

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
ФБУ «Ростовский ЦСМ»



В.А. Романов

2016 г.

В части раздела 6 «Методика поверки»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИЛ АП ООО



Д.А.Климов

М.П.

2016 г.

**Система измерения температуры и уровня
загрузки в хранилищах силосного типа**

Для жестких условий эксплуатации

Система измерительная "Грейн"

НПКГ.425100.003 РЭ
(изготовлено по ТУ 4321-004-24171143-2013)



Руководство по эксплуатации

© НИЛ АП, 2013

Одной проблемой стало меньше!

6. Методика поверки

6.1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную "Грейн" и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Данная версия методики поверки является третьей по счету (и распространяется на системы данного типа, выпущенные ранее, начиная с 2008 года (госреестр СИ №36855-08, №53663-13).

Первичная поверка производится после изготовления системы на предприятии-изготовителе (при отсутствии измерительных каналов уровня) или после монтажа системы на месте эксплуатации перед вводом ее в эксплуатацию государственными региональными центрами метрологии или аккредитованными в области обеспечения единства измерений на поверку средств измерений лицами.

Поверка производится комплектно на месте эксплуатации системы без демонтажа термоподвесок.

После ремонта системы проводится поверка тех измерительных каналов, компоненты которых подвергались ремонту (замене) с последующей калибровкой. При замене измерительных модулей ввода на поверенные внеочередная поверка не проводится.

Интервал между поверками системы составляет 4 года.

6.2. Операции поверки

Перечень операций поверки сведен в табл. 6.1.

Табл. 6.1. Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.7.1	Да	Да
Опробование	6.7.2	Да	Да
Определение погрешности эталонного измерительного канала	6.7.3	Да	Да
Определение погрешности измерительных каналов температуры	6.7.4	Да	Да

Определение погрешности измерительных каналов уровня	6.7.5	Да	Да
Проверка соответствия программного обеспечения	6.7.6	Да	Да

6.3. Средства поверки

В табл. 6.2 представлен перечень средств поверки системы измерительной "Грейн".

6.4. Требования безопасности

Безопасность эксплуатации системы измерительной "Грейн" обеспечивается конструкцией.

При проведении испытаний следует выполнять требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации средств поверки.

6.5. Условия проведения поверки

Температура окружающего воздуха от +5 до +35°C

Относительная влажностьот 30 до 80 %

Атмосферное давлениеот 86 до 106 КПа

Табл. 6.2. Средства поверки*

Номера пунктов настоящей методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
6.7.3	Термометр лабораторный ТЛ-4, погрешность измерения не более $\pm 0,1$ °C в диапазоне от -10 до +85 °C
6.7.3	Термостат Термотест-100, диапазон температур от -10 до +85 °C, нестабильность и градиент температуры не более $\pm 0,1$ °C
6.7.4	Устройство контроля температуры, погрешность измерения не более $\pm 0,1$ °C в диапазоне от -10 до +85 °C
6.7.4	Устройство задания температуры, диапазон температур от -10 до +85 °C, нестабильность и градиент температуры не

	более $\pm 0,5$ °С
6.7.4	Эталонная термоподвеска NL-XXYYML-ЭТ (ИКЗ) из состава системы
6.7.5	Рулетка измерительная, погрешность не более ± 3 мм в диапазоне 0...30 м.

* - возможна замена на средства поверки с аналогичными характеристиками.

6.6. Подготовка к поверке

При первичной поверке проверяется действие сроков поверки системы измерительной "Грейн" и средств измерений, входящих в состав оборудования для поверки (табл. 6.2).

6.7. Проведение поверки

6.7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре производится проверка маркировки и внешнего вида всех компонентов системы. Результат проверки считается положительным, если установлено отсутствие механических повреждений корпусов и соединительных кабелей системы, а маркировка отчетливо читается.

6.7.2. Опробование

Опробование системы выполняется путем пробного измерения температуры воздуха термоподвесками и уровня датчиками уровня загрузки. О работоспособности системы свидетельствует появление на мониторе компьютера численных значений и графиков, которые реагируют на изменение температуры воздуха, а также показаний уровня загрузки.

Время готовности системы проверяют по часам. Система должна быть полностью работоспособной не позже чем через 10 мин. после ее включения.

