

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 ВЕЩЕЙ**  
**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

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

<p><b>Рекомендация</b></p> <p>Государственная система обеспечения единства измерений.</p> <p><b>ВЛАГОМЕРЫ ТВЕРДЫХ И СЫПУЧИХ ВЕЩЕСТВ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ.</b></p> <p>Нормируемые метрологические характеристики</p>	<p><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.

#### **П р и м е ч а н и я**

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;

$\sigma_p \begin{bmatrix} 0 \\ \Delta_0 \end{bmatrix}$  - 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,

П р и м е ч а н и е – 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.

$\Psi_s(\xi)$  - 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 nominalного 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  $K3$  или  $K4$  в таблице 1).

П р и м е ч а н и е – 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	
	$K1$	$K2$	$K3$	$K4$
$\Delta_{0P}$	+	-	+	-
$\Delta_{0Sp}$	-	+	-	+
$\sigma_p \begin{bmatrix} \Delta_0 \\ \Delta_0 \end{bmatrix}$	-	+	-	+
$\varepsilon_p(\xi)$	-	-	+	-
$\Psi_{sy}(\xi)$	-	-	-	+

П р и м е ч а н и е – 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	$K1, K2$	$K3, K4$	$K1, K2$	$K3, K4$
Влагомер конкретного вещества	$K1, K2$	$K3, K4$	$K1, K2$	$K3, K4$
Универсальный влагомер	$K3, K4$	$K1, K2$	$K3, K4$	$K1, K2$

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
$K_1, K_2$	Комплект проб зерновых культур или продуктов их переработки, аттестованных по ГОСТ Р 8.581 (Приложение Б)
$K_1, K_2$	Средства измерений, материалы и реактивы, вспомогательное оборудование, предусмотренные МВИ влажности, используемой в качестве методики сравнения по ГОСТ Р 8.563 (Приложение Б)
$K_1, K_2$	Средства измерений, материалы и реактивы, вспомогательное оборудование в соответствии с требованиями НД на МВИ влажности, по МИ 2531
$K_3, K_4$	Средства измерения массы, средства измерений влияющих величин $\xi$

**РЕКОМЕНДАЦИЯ**  
Государственная система обеспечения единства измерений

**ВЛАГОМЕРЫ ТВЕРДЫХ И СЫПУЧИХ ВЕЩЕСТВ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ.  
НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
МИ 2932-2005**

Редактор *М.Ю. Медведевских*

---

**УНИИМ  
620000 Россия, г.Екатеринбург, ул.Красноармейская, 4**

Отпечатано по оригинал-макетам, выполненным в  
ООО “*Ормат*“  
**620000 Россия, г.Екатеринбург, ул.Красноармейская, 4, тел.355-46-43**