



РОСМОРРЕЧФЛОТ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ «РОСМОРПОРТ»**

**П Р И К А З**

28 марта 2022 г.

Москва

№ 129

**Об утверждении стандарта организации  
«Типовая программа и методика проведения испытаний по определению  
дальности радиосвязи береговой станции морского района А1 Глобальной  
морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности»  
СтО 14649425-0010-2022**

В целях установления единых требований к объектам обеспечения безопасности мореплавания, закрепленных за ФГУП «Росморпорт» на праве хозяйственного ведения, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый стандарт организации «Типовая программа и методика проведения испытаний по определению дальности радиосвязи береговой станции морского района А1 Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности» СтО 14649425-0010-2022 (далее – Стандарт).

2. Главному редактору Редакции интернет-сайта А.А. Арефьеву разместить Стандарт на сайте ФГУП «Росморпорт» в установленном порядке.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Генерального директора по безопасности мореплавания К.А. Гайда.

Генеральный директор

С.В. Пылин

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное агентство морского и речного транспорта**

**Федеральное государственное  
унитарное предприятие «Росморпорт»  
(ФГУП «Росморпорт»)**

**Стандарт организации**

**«ТИПОВАЯ ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ПО  
ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДАЛЬНОСТИ РАДИОСВЯЗИ БЕРЕГОВОЙ СТАНЦИИ  
МОРСКОГО РАЙОНА А1 ГЛОБАЛЬНОЙ МОРСКОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ  
ПРИ БЕДСТВИИ И ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ»**

**СтО 14649425-0010-2022**

Сведения о стандарте

РАЗРАБОТАН:	ФГУП «Росморпорт», ООО «Радио Комплекс»
ВНЕСЕН:	Отделом эксплуатации Управления систем обеспечения безопасности мореплавания и транспортной безопасности ФГУП «Росморпорт» Начальник отдела Н.Н. Смирнов
УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом ФГУП «Росморпорт» от «28» марта 2022г. № 129

**Москва  
2022**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	3
2. СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	3
3. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	9
6. СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ.....	10
7. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАТЕЛЬНОМУ СУДНУ.....	15
8. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	17
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПЫТАНИЙ.....	18
10. МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРОК И ИСПЫТАНИЙ.....	25
11. БИБЛИОГРАФИЯ.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	41

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая типовая программа и методика проведения испытаний предназначена для использования предприятиями / организациями, в ведении которых находятся БС МР А1 ГМССБ, аккредитованными Испытательными лабораториями (центрами), предприятиями / организациями выполняющими монтажные и пусконаладочные работы по вводу БС МР А1 в эксплуатацию. Отдельные положения ТПМ могут быть использованы проектными организациями, участвующими в проектировании систем обеспечения безопасности мореплавания. Результаты испытаний по определению дальности радиосвязи предназначены для использования уполномоченными организациями по освидетельствованию береговых объектов СОБМ, внесения в свидетельство о соответствии, Мастер-план ГМССБ и в обязательные постановления в морском порту.

## 2. СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

А1	Морской район А1 ГМССБ
ИС	Автоматическая идентификационная (информационная)
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АПК	Аппаратно-программный комплекс
АФТ	Антенно-фидерные тракт
АФУ	Антенно-фидерные устройства
БС	Береговая станция
БзС	Базовая радиостанция
ГМССБ	Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности
ГНСС	Глобальная навигационная спутниковая система
ДН	Диаграмма направленности антенны
ЗД	Зона действия
ИА	Измерительная антенна
ИК	Испытуемый комплект

ИЛ	Испытательная лаборатория
ИМО	Международная морская организация (ИМО)
ИО	Испытательное оборудование
ИС	Испытательное судно
ИЦ	Испытательный центр
КСВ	Коэффициент стоячей волны
МПС	Морская подвижная служба
МР	Морской район ГМССБ
МСКЦ	Морской спасательно-координационный центр
МСПЦ	Морской спасательный подцентр
мм	Морская миля
НЧ	Низкие частоты
ОИ	Оборудование для испытаний
ОП	Обязательные постановления по порту
ОВЧ	Очень высокие частоты
ПИМ	Программа и методика испытаний
ПРД	Радиопередатчик
ПРМ	Радиоприемник
ПСИ	Приемо-сдаточные испытания
РМРС	Российский морской Регистр судоходства
РТП	Радиотехнический пост
СИ	Средства измерений
СОБМ	Системы обеспечения безопасности мореплавания
С/Ш	Соотношение сигнал/шум
ТПМ	Типовая программа и методика испытаний
ТЗ	Техническое задание
ТТХ	Тактико-технические характеристики
ТС	Технические средства
УКВ	Ультракороткие волны
ЦИВ	Цифровой избирательный вызов
ЦУС	Центр управления связью
ЭМС	Электромагнитная совместимость
GPS	Глобальная система позиционирования

### **3. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

3.1. Резолюция ИМО А.801(19) «Обеспечение радиослужб для глобальной морской системы связи и для обеспечения безопасности (ГМССБ)».

3.2. Резолюция ИМО А.803(19) «Эксплуатационные требования к судовым УКВ радиоустановкам, обеспечивающим радиотелефонную связь и цифровой избирательный вызов».

3.3. Циркулярное письмо ИМО COMSAR/Circ.37 от 28.02.2005 «Руководство по минимальным потребностям морских спасательно-координационных центров (МСКЦ) для обеспечения связи» (принято на 9 сессии COMSAR).

3.4. Стандарт организации СтО 14649425-0008-2021 «Методика расчета граничных значений дальности действия технических средств береговых станций в диапазоне ОБЧ для морского района А1 ГМССБ и СУДС (радиотелефония и АИС)», утвержденный приказом ФГУП «Росморпорт» от 06.10.2021 № 398.

### **4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

4.1. Антенно-фидерный тракт – совокупность элементов для передачи и/или приема высокочастотной энергии радиочастоты между радиостанцией и антенной.

4.2. Береговая станция – совокупность сооружений, помещений и оборудования обеспечивающая радиосвязь с судами. Состоит из ЦУС и БзС.

4.3. Базовая радиостанция – одна или несколько радиостанций и технических средств, обеспечивающих их работоспособность, управляемых из ЦУС.

4.4. Граничная дальность – теоретическая дальность радиосвязи для случая, когда значение радиогоризонта соизмеримо или больше, чем

дальность радиосвязи, определяемая значениями энергетики радиосвязи.

Такие ситуации возможны:

- при значительных высотах расположения антенн береговых радиостанций (>300 м);

- при снижении фактической чувствительности берегового приемника за счет помех, вызванных ЭМС.

4.5. Зона действия БС МР А1 – морская акватория в которой с заданной вероятностью осуществляется двухсторонняя ОВЧ радиосвязь между базовой станцией и судном при заданных в Резолюции ИМО А.801(19) и Резолюции ИМО А.803(19) критериях с любым из испытываемых комплектов. Расчетная ЗД – это круг с радиусом равным нормативной дальности. При наличии препятствий для распространения радиоволн ЗД может иметь форму отличную от круга.

4.6. Зона тени (зона молчания) – границы пространства в горизонтальной плоскости, в пределах которых отсутствует распространение радиоволн от его источника.

4.7. Заказчик – предприятие организация, в ведении которого находятся БС МР А1, заключившее договор с Исполнителем на выполнение испытаний.

4.8. Исполнитель – предприятие/организация заключившее с Заказчиком договор на выполнение испытаний.

4.9. Испытатель – сотрудник Исполнителя.

4.10. Испытательное судно – судно, предназначенное для обеспечения испытаний.

4.11. Испытуемый комплект – комплект радиооборудования на БзС, который предназначается для измерения рабочей дальности радиосвязи т.к. антенны испытываемых комплектов могут размещаться на разной высоте. В состав испытываемого комплекта могут входить приемники и/или передатчики радиостанций, элементы АФТ и антенны скоммутированные между собой в

соответствии с проектными решениями. Количество испытываемых комплектов на БЗС равно количеству используемых в проектных решениях антенн.

4.12. Мастер-план ГМССБ – документ ИМО «MASTER PLAN OF SHORE-BASED FACILITIES FOR THE GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GMDSS MASTER PLAN)».

4.13. Морской район А1 ГМССБ – акватория в пределах зоны действия по крайней мере одной береговой радиостанции, в которой обеспечивается непрерывное наблюдение и радиообмен на 16 и 70 каналах МПС. Термин применяется, в том числе, для нормирования перечня состава оборудования радиосвязи на судне и соответствующего состава оборудования на берегу.

4.14. Нормативная дальность – рабочая дальность, принятая для занесения в свидетельство о соответствии и мастер-план

4.15. Объект испытаний – совокупность всех испытываемых комплектов в составе береговой станции подлежащих испытаниям по проверке дальности радиосвязи.

4.16. Освидетельствование – процедура, проводимая уполномоченной организацией по определению соответствия БС МР А1 нормативным документам.

