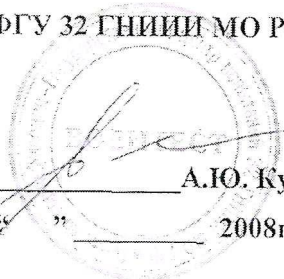


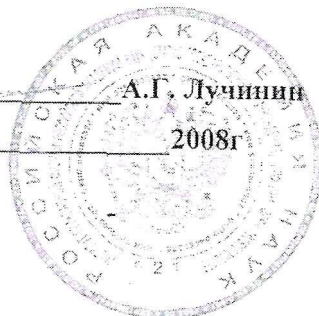
«УТВЕРЖДАЮ»
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
ФГУ 32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин.

2008г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор отделения гидрофизики
и гидроакустики ИПФ РАН



А.Г. Лучинин

2008г.

КТС «БРОКЕР-ИПФ»
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

БИГЮ 2417 МП

«СОГЛАСОВАНО»
Начальник отдела ГЦИ СИ
«Воентест» ФГУ 32 ГНИИ МО РФ

В.В. Супрунук

2008г.

«СОГЛАСОВАНО»
Главный конструктор
ОКР «Брокер-ИПФ»

П.И. Короткин

2008г.

«СОГЛАСОВАНО»
Начальник 175 ВП МО

О. Е. Глазков

2008г.

Нижний Новгород 2008

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 6.2. Необходимость и периодичность регламентных работ, направленных на обеспечение заданного срока службы, определяются требованиями эксплуатационной документации.
- 6.3. Время подготовки технических средств КТС «Брокер-ИПФ» к работе (при установленной ИГС ВР на акватории 63 МСП) не должно превышать 1 часа.
- 6.4. Эксплуатация комплекса осуществляется в соответствии с комплектом руководств эксплуатационной документации.
- 6.5. Установленный межповерочный интервал – 12 месяцев.
- 6.6. Поверка аппаратуры должна осуществляться в соответствии с Методикой поверки КТС «Брокер-ИПФ».

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 7.1. Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие КТС настоящим ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации, указанных в эксплуатационных документах.
- 7.2. Гарантийный срок эксплуатации составляет 24 месяца со дня передачи заказчику.

Начальник СЗК СФ

Главный конструктор ОКР "Брокер-ИПФ"
Заведующий отделом ИПФ РАН

В.В. Панин

П.И. Коротин

Начальник 63 МСП

Заведующий отделом
ФГУП «СПМБМ «Малахит»

И.А. Матюшичев

А.Н. Тукияен

Начальник отдела ФГУ 1 ЦНИИ МО РФ

Начальник лаборатории ФГУП
«ЦНИИ им.акад.А.Н.Крылова»

Е.И. Егоров

Ю.Ф. Шлемов

Начальник отдела
ФГУ 32 ГНИИ МО РФ

Представитель 1202 ВП МО

В.В. Супрунюк

М.Э. Денисов

Заместитель начальника отдела
ФГУ НИИП 1 ЦНИИ МО РФ

Представитель 175 ВП МО

А.И. Наседкин

В.И. Трифонов

ТУ 4381 – 016 – 04683326 - 06

Лист

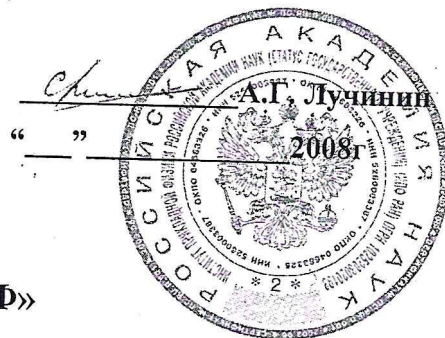
33

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

«УТВЕРЖДАЮ»
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
ФГУ 32 ГНИИИ МО РФ

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор отделения гидрофизики
и гидроакустики ИПФ РАН

_____ А.Ю. Кузин.
“ ” _____ 2008г.



КТС «БРОКЕР-ИПФ»
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

БИГЮ 2417 МП

«СОГЛАСОВАНО»
Начальник отдела ГЦИ СИ
«Воентест» ФГУ 32 ГНИИИ МО РФ
 В.В. Супрунук

«СОГЛАСОВАНО»
Главный конструктор
ОКР «Брокер-ИПФ»
 П.И. Коротин

“ ” _____ 2008г.

“20” июля _____ 2008г.

