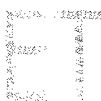


Федеральное государственное унитарное предприятие  
Уральский научно-исследовательский институт метрологии  
(ФГУП «УНИИМ»)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**РЕКОМЕНДАЦИЯ**

Государственная система обеспечения единства измерений  
**ВЛАГОМЕРЫ ТВЕРДЫХ И СЫПУЧИХ ВЕЩЕСТВ  
ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ  
НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**МИ 2932–2005**



**Екатеринбург  
2005**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА** Федеральным государственным унитарным предприятием «Уральский научно-исследовательский Институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛИ** Медведевских С.В., Медведевских М.Ю.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** ФГУП «УНИИМ» 15.12.2003
- 4 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА** ФГУП «ВНИИМС» 18.07.2005
- 5 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ**

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена без разрешения ФГУП «УНИИМ»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>1</b>
<b>2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....</b>	<b>1</b>
<b>3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....</b>	<b>2</b>
<b>4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>2</b>
<b>5 КОМПЛЕКСЫ НОРМИРУЕМЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИХ ВЛАГОМЕРОВ.....</b>	<b>3</b>
<b>6 СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ (КОНТРОЛЯ) МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК .....</b>	<b>6</b>

<p style="text-align: center;"><b>Рекомендация</b> Государственная система обеспечения единства измерений. <b>ВЛАГОМЕРЫ ТВЕРДЫХ И СЫПУЧИХ ВЕЩЕСТВ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ.</b> Нормируемые метрологические характеристики</p>	<p style="text-align: center;"><b>МИ 2932–2005</b></p>
---	--

Дата введения 01.08.2005

## **1 Область применения**

Настоящая рекомендация распространяется на влагомеры твердых и сыпучих веществ термогравиметрические и устанавливает номенклатуру их нормируемых метрологических характеристик.

Положения настоящей рекомендации могут быть учтены при разработке нормативных документов и технической документации на термогравиметрические влагомеры конкретных типов.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 8.009–84 Государственная система обеспечения единства измерений.  
Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ Р 8.563–96 Государственная система обеспечения единства измерений.  
Методики выполнения измерений

ГОСТ Р 8.581–2001 Государственная система обеспечения единства измерений.  
Установки для измерений влажности зерна и зернопродуктов воздушно-тепловые.  
Методика поверки

МИ 1317–2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров

МИ 2531–99 Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы состава веществ и материалов универсальные. Общие требования к методикам поверки в условиях эксплуатации

### 3 Определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящей рекомендации применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1.1 термогравиметрический влагомер:** Влагомер, в основу которого положен термогравиметрический метод измерения влажности и предназначенный для измерения влажности одного или нескольких веществ.

**3.1.2 термогравиметрический влагомер конкретного вещества:** Термогравиметрический влагомер, предназначенный для измерения влажности одного конкретного вещества.

*Пример – Термогравиметрический влагомер зерна - термогравиметрический влагомер, предназначенный для измерения влажности зерна.*

**3.1.3 универсальный термогравиметрический влагомер:** Термогравиметрический влагомер, предназначенный для измерения влажности любых твердых, сыпучих и пастообразных веществ.

#### Примечания

1 Измерение влажности конкретного вещества на универсальном термогравиметрическом влагомере допускается только при наличии аттестованной методики выполнения измерений.

2 Универсальные термогравиметрические влагомеры при наличии специально разработанных методик выполнения измерений могут применяться для определения сухого остатка водных суспензий и неводных жидкостей.

3.2 В настоящей рекомендации применяют следующие сокращения:

НМХ – нормированные метрологические характеристики;

МВИ – методика выполнения измерений;

ТГВ – термогравиметрический влагомер.

3.3 Обозначения НМХ, принятые в настоящих рекомендациях соответствуют ГОСТ 8.009.

