

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



 К.В. Гоголинский

«12» августа 2016 г.

КОМПЛЕКСЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «СЮЖЕТ-КМ»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2551-0161-2016

Руководитель лаборатории

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



В.П.Ковальков

Инженер лаборатории

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



А.Ю.Левин

г. Санкт-Петербург

2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы гидрометеорологического обеспечения «Сюжет-КМ» (далее – комплексы «Сюжет-КМ») предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 2 года.

1. Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение метрологических характеристик при измерении:		+	+
- температуры воздуха;	6.3.1		
- относительной влажности воздуха;	6.3.2		
- скорости и направления воздушного потока;	6.3.3		
- атмосферного давления;	6.3.4		
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7	+	+

1.1. При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

1.2. Допускается производить поверку отдельных измерительных каналов с занесением информации о поверенных измерительных каналах в свидетельство о поверке.

2. Средства поверки и вспомогательное оборудование

Таблица 2

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Погрешность, класс
Государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012	от 0,05 до 100 м/с	расширенная неопределенность (коэффициент охвата $k=2$) $(0,00032 + 0,002V)$ м/с; $\pm 0,5$ градуса
Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100	от минус 60 °С до 60 °С	$\pm 0,02$ °С
Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Б, исполнение 2П	от 0 до 98 %	± 1 %
Барометр образцовый переносной БОП-1М	от 5 до 1100 гПа	$\pm 0,1$ гПа
Герметичный замкнутый объем (объем 30 л)	диапазон поддержания абсолютного давления от 600 до 1100 гПа.	точность поддержания абсолютного давления с погрешностью ± 1 гПа/мин
Камера климатическая типа тепло-холод-влаги	диапазон поддержания температуры от минус 60 °С до 60 °С;	точность поддержания температуры с погрешностью ± 2 ;
	диапазон поддержания относительной влажности от 10 % до 98 %	точность поддержания влажности с погрешностью ± 5 %

Продолжение таблицы 2

Комплекс измерительный программно-технический на базе устройств серии ADAM-4000, Диапазоны входных сигналов	Диапазоны входных сигналов: ± 15 мВ, ± 50 мВ, ± 100 мВ, ± 150 мВ, ± 500 мВ, ± 1 В, ± 2,5 В, ± 5 В, ± 10 В, ± 20 мА, ± 0 – 20 мА, ± 4 – 20 мА, от 5 Гц до 50 кГц, Типы термометров сопротивления: Pt, Valco, Ni, Cu	Основная приведенная погрешность при измерении напряжения от 0,005 % до 0,1 %, основная приведенная погрешность при измерении тока от 0,005 % до 0,2 %, погрешность измерения частоты 0,15 Гц, погрешность при измерении температуры ±0,15 %.
ПК типа ноутбук с ПО «Hyper Terminal»	–	–

- 2.1. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.
- 2.2. Допускается применение других средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.
3. Требования к квалификации поверителей и требования безопасности.
 - 3.1. К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к комплексам «Сюжет-КМ».
 - 3.2. При проведении поверки должны соблюдаться:
 - требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
 - требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
 - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
 - «Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».
4. Условия поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

 - температура воздуха, °С от 20 до 30;
 - относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
 - атмосферное давление, гПа от 600 до 1100.
5. Подготовка к поверке
 - 5.1. Проверить комплектность комплекса «Сюжет-КМ».
 - 5.2. Проверить электропитание комплекса «Сюжет-КМ».
 - 5.3. Подготовить к работе и включить комплекс «Сюжет-КМ» согласно ЭД. Перед началом поверки метеостанция должна работать не менее 20 мин.
6. Проведение поверки
 - 6.1. Внешний осмотр
 - 6.1.1. Комплекс «Сюжет-КМ» не должна иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество ее работы.
 - 6.1.2. На деталях не должно быть пятен, царапин и дефектов, влияющих на качество работы комплекса «Сюжет-КМ».
 - 6.1.3. Соединения в разъемах питания комплекса «Сюжет-КМ» должны быть надежными.
 - 6.1.4. Маркировка комплекса «Сюжет-КМ» должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.
 - 6.2. Опробование

Опробование комплекса «Сюжет-КМ» должно осуществляться в следующем порядке:

 - 6.2.1. Включите комплекс. Проведите тестирование комплекса «Сюжет-КМ». Контрольная индикация должна показать, что комплекс работоспособен.

