

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Иванникова
Н.В. Иванникова
04 2017 г.

Система контроля температуры BCS1000

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207.1-026-2017

г.Москва
2017 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на единственный экземпляр Системы контроля температуры BCS1000 (далее по тексту – система) зав. № BCS110808-1, предназначенную для непрерывного или циклического многозонного измерения температуры растительного сырья (соевых бобов) и подачи аварийно-предупредительной сигнализации в случае превышения установленного предельного значения температуры при их хранении в 16-ти металлических силосах типа GB 7863/17-P-Re пр-ва фирмы BEHLEN MFG. CO. (США), находящихся на объекте ЗАО «Агропродукт» (г.Светлый Калининградской обл.), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +70
Разрешающая способность, °С	1
Класс допуска ЧЭ термоподвесок по ГОСТ Р 8.585-2001	2
Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ЧЭ термоподвесок от НСХ в температурном эквиваленте, °С	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования измерительно-управляющего блока, °С	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы, °С	±2
Количество ЧЭ в одной термоподвеске, шт.	11 или 12
Количество термоподвесок, подключаемых к одному дистанционному переключателю, шт	13
Количество мультиплексоров, шт	16
Расстояние между ЧЭ в термоподвеске, не менее мм	170
Для термоподвесок, установленных по внешнему радиусу силоса	1880
Для термоподвесок, установленных по внутреннему радиусу силоса	2110
Для термоподвесок, установленных по центру силоса	2075
Временной цикл опроса системы всех термоподвесок, не более, с	300
Периодичность опроса, не менее, с	3600
Габаритные размеры термоподвесок:	
Длина, мм:	
Для термоподвесок, установленных по внешнему радиусу силоса	20700
Для термоподвесок, установленных по внутреннему радиусу силоса	23200
Для термоподвесок, установленных по центру силоса	24900
Размеры прямоугольного сечение термоподвески	
ширина мм	12,7±1
высота мм	7,4±0,5
Масса термоподвески в сборе, не более, кг	5
Габаритные размеры вторичных приборов системы, Д×Ш×В, мм	
-дистанционный переключатель в защитном металлическом шкафу	210×450×430
- измерительно-управляющий блок в защитном металлическом шкафу	355×160×405

Напряжение питания постоянного тока, В	24
Рабочие условия эксплуатации системы (диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации системы, °С)	
- для термоподвесок	от -30 до +70
- для дистанционного переключателя	от -30 до +50
для измерительно-управляющего блока	от +15 до +30
Средний срок службы системы, лет, не менее	15

2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение величины абсолютной погрешности ЧЭ	6.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности преобразования измерительно-управляющего блока	6.4	Да	Да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Основные технические характеристики
Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1	Диапазон измерений от минус 38,8344 до плюс 156,5985 °С, 3 разряд в соответствии с ГОСТ 8.558-2009
Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R)	В соответствии с Описанием типа (Регистрационный № 52489-13).
Камера тепла-холода (климатическая)	Диапазон воспроизводимых температур от минус 10 до плюс 60 °С, нестабильность поддержания заданной температуры и неоднородность по объему – не более ±0,2 °С
Термостаты жидкостные переливные прецизионные моделей ТПП-1.1, ТПП-1.2	Диапазон воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры ±(0,004...0,01) °С

3.2 Все средства измерений и испытательное оборудование, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестаты.

3.3 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими следующему критерию: $\Delta_s / \Delta_n \leq 1/3$, где: Δ_s – погрешность эталонных СИ, Δ_n – суммарная погрешность поверяемой системы.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ 2014;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на систему.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации системы и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу системы и на качество поверки.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование необходимо проводить для системы в сборе в соответствии с Руководством по эксплуатации на Систему.

Подают напряжение питания на систему и при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора проверяют наличие выходных сигналов от всех подключенных термоподвесок в виде значений температуры окружающей среды.

При периодической поверке, после анализа массива данных за последние 3 месяца, из каждого силоса отбирают по 2-3 термоподвески для проверки допускаемых отклонений ТЭДС ЧЭ от НСХ в температурном эквиваленте.

6.2.2 Проверка версии программного обеспечения.

Проверку проводят при помощи АРМ оператора. Идентификационное наименование и номер версии ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	BCS Grain
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.2.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

6.3 Определение значений допускаемых отклонений ТЭДС ЧЭ от НСХ в температурном эквиваленте

6.3.1 Определение допускаемых отклонений ТЭДС ЧЭ от НСХ в температурном эквиваленте проводится в пассивном термостате или в климатической камере (камере тепл-холода) во всем диапазоне при первичной поверке, и в одной контрольной точке, лежащей внутри рабочего диапазона измерений температуры, например, при температуре $+25\pm 2$ °С и в нижнем ЧЭ термоподвески в переливном термостате температуре $+38\pm 2$ °С – при периодической поверке.