### 4 Общие положения

4.1 Нормирование и выбор комплексов метрологических характеристик ТГВ производят согласно ГОСТ 8.009 с учетом положений настоящей рекомендации.

4.2 Комплексы НМХ ТГВ могут применяться для оценки метрологической исправности ТГВ и расчетного определения характеристик инструментальной составляющей погрешности измерений влажности, либо только для оценки инструментальной погрешности.

4.3 Комплексы НМХ ТГВ допускается применять как совместно, так и ограничиваясь одним из них, в зависимости от назначения и других технико-экономических требований, предъявляемых к ТГВ.

4.4 Технические средства, используемые для оценки (контроля) НМХ ТГВ, выбирают в зависимости от комплекса НМХ.

## **5 Комплексы нормируемых метрологических характеристик термогравиметрических влагомеров**

5.1 НМХ ТГВ выбирают из числа следующих характеристик:

$\Delta_{0p}$  - предел допускаемой основной погрешности ТГВ;

$\Delta_{0sp}$  - предел допускаемой систематической составляющей основной погрешности ТГВ;

$\sigma_p \left[ \begin{smallmatrix} 0 \\ \Delta_0 \end{smallmatrix} \right]$  - предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности ТГВ;

$\varepsilon_p(\xi)$  - наибольшее допускаемое изменение метрологической характеристики ТГВ при изменении влияющей величины  $\xi$  в заданных пределах,

**Примечание** – Как правило, при нормировании изменений погрешности ТГВ устанавливают предел допускаемых изменений погрешности (предел допускаемой дополнительной погрешности). В таком случае погрешность ТГВ в реальных условиях применения согласно ГОСТ 8.009 определяется как объединение составляющих основной и дополнительной погрешности ТГВ.

$\Psi_{sy}(\xi)$  - номинальная функция влияния, граничные функции влияния (верхняя

$\Psi^*(\xi)$  и нижняя -  $\Psi_*(\xi)$ );

### Примеры

1 Одной из основных влияющих величин на результат измерения влажности конкретного вещества на ТГВ является температура нагрева анализируемого вещества –  $\xi = T$ . В таком случае нормируют изменение метрологической характеристики ТГВ –  $\varepsilon(T)$ , вызванное отклонением температуры нагрева анализируемого вещества от номинального значения.

2  $\Psi_{sy}(\xi) = F(T, m(t), t)$ , где  $T$  – температура нагрева анализируемого вещества,  $t$  – время,  $m(t)$  – убыль массы вещества в зависимости от времени измерения –  $t$ ,  $F$  – некоторый функционал преобразования ТГВ.

5.2 Изменения погрешности ТГВ или функцию влияния  $\Psi(\xi)$ , необходимо нормировать, когда используется комплекс НМХ по 4.4 настоящих рекомендаций (комплексы КЗ или К4 в таблице 1).

Примечание – Допускается не нормировать изменения погрешности ТГВ и функцию влияния  $\Psi(\xi)$ , если в нормативно-технических документах на ТГВ установлены пределы изменений влияющих величин –  $\xi$  в заданных диапазонах их значений. В этом случае методика поверки должна предусматривать проверку того, что для данного экземпляра ТГВ изменения влияющих величин –  $\xi$  в заданных диапазонах их значений не превышают пределов, установленных в нормативно-технических документах на ТГВ.

Таблица 1 – Комплексы НМХ термогравиметрических влагомеров

Наименование НМХ	Назначение НМХ			
	Расчетное определение погрешности и оценка метрологической исправности		Оценка метрологической исправности	
	К1	К2	К3	К4
$\Delta_{0p}$	+	-	+	-
$\Delta_{0sp}$	-	+	-	+
$\sigma_p \begin{bmatrix} 0 \\ \Delta_0 \end{bmatrix}$	-	+	-	+
$\varepsilon_p(\xi)$	-	-	+	-
$\Psi_{sy}(\xi)$	-	-	-	+
Примечание – Знак «+» означает, что данную метрологическую характеристику нормируют, знак «-» означает, что данную метрологическую характеристику не нормируют.				