4.17. Подрядчик – предприятие/организация, заключившее с Заказчиком договор на выполнение работ по монтажу, пуско-наладке и вводу в эксплуатацию ТС, являющихся объектом испытаний.

4.18. Пораженный канал – канал ОВЧ МПС, на частоте которого имеется помеха, препятствующая установлению радиосвязи в пределах нормативной дальности.

4.19. Прямое назначение – использование береговой станции по прямому назначению т.е. для установления и поддержания радиосвязи операторами БС и судна в режиме ТЛФ, а также автоматический прием сигнала ЦИВ и обмен сообщениями в режиме ЦИВ между операторами.

4.20. Рабочая дальность – расчетное значение радиогоризонта или граничной дальности для испытываемого комплекта БС.



4.21. Радиотехнический пост – объект капитального или некапитального строительства, на котором установлено оборудование ГМССБ.

4.22. Радиогоризонт – принятая условная граница распространения радиоволн ОВЧ диапазона, обусловленная кривизной Земли. Для МР А1 определяется:

$$A = 2,5 \{ \sqrt{H(m)} + \sqrt{h(m)} \} \text{ (мм)}$$

где:  $h$  – высоты подвеса антенн ОВЧ на судне;

$H$  – высота береговой антенны ОВЧ.

4.23. Свидетельство о соответствии – «Свидетельство о соответствии берегового объекта» выдаваемое федеральным органом исполнительной власти.

4.24. Фактическая чувствительность – чувствительность радиоприемника с учетом потерь в антенном тракте, коэффициента усиления приемной антенны и внешних помех, в т.ч. вызванных близкорасположенными передатчиками.

4.25. Форма зоны действия – зона действия БС МР А1 отличная от круга с радиусом равным нормативной дальности, что связано с наличием препятствий для распространения радиоволн.

4.26. Электромагнитная совместимость – способность технических средств одновременно функционировать в реальных условиях эксплуатации с требуемым качеством при воздействии на них непреднамеренных электромагнитных помех и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам.

4.27. Энергетика радиосвязи – общий показатель береговой и судовой радиостанций, обеспечивающий двухстороннюю радиосвязь с заданной вероятностью. Энергетика радиосвязи определяется: мощностью ПРД, чувствительностью ПРМ, коэффициентом усиления антенн, потерями в АФУ и уровнем шумов на трассе распространения радиоволн.

## 5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1. Настоящая типовая программа и методика испытаний устанавливает общие правила выполнения работ и мероприятий, перечень необходимых проверок и измерений, связанных с выполнением испытаний, методики их проведения и оформления результатов испытаний.

5.2. Настоящая ТПМ определяет последовательность действий при проведении конкретных проверок, измерений и испытаний конкретных параметров технических средств береговой станции морского района А1 ГМССБ, а также взаимную последовательность проведения параметров относительно друг друга, если от результатов проверок, измерений и испытаний предшествующего параметра зависит методика или результат следующей проверки, измерения и испытания.

5.3. Настоящая ТПМ распространяется на взаимоотношения и ответственность участников проведения испытаний БС морского района А1 ГМССБ на всех этапах подготовки и выполнения работ.

5.4. ТПМ проведения испытаний содержит полный (исчерпывающий) перечень мероприятий, проверок, испытаний и измерений параметров БС (БзС) МР А1 необходимых для определения дальности радиосвязи.

5.5. Руководствуясь настоящей ТПМ, Заказчик разрабатывает задание на выполнение испытаний.

5.6. Руководствуясь настоящей ТПМ, Исполнитель разрабатывает ПИМ для конкретного объекта испытаний, в соответствии с которой проводятся испытания.

5.7. Испытания проводятся в случаях:

а) ввода в эксплуатацию БС МРА1;

б) ввода в эксплуатацию БзС;

в) ввода в эксплуатацию ТС БС МР А1 по завершению модернизаций, технических перевооружений отдельных радиотехнических средств в

случаях изменений месторасположения антенн и/или изменений технических характеристик относительно ранее установленного оборудования:

- снижения чувствительности радиоприемных устройств;
- уменьшения мощности радиопередающих устройств;
- уменьшения коэффициентов усиления антенн.

д) периодически, в соответствии с регламентирующими документами;

е) возведения строительных объектов (мосты, путепроводы, здания, мачты, трубы, гидротехнические сооружения и др.), оказывающих влияние на распространение радиоволн в зоне действия БС МР А1 и/или БзС.

5.8. Испытания имеют право проводить ИЛ (ИЦ) признанные одной из уполномоченных для освидетельствования организаций.

## **6. СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ**

6.1. ТЗ должно содержать:

- описание цели испытаний;
- описание объекта испытаний;
- перечень мероприятий, проверок и измерений, выполняемых в процессе испытаний;
- краткие сведения об испытательном судне;
- описание предполагаемого маршрута движения ИС;
- ориентировочный расчет времени прохождения маршрута.

6.2. Описание цели испытаний должно содержать краткое сформулированное общее задание на выполнение проверок и измерений объекта испытаний. Например, «Проверка чувствительности приемников, нормативной дальности радиосвязи и зон затенения базовой радиостанции «Гогланд» БС Санкт-Петербург МР А1 ГМССБ после модернизации».

6.3. Целями испытаний могут быть:

- определение (или уточнение) дальности действия (зон действия) БзС;
- уточнение зон тени;
- проверки соответствия отдельных технических характеристик технических средств ТТХ.

6.4. Описание объекта испытаний должно содержать:

- название, десятичный номер, изготовитель проектной (или иной) документации, по которой построена (создана) береговая станция (название) БС/БзС А1 ГМССБ, а также вся документация, отображающая модернизации, доработки, перевооружения;
- состав испытываемых комплектов объекта испытаний с указанием аппаратно-программного комплекса испытываемых технических средств, включая указание моделей и заводского номера;
- сведения о других радиоизлучающих средствах МПС диапазона ОВЧ, установленных территориально вместе с объектом испытаний (при наличии);
- карту-схему географического района расположения объектов испытаний с расчетными (по проектной документации) или установленными ранее границами зоны действия, включая зоны тени;
- сведения из мастер-плана, касающиеся БС МР А1 (при наличии);
- сведения из обязательных постановлений по порту с информацией, касающейся БС МР А1 (при наличии);
- краткое описание или чертеж расположения антенн ОВЧ радиоизлучающих средств и АФТ с указанием высот относительно уровня моря;
- расчетные значения дальности действия испытываемых комплектов (из проектной документации) и/или результаты предыдущих испытаний;
- частотный диапазон (каналы ОВЧ) отдельно для БС/БзС, отдельно для других радиоизлучающих средств (если применимо);

- результаты проверки ЭМС объектов совместного размещения ОВЧ радиосвязи или в непосредственной близости (до 150 м).

6.5. Перечень мероприятий, проверок и измерений, включаемых в задание, должен соответствовать конкретному объекту испытаний из таблицы 1.

Таблица 1 – Полный (исчерпывающий) перечень мероприятий, проверок и измерений при испытаниях по проверке дальности радиосвязи БС/БЗС МР А1 ГМССБ

№ п/п	Наименование проверки / измерения	Пункт методики
<b>Мероприятия, проверки и измерения до выхода ИС на маршрут</b>		
1.	Проверка высот расположения антенн испытываемых комплектов над уровнем моря. Проверка расчетов рабочих дальностей.	10.1.
2.	Проверка готовности объекта испытаний.	10.2.
3.	Проверка возможности использования судовых антенн ТЛФ и ЦИВ для испытаний.	10.3.
4.	Монтаж измерительных антенн на ИС.	10.4.
5.	Подготовка средств радиосвязи на ИС к испытаниям.	10.5.
6.	Тестовая проверка двухсторонней радиосвязи между БС и ИС по прямому назначению.	10.6.
<b>Проверки и измерения при движении ИС по маршруту</b>		
7.	Проверка рабочих секторов измерительных антенн, установленных на ИС. Проверяется в случаях, когда измерительные антенны разместить в соответствии с правилами РМРС не представляется возможным.	10.7.
8.	Измерение напряженности поля радиосигнала ТЛФ создаваемым ПРД БзС на ИС. (К измерению рабочих дальностей в направлении «Берег-Судно» и определению конфигурации теневых зон радиосвязи).	10.8.
9.	Проверка радиосвязи по прямому назначению. Определение рабочих дальностей испытываемых комплектов в направлениях «Судно-Берег». Проверка реальной радиосвязи испытываемых комплектов в направлении «Берег-Судно».	10.9.