6.2.2. Результаты тестирования должны показать, что все рабочие параметры комплекса «Сюжет-КМ» находятся в заданных пределах.

6.3. Определение метрологических характеристик

Первичная и периодическая поверка комплекса «Сюжет-КМ» выполняется в следующем порядке:

6.3.1. Поверка канала измерений температуры воздуха, выполняется в следующем порядке:

6.3.1.1. Последовательно поместите в климатическую камеру модуль измерительный комплекса «Сюжет-КМ» и эталонный термометр.

6.3.1.2. Подключите эталонный термометр к ноутбуку через комплекс ADAM-4000. Включите комплекс «Сюжет-КМ» согласно ЭД.

6.3.1.3. Последовательно задавайте значения температуры в климатической камере в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 2 раз.

6.3.1.4. Фиксируйте показания $T_{изм}$ комплекса «Сюжет-КМ» на его дисплее, показания $T_{эт}$ эталонного термометра на экране ноутбука.

6.3.1.5. Определите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха, ΔT °С, по формуле:

$$\Delta T = T_{эт} - T_{изм}$$

6.3.1.6. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений температуры воздуха составляет:

$$|\Delta T| \leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

6.3.2. Поверка канала измерений относительной влажности воздуха выполняется в следующем порядке:

6.3.2.1. Поместите в климатическую камеру модуль измерительный комплекса «Сюжет-КМ» и термогигрометр ИВА-6Б.

6.3.2.2. Включите комплекс «Сюжет-КМ» согласно ЭД.

6.3.2.3. Последовательно задавайте значения относительной влажности воздуха в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 2 раз.

6.3.2.4. Фиксируйте показания $H_{изм}$ комплекса «Сюжет-КМ» на его дисплее, а эталонные значения влажности $H_{эт}$ снимайте с помощью термогигрометра.

6.3.2.5. Вычислите абсолютную погрешность измерений влажности воздуха, ΔH %, по формуле:

$$\Delta H = H_{изм} - H_{эт}$$

6.3.2.6. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений влажности воздуха составляет:

$$|\Delta H| \leq 8 \text{ } \%.$$

6.3.3. Поверка канала измерений скорости и направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

6.3.3.1. Закрепите модуль измерительный комплекса «Сюжет-КМ» на поворотном координатном столе в зоне рабочего участка ГЭТ 150-2012.

6.3.3.2. Разместите модуль измерительный комплекса «Сюжет-КМ» в зоне равных скоростей рабочего участка ГЭТ 150-2012.

6.3.3.3. Включите комплекс «Сюжет-КМ» согласно ЭД.

6.3.3.4. Перед определением погрешности измерений скорости воздушного потока проведите технологический прогон комплекса «Сюжет-КМ» при скорости воздушного потока (10 ± 1) м/с в течение 10 минут.

- 6.3.3.5. Установите последовательно скорости воздушного потока в рабочем участке ГЭТ 150-2012 пяти точках, лежащих в интервалах (0,2-0,4) м/с, (5-10) м/с, (20-30) м/с, (30-40) м/с, (55-60) м/с.
- 6.3.3.6. На каждой скорости воздушного потока фиксируйте показания комплекс «Сюжет-КМ» на его дисплее.
- 6.3.3.7. Вычислите абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока по формулам:

$$\Delta V = (V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}})$$

Где $V_{\text{эт}}$ - значения скорости воздушного потока в измерительном участке эталона, м/с;
 $V_{\text{изм.}}$ - значения скорости воздушного потока измеренные комплексом «Сюжет-КМ», м/с.

- 6.3.3.8. Погрешность измерений скорости воздушного потока должна составлять:

$$|\Delta V| \leq (0,5 + 0,05 \cdot W) \text{ м/с,}$$

где W – измеренное значение скорости воздушного потока.

- 6.3.3.9. Закрепите модуль измерительный комплекс «Сюжет-КМ» на поворотном координатном столе в рабочем участке ГЭТ 150-2012.
- 6.3.3.10. Включите комплекс «Сюжет-КМ» согласно ЭД.
- 6.3.3.11. Поверните поворотный координатный стол ГЭТ 150-2012 таким образом, чтобы показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» соответствовали показаниям (0 ± 1) градус.
- 6.3.3.12. Последовательно повторите операцию по п. 6.3.3.11 на скоростях воздушного потока (10, 50) м/с. Показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» должны установиться на значениях (0 ± 7) градуса.
- 6.3.3.13. Поверните поворотный координатный стол ГЭТ 150-2012 на 355 градусов.
- 6.3.3.14. Установите скорость воздушного потока в рабочем участке ГЭТ 150-2012 равную 1 м/с и следите за показаниями на дисплее комплекса «Сюжет-КМ». Показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» должны установиться на значениях (355 ± 7) градуса.
- 6.3.3.15. Повторите операцию по п.6.3.3.14 на скоростях воздушного потока (10, 50) м/с. Показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» должны установиться на значениях (355 ± 7) градуса.
- 6.3.3.16. Поверните поворотный координатный стол ГЭТ 150-2012 на 60 градусов влево по отношению к продольной оси воздушного потока.
- 6.3.3.17. Установите скорость воздушного потока в рабочем участке ГЭТ 150-2012 равную 1 м/с и следите за показаниями на дисплее комплекса «Сюжет-КМ». Показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» должны установиться на значениях (60 ± 7) градуса.
- 6.3.3.18. Повторите операцию по п.6.3.3.17 на скоростях воздушного потока (10, 50) м/с. Показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» должны установиться на значениях (60 ± 7) градуса.
- 6.3.3.19. Поверните поворотный координатный стол ГЭТ 150-2012 таким образом, чтобы показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» соответствовали (0 ± 1) градус.
- 6.3.3.20. Поверните поворотный координатный стол ГЭТ 150-2012 вправо на 60 градусов по отношению продольной оси воздушного потока.
- 6.3.3.21. Установите скорость воздушного потока в рабочем участке ГЭТ 150-2012 равную 1 м/с и следите за показаниями на дисплее комплекса «Сюжет-КМ». Показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» должны установиться на значениях (300 ± 7) градуса.
- 6.3.3.22. Повторите операцию по п. 6.3.3.21 на скоростях воздушного потока (10, 50) м/с. Показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» должны установиться на значениях (300 ± 7) градуса.

- 6.3.3.23. Поверните поворотный координатный стол ГЭТ 150-2012 таким образом, чтобы показания на экране ноутбука соответствовали (0 ± 1) градус.
- 6.3.3.24. Поверните поворотный координатный стол ГЭТ 150-2012 влево на 180 градусов по отношению продольной оси воздушного потока.
- 6.3.3.25. Установите скорость воздушного потока в рабочем участке ГЭТ 150-2012 равную 1 м/с и следите за показаниями на дисплее комплекса «Сюжет-КМ». Показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» должны установиться на значениях (180 ± 7) градуса.
- 6.3.3.26. Повторите операцию по п.6.3.3.25 на скоростях воздушного потока (10, 50) м/с. Показания на дисплее комплекса «Сюжет-КМ» должны установиться на значениях (180 ± 7) градуса.
- 6.3.3.27. Вычислите абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока для по формуле:

$$\Delta A = (A_{\text{изм}} - A_{\text{эт}})$$

Где $A_{\text{эт}}$ - значения направления воздушного потока в измерительном участке эталона, градус;
 $A_{\text{изм}}$ - значения направления воздушного потока, измеренные комплексом «Сюжет-КМ», градус.