5.3 Характеристики погрешности ТГВ рекомендуется нормировать в абсолютной форме с учетом МИ 1317.

5.4 Метрологические характеристики из комплекса НМХ, предназначенного для оценки метрологической исправности ТГВ, а также расчетного определения характеристик инструментальной составляющей погрешности измерений влажности оценивают и контролируют с использованием конкретного вещества – объекта измерений; комплексы *K1* и *K2* в таблице 1.

5.5 Метрологические характеристики из комплекса НМХ, предназначенного только для оценки метрологической исправности ТГВ допускается оценивать и контролировать без использования конкретного вещества – объекта измерений; комплексы *K3* и *K4* в таблице 1.

Примечание – В этом случае погрешность результата измерения влажности оценивается экспериментально для каждого конкретного вещества – объекта измерений, как правило, в процессе разработки соответствующей МВИ по ГОСТ Р 8.563.

5.6 Выбор комплексов НМХ ТГВ, подлежащих контролю при первичной и периодической поверке ТГВ, осуществляется согласно таблице 2.

Таблица 2 – Комплексы НМХ ТГВ, подлежащие контролю при первичной и периодической поверке ТГВ

Тип влагомера	Первичная поверка		Периодическая поверка	
	рекомендуемые	допускаемые	рекомендуемые	допускаемые
Влагомер зерна и зернопродуктов	<i>K1, K2</i>	<i>K3, K4</i>	<i>K1, K2</i>	<i>K3, K4</i>
Влагомер конкретного вещества	<i>K1, K2</i>	<i>K3, K4</i>	<i>K1, K2</i>	<i>K3, K4</i>
Универсальный влагомер	<i>K3, K4</i>	<i>K1, K2</i>	<i>K3, K4</i>	<i>K1, K2</i>

5.7 Для первичной поверки предпочтительнее выбирать комплекс НМХ, предназначенный только для оценки метрологической исправности ТГВ, что дает возможность разработки двух вариантов их поверки в условиях эксплуатации: без использования конкретного вещества – объекта измерений и с использованием конкретного вещества – объекта измерений, согласно МИ 2531.

5.8 При испытаниях конкретного экземпляра ТГВ при выборе комплекса НМХ исходят из назначения прибора.



## 6 Средства оценивания (контроля) метрологических характеристик

6.1 Основные средства оценивания (контроля) НМХ ТГВ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные средства оценивания (контроля) НМХ ТГВ

Комплексы НМХ	Средства оценивания (контроля) НМХ
<i>K1, K2</i>	Комплект проб зерновых культур или продуктов их переработки, аттестованных по ГОСТ Р 8.581 (Приложение Б)
<i>K1, K2</i>	Средства измерений, материалы и реактивы, вспомогательное оборудование, предусмотренные МВИ влажности, используемой в качестве методики сравнения по ГОСТ Р 8.563 (Приложение Б)
<i>K1, K2</i>	Средства измерений, материалы и реактивы, вспомогательное оборудование в соответствии с требованиями НД на МВИ влажности, по МИ 2531
<i>K3, K4</i>	Средства измерения массы, средства измерений влияющих величин $\xi$

РЕКОМЕНДАЦИЯ  
Государственная система обеспечения единства измерений  
ВЛАГОМЕРЫ ТВЕРДЫХ И СЫПУЧИХ ВЕЩЕСТВ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ.  
НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТИЕРИСТИКИ  
МИ 2932-2005

Редактор *М.Ю. Медведевских*

---

УНИИМ  
620000 Россия, г.Екатеринбург, ул.Красноармейская, 4  
Отпечатано по оригинал-макетам, выполненным в  
ООО «*Ориент*»  
620000 Россия, г.Екатеринбург, ул.Красноармейская, 4, тел.355-46-43