

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по метрологии

ФБУ «Воронежский ЦСМ»



П.В. Воронин

04 марта 2024 г.

**ГСИ**

**Термоподвески ТП-001**

**Методика поверки**

РЮВ 101.00.00 МП

Воронеж

2024

Настоящая методика распространяется на термоподвески ТП-001 (далее - ТП-001) и определяет операции поверки при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации.

Поверку проводят государственные региональные центры метрологии и метрологические службы, аккредитованные на данный вид деятельности.

Интервал между поверками - 4 года.

## 1. Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	+	+
2 Опробование ТП-001	5.2		
Проверка электрического сопротивления изоляции	5.2.1	+	-
Проверка электрической прочности изоляции	5.2.2	+	-
3 Определение отклонения сопротивления термоподвесок от НСХ в температурном эквиваленте	5.3	+	+
4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	5.4	+	+

1.2 Поверку прекращают при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции.

## 2. Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерения и оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование средства поверки и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.2.1	Измеритель сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МІС - 2500
5.2.2	Установка пробойная УПУ - 1М, напряжение до 10000 В
5.3	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСРТ 206 - 052, от минус 50 до плюс 300 °С, класс допуска А по ГОСТ 6651 - 2009, многоканальный прецизионный измеритель/регулятор температуры МИТ8.10, 4 р., $\pm (0,004 + 10^{-5} \cdot t)$ в диапазоне от минус 200 до плюс 500 °С, измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ2.05М, 4 р., $\pm (0,004 + 10^{-5} \cdot t)$ в диапазоне от минус 200 до плюс 500 °С (ГПС утв. Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456), устройство для поверки термоподвески до 30 - 40 м, приспособление для подключения термоподвески к средству поверки.
Примечание: Допускается применение СИ, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик термоподвески с требуемой точностью	

2.2 Эталоны, указанные в таблице, должны иметь действующие свидетельства о поверке и (или) знак поверки.

### 3. Требования безопасности

3.1 К работе с ТП-001 допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности при работе в условиях измерения температуры комбикормового сырья, зерна и продуктов его переработки при хранении в складах силосного типа, изучившие ЭД на ТП-001 и средства поверки.

3.2 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Ростехнадзором, в части применения на взрывоопасных производственных объектах.

### 4. Условия поверки и подготовка к ней

#### 4.1 Условия поверки

- температура окружающей среды  $(20 \pm 10) \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(30...80) \%$ ;
- атмосферное давление  $(84,0...106,7) \text{ кПа}$ ;

Поверку ТП-001 проводят в естественно сложившихся условиях, но не превышающих условия эксплуатации.

Примечание - Необходимо учитывать условия эксплуатации средств поверки.

## 4.2 Подготовка к поверке

### 4.2.1 Внешний осмотр ТП-001

При внешнем осмотре проверяют:

- наличие маркировки и соответствие её руководству по эксплуатации РЮВ 101.00.00 РЭ;
- отсутствие пыли и продуктов хранения в корпусе ТП-001.

4.2.2 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

Средства измерений в условиях поверки выдерживают не менее 2 ч.

### 4.2.3 Подготовка к первичной поверке

4.2.3.1 На ТП-001 ставят метки в местах расположения чувствительных элементов. ТП-001 сворачивают в бухты и помещают в пассивный термостат (термостатированное помещение). Термометр сопротивления размещают в центре бухты.

4.2.3.2 Схемы расположения шести ЧЭ в ТП-001 приведена в приложении А. Если в ТП-001 иное количество ЧЭ, то расстояние L2 определяют аналогично, приведенному на рисунке А.1.

Примечание - Если ТП-001 будут помещены в термостатируемом помещении, температуру измеряют внутри бухты и по внешней окружности бухты вблизи ЧЭ. Значения температуры должны отличаться не более чем на 0,1 °С.

