМА 402, ТМА 402F и DMA 242С, позволяет проводить исследование образцов в различных средах.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификаций					
	TMA 202	TMA 402	TMA 402 F	DMA 242 C	RUL/CIC 421	HMOR 422
Диапазон измеряемых линейных приращений, мм	от минус 2,5 до 2,5	от минус 2,5 до 2,5	от минус 5 до 5*	от минус 2,5 до 2,5	от минус 10 до 10	от 0 до 10
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных приращений, мкм	± (0,3+3L)	± (0,3+3L)	± (0,3+3L)	± (0,3+3L)	± (0,3+3L)	± (0,3+3L)
Диапазон рабочей температуры, °C	от минус 150 до 600	от минус 150 до 1000	от минус 150 до 2000	от минус 170 до 600	от 20 до 1700	от 20 до 1500
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	-*	-*	-*	-*	±0,005t	±0,0025t
Диапазон рабочей нагрузки пробы, Н	от 0,01 до 1	от 0,001 до 2	от 0,01 до 5	от 0,001 до 16	от 1 до 1000	от 0 до 5000
Предел допускаемой относительной погрешности измерений рабочей нагрузки, %	**	**	**	**	±0,25	±0,25
Скорость изменения температуры, °C /мин:						
Нагрев	от 0,01 до 50	от 0,1 до 50	от 0,1 до 50	от 0,1 до 20	от 0,1 до 10	**
Охлаждение	10	от 0,1 до 10	17	17	-	-
Диапазон рабочих частот, Гц	-	от 0,03 до 5		от 0,01 до 100	-	-
Электропитание:						
Электроника						
Напряжение, В	220	220	230	220	230	230
Ток, А	10	10	8	10	10	10
Частота, Гц	50	50	50	50	50	50
Печь						
Напряжение, В	220	42(3×21)***		220	230	220 (400)***
Ток, А	10	6 (10)***		10	70	25 (3×60)***
Частота, Гц	50	50 (50)***		50	50	50 (50)***
Потребляемая мощность не более, кВт·А	1,0	1,0	1,7	1,0	15	15

Продолжение таблицы

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификаций					
	TMA 202	TMA 402	TMA 402 F	DMA 242 C	RUL/CIC 421	HMOR 422
Габаритные размеры не более, мм - измерительный блок						
Длина	465	280	650 (900****)	360	1200	2200
Ширина	465	270	620 (700****)	370	2400	1800
Высота	350	900	540 (700****)	570	650	870
- блок управления						
	-	-	-	-	565	1120
	-	-	-	-	1120	565
	-	-	-	-	452	452
- контроллер TASC 414						
	100	500	-	500	-	-
	465	465	-	465	-	-
	85	85	-	85	-	-
Масса не более, кг - измерительный блок	25	22	76	65	480	540
-блок управления	-	-	-	-	220	250
- контроллер TASC 414	11	11	-	11	-	-
Средний срок службы, лет	10	10	10	10	10	10

L - числовое значение длины в метрах

\* дополнительно от минус 10 до 10 мм

\*\*\*) величина не нормируется

\*\*\*) для трех зонной печи

\*\*\*\*\*) с открытой печью, включая соединительные разъемы

Дополнительный сервис для модификации DMA 242C

Диапазон определения модуля *упругост. E*

Диапазон определения тангенса угла механических потерь  $\delta$

от  $10^{-3}$  до  $10^6$  МПа

от 0,00006 до 10

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 20 до 40;
- относительная влажность, % от 35 до 95;
- атмосферное давление, кПа 101,3 ± 3.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации термоанализатора типографским способом и на лицевую панель базовой платформы любым способом, обеспечивающим четкое изображение и сохранность знака утверждения типа в течение всего срока службы термоанализатора.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

- Термоанализатор	1 шт.
- Руководство по эксплуатации	1 шт.
- Методика поверки МП 2416-0016-2009	1 шт.
- Набор калибровочных мер	1 шт.

### ПОВЕРКА

Поверка термоанализаторов осуществляется в соответствии с документом «Термоанализаторы динамическо-механические модификаций ТМА 202, ТМА 402, ТМА 402 F, DMA 242 C, RUL/CIC 421 и HMOR 422. Методика поверки» МП 2416-0016-2009, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 15 июля 2009 года.

При проведении поверки применяются следующие средства поверки:

- Мегаомметр ЭСО 202/1,2-Г. Диапазон измерений  $\theta$ - 1000 Мом;
- Установка пробойная универсальная УПУ-10 U=10 кВ;
- Стандартные образцы температур и теплот фазовых переходов ГСО 2312-82 / 2316-82 (комплект СОТСФ);
- Универсальный цифровой вольтметр В7-34А;
- Амперметр 334313/400, класс 0,5 до 10А;
- Концевые меры длины ГОСТ 9038;
- Рабочий эталон 2-го разряда - мера ТКЛР из монокристаллического оксида алюминия. Доверительные границы абсолютной погрешности рабочих эталонов 2-го разряда из монокристаллического оксида алюминия, усредненной в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях, при доверительной вероятности  $P=0,95$ , составляют  $5,0 \times 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 20 °С до 800 °С и  $10,5 \times 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 800 °С до 1500 °С ГОСТ 8.018-2007;
- Рабочий эталон 2-го разряда - мера ТКЛР из кварцевого стекла марки КВ. Доверительные границы абсолютной погрешности рабочих эталонов 2-го разряда из кварцевого стекла марки КВ, усредненной в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях, при доверительной вероятности  $P=0,95$ , составляют  $3,0 \times 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 20 °С до 800 °С ГОСТ 8.018-2007;
- Датчики сило-и весоизмерительные тензорезисторные. Класс точности 0,02.

Указанные средства поверки допускается заменять другими с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

МИ 2060-90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения длины в диапазоне  $1 \times 10^{-6} \dots 50$  м и длин волн в диапазоне 0,2...мкм;

ГОСТ 8.018-2007. Государственная поверочная схема для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел в диапазоне температуры от 90 до 1800 К;

Техническая документация фирмы «NETZSCH-Gerätebau GmbH», Германия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип термоанализаторов динамическо-механических модификаций TMA 202, TMA 402, TMA 402 F, DMA 242 C, RUL/CIC 421 и HMOR 422 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при ввозе в Россию и эксплуатации.

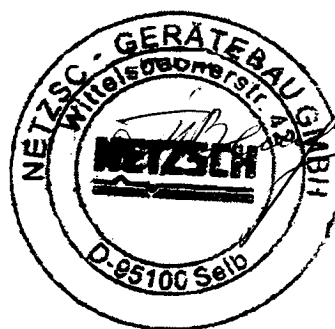
## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «NETZSCH-Gerätebau GmbH», Германия.

Wittelbacherstraße 42 D-95100 Selb/Bayern

Тел. (+49) 9287-881-0. Телефакс (+49) 9287-881-44, e-mail: at@netsch.com

Представитель фирмы  
«NETZSCH-Gerätebau GmbH», Германия



Т.И.Ветрова