

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального  
директора – заместитель по научной  
работе ФГУП "ВНИИФТРИ"

  
\_\_\_\_\_  
А.Н. Шипунов  
2016 г.



Инструкция

ИЗМЕРИТЕЛИ СКОРОСТИ ЗВУКА SVP-70, SVP-71

Методика поверки

АЕМВ.365351.003 МП

л.р. 64976-16

2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	3
5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	4
7 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	6
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	6

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на Измерители скорости звука SVP-70, SVP-71 (далее – измерители) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – два года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Операции поверки

Операции поверки	Пункт методики	Проведение операций	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости звука	6.3	Да	Да
4 Проверка соответствия программного обеспечения СИ	7	Да	Да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3	Государственный первичный эталон единицы скорости звука в жидких средах ГЭТ 201-2012, диапазон измерений скорости звука от 800 до 2000 м/с, НСП = $\pm 0,04$ м/с, СКО = $\pm 0,005$ м/с
6.3	Термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М, диапазон температур от минус 10 до 100 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,002$ °С
6.3	Преобразователь давления ЗОНД-10-ГД, диапазон давлений от 0 до 16 МПа, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm 0,1$ %

Примечания:

1 Допускается применение средств измерений сравнимого или более высокого класса точности.

2 Применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие опыт работы в области гидроакустических измерений, ежегодно проходящие проверку знаний по технике безопасности, аттестованные в качестве поверителей и ознакомленные с документом "SVP 70/71. Датчики скорости звука. Руководство оператора. TELEDYNE RESON".

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности, указанными в эксплуатационной документации средств поверки.

## 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка должна производиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность, не более, % 80;
- атмосферное давление, кПа 84...106,7;
- напряжение питания сети, В (220±5);
- частота питания сети, Гц (50±1).

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на метрологические характеристики;
- надежность и чистоту разъемных соединений;
- состояние соединительных кабелей.

На поверхности измерителя не должно быть царапин, забоин и других механических повреждений.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования п. 6.1.1. В противном случае измеритель к дальнейшей поверке не допускается.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Подключить измеритель к компьютеру.

6.2.2 Поместить измеритель и измерительный преобразователь скорости звука ГЭТ (далее – ИПСЗ) в контейнер с дистиллированной водой так, чтобы их чувствительные элементы находились под водой.

6.2.3 Включить ИПСЗ.

6.2.4 Запустить программное обеспечение ПК измерителя.

6.2.5 Сличить показания измерителя и ИПСЗ.

6.2.6 Результаты опробования считать положительными, если разность между показаниями измерителя и ИПСЗ не превышает 1 м/с.

6.2.7 В противном случае измеритель к дальнейшим испытаниям не допускается.

### 6.3 Определение абсолютной погрешности и диапазона измерений скорости звука

6.3.1 Перед проведением испытания ИПСЗ, измеритель, термометр промыть дистиллированной водой.

6.3.2 Заполнить рабочую камеру атмосферного давления ГЭТ (далее – РКНД) дистиллированной водой.

6.3.3 Собрать схему поверки согласно рисунку 1.

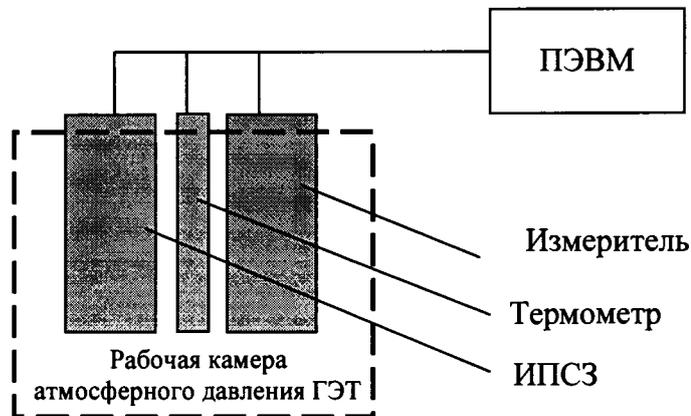


Рисунок 1 – Схема поверки при атмосферном давлении

6.3.4 ИПСЗ, измеритель, термометр погрузить в РКНД таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились на одном уровне и на расстоянии от дна рабочей камеры не менее, чем на 5 см.

6.3.5 Определение погрешности измерений скорости звука при значениях температуры в РКНД  $t_{гэт}$ , близких к:  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Для каждого значения температуры в режиме стабилизации температуры одновременно произвести измерения:

- температуры термометром  $t_{гэт}$ ;
- скорости звука ИПСЗ  $C_{гэт}$ ;
- скорости звука измерителем  $C_{д}$ .

6.3.6 Результаты измерений по п. 6.3.5 занести в таблицу 1.

Таблица 1

Концентрация раствора NaCl, г/литр	Значение температуры $t_{гэт}$ , $^{\circ}\text{C}$	Значение скорости звука ИПСЗ $C_{гэт}$ , м/с	Значение скорости звука измерителя $C_{д}$ , м/с	$\Delta C_i = C_{д} - C_{гэт}$ , м/с	
				полученное	допустимое
0					
40					

6.3.7 Результаты поверки в дистиллированной воде считать положительными, если в таблице 1 максимальное значение  $\Delta C_i$  не превышает  $\pm 0,25$  м/с, а минимальное значение  $C_{д}$  не превышает нижней границы диапазона скорости звука 1403 м/с.