«СОГЛАСОВАНО»
Начальник 175 ВП МО
 О. Е. Глазков

“ ” _____ 2008г.

Нижний Новгород 2008

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Перечень сокращений и обозначений

АОПД -	аппаратура определения параметров движения
АР -	антенная решетка
АЦП -	аналого-цифровой преобразователь
БАС -	блок анализа сигналов
БВС-Ц -	блок ввода сигналов цифровой
БП -	береговой пост
ВРПС -	вертикальная распределенная приемная система
ГАП-	гидроакустическое поле
ГИ -	государственные испытания
ГК-	гермоконтейнер
ГП -	гидроакустический приемник
ГЦТС -	генератор цифровых тестовых сигналов
ДГАП	дальнее гидроакустическое поле
ДО -	диалоговое окно
ИГС ВР -	измерительная гидроакустическая система вертикально распределенная,
КЛС -	кабельная линия связи
КОП -	компьютер оперативной обработки
КТС -	комплекс технических средств
МВИ-	методика выполнения измерений
МЗПХ -	алгоритм обработки сигналов по максимальному значению сглаженной
	проходной характеристики
ПО -	программное обеспечение
ППО -	программа пакетной обработки
ПУ-	подводное устройство
ПУИ -	программа управления измерением
ПХ -	проходная характеристика
ПК -	персональный компьютер
РК -	рабочий катер
РКНШ -	руководство по контролю и нормированию шумности
РЭ -	руководство по эксплуатации
СК-10 -	установка для поверки ЦГП-3 в диапазоне частот от 5Гц до 2.5кГц
СИ ГАП -	средство измерения гидроакустического поля
СБ - 1 -	установка для поверки ЦГП-3 в диапазоне частот от 2кГц до 10кГц
СО -	судно обеспечения
ТА -	третьоктавный анализ
ТО -	техническое описание
ТО РЭ	техническое описание и руководство по эксплуатации
ТСИД -	тональная система измерения дистанции
ТУ -	технические условия
УА -	узкополосный анализ
УЗГ - 2	ультразвуковой гидроакустический приемник
УЗД -	ультразвуковой диапазон частот (10 ...100 кГц)
УК БП -	управляющий компьютер берегового поста
УПШ -	уровень подводного шума
УСПУ -	универсальное спускоподъемное устройство
ЦГП -	цифровой гидроакустический приемник

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БИГЮ 2417 МП					Лист
										3

Введение

Настоящая методика поверки измерительной гидроакустической системы вертикально распределенной ИГС ВР «Брокер-ИПФ» соответствует требованиям МИ 2526 и МИ 2140.

Межповерочный интервал комплекса 1 год. Поверка комплекса проводится совместно с поверкой элементов приемной подсистемы – цифровых гидроакустических приемников ЦГП-3 по методике их поверки БИГЮ 2342.01.

Перед проведением поверки необходимо предварительно ознакомиться с НД на КТС: Формуляром БИГЮ 2417 ФО и техническим описанием БИГЮ 2417 РЭ, а также Руководством по эксплуатации цифрового гидроакустического приемника ЦГП-3 (БИГЮ 2342.01 РЭ).

ИГС ВР может поставляться в составе КТС «Брокер-ИПФ» с введением в комплект поставки эталонов второго разряда – установок СК-10 и СБ-1 для поверки приемных элементов ИГС ВР и дополнительных тренировочных средств.

1. Операции поверки

При проведении поверки комплекса должны выполняться операции, приведенные в табл.1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Поверка сопротивления изоляции	6.2	да	да
Опробование	6.3	да	да
Поверка датчиков глубины	6.4	да	да
Поверка уровня акустического маяка наведения	6.5	да	нет
Поверка излучающей части АОПД	6.6.1	да	да
Тестирование программной части АОПД	6.6.2	да	нет
Поверка приемных элементов ВРПС	6.7	да	да
Тестирование программ обработки сигналов по определению УПШ	6.8.	да	нет
Тестирование программ обработки сигналов по частотному и динамическому диапазонам	6.9.	да	нет
Тестирование характеристик цифровых третьоктавных фильтров	6.10	да	нет
Поверка относительной инструментальной погрешности комплекса	6.11	да	да

Име. № подл.	Подпись и дата
	Име. № дубл.
	Взам. име. №
	Подпись и дата
	Подпись и дата

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в табл. 2.