6.7.3. Определение погрешности эталонного измерительного канала температуры

На время поверки эталонная термоподвеска, преобразователь интерфейса NL-232С и компьютер отсоединяются от промышленной сети системы измерительной "Грейн" и переносятся в лабораторию с термостатом.

Пределы абсолютной погрешности эталонной термоподвески оценивают в 6-ти точках (-10°C , 0, $+10^{\circ}\text{C}$, $+20^{\circ}\text{C}$, $+30^{\circ}\text{C}$, $+85^{\circ}\text{C}$) следующим образом.

1. Эталонную термоподвеску помещают в термостат с нестабильностью температуры не более $\pm 0,15^{\circ}\text{C}$.

2. В термостате устанавливают температуру, соответствующую первой контрольной точке (-10°C). Выждав 15 мин., снимают показания с монитора компьютера и показания термометра термостата.
3. Повторяют предыдущее действие для всех контрольных точек температуры.
4. Абсолютную погрешность (Δ) рассчитывают по формуле
$$\Delta = T_s - T_m, \text{ }^\circ\text{C}, \text{ где}$$
$$T_s - \text{результат измерения температуры эталонной термоподвеской, }^\circ\text{C};$$
$$T_m - \text{результат измерения температуры в термостате, }^\circ\text{C}.$$
5. Погрешность Δ не должна превышать $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

6.7.4. Определение погрешности измерительных каналов температуры

Для определения абсолютной погрешности измерения температуры ИК с аналоговыми и цифровыми термоподвесками необходимо выполнить следующие операции.

При первичной поверке на предприятии-изготовителе или в поверочной лаборатории:

1. На время поверки термоподвески, преобразователь интерфейса NL-232C и компьютер отсоединяются от промышленной сети системы измерительной "Грейн" и переносятся в помещение с устройством задания температуры.

Пределы абсолютной погрешности термоподвески оценивают в 3-ти точках (-10°C, +25°C, +80°C) следующим образом.

2. Термоподвески и устройство контроля температуры помещают в устройство задания температуры с нестабильностью температуры (точностью поддержания температуры в контрольной точке в установившемся режиме) не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Одновременно можно помещать несколько термоподвесок.

3. В устройстве задания температуры устанавливают температуру, соответствующую первой контрольной точке (-10°C). Выждав 15 мин., снимают показания с монитора компьютера и показания устройства контроля температуры.

4. Повторяют предыдущее действие для всех контрольных точек температуры.

5. Абсолютную погрешность (Δ) рассчитывают по формуле (1)

$$\Delta = T_s - T_m, \text{ }^\circ\text{C}, \text{ где} \quad (1)$$

T_s - результат измерения температуры термоподвеской, °C;

T_m - результат измерения температуры в термостате, °C.

6. Погрешность не должна превышать 0,8 от предела допускаемых значений погрешности поверяемого измерительного канала термоподвески;

7. Если погрешность Δ превышает указанные выше значения, то выполняется ремонт и градуировка термоподвески ее изготовителем.
8. Погрешность после градуировки определяется по методике для термоподвески, приведенной в п. 6.7.3.
9. Если при повторной поверке разность показаний также превысит допустимое значение, то ИК считается метрологически неисправным и бракуется.

При первичной и периодической поверке на месте эксплуатации:

1. В пустой силос элеватора опустить эталонную термоподвеску так, чтобы расстояние между термоподвеской и эталонной термоподвеской было не более 1 м.
2. Выждать паузу длительностью не менее 5 минут. Считать показания с каждого датчика эталонной и поверяемой термоподвески.
3. Абсолютную погрешность (Δ) рассчитывают по формуле (2)

$$\Delta = T - T_э, \text{ где (2)}$$

T - результат измерения температуры поверяемым ИК;

$T_э$ - результат измерения температуры эталонной термоподвеской.

4. Погрешность Δ не должна превышать:
 - при первичной поверке 0,8 от предела допускаемых значений погрешности термоподвески;
 - при периодической поверке - предела допускаемых значений погрешности термоподвески.
5. Если погрешность Δ превышает указанные выше значения, то термоподвеска демонтируется и проводится сквозная калибровка в соответствии с разделом 3.3.1 настоящего руководства.
6. Погрешность после калибровки определяется по методике для эталонной термоподвески, приведенной в п. 6.7.3.
7. Если при повторной поверке разность показаний также превысит допустимое значение, то ИК считается метрологически неисправным и бракуется.