6.3.2 Термоподвеска скручивается в бухту и помещается в рабочий объем термостата или камеры вместе с эталонным термометром.

6.3.2.1 В случае, если рабочий объем применяемого термостата не позволяет поместить в него всю бухту, допускается проводить проверку только тех датчиков, которые возможно поместить в термостат. После проверки в 3-х контрольных точках помещают бухту вместе с эталонным термометром в пассивный термостат и после выдержки в течение 3-х часов снимают показания со всех датчиков термоподвески.

6.3.3 В соответствии с Руководством по эксплуатации устанавливают в термостате или в камере первую контрольную точку. После установления заданной температуры и соответствующей выдержки для достижения состояния теплового равновесия (не менее 30-ти минут после установления показаний по эталонному термометру) при помощи АРМ оператора снимают показания измеренных значений температуры для каждого датчика термоподвески и эталонного термометра (вручную). Снимают показания в течение 15 минут (соотв. 3-м циклам опроса всех термоподвесок).

6.3.4 После снятия показаний обрабатывают полученные данные и рассчитывают абсолютную погрешность, которая в каждой контрольной точке не должна превышать нормируемых значений пределов допускаемой абсолютной погрешности (± 1 °С).

Абсолютная погрешность в каждой точке определяется по формуле:

$$\Delta = \pm(\gamma_x - \gamma_{\text{э}}),$$

где: γ_x – среднее арифметическое значение температуры по показаниям каждого датчика температуры термоподвески, °С;

$\gamma_{\text{э}}$ – среднее арифметическое значение температуры по показаниям эталонного термометра, °С.

Абсолютная погрешность ЧЭ не должна превышать ± 1 °С

В случае превышения предельных значений каким-то датчиком термоподвески подлежит перекалибровке.

6.4 Определение абсолютной погрешности преобразования измерительно-управляющего блока.

6.4.1 Определение абсолютной погрешности преобразования измерительно-управляющего блока проводится методом имитации сигнала ТЭДС в температурном эквиваленте во всем диапазоне калибратором многофункциональным ВЕАМЕХ МС6 через каждые 10 °С.

6.4.2 Калибратор многофункциональный ВЕАМЕХ МС6 подключается к измерительно-управляющему блоку системы при помощи удлинительных термоэлектродных проводов. Константановый провод подсоединяют к клемме «Соп», медный - к клемме – «1». При этом, «общий» константановый провод, идущий с термоподвесок системы, отключают из измерительной схемы.

6.4.3 На клеммы «Соп» и «1» измерительно-управляющего блока калибратором многофункциональным ВЕАМЕХ МС6 подается сигнал ТЭДС в температурном эквиваленте (в диапазоне от -20 до +70 °С).

6.4.4 Абсолютная погрешность преобразования измерительно-управляющего блока определяется по формуле:

$$\Delta_{\text{п}} = \pm(\gamma_{\text{х}} - \gamma_{\text{э}}),$$

где: $\gamma_{\text{х}}$ – среднее арифметическое значение температуры по показаниям каждого канала температуры, °С;

$\gamma_{\text{э}}$ – среднее арифметическое значение температуры по показаниям калибратора ВЕАМЕХ МС6, °С.

Абсолютная погрешность преобразования измерительно-управляющего блока не должна превышать ± 1 °С.

7 Оформление результатов поверки

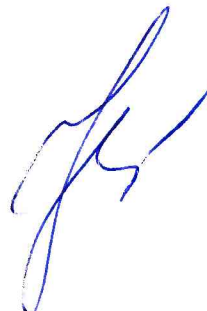
7.1 При положительных результатах поверки на систему выдают свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга от 02.07.2015г. № 1815.

7.2 В случае оформления свидетельства о поверке на его оборотной стороне либо в обязательном приложении к свидетельству указывают метрологические характеристики системы.

7.3 Протокол поверки оформляется в произвольной форме, в т.ч., в форме, принятой на местах проведения работ.

7.4 При отрицательных результатах поверки систему к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга от 02.07.2015г. № 1815.

Разработчик настоящей методики:
Заместитель начальника НИО 207
ФГУП «ВНИИМС»



Е.А. Ненашева