Таблица 2. Перечень средств измерений необходимых для поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
6.6.1	Преобразователь виброизмерительный 4321: чувствительность 1 пК/мс ⁻²
6.6.1	Усилитель измерительный 2626: коэффициент усиления 60дБ
6.6.1	Вольтметр универсальный цифровой В7-38: диапазон измерений напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 1000 В с погрешностью ± (0,04 – 0,07) %; диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мкВ до 300 В с погрешностью ± (0,2 – 0,5) %
6.4, 6.7	Установка для поверки (градуировки) гидрофонов СК-10: диапазон частот от 5,0 до 2500 Гц, погрешность измерений чувствительности градуируемых гидрофонов не более 2 дБ
6.7	Установка для поверки (градуировки) гидрофонов СБ-1 (диапазон частот от 2,0 до 10 кГц, погрешность измерений чувствительности градуируемых гидрофонов не более 2 дБ
6.7.2	Генератор синусоидальных сигналов ГЗ-122: диапазон частот от 0,001 Гц до 10 МГц
6.7.2	Генератор шума Г2-57
Вспомогательное оборудование	
6.6.1	Вибростол 4813 фирмы «Брюль и Кьер
6.2	Мегаомметр М1102
6.7.3	Установка ВЭ-К2
6.6.2, 6.8, 6.9, 6.10	Генератор цифровых тестовых сигналов ГЦТС-01-Н-ИПФ (База данных тестовых сигналов КТС «Брокер-ИПФ»)

2.2. Применяемые при поверке СИ должны иметь действующий документ о поверке.

2.3. Допускается применение других средств измерений, удовлетворяющих требованиям настоящей методики и обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой погрешностью.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата

3. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- напряжение сети $220^{+10\%}_{-15\%}$ В;
- частота сети (50 ± 1) Гц.

4. Требования к безопасности и квалификация персонала

4.1. При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.0380-82, ГОСТ 12.3.0019-80, действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

4.2. К выполнению операций поверки и обработке результатов наблюдений могут быть допущены только лица, аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

5. Подготовка к поверке

5.1. При периодической поверке представляют дополнительно свидетельство (протокол) о предыдущей поверке.

5.2. Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с НД наверяемый КТС, а также подготавливает все материалы и средства измерений необходимые для проведения поверки.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При проведении внешнего осмотра устанавливается:

- соответствие ИГС ВР «Брокер-ИПФ» представленной ЭД;
- отсутствие повреждений ГК, такелажа, плавучестей, оболочек кабелей, а также кабельных разъемов;
- выполнение условий поверки, установленных в разделе 3;
- наличие защитного заземления.

6.1.2 При проведении периодической поверки рассматривается свидетельство о предыдущей поверке.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	БИГЮ 2417 МП					Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

6.1.3. При проведении поверки комплекса в целом проверяется наличие свидетельства о поверке цифровых гидроакустических приемников ЦГП-3, входящих в комплект данного комплекса.

6.2. Проверка сопротивления изоляции

Для проверки сопротивления изоляции аппаратуры БП между каждым из сетевых проводов блока питания БП и корпусом и между двумя сетевыми проводами с помощью мегаомметра М1102 произвести измерение сопротивления. Аппаратура БП считается выдержавшей испытания, если сопротивление изоляции не меньше 20 МОм.

Для проверки сопротивления изоляции кабеля, соединяющего блок питания БП и СПЭК БП каждым из проводов этого кабеля и корпусом и между двумя проводами с помощью того же мегаомметра произвести измерение сопротивления. Кабель связи и цепи питания ГК считать выдержавшими испытания, если сопротивление изоляции не меньше 20 Мом.

6.3. Опробование

Для опробования необходимо:

- подключить ВРПС к ГК,
- соединить стойку УК БП и ГК лабораторным кабелем,
- включить электропитание стойки УК БП,
- подождать 1...2 минуты,
- убедиться в том, что индикатор «State» модема стойки УК БП (откидная крышка боковой стенки стойки) принял зеленый цвет, свидетельствующий о наличии связи между ГК и УК БП.

6.3.1. Опробование программы управления измерением

При помощи ярлыка на рабочем столе или меню «Пуск» – «Программы» – «Брокер-ИПФ» запустить программу управления измерением (ПУИ). При этом на экране монитора УК БП отображается заставка. При нормальном функционировании программного обеспечения и аппаратуры ГК в течение нескольких секунд заставка исчезает, и появляется главное окно ПУИ. На панели управления выбрать пункт «Конфигурация», а в открывшемся диалоге – закладку «Самоконтроль». Согласно «Руководству оператора ИГС ВР «Брокер-ИПФ» выполнить последовательно 4 этапа самоконтроля:

- определение конфигурации;
- автоматическая настройка ВРПС;

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БИГЮ 2417 МП					7

- автоматическая настройка ДД;
- акустический самоконтроль.