6.7.5. Определение погрешности измерительных каналов уровня

Погрешность измерения уровня определяется на месте эксплуатации с применением эталонного измерителя уровня, например, лазерного дальномера или рулетки (лотового измерителя), в соответствии с ГОСТ 8.660–2009.

Значение абсолютной погрешности Δ измерения уровня определяется по формуле

$$\Delta = X_{2\text{Грейн}} - X_{2\text{Эталон}},$$

где $X_{2грейн}$ – показание системы;

$X_{2эталон}$ – показание эталонного средства измерения уровня.

Измерения проводят в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерения, включая две точки на границах диапазона. Для испытаний в нескольких точках допускается имитировать уровень сырья с помощью площадки весом не менее 1 кг, на которую опускается измерительный груз, а расстояние от уровня отсчета до площадки измеряется эталонным средством измерения. Площадку устанавливают в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерения, включая две точки на границах диапазона.

Погрешность каждого из измерительных каналов не должна превышать:

- 0,3 м для ИК уровня загрузки с датчиком уровня GM-ZZ1L и в варианте исполнения с подвеской (GM-XXYYT-ZZ1L);
- 0,06 м для ИК уровня загрузки с датчиком GM-ZZ2L и в варианте исполнения с подвеской (GM-XXYYT-ZZ2L).

6.7.6. Проверка соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия метрологически значимой программы NLGrain выполните следующие шаги:

1. Запустите программу Grain. Выберите пункт меню "Метролог/Вычислить CRC32". Введите пароль, известный метрологу, обслуживающему систему измерительную "Грейн". В появившемся окне выберите программу NLGrain. После нажатия кнопки "ОК" появится результат - контрольная сумма.
2. Для проверки наименования и версии ПО откройте каталог "C:\Program Files\NetLab\NLgrain v.2008\" и правой кнопкой мыши выберите "Свойства" файла NLGrain.exe, затем пункт "Версия".

Для проверки целостности библиотеки Metrology.dll выполните следующие шаги:

1. Запустите программу Grain. Выполните все описанные выше шаги, но вместо программы NLGrain в окне выбора файла выберите GrainMeter.
2. Для проверки наименования и версии ПО откройте каталог "C:\Program Files\NetLab\NLgrain v.2008\" и правой кнопкой мыши выберите "Свойства" файла Metrology.dll, затем пункт "Версия"..

Для проверки целостности микропрограммы hotnew_.hex для эталонной термоподвески выполните следующие шаги:

1. Запустите программу Grain. Выберите пункт меню "Уровень". В открывшейся программе GrainMeter выберите пункт меню "О программе/Идентификация встроенного ПО". В появившемся окне выберите номер силоса, к которому подключен канал эталонной термоподвески.

7. Хранение, транспортировка и утилизация

После нажатия "ОК" появятся наименование, версия и значение контрольной суммы.

Наименование, номер версии и контрольная сумма метрологически значимых частей ПО должны соответствовать указанным в в таблице 1 описания типа (табл. 6.3 настоящего документа).

Табл. 6.3.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
NLGrain	NLGrain.exe	2.0.0.5	31463BB6	CRC32
Metrology.dll	Metrology.dll	1.2.6	410E9D0D	CRC32
hotnew_.hex	hotnew_.hex	16.12.10	4064	CRC16

6.8. Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство установленной формы. Знак поверки в виде наклейки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки система к применению не допускается и на неё выдается извещение о непригодности с указанием причин и перечня измерительных каналов, признанных непригодными по результатам поверки.

7. Хранение, транспортировка и утилизация

Система монтируется на месте эксплуатации из компонентов, которые транспортируются к месту монтажа в упаковке изготовителя.

Транспортирование системы в упаковке предприятия-изготовителя может выполняться на любое расстояние с любой скоростью автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), авиационным транспортом (в необогреваемых герметизированных отсеках самолетов), водным транспортом (в трюмах судов).

Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта. Размещение и крепление транспортной тары с упакованными частями системы в транспортных средствах должно обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещений.