

446

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Александров
Александров



УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ

В.Н. Храменков
В.Н. Храменков
« 30 » сентября 2002 г



**СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СЗМС
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ИВЛЦ.416431.001Д2**

Начальник лаборатории ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Л. А. Конопелько
Л. А. Конопелько

Ведущий научный сотрудник ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В. И. Суворов
В. И. Суворов

Главный метролог ЗАО «Гранит-7»

Ф. Б. Овчинников
Ф. Б. Овчинников

Начальник лаборатории ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ
С. М. Фетисов
С. М. Фетисов

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

1 Операции поверки.....	3
2 Средства поверки.....	4
3 Условия поверки и подготовка к ней.....	5
4 Требования безопасности.....	5
5 Проведение поверки.....	5
5.1 Внешний осмотр, проверка комплектности.....	5
5.2 Опробование.....	6
5.3 Проверка сопротивления изоляции	6
5.4 Определение метрологических характеристик измерительных каналов системы	6
6 Оформление результатов поверки.....	10
Приложение А Форма протокола поверки.....	11

Справ. №	Перв. примен.
ИВЛЦ.416431.001	

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ИВЛЦ.416431.001Д2									
Система измерительная гидрологическая СЗМС Методика поверки	Лит.	Лист	Листов						
	2	12							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Суворов	БС	25.05.2002						
Пров.	Овчинников	25.05.2002							
Гл. констр.	Шполянский								
Н. контр.									
Утв.									

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную гидрологическую СЗМС (далее – система), предназначенную для измерения скорости звука в морской среде косвенным методом по измеренным в реальном масштабе времени следующим гидрофизическим параметрам водной среды: температуре, удельной электрической проводимости (УЭП), гидростатическому давлению, и устанавливает методы и средства её первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта раздела "Проведение поверки"	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр, проверка комплектности	5.1	Да	Да
2 Опробование	5.2.	Да	Да
3 Проверка сопротивления изоляции	5.3	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик измерительных каналов системы	5.4.1-5.4.3	Да	Да

1.2 Поверку системы осуществляют для каждого измерительного канала отдельно.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИВЛЦ.416431.001Д2	Лист
						3

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Номер нормативного документа, регламентирующего технические требования к средству поверки и (или) основные технические характеристики средств поверки
Грузопоршневой манометр МП-60	ГОСТ 8291-81, класс точности 0,02
Мегаомметр М4100/1	ТУ 25-04.2131-78, диапазон измерения – от 0 до 100 МОм, рабочее напряжение 100 В
Ячейки кондуктометрические «Импульс»	5Ж2.840.047ТУ
Мост переменного тока Р5083	3.455.058ТУ, диапазон измерения 10 – 50000 Ом
Стаканы по ГОСТ 23932-90Е	Вместимость: 25, 100 и 2000 мл
Термометр платиновый ТСП001-01	ДДЖ.2.821.000ТУ, диапазон измерения от 0 до 30 °С, цена деления 0,003 °С
Термостат водяной прецизионный ТВП-6	ТУ50-119-78
ГСО 5494-90. Государственный стандартный образец относительной электропроводимости и хлорности морской воды ("Нормальная" морская вода)	Погрешность аттестованного значения относительной электрической проводимости $\pm 0,00020$ См/м.
Вода дистиллированная	Удельная электрическая проводимость менее $5 \cdot 10^{-4}$ См/м
Примечание – Допускается применение других аналогичных средств измерений, обеспечивающих заданные пределы и точность измерений.	

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист
4

2.2 Все перечисленные в табл.2 средства поверки должны иметь документы, подтверждающие своевременность прохождения периодической поверки, аттестации и технического обслуживания.

3 Условия поверки и подготовка к ней

3.1 При проведении поверки системы должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 87 до 107,7 кПа;
- температура растворов из состава средств поверки от 15 до 25 °С;
- отсутствие вибрации, тряски, ударов;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме магнитного поля Земли), влияющих на работу средств измерения.

3.2 Перед проведением поверки систему подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации ИВЛЦ.416431.001РЭ.

3.3 Подать на прибор 1Л-ГЛ напряжения питания, а также включить компьютер и средства поверки в сеть и прогреть их 15 минут.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила работы с химическими реактивами».

4.2 Поверитель должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр, проверка комплектности

5.1.1 При проведении проверки должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

ИВЛЦ.416431.001Д2	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИВЛЦ.416431.001Д2	Лист
							5

ИВЛЦ.416431.001Д2	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- на наружных поверхностях первичных преобразователей, входящих в прибор 1Л-ГЛ, не должно быть повреждений и дефектов, влияющих на их работу;
- комплектность системы должна соответствовать требованиям руководства по эксплуатации ИВЛЦ.416431.001РЭ;
- в паспорте на систему должны быть указаны значения расчетных коэффициентов алгоритмов.

5.2 Опробование

5.2.1 Опробование системы провести в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации ИВЛЦ.416431.001РЭ в части проверки ее функционирования.

5.3 Проверка сопротивления изоляции

5.3.1 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей питания проводится с помощью мегаомметра М4100/1 с рабочим напряжением 100 В при температуре от 15 до 25 °С и относительной влажности от 45 до 80 % путем измерения сопротивления изоляции линии связи системы, при отстыкованных составных частях системы.

Через 1 мин после приложения испытательного напряжения по шкале мегаомметра фиксируется значение сопротивления изоляции.

Система считается выдержавшей проверку, если электрическое сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

5.4 Определение метрологических характеристик измерительных каналов системы.

5.4.1 Погрешность канала измерения температуры водной среды (Т) определяют в следующем порядке:

- а) поместить в водяной термостат на глубину не менее 300 мм преобразователь канала температуры прибора 1Л-ГЛ;
- б) включить блок питания и выдержать преобразователь температуры во включенном состоянии 15 мин;
- в) включить ПЭВМ согласно инструкции оператору по использованию ПО ИВЛЦ.416431.001Д1;

ИВЛЦ.416431.001Д2	ИВЛЦ.416431.001Д2	ИВЛЦ.416431.001Д2	ИВЛЦ.416431.001Д2	ИВЛЦ.416431.001Д2	ИВЛЦ.416431.001Д2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ИВЛЦ.416431.001Д2	Лист
	6

- г) установить в водяном термостате температуру $(0,5 \pm 0,3) \text{ }^\circ\text{C}$;
- д) поместить в водяной термостат на глубину не менее 300 мм эталонный термометр, подключенный к компаратору напряжений Р3003 согласно схеме соединений, приведенной в Инструкции по эксплуатации компаратора. Выдержать не менее 30 мин;
- е) произвести измерение температуры T_{0i} в термостате эталонным термометром и каналом измерения температуры, у которого значение температуры $T_{\text{вых.}i}$ отображается на экране ПЭВМ. Измерения произвести три раза с интервалом в 1 мин. Результаты занести в табл. 4.

Таблица 4

Температура, T_{0i} , $^\circ\text{C}$	T_{01}	T_{02}	...	T_{09}
Показания преобразователя ГХФП, $T_{\text{вых.}i}$, $^\circ\text{C}$				
ΔT_i				

ж) повторить измерения по п.5.3.1 перечисление е при температурах в термостате (18 ± 1) и $(34 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$. Результаты занести в табл.4;

з) определить абсолютную погрешность ΔT_i измерения по формуле

$$\Delta T_i = T_{\text{вых.}i} - T_{0i} \quad (1)$$

Результат занести в табл.4.

Измерительный канал считается выдержавшим поверку, если максимальное значение погрешности не превышает $\pm 0,01 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.4.2 Погрешность канала измерения удельной электрической проводимости (УЭП) определяют в следующем порядке:

а) приготовить в ячейках № 1, 2, 3 резервуара контрольных растворов ИВЛЦ.307341.001 водные растворы КСl с концентрациями равными $(8 \pm 0,1)$; $(16 \pm 0,5)$; $(32 \pm 0,5) \text{ г/дм}^3$, что приблизительно соответствует удельной электрической проводимости раствора $\chi_{\text{обр.}} = 1,5$; 3; 6 См/м соответственно;

б) включить блок питания и выдержать преобразователь УЭП прибора 1Л-ГЛ во включенном состоянии 15 мин;

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист
7

в) включить ПЭВМ согласно инструкции оператору по использованию ПО ИВЛЦ.416431.001Д1;

г) установить преобразователь УЭП в отсек № 1 резервуара контрольных растворов и зарегистрировать показания УЭП ($\chi_{пi}$) и температуры раствора $T_{\text{вых.0}}$ на экране ПЭВМ. Одновременно измерить сопротивление R_{oi} этого раствора с помощью кондуктометрической ячейки "Импульс", подключенной к цифровому мосту Р5083. Результаты занести в табл.3.

Таблица 3

	Показания приборов при $T_{\text{вых.0}}$		
	Отсек № 1	Отсек № 2	Отсек № 3
$R_{o1}, \chi_{п1}$			
$R_{o2}, \chi_{п2}$			
$R_{o3}, \chi_{п3}$			
$R_{эo1}, \chi_{эп1}$			
$R_{эo2}, \chi_{эп2}$			
$R_{эo3}, \chi_{эп3}$			
$\chi_{п1}/\chi_{эп1}$			
$R_{эo1}/R_{o1}$			
$\chi_{п2}/\chi_{эп2}$			
$R_{эo2}/R_{o2}$			
$\chi_{п3}/\chi_{эп3}$			
$R_{эo3}/R_{o3}$			

д) измерения по п.5.3.1, перечисление г повторить в отсеках № 2 и № 3. Результаты занести в табл.3;

е) измерения по п.5.3.1 (перечисления г, д) в указанной последовательности повторить три раза. Результаты занести в табл.3;

ж) приготовить три эталонных раствора:

- 1-й раствор: "нормальная" морская вода ($\chi_{эo1} \approx 4,3$ См/м);
- 2-й раствор: "нормальная" морская вода разведенная дистиллированной водой в два раза ($\chi_{эo1} \approx 2,1$ См/м);

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Инд. № инв.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист
8

- 3-й раствор: "нормальная" морская вода разведенная дистиллированной водой в четыре раза ($\chi_{\text{эо1}} \approx 1,3$ См/м);

з) залить 1-й раствор в кондуктометрическую ячейку; установить преобразователь УЭП в калибровочную емкость и налить в нее 1-й раствор;

и) установить преобразователь УЭП и кондуктометрическую ячейку в рабочий участок термостата ТВП-6;

к) вывести термостат на режим с температурой близкой к 25 °С;

л) одновременно измерить сопротивление раствора $R_{\text{эо1}}$ 1-го раствора с помощью кондуктометрической ячейки "Импульс", подключенной к цифровому мосту P5083 и с зарегистрировать помощью преобразователя УЭП $\chi_{\text{эп1}}$. Полученные для растворов значения $R_{\text{эо1}}$ и $\chi_{\text{эп1}}$ привести к температуре T_0 . Результаты занести в табл.3.

м) измерения по п.5.3.1 (перечисление и-л) повторить для 2-го и 3-го растворов;

н) результаты занести в табл.3;

о) определить относительную погрешность измерения по формуле

$$\Delta = (\chi_{\text{п1}} / \chi_{\text{эп1}} - R_{\text{эо1}} / R_{\text{о1}}) \cdot \chi_{\text{эо1}} \quad (2)$$

Измерительный канал считается выдержавшим поверку, если максимальные значения погрешности, полученные для всех точек измерений, не превышают $\pm 0,001$ См/м.

Примечания

1 Приведение измеренных значений к температуре T_0 может быть выполнено по методу наименьших квадратов.

2 Расстояние от стенок до преобразователя УЭП должно быть не менее 150 мм.

3 При проведении измерений обеспечить отсутствие пузырьков воздуха в канале преобразователя УЭП.

5.4.3 Погрешность канала измерения гидростатического давления (Н) определяют в следующем порядке:

а) включить блок питания согласно инструкции пользователя и выдержать преобразователь давления системы во включенном состоянии 15 мин;

б) включить ПЭВМ согласно инструкции оператору по использованию ПО ИВЛЦ.416431.001Д1;

в) датчик давления канала гидростатического давления системы подсоединить к грузопоршневому манометру МП-60;

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист

9

г) с помощью грузопоршневого манометра в рабочей полости датчика создать эталонные значения давления $R_{обр.}$ от 0 до 4,0 МПа ступенями через 0,5 МПа. При каждом значении образцового давления регистрировать значение давления $R_{вых.}$ канала Д., которое отображается на экране ПЭВМ;

д) повторить операции по п.5.3.3 (перечисление г) при разгрузке датчика давления преобразователя давления системы ступенями через 0,5 МПа;

е) определить абсолютную погрешность измерения гидростатического давления Δp как максимальное значение разности между значениями давления $R_{вых.}$ канала Д и образцового давления $R_{обр.}$ по формуле

$$\Delta p = R_{вых.} - R_{обр.}, \quad (3)$$

где : $R_{вых.}$ – значение давления, измеренное каналом Д, МПа ;

$R_{обр.}$ – значение эталонного давления, МПа.

Измерительный канал считается выдержавшим поверку, если максимальное значение погрешности не превышает ± 10 кПа.

6 Оформление результатов поверки

6.1 При проведении поверки ведётся протокол поверки. Форма протокола приведена в приложении А.

6.2 Результаты поверки считают положительными, если система удовлетворяет всем требованиям настоящей методики.

6.3 Положительные результаты поверки оформляются путём выдачи свидетельства о Государственной поверке по установленной Госстандартом форме.

6.4 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие проверяемого прибора, хотя бы одному из требований настоящей методики.

6.5 Отрицательные результаты поверки оформляются путём выдачи извещения о непригодности системы и запрещении её эксплуатации.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИВЛЦ.416431.001Д2	Лист
						10

Приложение А
(обязательное)

Форма протокола поверки

Система измерительная гидрологическая СЗМС

Заводской номер _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра

2 Результаты опробования

3 Результаты проверки системы:

Измеряемая величина	Значение контрольной точки	Пределы допускаемых значений погрешности	Максимальное значение погрешности, полученной при поверке

5. Заключение

Поверитель _____

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИВЛЦ.416431.001Д2

Лист
11