Если результаты всех четырех этапов отображаются зеленым цветом индикаторов, то ПУИ работает удовлетворительно.

6.3.2. Опробование управления акустическим маяком ГК

Окно управления маяком наведения находится в дополнительной панели управления. Управление маяком доступно в любом режиме программы. Излучение маяка контролируется на слух при выполнении операций: «включения - выключения» и при изменении уровня мощности излучения. Если тон на частоте около 5,6 кГц слышен и при изменении уровня мощности громкость изменяется, то управление маяком работает удовлетворительно.

6.3.3. Опробование режима измерения.

В программе ПУИ выбрать пункт «Режим измерения». Открывается окно режима измерения. Выполняются необходимые установки согласно «Руководству оператора ИГС ВР «Брокер-ИПФ». Для запуска режима нажать кнопку «>». При успешном запуске окно режима измерения занимает горизонтальную полосу в верхней части экрана. Становятся доступными кнопки включения/выключения записи и останова измерения. По индикаторам контролируется количество пропущенных и необработанных кадров, а также отсутствие сообщений о пропуске данных. (УК БП случае появления такого сообщения запись аварийно останавливается). При запуске записи становится доступным окно установки временных меток. Время установки меток фиксируется для последующего контроля при обработке данных.

По окончании заданного времени запись должна автоматически остановиться.

Ход процесса отображается индикатором. Во время подготовки данных никакие другие функции ПУИ не доступны. Если на экране появилось сообщение о появлении данных, то опробование программы измерений УК БП прошло удовлетворительно.

Для проверки звукового канала УК БП запускается универсальный проигрыватель операционной системы и прослушивается файл с расширением «wav». Если проигрывание файла происходит успешно, то звуковой канал работает удовлетворительно.

6.3.4. Опробование индикации затекания гермоконтейнера

При появлении воды в гермоконтейнере на УК БП приходит соответствующее сообщение. Независимо от того, в каком режиме работы находится ПУИ, оператору выдается визуальное (всплывающее окно) и звуковое (звонок) оповещение. Помимо этого, индикатор «Зате-

Инв. № подл.	Подпись и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БИГЮ 2417 МП	Лист
	Инв. № дубл.										8
	Взам. инв. №										
	Подпись и дата										

вание ГК» на панели индикаторов меняет цвет на красный. Для проверки работы датчика затекания необходимо при вскрытом ГК замкнуть пинцетом контакты датчика. Если при этом на мониторе УК БП отобразиться сигнал затекания ГК, то индикация работает удовлетворительно.

6.4.Поверка датчиков глубины

В ИГС ВР установлены два датчика глубины. Один из них находится непосредственно в ВРПС (проходной датчик), а второй в ГК (датчик из ГК).

Для проверки проходного датчика необходимо:

- собрать установку СК-10 в соответствии с руководством по эксплуатации БИГЮ 2831 РЭ;
- отсоединить от датчика блок БАС с ГП УЗГ-2;
- поставить на датчик разъем-перемычку и заглушку с резиновым кольцом (входят в состав стенда СГ-1), завинтить на место крепежную гайку;
- закрепить кабель с датчиком в резиновом уплотнителе стенда СГ-1;
- закрепить в правом резиновом уплотнителе переходник с манометром на 10атм. (входит в состав стенда СГ-1);
- запустить на СК-10 в соответствии с РЭ режим измерений;
- в камере СК-10 последовательно шагом в 2 атм. устанавливать давления P_i от 2 до 10 атм. С монитора компьютера, входящего в установку СК-10, при каждом установленном давлении снимать показания значения глубины H_i . Результаты измерений $H_i(P_i)$ занести в таблицу.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если для всех измерений выполняется условие $|H_i - 10P_i| \leq 1$.