- 6.3.3.28. Погрешность измерений направления воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta A| \leq 7 \text{ градусов}$$

6.3.4. Проверка канала измерений атмосферного давления выполняется в следующем порядке:

- 6.3.4.1. Разместите модуль измерительный комплекса «Сюжет-КМ» в герметичном объеме. Включите комплекс «Сюжет-КМ» согласно ЭД.
- 6.3.4.2. Присоедините вакуумные шланги барометра образцового переносного БОП-1М к герметичному объему (приложение Б) с модулем измерительным комплекса «Сюжет-КМ».
- 6.3.4.3. Последовательно установите значения абсолютного давления 880, 900; 950; 975; 1000; 1050 гПа.
- 6.3.4.4. Фиксируйте показания комплекса «Сюжет-КМ» на его дисплее, показания барометра с его дисплея.
- 6.3.4.5. Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления ΔP по формуле:

$$\Delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}$$

Где $P_{\text{эт}}$ - значения абсолютного давления измеренное барометром БОП-1М, гПа;
 $P_{\text{изм}}$ - значения абсолютного давления измеренное комплексом «Сюжет-КМ», гПа.

- 6.3.4.6. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений атмосферного составляет:

$$|\Delta P| \leq 0,5 \text{ гПа.}$$

7. Подтверждение соответствия программного обеспечения

- 7.1. Идентификация встроенного ПО «ГМП-25» осуществляется путем проверки номера версии ПО и проверки опломбирования Комплекса-КМ.
- 7.2. Проверьте пломбировку на модуле сбора и обработки данных комплекса «Сюжет-КМ» на целостность.
- 7.3. Включите комплекс согласно ЭД. Номер версии встроенного ПО «ГМП-25» отображается во вкладке «Режим», подпункт «О программе», поле «Номер версии».
- 7.4. Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если считанные данные о ПО не ниже приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	szht.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 16.12.2015
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, форма которого приведена в Приложении А.

8.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленного образца. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3. При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленного образца.

Приложение А
Форма протокола поверки

Комплекс «Сюжет-КМ» заводской номер _____
Дата ввода в эксплуатацию « ____ » _____ 20__ года
Место установки _____

Результаты поверки

1. Внешний осмотр
1.1 Замечания _____
1.2 Выводы _____

2. Опробование
2.1 Замечания _____
2.2 Выводы _____

3. Определение метрологических характеристик:

3.1 Определение погрешности измерений температуры воздуха.
3.1.1 Замечания _____
3.1.2 Выводы _____

3.2 Определение погрешности измерений относительной влажности воздуха.
3.2.1 Замечания _____
3.2.2 Выводы _____

3.5 Определение погрешности измерений скорости воздушного потока.
3.5.1 Замечания _____
3.5.2 Выводы _____

3.6 Определение погрешности измерений направления воздушного потока.
3.6.1 Замечания _____
3.6.2 Выводы _____

3.7 Определение погрешности измерений атмосферного давления.
3.7.1 Замечания _____
3.7.2 Выводы _____

4 Результаты идентификации программного обеспечения _____

На основании полученных результатов Комплекс «Сюжет-КМ» признается: _____

Для эксплуатации до « ____ » _____ 20__ года.

Поверитель _____
Подпись _____ ФИО.

Дата поверки « ____ » _____ 20__ года.

Приложение Б Герметичный замкнутый объем (объем 30 л).

Герметичный замкнутый объем (объем 30 л) представляет собой прочный металлический цилиндр с крышкой. На крышке расположен электрический разъем и пара штуцеров для подсоединения эталонного барометра.

Герметичный замкнутый объем служит вспомогательным средством для воспроизведения абсолютного давления при поверке комплекса «Сюжет-КМ» по каналу измерений атмосферного давления.

Модуль измерительный комплекса «Сюжет-КМ» помещается внутрь герметичного объема.

Рис.1 Схема герметичного замкнутого объема.