№ п/п	Наименование проверки / измерения	Пункт методики
10.	Проверка конфигурации зон затенения.	10.10.
11.	Проверка радиосвязи по прямому назначению в условиях помех от соседних передатчиков. Уточнение рабочих дальностей испытуемых комплектов в условиях помех. (Проверка осуществляется при наличии помех, выявленных при проверке ЭМС в соответствии со стандартом СтО 14649425-0006-2021).	10.11.
<b>Сопутствующие измерения</b>		
12.	* Измерение выходной мощности радиостанции ОВЧ связи на БзС на выходе ОВЧ радиостанции, на выходе в антенный фидер и КСВ антенного тракта.	10.12.
13.	* Измерение номинальной чувствительности приёмников ОВЧ телефонии радиостанций БзС.	10.13.
Примечание: * измерения проводятся при отсутствии протоколов измерений ПСИ, или, если предыдущим измерениям более года, или по требованию Заказчика.		

6.6. Сведения об испытательном судне должны содержать данные:

- размерения;
- высота размещения антенн ОВЧ радиосвязи относительно моря;
- автономность плавания;
- крейсерская скорость.

6.7. Описание предполагаемого маршрута движения ИС должно быть выполнено с учетом следующих соображений:

- маршрут движения выполняется на морской карте соответствующего масштаба, покрывающей всю зону действия МР А1;
- учитывается совокупность гидрометеорологических условий, глубин, осадки ИС и наличия навигационных опасностей в акватории прохождения ИС по маршруту;
- для определения рабочих дальностей радиосвязи – достаточно одноразового удаления судна относительно точки расположения береговых приемопередатчиков на максимальное из рабочих дальностей расстояние;

- маршрут следования выбирается таким образом, чтобы он позволял проверить конфигурации возможных секторов затенения ОВЧ-радиосвязи испытываемого комплекта, принятого для проверки нормативной дальности;
- оптимальным считается направление, которое позволяет минимизировать общую длину маршрута;
- маршрут изображается в виде точек с приведением их географических координат, в которых производятся измерение ДН измерительных антенн, измерения напряженности поля сигналов БзС в режимах ТЛФ и ЦИВ на ИС, проверка радиосвязи по прямому назначению в направлении «Судно-Берег» и «Берег- Судно»;
- количество точек, указанных на маршруте выбирается из расчета производства измерений один раз в 30-60 минут при скорости судна 8-10 узлов (уточняется при выборе судна);

Пример формирования маршрута (без привязки к морской карте) приведен на рисунке 1.

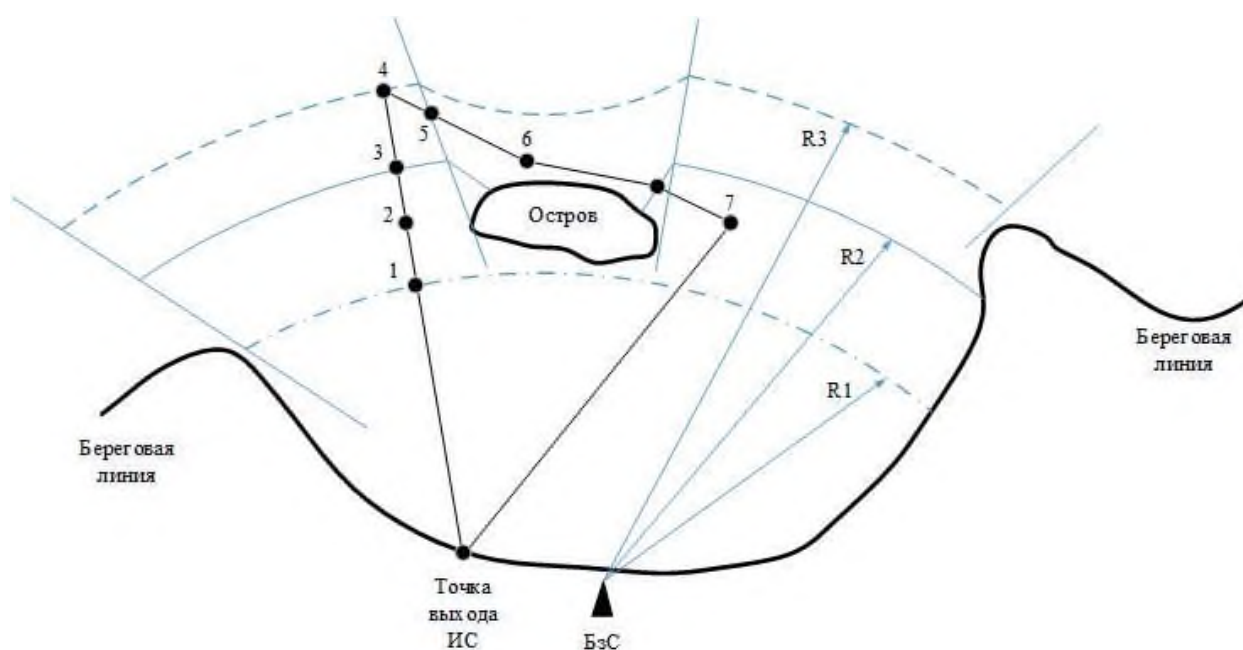


Рисунок 1. Условный пример формирования маршрута ИС.

На рисунке 1:

R1, R2, R3 – расчетные значения рабочих дальностей испытываемых комплектов.

R2 – расчетная дальность, предварительно принятая в качестве нормативной.

Точки 1; 2, 3...7 – точки маршрута ИС.

Точка 1 – измерение и проверка рабочей дальности испытываемого комплекта №1;

Точка 2 – промежуточная точка измерений и проверок;

Точка 3 – измерение и проверка нормативной дальности испытываемого комплекта №2;

Точка 4 – измерение и проверка рабочей дальности испытываемого комплекта №3;

Точки 5, 6, 7 проверка расчетных значений зоны тени комплекта №2, выбранного для определения нормативной дальности.

6.8. Расчет ориентировочного времени прохождения маршрута осуществляется исходя из скорости ИС и остановок на время измерений.

6.9. Техническое задание согласовывается с капитаном порта в случаях первоначального установления зоны действия БС МР А1 или при необходимости внесения изменений в ОП в связи с предполагаемыми изменениями зоны действия.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАТЕЛЬНОМУ СУДНУ**

Для проведения испытаний Заказчик должен предоставить судно, которое соответствует следующим требованиям:

7.1. Отсутствуют ограничения на плавание во всем районе проведения испытаний БС МР А1/ БзС.

7.2. Крейсерская скорость – не менее 8 узлов.



7.3. Судно и его экипаж имеют необходимые разрешения на выход судна за пределы территориальных вод РФ, если это предусмотрено маршрутом ИС.

7.4. Обеспечены бытовые условия проживания на ИС испытателям (2 человека) включая организацию питания при наличии на судне камбуза.

7.5. Испытательное судно должно иметь бортовую электросеть переменного тока напряжением 220 В/50 Гц и возможность подключения к ней до пяти измерительных приборов общей мощностью до 1 кВт.

7.6. Испытательное судно должно иметь возможность автономного плавания достаточного для выполнения испытаний, но не менее двух суток.

7.7. Если высота штатных антенн судовой радиостанции МР А1 ГМССБ отличается по высоте  $4\pm 0,3$  метра от уровня моря, должна быть предусмотрена возможность размещения измерительных антенн поставки Исполнителя.

7.8. На испытательном судне должна быть обеспечена возможность размещения СИ и ОИ поставки Исполнителя.

7.9. В помещении для размещения СИ Исполнителя должна поддерживаться температура достаточная для работы персонала Исполнителя и СИ.

7.10. Помещение для размещения СИ должно иметь стол (ровную поверхность) для размещения СИ площадью не менее  $0,6 \text{ м}^2$  с высотой рабочей поверхности 0,6-0,9 метра от палубы и два рабочих места для испытателей.

7.11. ИС должно быть штатно оборудовано:

- судовой радиостанцией морского района А1 ГМССБ, которую можно использовать для измерений;
- судовой ОВЧ радиостанцией для двухсторонней радиосвязи;
- приёмником ГНСС с приемником дифференциальных поправок (если применимо);
- транспондером АИС.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Средства измерений предоставляются Исполнителем.

8.2. Ориентировочный состав измерительных средств представлен в таблице 2.

Таблица 2. Перечень измерительных средств.

Измерительное средство	Место использования	Количество
**Радиостанция МР А1 ГМССБ с мощностью ПРД равной 6 Вт	*ИС	1 шт.
***Измерительная антенна 150–170 МГц вертикальной поляризации с возможностью её крепления на заданной высоте 4 метра в комплекте с кабелем	*ИС	2 шт.
Измерительный приемник, или анализатор спектра с нулевой полосой обзора	*ИС, БзС	2 шт.
Устройство для измерения чувствительности приемника или комплект: генератор ВЧ, измеритель соотношения С/Ш, НЧ вольтметр	БзС	1 шт.
Устройство для тестирования тракта ЦИВ	ИС, БзС	1 шт.
Частотомер, измеритель КСВ или иной комплект для измерения КСВ	ИС, БзС	1 шт.
Ноутбук	ИС*, БзС	
Измеритель мощности с аттенуатором	ИС, БзС	1 шт
Направленные ответвители, сумматоры	ИС*, БзС	по потребности
Аттенуатор для снижения мощности судового передатчика до 6 Вт	ИС*	1 шт.
Мультиметр	ИС*, БзС	1 шт.
Антенные коммутаторы	ИС*, БзС	по потребности
Средство мобильной или спутниковой связи с БС (при необходимости)	ИС*	1 шт.
<p>Примечания:</p> <p>* Средства измерений, размещаемые на ИС на период прохождения по маршруту;</p> <p>** Допускается использовать судовую радиостанцию с аттенуаторами для регулирования выходной мощности и измерительными антеннами;</p> <p>*** Указанное оборудование должно быть поверено, как единый измерительный комплект. Измерительные приборы должны быть в установленном порядке поверены или откалиброваны.</p> <p>Состав измерительных средств уточняется при составлении программы и методики испытаний.</p>		

8.3. Исполнитель согласует с Заказчиком порядок и срок доставки средств измерений и испытательного оборудования от ИЦ (ИЛ) к месту проведения испытаний. Заказчик обеспечивает доступ представителей Исполнителя на объект испытаний и предоставляет испытательное судно на время испытаний.

## **9. ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПЫТАНИЙ**

9.1. Заказчик в соответствии с установленным порядком размещает документацию на проведение конкурентных мероприятий по выбору Исполнителя или направляет запрос испытательным лабораториям (центрам) на предложения по выполнению испытаний ориентировочно за 3 – 4 месяца до плановой даты начала испытаний (не позже чем за 2 месяца до даты начала испытаний).

9.2. В составе документации на проведение конкурентных мероприятий или запроса предложений размещается техническое задание, разработанное в соответствии с разделом 6 настоящей ТПМ.

9.3. Если антенны испытываемых комплектов размещены ниже 300 м от уровня моря, то до начала испытаний Заказчик должен согласовать с соответствующими МСКЦ или МСПЦ Главного морского спасательно-координационного центра ФГБУ «Морспасслужба» выбор испытываемых комплектов БС, дальность радиосвязи которых с ИС будет принята в качестве нормативной дальности и использована для занесения в свидетельство о соответствии и Мастер-план ГМССБ.

9.4. Выбор нормативной дальности определяется на основе следующих критериев:

- выбор производится из фактического наличия нескольких рабочих дальностей на каналах 16, 70 и канале (каналах) рабочей частоты;
- рабочие дальности могут отличаться для испытываемых комплектов каналов 16 и 70, из-за разницы в высоте размещения антенн и/или

влияния ЭМС. Из указанных рабочих дальностей выбирается наименьшая;

- рабочие дальности испытываемых комплектов канала (каналов) рабочей частоты могут отличаться между собой и отличаться от наименьшей из рабочих дальностей каналов 16 и 70;
- определяется приоритет потребности капитана-координатора в использовании канала 16 или канала рабочей частоты при организации поисково-спасательной операции с учетом циркулярного письма COMSAR/Circ.37;
- выбирается наименьшая из рабочих дальностей с учетом приоритета использования капитаном-координатором канала 16 или рабочего канала при проведении спасательной операции.

9.5. До начала испытаний Заказчик должен приготовить для ознакомления рабочей группы все протоколы предыдущих испытаний (если применимо).

9.6. При необходимости, по запросу Исполнителя, Заказчик дополнительно к сведениям, изложенным в техническом задании, обеспечивает Исполнителя:

- официальной бумажной навигационной картой акватории зоны действия БС/БзС А1 ГМССБ;
- отдельными материалами проектной и иной документации строительства (создания) БС/БзС, необходимых для проведения испытаний;
- уточняющими сведениями по ИС;
- иными сведениями по запросу.

9.7. После подписания Договора между Заказчиком и Исполнителем на выполнение испытаний Исполнитель уточняет исходные данные из технического задания на проведение испытаний, перечень проверок,

измерений, маршрут движения ИС, перечень подготовительных работ и разрабатывает программу и методику проведения испытаний.

9.8. Маршрут движения вносится в протокол испытаний.

9.9. ПИМ согласовывается с Заказчиком.

9.10. Индивидуальная программа испытаний разрабатывается по результатам анализа объекта испытаний, материалов проектной и иной документации, на основании ТЗ, предоставляемого Заказчиком. Пример содержания типовой программы испытаний представлен в таблице 3.

9.11. Программа испытаний может быть представлена в текстовой, графической, табличной и иной форме включая в т.ч. порядок испытаний в виде посуточного плана.

Таблица 3. Примерная типовая программа испытаний.

<b>Дни испытаний</b>	<b>Наименование и последовательность выполнения работ, действий</b>
До начала испытаний	<p>Анализ результатов измерений электромагнитной совместимости средств связи, установленных на РТП, для уточнения порядка испытаний испытуемых комплектов.</p> <p>Проверка наличия расчетов прогнозируемых зон тени в проектных материалах. При их отсутствии выполнение соответствующих расчетов, проведенных с помощью программного обеспечения, использующего модель прогнозирования с учетом рельефа местности в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R P.1812 [6] или P.2001-1.</p> <p>Уточнение маршрута движения ИС.</p>
Первый день	<p style="text-align: center;"><b>Подготовка БС/БзС к испытаниям</b></p> <p>Проверка работоспособности испытуемых комплектов по результатам подсистемы архивации и по прямому назначению.</p> <p>Установка и монтаж СИ.</p> <p>Проверка исправности и калибровка средств измерений, Измерения выходной мощности передатчиков и КСВ антенно-фидерных трактов береговой станции (при необходимости).</p> <p>Измерение чувствительности приемников береговой станции (при необходимости).</p> <p>Изучение особенностей БС, измерение высот размещения антенн испытуемых комплектов, определение испытуемых комплектов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Подготовка судна к испытаниям.</b></p> <p>Монтаж приемо-передающих измерительных антенн на Н=4 м относительно уровня моря.</p> <p>Установка других средств измерений.</p>

	<p>Проверка работоспособности средств навигации на судне.          Подготовка средств радиосвязи к испытаниям.          Приведение выходной мощности передатчика штатной радиостанции равной 6 Вт.          Нанесение на навигационную судовую карту пользователя точек с координатами по маршруту движения испытательного судна.          Согласование с капитаном судна особенностей ПИМ проведения испытаний.          Проверка связи в направлениях «Судно–Берег» и «Берег–Судно».          Обработка алгоритма сеансов радиосвязи.</p>
Второй день испытаний	<p><b>Выполнение измерений и проверок на борту ИС на маршруте.</b>          Проверка рабочих секторов измерительных антенн (при необходимости).          Уточнение, при необходимости, маршрута движения ИС.          Измерение напряженности поля создаваемой ПРД БзС в направлении «Берег-Судно». Проверка двухсторонней радиосвязи. Фиксация дальности удаления от БзС.          Проверка правильности приема сигналов ЦИВ БзС. в пределах нормативной дальности радиосвязи в радиотелефонии на основе анализа количества правильных сообщений.</p> <p><b>Выполнение проверок на БС/БзС при движении ИС на маршруте.</b>          Проверка радиосвязи по прямому назначению при движении ИС по маршруту, в т.ч. проверка правильности приема сигналов ЦИВ судовой радиостанции в пределах нормативной дальности радиосвязи в радиотелефонии на основе анализа количества ошибок.</p>
Третий день испытаний	<p><b>Обработка данных полученных в ходе испытаний на маршруте и рассмотрение предварительных итогов.</b>          Сопоставление результатов испытаний с расчетами.          Рассмотрение и оформление документов по итогам рабочих испытаний.          Подписание рабочих документов об окончании испытаний в соответствии с программой и методикой. Согласование срока передачи Протокола испытаний Заказчику.</p>
После испытаний	<b>Оформление результатов испытаний</b>

9.12. В общем случае программа испытаний должна включать полный перечень проверок, изложенный в таблице 1.

9.13. Сокращение перечня проверок допускается в следующих случаях:

- если результат проверки по предыдущему пункту исключает необходимость выполнения последующей проверки;

- если отсутствует необходимость выполнения проверки для конкретной БС/БзС;
- если имеются запротоколированные исходные данные предыдущих испытаний, которые можно использовать;
- если проводятся повторные испытания, после устранения Заказчиком факторов, повлекших отрицательные результаты испытаний;
- если проводятся испытания части БС в т.ч. при расширении зоны действия, интегрируемой в действующую систему МР А1 ГМССБ при наличии свидетельства о соответствии на действующую систему в целом.

9.14. До начала испытаний Исполнитель должен передать Заказчику информацию по персоналу, а также СИ и ОИ для оформления пограничных, таможенных и иных формальностей в соответствии с действующим законодательством.

9.15. Перед началом испытаний Заказчик должен обеспечить:

- оформление документов на внесение в судовую роль персонала Исполнителя по их заграничным паспортам для выхода на ИС в т.ч. за пределы территориальных вод РФ, если это предусмотрено маршрутом;
- в случае пересечения ИС границы РФ оформление документов для пересечения границы РФ на СИ и ОИ, установленное и размещенное на судне при проведении испытаний.

9.16. Для проведения испытаний Заказчик назначает рабочую группу, в которую входят:

- руководитель испытаний;
- помощник руководителя испытаний;
- специалист инженерно-технического состава МР А1 ГМССБ;
- операторы МР А1 ГМССБ;
- инженеры-испытатели;

- капитан испытательного судна.

9.17. Руководитель испытаний осуществляет непосредственное руководство проведением испытаний: координирует порядок действий всех участников, и, при необходимости, может его корректировать или изменять в зависимости от обстановки.

9.18. Помощник руководителя испытаний находится на борту испытательного судна, организует работу судна в части проведения испытаний в полном объеме в соответствии с программой и методикой, ведёт радиообмен с руководителем испытаний и действует по его указанию. Помощник руководителя имеет право, совместно с капитаном испытательного судна, внести предложения руководителю испытаний по корректировке маршрута движения судна при выявлении дополнительных данных по результатам измерений, при необходимости повторения или дополнительных измерений к какой-либо точке или участку маршрута, при изменении гидрометеорологических условий. Любое движение судна должно осуществляться с соблюдением мер безопасности мореплавания.

9.19. Специалист инженерно-технического состава МР А1 ГМССБ во время проведения рабочих испытаний контролирует работу оборудования, оперативно настраивает его на заданные параметры, при необходимости осуществляет переход на резервное оборудование и линии энергоснабжения, оказывает необходимое содействие испытательной группе.

9.20. Оператор МР А1 ГМССБ оказывает содействие инженерам-испытателям при проведении испытаний. В случае, если инженеру-испытателю для работы выделено рабочее место оператора ГМССБ, оператор ГМССБ контролирует действия инженера-испытателя в части работы с оборудованием ГМССБ и соблюдения правил радиообмена.

9.21. Инженеры-испытатели находятся на рабочих местах в ЦУС МР А1 ГМССБ, на испытательном судне и на одной из БзС (при необходимости проверки сектора затенения ИА на судне) и непосредственно работают с СИ и ОИ под руководством руководителя испытаний, контролируют работу СИ и



ОИ в ходе испытаний, немедленно информируют руководителя испытаний или помощника руководителя об отклонениях измеряемых параметров от нормы и необходимости проведения дополнительных или повторных измерений, снимают показания, заносят результаты испытаний в первичный протокол.

9.22. Капитан ИС организует погрузку, размещение и подключение ОИ и СИ, размещение рабочей группы на борту судна, обеспечивает безопасность проведения испытаний на судне, движение судна по маршруту в соответствии с программой и методикой испытаний. Капитан оказывает содействие группе испытателей и имеет право рекомендовать руководителю испытаний более рациональный способ выполнения действий судна в зависимости от конкретной ситуации и особенностей судна.

9.23. Перед началом испытаний следует:

9.23.1. Подготовить рабочие места испытателей на объекте испытаний и на испытательном судне.

9.23.2. Ознакомить с программой и методикой испытаний испытателей и представителей Заказчика, непосредственно участвующих в проведении испытаний.

9.23.3. Согласовать маршрут испытательного судна с пограничной службой и руководством порта, получить разрешения на выход в море.

9.23.4. Провести инструктаж по технике безопасности испытательного состава членов рабочей группы при проведении работ на объекте БС и ИС.

## 10. МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРОК И ИЗМЕРЕНИЙ

10.1. Проверка высот расположения антенн береговых радиостанций.  
Проверка расчетов рабочих дальностей.

Проверка высот размещения антенн испытуемых комплектов относительно уровня моря производится по проектным материалам, сравнением фактического размещения антенн с чертежами размещения в проектных материалах. На основании проверок выполняется проверочный расчет радиогоризонта (или граничной дальности радиосвязи) по СтО 14649425-0008-2021. По результатам проверочных расчетов определяются рабочие дальности испытуемых комплектов. Результаты расчетов сравниваются с расчетами из проектных материалов. В случае необходимости Заказчик вносит корректировки в проектные материалы.

10.2. Проверка готовности объекта испытаний.

До начала проведения испытаний и выхода в море испытательного судна проверяются следующие функции АРМ оператора ГМССБ БС МР А1:

- а) аудиовизуальную сигнализацию о приеме сигналов ЦИВ;
- б) прием и отображение, подготовку и передачу сигналов ЦИВ;
- в) радиообмен на канале 16 и на рабочих каналах (по согласованию с соответствующим МСКЦ или МСПЦ Главного морского спасательно-координационного центра ФГБУ «Морспасслужба»);
- г) дистанционное управление базовыми радиостанциями, включая:
  - 1) индикацию доступности (готовности к работе) радиостанций БзС;
  - 2) выбор для работы любого приемопередающего устройства на любой базовой радиостанции;
  - 3) изменение номера рабочих каналов (если применимо);
  - 4) управление состоянием шумоподавителей приемных устройств;
  - 5) проверка записи результатов сеансов связи в системе архивации.

Проверка обеспечения возможности независимой работы двух АРМ оператора на дублированные комплекты средств радиосвязи проводится

непосредственно на двух АРМ оператора ГМССБ при стоянке испытательного судна на швартовых до выхода в море. Проверка проводится методом визуального (ЦИВ) и слухового (ТЛФ) контроля с регистрацией приема и обработки принятых сигналов дублированных приемников с распечаткой принятых и отправленных сообщений ЦИВ.

Проверяются мощности ПРД, КСВ АФУ и чувствительности радиостанций испытуемых комплектов в соответствии с пунктами 10.12 и 10.13 (при необходимости).

10.3. Проверка возможности использования судовых антенн ТЛФ и ЦИВ для испытаний.

Измеряется высота размещения судовых антенн относительно уровня моря. Если высота фазовых центров антенн превышает значение  $4\pm 0,3$  м, то для всех проверок и измерений в процессе испытаний, предусмотренных в таблице 1, следует использовать только измерительные антенны поставки Исполнителя. Если высота центров антенн соответствует значению  $4\pm 0,3$  м, то штатные антенны можно использовать во всех проверках кроме измерений напряженности поля.

10.4. Монтаж измерительных антенн на ИС.

Измерительные антенны на ИС следует размещать таким образом, чтобы:

10.4.1. Высота их фазовых центров была расположена на высоте  $4\pm 0,3$  м относительно уровня моря;

10.4.2. Придерживаться правилу РМРС для размещения антенн: «антенна УКВ-диапазона должна иметь вертикальную поляризацию и устанавливаться на максимально свободном и возвышающемся над палубой месте, удаленном в горизонтальной плоскости на расстояние не менее 2 м от судовых конструкций»;

10.4.3. Если размещение измерительных антенн в соответствии с правилом РМРС не представляется возможным, следует определить секторы углов для измерений в соответствии с п. 10.7. Измерения

напряженности поля и проверки по прямому назначению в этом случае производятся при повороте ИС относительно БзС таким образом, чтобы измерительные антенны были в секторе измерений.

#### 10.5. Подготовка средств радиосвязи на ИС к испытаниям.

Подготовка средств радиосвязи ИС включает в себя:

- определение состава судовых средств радиосвязи, и/или средств радиосвязи поставки Исполнителя, или отдельных ПРД и ПРМ перечисленных средств радиосвязи для участия в проверках дальности радиосвязи в режимах ТЛФ и ЦИВ и для обеспечения служебных переговоров между ЦУС и ИС.
- обеспечение выходных мощностей ПРД радиостанций, участвующих в проверках дальности радиосвязи в режимах ТЛФ и ЦИВ равной 6 Вт;
- обеспечение приемных трактов ТЛФ и ЦИВ ПРМ, участвующих в проверках дальности, отсутствием дополнительных потерь относительно штатного АФТ;
- обеспечение коммутации антенного тракта судовой радиостанции и средств измерения напряженности поля;
- проверка тракта ЦИВ штатной судовой радиостанции с помощью устройства тестирования тракта ЦИВ.

Для обеспечения заданных значений выходной мощности ПРД допускается использование аттенюаторов.

Пример одного из возможных вариантов схемы обеспечения испытаний при использовании штатной судовой радиостанции МР А1 приведен на рисунке 2.