Для проверки датчика из ГК необходимо:

- вывернуть из ГК датчик глубины и установить его в переходник для калибровки датчиков давления БИГЮ 2285.01-20 из комплекта СК-10;
- установить датчик с переходником в уплотнитель стенда СГ-1;
- установить во второй уплотнитель заглушку (входит в состав стенда);
- в камере СК-10 последовательно шагом в 4 атм. устанавливать давления P_i от 4 до 28 атм. С монитора компьютера входящего в установку СК-10 при каждом установленном давлении снимать показания значения глубины H_i . Результаты измерений $H_i(P_i)$ занести в таблицу.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	БИГЮ 2417 МП					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если для всех измерений выполняется условие $|H_i - 10P_i| \leq 6$.

6.5. Поверка уровня излучения акустического маяка.

Проверка этого параметра производится в морских условиях при включении ИГС ВР.

Для измерения уровня излучения необходимо с УК БП включить акустический маяк на максимальную мощность и измерить уровень сигнала с гидрофона № 42.

Если измеренное значение составит не менее 86 дБ, то уровень излучения акустического маяка следует считать удовлетворительным.

6.6. Поверка АОПД

6.6.1. Поверка вибратора АОПД

Для проверки рабочих параметров излучающей части АОПД вибратор устанавливается на вибростол В&К 4813. На рабочей поверхности этого стола закрепляется акселерометр В&К 4321. Через усилитель В&К 2626 акселерометр подсоединяется к вольтметру В7 –38 в соответствии с руководством по эксплуатации усилителя. Включается питание вибратора и после двухчасовой его работы производится регистрация ускорений – a .

Далее, с учетом известных паспортных значений: m_v -массы вибратора и m_t - массы подвижной части вибростола, по формуле $F = a \cdot (m_v + m_t)$, определяется развиваемая вибратором сила.

Результаты проверки рабочих параметров излучающей части АОПД считаются удовлетворительными, если полученное значение силы F составляет не менее 75 Н.

6.6.2. Тестирование программной части АОПД

Данная операция производится по результатам обработки сигналов из файлов базы данных УК БП тестовых сигналов моделей М1, М2, М3 и М4. Обработка сигналов выполняется на УК БП и КОП в режиме «Траектория» в соответствии с «Руководством оператора УК БП». Полученные в результате вычислений значения: траверзной дистанции $R_{\delta\delta}^*$ и скорости $V_{\delta\delta}^*$ движения модельного излучателя сравниваются с соответствующими тестовыми данными $R_{\delta\delta}$ и $V_{\delta\delta}$.

В том случае, если удовлетворяются условия:

$$\left| \frac{R_{\delta\delta} - R_{\delta\delta}^*}{R_{\delta\delta}^*} \right| \cdot 100 \leq 4\% \text{ и } \left| \frac{V_{\delta\delta} - V_{\delta\delta}^*}{V_{\delta\delta}^*} \right| \cdot 100 \leq 3\%,$$

то результаты испытаний считаются удовлетворительными.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БИГЮ 2417 МП					Лист
										10

6.7. Поверка метрологических характеристик комплекса

К метрологическим характеристикам комплекса относится неравномерность амплитудно-частотной характеристики, значения которой определяются:

- в частотном диапазоне 5...1000 Гц - метрологическими характеристиками гидрофонов ЦГП-3 и характеристиками цифровых третьоктавных фильтров программ КОП и УК БП;
- в частотном диапазоне 10 кГц...100 кГц - метрологическими характеристиками ГП УЗГ-2 и блока анализа сигналов (БАС);

6.7.1. Поверка гидрофонов ЦГП-3

Характеристики гидрофонов ЦГП-3 проверяются в соответствии с методикой их поверки (БИГЮ 2342.01) на установках СК-10, СБ-1 и должны удовлетворять требованиям ТУ 4381-015-04683326-04.

6.7.2. Поверка блока БАС

Проверяются коэффициент преобразования и характеристики третьоктавных фильтров.

Для проверки коэффициента преобразования на вход блока БАС подается синусоидальное напряжение около 500 мВ с генератора типа ГЗ-122 на центральной частоте каждой третьоктавы в диапазоне частот 10-100 кГц. Величина выходного сигнала считывается с экрана монитора УК БП. Коэффициент преобразования вычисляется как отношение выходного сигнала к входному напряжению. Если разброс коэффициентов преобразования для всех центральных частот третьоктав в диапазоне частот 10-100 кГц не превышает 1 дБ, то результаты поверки коэффициентов преобразования следует считать удовлетворительными и их значения занести в формуляр ИГС ВР.

У фильтров проверяются частотные характеристики и отклонения эффективной ширины пропускания цифровых третьоктавных фильтров от номинального значения.

Проверка частотных характеристик производится для трех цифровых фильтров с центральными частотами 20, 25 и 31,6 кГц. Требуемые значения частот f (Гц) и затуханий δ (дБ) уровня сигнала на этих частотах в соответствии с ГОСТ 17168, представлены в табл.3. (Остальные фильтры блока БАС имеют кратные средние частоты с идентичными характеристиками затухания и для них проверка не производится).

Проверка выполняется путем определения с выходов цифровых третьоктавных фильтров уровней тональных сигналов постоянной амплитуды с генератора типа ГЗ-122 на частотах f табл.3. и сравнения полученных значений с требованиями по затуханию.

Если измеренные значения затуханий δ на указанных частотах соответствуют гостирован-

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БИГЮ 2417 МП		Лист		
							11		

ным требованиям, то результаты измерений амплитудно-частотных характеристик фильтров следует считать удовлетворительными.

Таблица 3.

Частоты f(Гц) сигналов для фильтров со средними частотами 20, 25 и 31.6 кГц			Требование по затуханию, дБ
20к Гц	25 кГц	31.6 кГц	
4	5	6.32	Не менее 75
5	6.25	7.9	Не менее 68
10	12.5	15.8	Не менее 45
15.8	19.75	24.964	Не менее 14
17.8	22.25	28.124	От – 0,5 до 6
18.8	23.5	29.704	От – 0,5 до 1
20	25	31.6	От – 0,5 до 0,5
21	26.25	33.18	От – 0,5 до 1
22.4	28	35.392	От – 0,5 до 6
25	31.25	39.5	Не менее 14
40	50	63.2	Не менее 45
80	100	126.4	Не менее 68

Поверка отклонения эффективной ширины пропускания цифровых третьоктавных фильтров от номинального значения производится по результатам обработки тестового сигнала «белого» шума с уровнем равным $L_{ав}$ (дБ) в полосе 1 Гц, подаваемого с генератора типа Г2-57.

В результате обработки по полученным значениям уровней L_i (дБ) в i -ых третьоктавных фильтрах диапазона частот 5...10000 Гц определяют значения $S_i=10^{0.1L_i}$ - мощности сигнала на выходе фильтров и значения эффективных ширин полос $\Delta f_i=10^{0.1(L_i-L_{ав})}$. Далее по значениям Δf_i оценивается полоса пропускания фильтра

$$\delta_i = \left[\frac{\Delta f_i}{0.2316 \cdot F_i} - 1 \right] \cdot 100 \text{ (\%)}$$

Изн. № подл.	Подпись и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	БИГЮ 2417 МП	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

В том случае, если значения δ_i не превышают 8%, то результаты испытаний по проверке эффективной ширины полосы пропускания цифровых третьоктавных фильтров БАС следует считать удовлетворительными.

6.7.3. Поверка ГП УЗГ-2

Измерение АЧХ чувствительности гидроакустического приемника ГП УЗГ-2 производится на центральных частотах третьоктав в диапазоне от 10 кГц до 100 кГц на установке ВЭ-К2 по стандартной методике в соответствии с ГОСТ РВ 51235 и МИ 2140.

Максимальный уровень звукового давления определяется по формуле

$$P_{\max} = 20\log\left(\frac{U_{\max}}{M_{\max} K_{i\delta}}\right) + 94,$$

где

- $U_{\max}$ – максимальное эффективное напряжение на выходе системы, равное 0,5 в,
- $M_{\max}$ – максимальная чувствительность ГП в рабочем диапазоне частот, измеренная при его калибровке,
- $K_{пр}$ – коэффициент преобразования блока БАС, измеренный при его калибровке.

Уровень шума, приведенный к звуковому давлению, определяется по формуле

$$P_{ш} = 20\log\left(\frac{U_{ш\,вых}}{MK_{i\delta}}\right) + 94,$$

где

- $U_{ш\,вых}$ – напряжение шума на выходе системы в третьоктавной полосе;
- M – чувствительность ГП на соответствующей частоте, измеренная при его калибровке.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если:

- измеренные значения чувствительности находятся в пределах от 15 до 45 мВ/Па;
- разность между значениями максимальной и минимальной чувствительности по всему частотному диапазону не превышает 8 дБ;
- разность между значениями чувствительности в соседних третьоктавах не превышает 4 дБ.

6.8. Тестирование программы обработки сигналов по определению УПШ

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БИГЮ 2417 МП					Лист
										13

Тестирование программы МВИ УПШ заказа выполняется по результатам обработки сигналов из базы данных УК БП моделей М1, М2 и М3.

Предварительно, тестовые сигналы по сети должны быть переданы в память КОП.

Обработка сигналов должна выполняться по алгоритмам, реализующих методы:

- МЗПХ – метод запоминания максимума проходных характеристик (ПХ);
- ЭСО – метод энергетической согласованной обработки ПХ;
- АНТМЗПХ – метод запоминания максимума ПХ сигнала, полученного в результате когерентной обработки сигналов ВРПС с использованием купольной характеристики направленности приемной системы с адаптацией и без адаптации к частотно-угловому распределению фоновой помехи;
- АНТЭСО – метод энергетической согласованной обработки сигнала, полученного в результате когерентной обработки сигналов ВРПС с использованием купольной характеристики направленности приемной системы с адаптацией и без адаптации к частотно-угловому распределению фоновой помехи;
- статистической обработки данных по зачетным галсам.

Полученные в результате статистической обработки значения $\bar{L}_n$ (дБ) уровней третьоктавного спектра сравниваются с тестовым значением $L_{oi\ o}$.

В том случае, если удовлетворяется условие $|L_{oi\ o} - \bar{L}_n| \leq 2.5$ дБ – для всех уровней спектра в диапазоне частот 5...100000 Гц, то результаты тестирования программ УК БП и КОП по обработке сигналов в соответствии с МВИ УПШ следует считать удовлетворительными.

6.9. Тестирование программ обработки сигналов по частотному и динамическому диапазонам

В соответствии с «Руководством оператора УК БП» на УК БП и КОП произвести обработку из базы данных УК БП тестовых сигналов моделей FON40 и FON120, представляющих собой тональные сигналы на всех центральных частотах третьоктав диапазона 5...100000 Гц одинакового уровня (120 дБ - для сигналов модели FON120, 40 дБ – для сигналов модели FON40).

В том случае, если вычисленные значения уровней совпадают с заданными в пределах ± 1 дБ, результаты тестирования частотного и динамического диапазонов программного обеспечения УК БП и КОП считаются удовлетворительными.

6.10. Тестирование характеристик цифровых третьоктавных фильтров программ УК БП и КОП

6.10.1. Тестирование амплитудно-частотных характеристик

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист 14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БИГЮ 2417 МП					

Тестирование производится для трех цифровых 1/3 – октавных фильтров с частотами 1250, 1600 и 2000 Гц по результатам обработки тестовых сигналов с верхнего гидрофона 8 подсистемы ВРПС из баз данных моделей Fon1250, Fon1600 и Fon2000. Требуемые значения частот f (Гц) и затуханий δ (дБ) уровня сигнала на этих частотах в соответствии с ГОСТ 17168, представлены в табл. 4. (Остальные фильтры ПО УК БП имеют кратные средние частоты с идентичными характеристиками затухания, и для них проверка не производится).

В соответствии с «Руководством оператора УК БП» выполнить обработку сигналов в режиме измерения уровней фоновой помехи. Результаты обработки для соответствующих фильтров и частот сравнить с требованиями табл.4.

Если полученные значения уровней удовлетворяют требованиям табл.4, то результаты тестирования АЧХ цифровых третьоктавных фильтров программ УК БП и КОП следует считать удовлетворительными.

Таблица 4.

Частоты f (Гц) сигналов ГЦТС для фильтров со средними частотами 1250, 1600 и 2000 Гц			Требование по затуханию, дБ
1250 Гц	1600 Гц	2000 Гц	
250	320	400	Не менее 75
312	400	500	Не менее 68
625	800	1000	Не менее 45
992	1270	1587	Не менее 14
1114	1425	1782	От – 0,5 до 6
1180	1510	1888	От – 0,5 до 1
1250	1600	2000	От – 0,5 до 0,5
1324	1695	2119	От – 0,5 до 1
1403	1796	2245	От – 0,5 до 6
1575	2016	2520	Не менее 14
2500	3200	4000	Не менее 45
5000	6400	8000	Не менее 68
6250	8000	10000	Не менее 75

6.10.2. Тестирование отклонения эффективной ширины пропускания цифровых третьоктавных фильтров от номинального значения.