4.2.3.3 ТП-001 подключают к средству поверки с помощью приспособления для поверки термоподвески (далее - Псб) по четырёхпроводной схеме. В случае отсутствия Псб, средство поверки подключают поочередно к контактам 1 - 7, 2 - 7...6 - 7 (в случае шести ЧЭ в ТП-001).

### 4.2.4 Подготовка к периодической поверке

4.2.4.1 Резервуар склада силосного типа (далее - силос) освобождают от продукта, закрывают задвижки на самотеках из силосов. Закрывают засыпные окна, и накрывают их любым материалом, исключая возникновение сквозняка. В таких условиях ТП-001 выдерживают не менее 2 ч.

4.2.4.2 На кабель приспособления наносят метки в соответствии с уровнями расположения чувствительных элементов (далее - ЧЭ) в поверяемой ТП-001.

Примечание - При использовании многозонных эталонных термометров с расстоянием между ЧЭ не более 1 м допускается метки не наносить, как на ТП-001, так и на многозонном эталонном термометре.

4.2.4.3 Подключение ТП-001 к средству поверки аналогично 4.2.3.3.

## 5. Проведение поверки

### 5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- наличие маркировки и соответствие её руководству по эксплуатации РЮВ 101.00.00 РЭ;
- наличие пломбировки от несанкционированного вмешательства и доступа к разъему для подключения переносного средства измерений, имеющего соответствующую ответную часть или средства поверки;
- отсутствие пыли и зернопродуктов в корпусе ТП.

- отсутствие видимых дефектов на корпусе и защитной оболочке (кабеля) способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

## 5.2 Опробование ТП-001

### 5.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции проверяют при помощи измерителя сопротивления изоляции МІС 2500 с погрешностью не превышающей  $\pm 5\%$  от измеряемого сопротивления, при испытательном напряжении 100 В постоянного тока. Отсчет сопротивления изоляции следует осуществлять после первой минуты с момента включения измерительного прибора. Напряжение прикладывают между накоротко замкнутыми выводными контактами разъема и металлической частью корпуса.

Сопротивление изоляции ТП-001 должно быть не менее:

- 100 МОм при температуре от 10 до 30 °С и относительной влажности более 80 %;

### 5.2.2 Проверка электрической прочности изоляции ТП-001.

Прилагают испытательное напряжение 250 В частотой 50 Гц между клеммами ТС и его корпусом и выдерживают это напряжение в течение 1 мин.

Не должно быть пробоя изоляции.

## 5.3 Определение отклонения сопротивления термоподвесок от НСХ в температурном эквиваленте

5.3.1 Определение отклонения сопротивления термоподвесок от НСХ в температурном эквиваленте при первичной поверке:

Определяют сопротивление ЧЭ, поочередно переключая Псб с одного ЧЭ на другой.

Одновременно снимаются показания температуры с измерителя температуры.

Вычисляют температуру ЧЭ по обратной функции НСХ в соответствии с приложением Б ГОСТ 6651-2009 для  $R_0 = 50$  Ом и  $\alpha = 0,00428$  °С<sup>-1</sup>.

Отклонение от НСХ  $\Delta_{Ti}$ , °С, каждого ЧЭ в температурном эквиваленте определяют по формуле:

$$\Delta_{Ti} = t_i - t_3, \quad (1)$$

где  $t_i$  – значения температуры  $i$ -го ЧЭ, °С.

$t_3$  – значение температуры наиболее близко расположенного эталонного термометра к ЧЭ, °С.

Отклонение сопротивления от НСХ в температурном эквиваленте  $\Delta_T$ , °С, оценивают максимальным значением из полученного ряда по формуле:

$$\Delta_T = \max |\Delta_{Ti}|, \quad (2)$$

Отклонение сопротивления от НСХ в температурном эквиваленте не должно превышать  $\pm 2$  °С.

5.3.2 Определение отклонения сопротивления термоподвесок от НСХ в температурном эквиваленте при периодической поверке.

В силос в непосредственной близости от термоподвески опускают термопреобразователь сопротивления. Выдерживают не менее 10 мин и снимают показания с измерителя температуры и соответствующего ЧЭ по методике 5.3.1. Определяют отклонение сопротивления от НСХ по формуле (1). Аналогично определяют отклонения сопротивления от НСХ для других ЧЭ, расположенных в ТП-001, поднимая термопреобразователь сопротивления на уровень ЧЭ.

Отклонение сопротивления от НСХ в температурном эквиваленте  $\Delta_T$ , °С оценивают по формуле (2).

Отклонение сопротивления от НСХ в температурном эквиваленте не должно превышать  $\pm 2$  °С.

#### 5.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

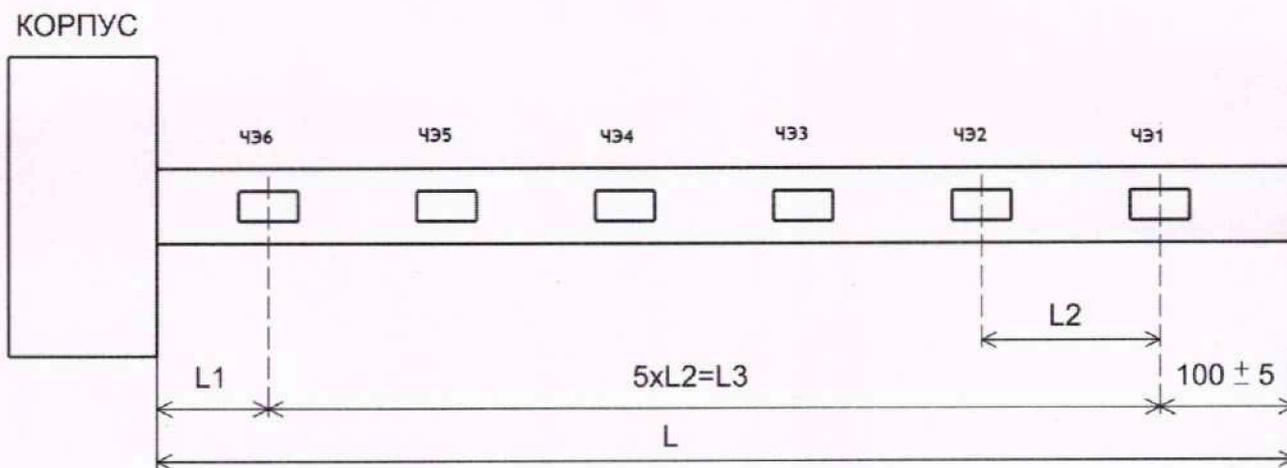
5.4.1 Результаты поверки ТП считать положительными, если значение отклонения сопротивления от НСХ в температурном эквиваленте, рассчитанное по формуле (2) не превышает  $\pm 2$  °С.

### 6. Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты первичной и периодической поверки ТП-001 удостоверяются знаком поверки и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре) СИ, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31 июля 2020 г.

6.2 Если ТП-001 по результатам поверки, признано непригодным к применению, выписывается извещение о непригодности к применению в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31 июля 2020 г.

Приложение А  
(справочное)



Принятые обозначения:

L - длина термоподвески ТП-001 в соответствии с таблицей 1 паспорта РЮВ 101.00.00  
ПС, м;

L1 - расстояние от корпуса термоподвески ТП-001 до ЧЭ6, указанное в таблице А.1, м;

L2 - расстояние между чувствительными элементами, м

Рисунок А.1 – Схема расположения ЧЭ в ТП-001

Таблица А.1

Обозначение исполнения ТП-001	Расстояние от корпуса термоподвески ТП-001 до ЧЭ6, м
ТП-001-6	1,2
ТП-001-8	1,4
ТП-001-10	1,4
ТП-001-12	1,4
ТП-001-14	1,4
ТП-001-16	1,9
ТП-001-18	1,9
ТП-001-22	2,3
ТП-001-24	2,9
ТП-001-28	2,9
ТП-001-32	3,4
ТП-001-40	4,9