6.3.8 В противном случае измеритель к дальнейшей поверке не допускается.

6.3.9 Заполнить РКНД раствором NaCl концентрации 40 г/литр.

6.3.10 Повторить п. 6.3.4.

6.3.11 Определение погрешности измерений скорости звука в растворе NaCl концентрации 40 г/л производить при значениях температуры в РКНД, близких к: минус  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

В режиме стабилизации температуры одновременно произвести измерения:

- температуры термометром  $t_{i \text{ ГЭТ}}$ ;
- скорости звука ИПСЗ  $C_{i \text{ ГЭТ}}$ ;
- скорости звука измерителем  $C_{i \text{ д}}$ .

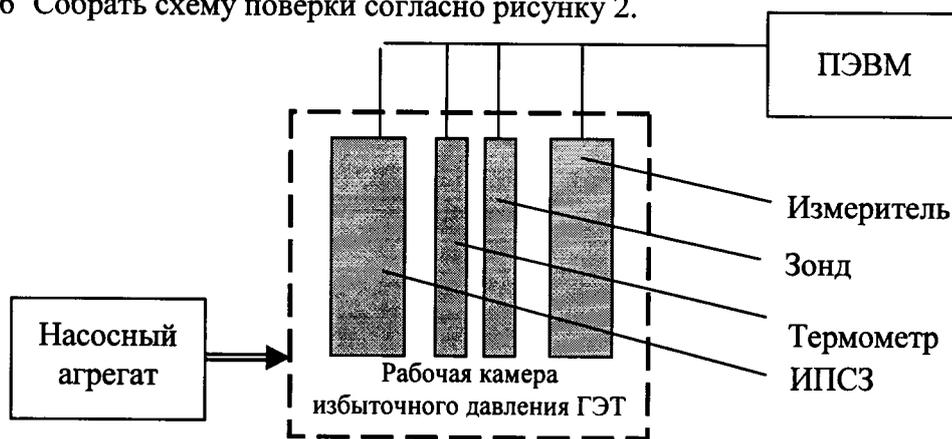
6.3.12 Результаты измерений по п. 6.3.11 занести в таблицу 1.

6.3.13 Результаты поверки в растворе NaCl считать положительными, если в таблице 1 максимальное значение  $\Delta C_i$  не превышает  $\pm 0,25$  м/с, а максимальное значение  $C_{i \text{ д}}$  не менее верхней границы диапазона скорости звука 1560 м/с.

6.3.14 В противном случае измеритель считается не выдержавшим поверку.

6.3.15 Заполнить рабочую камеру избыточного давления ГЭТ (далее – РКВД) дистиллированной водой.

6.3.16 Собрать схему поверки согласно рисунку 2.



Рисунку 2 – Схема поверки при избыточном давлении.

6.3.17 ПСЗ, измеритель, зонд, термометр поместить в РКВД, погрузив их таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились на одном уровне и на расстоянии от дна РКВД не менее, чем на 5 см.

6.3.18 Определение погрешности измерений скорости звука производить при значении избыточного давления, близком к 15 МПа.

В режиме стабилизации температуры одновременно произвести измерения:

- избыточного давления зондом  $P_{i \text{ ГЭТ}}$ , МПа;
- скорости звука ИПСЗ  $C_{i \text{ ГЭТ}}$ ;
- скорости звука измерителем  $C_{i \text{ д}}$ .

6.3.19 Результаты измерений по п. 6.3.18 занести в таблицу 2.

6.3.20 Вычислить и занести в таблицу 2 значение  $\Delta C = C_{\text{д ср}} - C_{\text{ГЭТ}}$

Таблица 2

Значение избыточного давления $P_{\text{ГЭТ}}$ , МПа	Значение скорости звука ИПСЗ $C_{\text{ГЭТ}}$ , м/с	Значение скорости звука измерителя $C_{\text{д}}$ , м/с	$\Delta C = C_{\text{д}} - C_{\text{ГЭТ}}$ , м/с	
			полученное	допустимое

6.3.21 Результаты испытаний при избыточном давлении считать положительными, если значение  $\Delta C$  не превышает  $\pm 0,25$  м/с.

6.3.22 В противном случае измеритель считается не выдержавшим поверку.

## **7 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

7.1 Проверить документацию на измеритель в части программного обеспечения.

7.2 Провести проверку идентификационных данных.

Сведения о идентификационном наименовании ПО описаны в эксплуатационной документации "SVP 70/71 Датчики скорости звука. Руководство оператора".

Идентификацию ПО проводить по эксплуатационной документации измерителя при его запуске. Проверить наименование и номер версии (идентификационный номер) ПО.

7.3 Результаты поверки считать положительным, если при запуске в диалоговом окне интерфейса оператора отображается наименование "SVP 70 Alive" и номер версии (идентификационный номер) ПО 20110131092506.

7.4 В противном случае измеритель считается не выдержавшим поверку.

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 Положительные результаты поверки измерителя оформляют свидетельством о поверке установленной нормы.

8.2 Если измеритель прошел поверку с отрицательным результатом, то его к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности установленной формы. Предыдущее свидетельство о поверке аннулируют.

Научный сотрудник  
ФГУП "ВНИИФТРИ"



Ю.А. Ломовацкий