В соответствии с «Руководством оператора УК БП» производится обработка тестовых сигналов из базы данных УК БП модели FonWN, представляющих «белый» шум со значением уровня равным $L_{ав}$ (дБ) в полосе 1 Гц. В результате обработки по полученным значениям уровней L_i (дБ) в i -ых третьоктавных фильтрах диапазона частот 5...10000Гц определяют

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БИГЮ 2417 МП					15

значения $S_i=10^{0.1 \cdot L_i}$ - мощности сигнала на выходе фильтров и значения эффективных шириин
полос $\Delta f_i=10^{0.1(L_i-L_{дог})}$. Далее по значениям Δf_i оценивается полоса пропускания фильтра

$$\delta_i = \left[\frac{\Delta f_i}{0.2316 \cdot F_i} - 1 \right] \cdot 100 \text{ (\%)}$$

Если значения δ_i не превышают 8%, то результаты испытаний по тестированию эффективной ширины полосы пропускания цифровых третьоктавных фильтров программ УК БП и КОП следует считать удовлетворительными.

6.11. Поверка относительной инструментальной погрешности ИГС ВР «Брокер-ИПФ».

Относительная инструментальная погрешность δ комплекса складывается из статистически независимых систематических относительных погрешностей: 1) – измерения чувствительности приемных элементов ВРПС и 2) – максимального отклонения эффективной ширины пропускания цифровых третьоктавных фильтров от номинального значения.

Для диапазона частот 5...10000 Гц величина δ связана с погрешностями: 1) - $\delta_{1,0\ddot{A}\ddot{I}-3}$ - измерения чувствительности гидрофонов ЦГП-3 и 2) $\delta_{2,\ddot{I}\ddot{I}}$ - максимальным отклонением эффективной ширины пропускания цифровых третьоктавных фильтров, реализованных в программном обеспечении по обработке сигналов на УК БП и КОП, от номинального значения.

Для диапазона частот 10...100 кГц величина δ связана с погрешностями: 1) - $\delta_{1,0\ddot{C}\ddot{A}-2}$ - измерения чувствительности ГП УЗГ-2 и 2) $\delta_{2,\ddot{A}\ddot{A}\ddot{N}}$ - максимальным отклонением эффективной ширины пропускания цифровых третьоктавных фильтров блока БАС от номинального значения..

Значения $\delta_{1,0\ddot{A}\ddot{I}-3}$, $\delta_{1,0\ddot{C}\ddot{A}-2}$, характеризующие относительные погрешности измерения чувствительности гидрофонов в % берутся из формуляра на ИГС ВР «Брокер-ИПФ».

Величина $\delta_{2,\ddot{I}\ddot{I}}$ (%) - определяется как максимальное значение по результатам (п.5.6.10.2), полученным при поверке отклонения эффективной ширины пропускания цифровых третьоктавных фильтров от номинального значения.

Значение $\delta_{2,\ddot{A}\ddot{A}\ddot{N}}$ (%) задается из формуляра на соответствующий блок БАС.

Расчет относительной инструментальной погрешности комплекса, соответственно для диапазонов частот 5...10000 Гц и 10...100кГц определяется по формулам: $\delta_i = \pm \sqrt{\delta_{1,0\ddot{A}\ddot{I}-3}^2 + \delta_{2,\ddot{I}\ddot{I}}^2}$ и

Инв. № подл.	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
	Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БИГЮ 2417 МП	Лист
						16

$\delta_2 = \pm \sqrt{\delta_{1,0\%2}^2 + \delta_{2,4\%2}^2}$ с последующим представлением полученных значений в дБ исходя из выражения:

$$\Delta_{1,2} = 20 \cdot \log \left(\frac{100 + \delta_{1,2}}{\delta_{1,2}} \right).$$

В том случае, если значения $\Delta_{1,2}$ удовлетворяют условиям: $|\Delta_1| \leq 3$ дБ и $|\Delta_2| \leq 4$, то результаты оценки относительной инструментальной погрешности комплекса следует считать удовлетворительными.

7. Оформление результатов проверки

- 7.1. При проверке ведут протокол произвольной формы или по форме, приведенной в приложении 8 МИ 2140.
- 7.2. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и качестве рабочего средства измерений по МИ 1620-91, форма которого приведена в приложении ПР 50.2.006.
- 7.3. При отрицательных результатах поверки ИГС ВР «Брокер-ИПФ» к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности в соответствии с требованиями ПР 50.2.006 с указанием причины.

Инв. № подл.					Подпись и дата	
Взам. инв. №					Инв. № дубл.	
Подпись и дата						
БИГЮ 2417 МП					Лист	17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		