

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель генерального
директора - заместитель по научной
работе ФГУП "ВНИИФТРИ"



А.Н. Щипунов

04 2014 г.

Инструкция

ЭХОЛОТЫ ЦИФРОВЫЕ SOUTH SDE-28S

Методика поверки SDE-28S МП

2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	3
5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	3
6 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ	4
7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	4
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на эхолоты цифровые SOUTH SDE-28S (далее – эхолоты) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 2 года.

2 Операции поверки

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр и проверка комплектности	6.1, 6.2	+	+
2 Опробование	6.3.2	+	+
3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины	6.4, 6.5	+	+

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
6.4, 6.5	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, диапазон измерений (0-50) °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ °С.
	Рулетка измерительная металлическая Р10Н2К по ГОСТ 7502-98, длина 10 м, класс точности 1.
	ГСССД 190-00. Вода. Скорость звука при температурах 0...100 °С и давлениях 0,101325...100 МПа.
	Вспомогательное оборудование - бассейн размером (3x1x1)м ³ с пресной водой

Примечание: 1 Допускается применение аналогичных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик (МХ) с требуемой точностью.
2 Применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности, указанными в руководящих документах по эксплуатации средств поверки и поверяемого эхолота.

5 Условия проведения поверки

5.1 Поверку проводить в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха, °С20±5;
- относительная влажность при температуре 25 °С, %..... 30–80;
- атмосферное давление, кПа..... 84–106,7;
- напряжение питающей сети, В..... 220 ± 2;
- частота питающей сети, Гц.....50 ± 1;
- посторонние механические воздействия должны отсутствовать;
- выдержка приборов в рабочих условиях перед началом испытаний, ч..... не менее 0,5.

5.2 Механические воздействия на прибор должны отсутствовать.

6 Проведение поверки

6.1 Проверку комплектности проводить визуально сравнением с перечнем, приведенным в паспорте SDE-28S ПС.

6.1.1 Результаты проверки считать положительными, если комплектность соответствует перечню, приведенному в паспорте SDE-28S ПС.

6.2 Проверку внешнего вида проводить визуальным контролем на:

- отсутствие механических повреждений;
- чистоту гнезд и штекеров разъемных соединений;
- удовлетворительное состояние соединительных кабелей.

6.2.1 Результаты проверки считать положительными, если эхолоты удовлетворяют п.6.2.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 При подготовке к проведению проверки:

- не менее чем за 3 суток до начала поверки наполнить бассейн водопроводной водой;
- установить блок приёмо-передающего устройства эхолота (далее - антенна) в середине короткой стенки бассейна на глубине примерно равной половине глубины бассейна;
- установить отражающую мишень, выполненную из стального листа, на стенке бассейна, противоположной стенке, где расположена антенна;
- схема расположения антенны эхолота в бассейне и направление движения отраженных импульсов представлено на рисунке 1;
- установить термометр в середине длинной стенки бассейна;
- подключить антенну к блоку управления;
- подключить блок управления через адаптер к сети 220 В, 50 Гц.

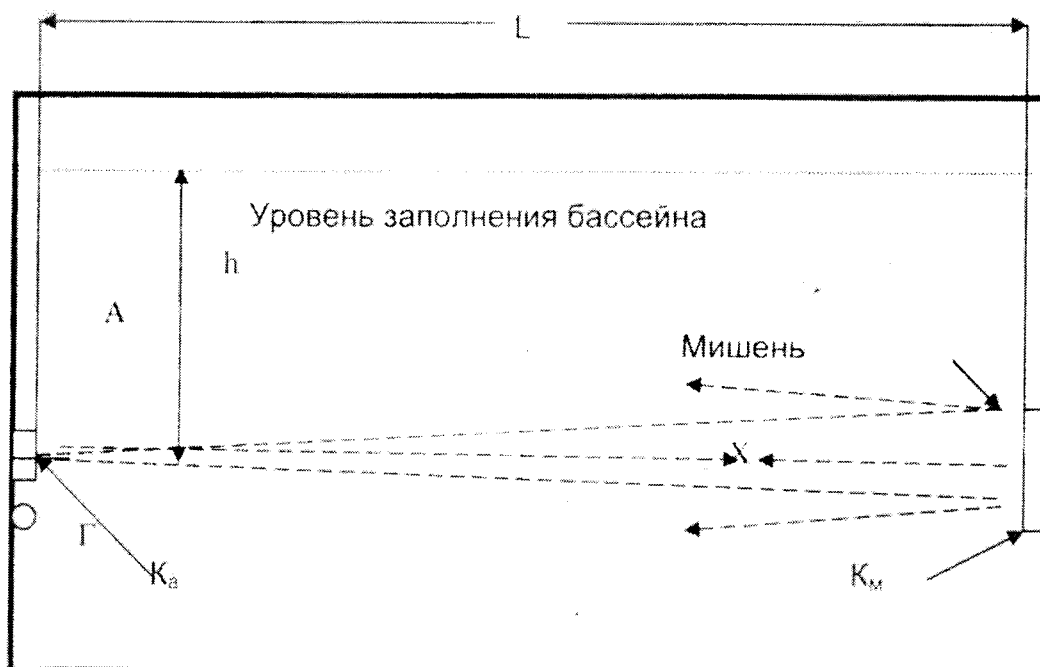


Рисунок 1 - Схема расположения блока приёмо-передающего устройства эхолота в бассейне и направления движения отраженных импульсов

6.3.2 Опробование

6.3.2.1 Включить питание блока управления.