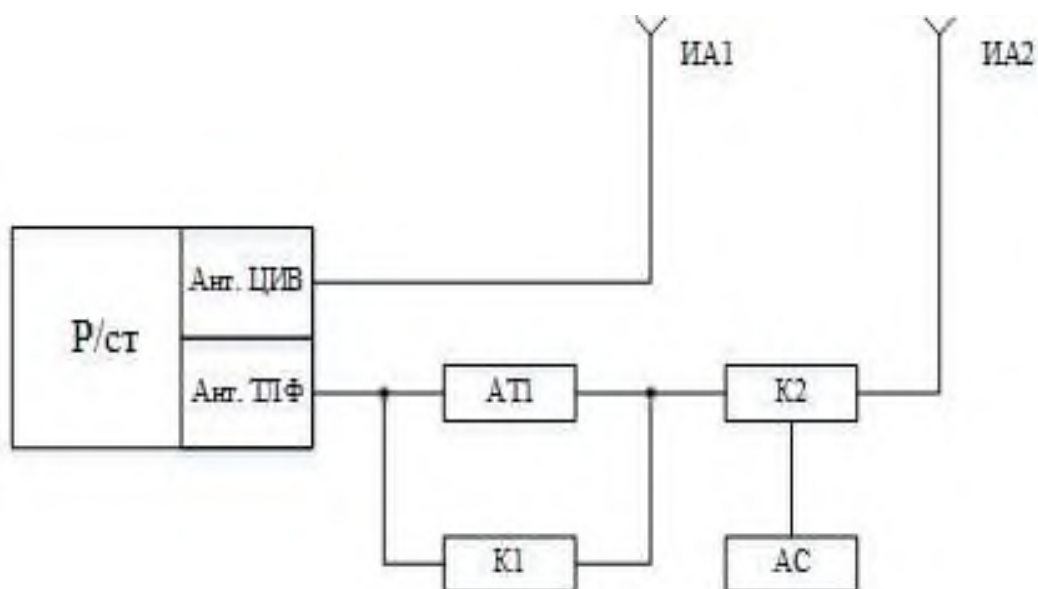


Рисунок 2. Возможный вариант схемы подготовки средств радиосвязи судна к проведению испытаний.

Р/ст - судовая радиостанция МР А1 ГМССБ;

К1 - коммутатор приемо-передачи;

К2 - коммутатор подключения ИА на Р/ст или АС;

АТ - аттенюатор;

АС - анализатор спектра;

ИА - измерительная антенна.

10.6. Тестовая проверка двухсторонней радиосвязи между БС и судовой радиостанции ИС по прямому назначению.

Осуществляется 5 кратный тестовый обмен между ЦУС и ИС стандартными сообщениями ЦИВ заранее известного формата и радиотелефонные сеансы связи. Прием сообщений и свободный обмен вербальной информацией указывает на возможность дальнейшего проведения испытаний.

10.7. Определение рабочих секторов измерительных антенн.

Проверка выполняется для случаев, когда измерительные антенны разместить в соответствии с правилом РМРС не представляется возможным. Проверка осуществляется с целью выяснения ориентации ИС относительно БзС при выполнении испытаний.

Определение сектора углов для измерений.

ИС совершает циркуляцию на минимальном расстоянии от БзС, которое обеспечивает безопасное движение ИС (но не менее 1 мм). Через каждые  $10^\circ$  изменения пеленга на ИС производится включение ПРД на излучение, а на БзС производится измерение напряжения на входе приемника одного из испытываемых комплектов БзС. По результатам измерений определяется сектор пеленгов на БзС, в котором напряжение изменяется в пределах 2 дБ.

При дальнейших измерениях и проверках на точках маршрута необходимо ориентировать испытательное судно на БС таким образом, чтобы сектор был направлен на БзС.

Измерение уровня сигнала на антенном входе радиоприемника производится путем подключения к выходному разъему антенно-фидерной системы вместо штатного радиоприемника соответствующего средства измерения, настроенного на рабочий диапазон частот радиоприемника. В качестве средства измерения можно использовать анализатор спектра с квадратичным детектором.

10.8. Измерение напряженности поля радиосигнала ТЛФ и ЦИВ на ИС создаваемое ПРД БзС.

Напряженность поля измеряется с целью определения рабочей дальности испытываемых комплектов в направлении «Берег-Судно» и при определении секторов затенения (конфигурации теневых зон) испытываемого комплекта при определении нормативной дальности.

Граница рабочих дальностей радиотелефонной связи в направлении «Берег-Судно» определяется по критерию превышения напряженности поля, создаваемой фактическими береговыми передатчиками, входящими в

состав испытываемых комплектов БзС при параметрах судового приемника в соответствии с Резолюцией ИМО А.803(19). В соответствии с СТО 14649425-0008-2021 предельная расчетная величина напряженности поля представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Предельные значения напряженности поля на стороне судна

Радиоприемное устройство	Режим измерения	
	Однократный ( $E'$ )	Многократный ( $E''$ )
ОВЧ телефония	22,3 дБмкВ/м (13,0 мкВ/м)	18,9 дБмкВ/м (8,8 мкВ/м)
ЦИВ	15,3 дБмкВ/м (5,8 мкВ/м)	12,9 дБмкВ/м (4,4 мкВ/м)

10.8.1. Напряженность электрического поля измеряется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3.

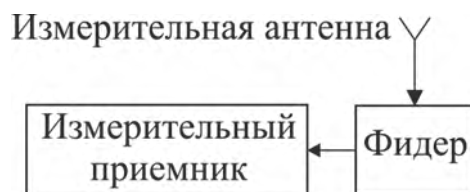


Рисунок 3 – Схема измерения напряженности электрического поля

Измеряется напряжение  $U$  на выходе технологического кабеля, соединяющего измерительную антенну и средство измерения. Значение напряженности электромагнитного поля, выраженное в дБмкВ/м, рассчитывается по формуле:

$$E = K_A + U \quad (5)$$

где  $K_A$  (дБ/м) – коэффициент калибровки измерительной антенны;

$U$  (дБмкВ) – уровень сигнала, измеренный на выходе технологического кабеля.

Если коэффициент калибровки измерительной антенны дан без учета технологического кабеля, то это необходимо учесть:

$$E = K_A + U + \alpha l_{изм} \quad (6)$$

где  $\alpha_{\text{изм}}$  (дБ) – затухание в технологическом кабеле, соединяющем измерительную антенну и средство измерения.

10.8.2. Алгоритм определения дальности радиосвязи испытуемых комплектов в направлении «Берег-Судно» следующий:

ИС движется по предварительно определенному маршруту, останавливаясь в точках для измерений, ориентируясь (при необходимости) сектором для измерений в направлении БзС. Измерения напряженности поля в общем случае достаточно производить на подходе к расчетным значениям рабочих дальностей. Количество измерений времени в районе зон затенения увеличивается по потребности.

*Примечание. Все служебные переговоры ведутся на заранее согласованном разрешенном канале. При пропадании радиосигнала на ОВЧ предусматривается использование резервного канала связи.*

При использовании на судне измерительных антенн в качестве приемопередающих для работы радиостанции необходимо предусмотреть работу радиостанции с возможностью коммутации фидера приёмной антенны к измерительному приёмнику или к станции с помощью коаксиального переключателя, как показано на рисунке 2.

10.8.3. По команде с судна, поочередно производятся включения передатчиков испытуемых комплектов БзС, а на судне производятся замеры напряженности поля, создаваемые этими передатчиками.

а) на судне производится однократное измерение напряженности поля на частотах передатчиков испытуемых комплектов. Если измеренные значения напряженности электромагнитного поля на расчетной границе дальности радиосвязи превышают указанные в таблице 4, то за рабочую дальность испытуемого комплекта принимается расчетная дальность и судно продолжает движение по маршруту.

б) если измеренные значения напряженности электромагнитного поля на границе расчетной дальности становятся равными или менее значений  $E'$ , приведенных в таблице 4, то необходимо произвести многократные



измерения (не менее 20 измерений с интервалом не менее 10 сек.) не меняя местоположения и ориентации судна. При этом для ОВЧ телефонии не менее 95%, а для ЦИВ – не менее 90% измеренных значений, должны быть не менее требуемых значений  $E''$  для многократных измерений. За рабочую дальность испытываемого комплекта принимается дальность до БзС, на которой фиксируется положительный результат.

10.8.4. При невыполнении критерия превышения напряженности поля капитан ИС по предложению руководителя испытаний принимает решение о возможности изменения маршрута движения судна в сторону берега с соблюдением мер безопасности мореплавания для проведения измерений на более близком расстоянии.

10.9. Проверка радиосвязи по прямому назначению.

10.9.1. При этой проверке определяются рабочие дальности испытываемых комплектов в направлениях «Судно-Берег» и проверяется реальная радиосвязь на рабочих дальностях испытываемых комплектов в направлении «Берег-Судно».

10.9.2. В точках измерений напряженности поля, соответствующих рабочим дальностям, одновременно проводят контроль качества связи по прямому назначению.

10.9.3. Во время проведения сеансов связи на 16 и рабочих каналах испытываемых комплектов в режиме ТЛФ в каждой точке измерения напряженности поля обе стороны проводят контроль качества связи используя заранее неизвестные для оператора судна три контрольные фразы, состоящие не менее чем из 15-ти слов, включая не менее пяти чисел. Сначала фраза передается в направлении «Берег-Судно», затем принятая на судне фраза транслируется в направлении «Судно-Берег». Допускается одноразовый переспрос слов. При этом оценка качества радиотелефонной связи производится на слух по 5-ти бальной шкале:

5 баллов – сигнал сильный и разборчивый, помех нет;

4 балла – сигнал сильный и разборчивый, незначительные помехи;

- 3 балла – сигнал разборчивый, значительные помехи;
- 2 балла – сигнал слабый, прерывистый, значительные помехи;
- 1 балл – сигнал едва различим или отсутствует, сильные помехи.

Критерием для фиксации рабочей дальности испытываемого комплекта в направлении «Судно-Берег» и проверки качества связи в направлении «Берег-Судно» является дальность, на которой транслируемые с судна фразы соответствуют исходным, переданным с берега.

10.9.4. Для контроля качества передачи сообщений ЦИВ берег и судно договариваются о передаче сигнала ЦИВ заранее известного формата. Поочередно, (не менее 10 раз) берег и судно обмениваются сообщениями ЦИВ. На берегу передачу и прием сообщений производят с помощью испытываемых комплектов, в состав которых входит штатная подсистема ЦИВ. Операторы фиксируют наличие/отсутствие приема сообщений по дисплею приемника ЦИВ на судне и АРМ оператора ГМССБ на берегу, сообщая друг другу результаты.

Критерием для фиксации рабочей дальности испытываемого комплекта в направлении «Судно-Берег» и проверки качества реальной связи в направлении «Берег-Судно» является дальность, на которой из десяти переданных сообщений приняты без ошибок все десять.

#### 10.10. Проверка конфигурации зон затенения.

Определение границ теневых зон проводится для испытываемого комплекта, выбранного для определения нормативной дальности в режиме ТЛФ. Судно движется зигзагом вдоль предполагаемой границы теневой зоны, при этом выполняются проверки по п.10.8.3. а). Критерием входа в зону тени является уменьшение уровня напряженности электромагнитного поля сигнала ТЛФ на стороне судна ниже заданных значений  $E$  в таблице 4.

10.11. Проверка радиосвязи по прямому назначению в направлении «Судно-Берег» в условиях помех от соседних передатчиков.

Проверка проводится на пораженных каналах приемников испытываемых комплектов, уровень помех на входах которых, выявленных на этапе ПСИ по

результатам проверок в соответствии со стандартом организации СтО 14649425-0006-2020, приводит к уменьшению дальности радиосвязи в направлении «Судно-Берег» ниже значений нормативной дальности радиосвязи.

Во время движения по маршруту при удалении или при приближении к БзС проводятся сеансы связи между ЦУС и ИС в режиме ТЛФ и/или ЦИВ в зависимости от наличия пораженных каналов. Во время сеанса связи на поражённом канале в направлении «Судно-Берег» оператор ЦУС включает на излучение мешающий передатчик. В этот момент производится оценка качества радиосвязи и определение рабочей дальности радиосвязи аналогично п. 10.9.3. или п. 10.9.4.

10.12. Измерение выходной мощности и КСВ радиостанции ОВЧ связи на БзС и ИС.

10.12.1. Измерение выходной мощности передатчиков ( $P_{прд}$ ) перед началом проведения испытаний (в случае отсутствия предыдущих измерений) производится:

- для береговой станции – на соответствие ТТХ;
- на ИС при регулировании судовой радиостанции при её использовании в качестве испытательной – для получения 6 Вт на выходе.

10.12.2. При измерении передатчики БзС переводятся в нормальный эксплуатационный режим работы с номинальной выходной мощностью определенной проектом.

10.12.3. Измерение мощности передатчика.

Измерение выходной мощности передатчика проводится по схеме, приведенной на рисунке 4.

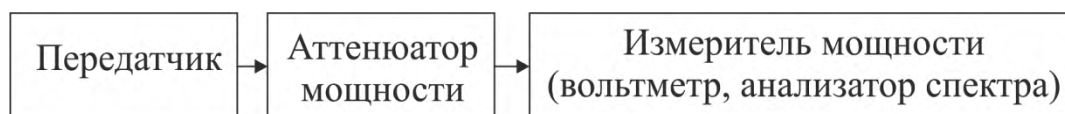


Рисунок 4 – Схема измерения выходной мощности передатчика

Выходная мощность передатчика при этом определяется формулой:

$$P_{cp} = U^2 / (R_{вх\_ан} \cdot \alpha_{атт}) \quad (1)$$

где  $U$  (В) – напряжение, измеренное анализатором спектра;

$R_{вх\_ан}$  (50 Ом) – входное сопротивление анализатора спектра;

$\alpha_{атт}$  (отн. ед.) – коэффициент передачи аттенюатора по мощности.

Затухание аттенюатора подбирается исходя из номинальной выходной мощности передатчика таким образом, чтобы уровень сигнала на входе измерителя мощности лежал в пределах рабочего диапазона измерителя.

#### 10.12.4. Измерение КСВ антенн.

Измерение КСВ антенн проводится с помощью измерителей комплексных сопротивлений со шкалой КСВ или панорамных измерителей КСВ по схеме, приведенной на рисунке 5. Допускается применение комбинированных средств измерения с функцией измерителя КСВ, как приведено на рисунке 6.



Рисунок 5 – Схема измерения КСВ антенно-фидерного устройства.

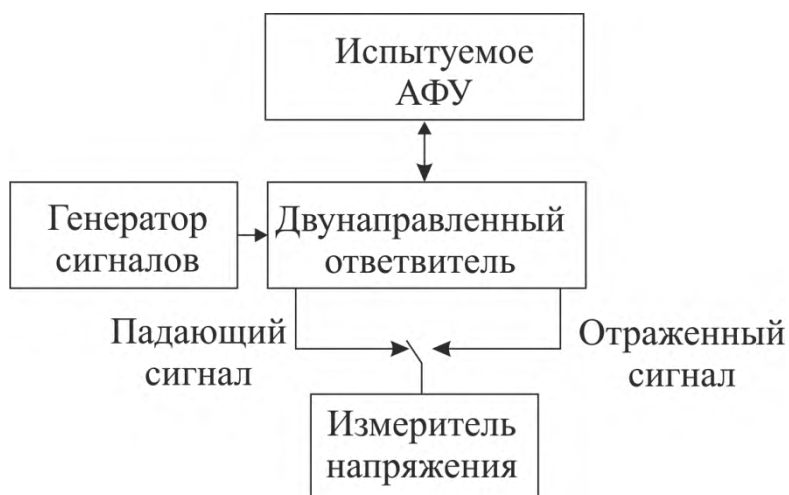


Рисунок 6 – Схема измерения КСВ антенно-фидерного устройства.

Измеряются значения напряжения падающего и отраженного сигнала.

Значение КСВ рассчитывается по формуле:

$$КСВ = (U_{пад} + U_{отр}) / (U_{пад} - U_{отр}) \quad (2)$$

где  $U_{пад}$  – напряжение падающего сигнала;

$U_{отр}$  – напряжение отраженного сигнала.

10.13. Измерение номинальной чувствительности приёмников радиостанций БЗС.

Измерение производится в случае отсутствия предыдущих измерений.

Измерение номинальной чувствительности ПРМ телефонии с помощью стандартных средств измерения производится по схеме измерения, приведенной на рисунке 7, с использованием в качестве выходного критерия отношение С/Ш. Выходное сопротивление генератора сигналов должно быть равным входному сопротивлению ПРМ.



Рисунок 7. – Схема измерения номинальной чувствительности ПРМ в режиме телефонии с помощью стандартных средств измерения.

Используется следующий алгоритм измерения номинальной чувствительности на основе стандартных средств измерения:

- а) ПРМ включается в режим ТЛФ;
- б) к низкочастотному линейному выходу ПРМ с импедансом 600 Ом подключается измеритель уровня НЧ сигнала с сопротивлением 600 Ом;
- в) регулятор шумоподавителя ПРМ для ПРМ ОВЧ устанавливается в положение, при котором обеспечивается максимальная чувствительность приемника, а при наличии выключателя шумоподавителя, последний выключается. При отсутствии органов выключения шумоподавителя измерения производятся с шумоподавителем;
- г) генератор сигналов должен формировать стандартный испытательный сигнал фазовой модуляции G3E (частотная модуляция с

предискажением 6 дБ/октаву) модулированный звуковым сигналом частотой 1 кГц и девиацией частоты 3 кГц на частоте настройки приемника;

д) на входе приемника отключается стандартный испытательный сигнал и измеряется напряжение шума на выходе приемника  $U_{ш}$ ;

е) на вход приемника подается стандартный испытательный сигнал. Регулируется выходное напряжение генератора сигналов  $U_e$  до тех пор, пока напряжение НЧ сигнала на выходе ПРМ  $U_{с\ вых}$  не станет равным ранее измеренному напряжению шума на выходе приемника  $U_{ш}$ , умноженному на требуемое номинальное отношение  $SN_{вых}$ . Чувствительностью  $G_{эдс}$  по э.д.с. считается удвоенное значение  $U_e$ , при котором обеспечивается требуемое номинальное отношение С/Ш на выходе ПРМ:

$$G_{эдс} = 2 \cdot U_e |_{U_{с\ вых} = U_{ш} \cdot SN_{вых}} \text{ (мкВ)} \quad (1)$$

ж) если при данном отношении сигнал/шум выходная мощность приемника оказывается ниже 0,5 испытательной мощности, то за чувствительность приемника принимается минимальный уровень входного сигнала, при котором выходная мощность приемника равна 0,5 испытательной выходной мощности. Т.е., в случае, если при уменьшении сигнала с генератора, требуемое отношение сигнал/шум на выходе ПРМ достигается при снижении уровня выходного НЧ сигнала менее требуемой 0,5 от номинальной мощности даже при максимальном положении регулятора громкости, то за чувствительность принимается значение входного сигнала, при котором выходная мощность равна 0,5 от номинальной при регуляторе громкости на максимуме.