6.3.2.2 Дождаться, когда система загрузит пользовательский интерфейс, после чего двойным щелчком мыши по иконке «SDE-28S» открыть главное меню измерения глубины.

6.3.2.3 На дисплее в окошке слева должны отобразиться записи данных о глубине, а в маленьком окошке справа представлены вид излучаемого импульса, форма волны отраженного импульса и значение амплитуды сигнала.

6.3.2.4 Результаты опробования считать положительными, если выполняются требования п.6.3.2.3.

6.4 При определении диапазона измерений глубины (дальности действия) 300 м в бассейне длиной 3 м использовать методику определения дальности действия активных импульсных гидроакустических средств в условиях малоразмерных бассейнов, которая заключается в подсчете числа отраженных импульсов, полученных от мишени.

6.4.1 Измерить рулеткой расстояние от излучающей поверхности антенны до мишени (L) и занести значение в протокол.

6.4.2 Рассчитать минимальное количество отраженных импульсов, необходимых для реализации заданной максимальной дальности действия эхолота в натуральных условиях по формуле (1):

$$n = \frac{K_m^n K_a^{n-1} \exp(-2n\beta L)}{\exp(-2\beta D_{\max}) K_{\text{дн}} (1 - K_a)} \cdot \frac{D_{\max}}{L}, \quad (1)$$

где n – количество отраженных импульсов, регистрируемых на экране монитора,
 D_{\max} – заданная максимальная дальность действия эхолота,
 K_m – коэффициент отражения мишени (для стали – 0,9),
 K_a – коэффициент отражения антенны (для уретанового покрытия – 0,8),
 β – коэффициент поглощения акустической волны в водной среде (для пресной воды – $4,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^{-1}$),

L – значение расстояния от излучающей поверхности антенны до мишени (по п.6.4.1);

$K_{\text{дн}}$ – коэффициент отражения от дна акватории [для реальных акваторий лежит в пределах (0,1 - 0,9)].

6.4.3 Включить эхолот в режим измерений глубины с возможностью визуализации возможно большего количества отраженных импульсов в соответствии с руководством по эксплуатации SDE-28S РЭ.

6.4.4 Зарегистрировать количество отраженных импульсов (n).

6.4.5 Результаты проверки считать положительными, если количество отраженных импульсов, регистрируемых на экране монитора, будет равно или больше рассчитанного количества отраженных импульсов по п.6.4.2, что соответствует верхнему диапазону измерений глубины не менее 300 м.

6.5 Определение абсолютной погрешности измерений глубины

6.5.1 Измерить температуру воды в бассейне и записать ее значение в протокол.

6.5.2 Определить по таблицам ГСССД 190-00 значение скорости звука в воде, соответствующее данной температуре, и занести его в протокол.

6.5.3 Включить эхолот в режим измерения глубины в соответствии с руководством по эксплуатации SDE-28S РЭ.

6.5.4 Внести в блок управления эхолота значение скорости звука по п.6.5.2.

6.5.5 Занести в графу 2 таблицы 4 значение дальности ($L_{\text{э1}}$), соответствующее первому отраженному импульсу.

6.5.6 Занести в графу 3 таблицы 4 значение расстояния по п.6.4.1.

6.5.7 Записать в графу 2 таблицы 4 значения дальностей, отображенных на экране эхолота ($L_{\text{эn}}$), для всех отраженных импульсов.

6.5.8 Рассчитать значения дальностей ($L_{\text{расч}}$) для всех номеров отраженных импульсов по формуле (2):

$$L_{\text{расч}} = L_{\text{э1}} + (n - 1) \cdot L_{\text{бас}}, \text{ м} \quad (2)$$

где $L_{\text{э1}}$ – дальность по п.7.4.6;

n – номер отраженного импульса;

$L_{\text{бас}}$ – длина бассейна.

Полученные данные занести в графу 3 таблицы 4.

6.5.9 Для каждого значения дальности рассчитать абсолютную погрешность измерения по формуле (3):

$$\Delta_n = L_{\text{эп}} - L_{\text{расч}}, \text{ м} \quad (3)$$

Значение Δ_n занести в графу 4 таблицы 4.

Таблица 2

Номер отраженного импульса	Дальность по эхолоту $L_{\text{эп}}$ м	Расчетная дальность, $L_{\text{расч}}$, м	Абсолютная погрешность измерения, Δ_n , м	Допускаемое значение абсолютной погрешности измерений, $\Delta_{\text{доп}}$, м
1	2	3	4	5

6.5.10 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений глубины во всех точках измеряемого диапазона находятся в пределах $\pm(0,01 + 0,001 \cdot L)$, где L – измеренная дальность, м.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты измерений, обработки и расчета погрешностей занести в протокол, составленный в произвольной форме.

7.2 В случае положительных результатов поверки, а именно, при погрешности, не превышающей величины, указанной в паспорте, оформляют Свидетельство о поверке по форме Приложения 1 к правилам ПР 50.2.006-94.

7.3 В случае отрицательных результатов поверки, эхолоты к выпуску и применению не допускаются, на них оформляется Извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Ведущий электроник
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Т.О. Петрова