з) в случае если в ТТХ на ПРМ приводится номинальная чувствительность при заданном соотношении SINAD на выходе, то это значение необходимо пересчитать в соотношение сигнал/шум на выходе приемника  $SN_{вых}$  в соответствии со следующей формулой:

$$SN_{вых} = 10 \log \frac{10^{\frac{SINAD}{10}} - 1}{1 - K_{Hu}^2 \left( 10^{\frac{SINAD}{10}} - 1 \right)} \quad (2)$$

Обратная зависимость определяется формулой:

$$SINAD = 10 \log\left(1 + \frac{1}{K_{HU}^2 + 10 \frac{-SN_{\text{вплх}}}{10}}\right) \quad (3)$$

Где  $K_{HU}$ , отн. ед. – коэффициент нелинейных искажений из ТТХ на радиостанцию.

Измерение номинальной чувствительности ПРМ телефонии с помощью специализированной тестовой установки производится по схеме измерения, приведенной на рисунке 8.

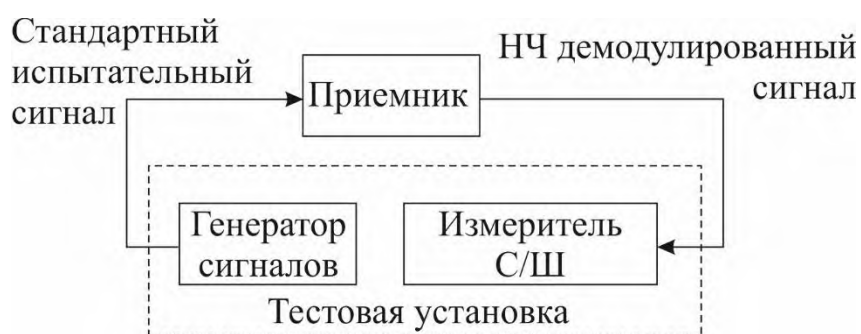


Рисунок 8. Схема измерения номинальной чувствительности ПРМ в режиме телефонии с помощью специализированной тестовой установки.

При измерении номинальной чувствительности ПРМ с помощью специализированной тестовой установки необходимо включить ее в режим измерения С/Ш, требуемое значение которого при автоматическом режиме измерения ввести на панели управления установки.

Результаты испытаний и проверок по разделу 9 заносятся в протоколы. Форма соответствующих таблиц первичных протоколов испытаний приведены в Приложении Б.

## 11. БИБЛИОГРАФИЯ

1. Научно-исследовательская работа «Исследование особенностей натуральных испытаний систем обеспечения безопасности мореплавания. Рекомендации по организации и выполнению натуральных испытаний систем управления движением судов (СУДС) и элементов Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ). Разработка типового регламента проведения натуральных испытаний. Разработка проекта нормативного документа». Испытательный центр "Омега", Севастополь, 2020.
2. Рекомендация МСЭ-R P.1812. «Метод прогнозирования распространения сигнала на конкретной трассе для наземных служб "из пункта в зону" в диапазонах УВЧ и ОВЧ».
3. ГОСТ 26897-86. «Радиостанции с однополосной модуляцией морской подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений».
4. ГОСТ Р 50736-95. «Антенно-фидерные устройства систем сухопутной подвижной радиосвязи. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений».
5. International Standard IEC 62238. «Maritime navigation and radio communication equipment and systems – VHF radiotelephone equipment incorporating Class "D" Digital Selective Calling (DSC) – Methods of testing and required test results».
6. ETSI EN 300 113-1 V1.7.1 (2011-11). «Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Land mobile service; Radio equipment intended for the transmission of data (and/or speech) using constant or non-constant envelope modulation and having an antenna connector»; Part 1: «Technical characteristics and methods of measurement».



## ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

А.1 Параметры технических средств связи МР А1 ГМССБ на судне, при которых производится расчет граничной дальности радиосвязи.

- номинальная чувствительность приемника телефонии  $G_{\text{ном}}^{\text{судно}} = 2 \text{ мкВ}$  (э.д.с) при отношении сигнал/шум на выходе 20 дБ;
- номинальная чувствительность приемника ЦИВ  $G_{\text{ном}}^{\text{судно}} = 1 \text{ мкВ}$  (э.д.с) при коэффициенте символьных ошибок *character error rate* = 0,01;
- мощность передатчика  $P_{\text{прд}}^{\text{судно}} = 6 \text{ Вт}$ ;
- высота установки судовой антенны  $h_2 = 4 \text{ м}$ ;
- коэффициент усиления антенны  $G_{\text{и}}^{\text{судно}} = 0 \text{ дБи}$ ;
- коэффициент передачи дополнительных фильтров  $\alpha_{\text{ф}} = -0,5 \text{ дБ}$ ;
- коэффициент передачи фидерного тракта передатчика  $\alpha l_{\text{прд}} = -1,2 \text{ дБ}$ ;
- коэффициент передачи фидерного тракта приемника  $\alpha l_{\text{прм}} = -1,2 \text{ дБ}$ ;
- среднее значение спектральной плотности палубного шума – минус 142 дБВт/Гц на частоте 3 МГц.
- процент времени доступности 95% для телефонии и 90% для ЦИВ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Формы протоколов испытаний

Таблица Б.1 Испытательные номера оборудования объекта испытаний

Испытательный №	Наименование, модель радиостанции, назначение	Серийный номер	Номер канала / частота, МГц	Испытуемый комплект
1	XXX (основная)			№1
2	XXX (резервная)			
3	XXX (основная)			№2
4	XXX (резервная)			
5	XXX (рабочая)			№3
6	XXX (рабочая)			№4

Таблица Б.2 Высоты расположения антенн БС относительно уровня моря.

Испытуемый комплект, №	Тип и модель антенны	Высота над уровнем моря	Расчетная дальность радиосвязи
1			
2			
3			
4			

Таблица Б.3 Условия проведения испытаний.

Контрольные точки маршрута/условия испытаний	1-5	6-10	10-20
Температура			
Влажность			
Волнение моря			
Скорость ветра			
Осадки			

Таблица Б.4 Контрольные точки маршрута.

№ точки	Координаты испытательного судна: широта/долгота, градусы геогр.	Дата прохождения точки	Время прохождения точки
1.			
2.			
3.			

Таблица Б.5 – Результаты измерения напряженности поля на судне в направлении «Берег-Судно».

Контрольная точка	Напряженность поля радиосигнала на судне (мкВ/м)					Рабочая дальность м.м.
	Испытуемый комплект №1		Испытуемый комплект №2		Испытуемый комплект №3	
	ТЛФ	ЦИВ	ТЛФ	ЦИВ	ТЛФ	
1.						
2.						
3.						
4.						

Таблицы Б.6 – Результаты проверки радиосвязи по прямому назначению между испытательным судном и ЦУС в направлениях «Судно-Берег» и «Берег-Судно».

#### Б.6.1 Испытуемый комплект №1

Контрольная точка	Качество приема сигнала ТЛФ (баллы)		Наличие приема сообщений ЦИВ (отправлено/принято)		Рабочая дальность м.м.
	на судне	на ЦУС	на судне	на ЦУС	
1					
2					
3					
4					

#### Б.6.2 Испытуемый комплект №2

Контрольная точка	Качество приема сигнала ТЛФ (баллы)		Наличие приема сообщений ЦИВ (отправлено/принято)		Рабочая дальность м.м.
	на судне	на ЦУС	на судне	на ЦУС	
1.					
2.					
3.					
4.					

#### Б.6.3 Испытуемый комплект рабочей частоты

Контрольная точка	Комплект №3 Качество приема сигнала ТЛФ (баллы)		Комплект №4 Качество приема сигнала ТЛФ (баллы)		Рабочая дальность м.м.
	на судне	на ЦУС	на судне	на ЦУС	
1.					
2.					
3.					
4.					

Таблицы Б.7 – Результаты проверки радиосвязи по прямому назначению между испытательным судном и ЦУС в направлении «Судно-Берег» в условиях помех от соседних передатчиков

Контрольная точка	Качество приема сигнала ТЛФ (баллы)/ЦИВ(отправлено/принято)						Рабочая дальность м.м.
	Пораженная радиостанция № Испытательный комплект № x		Пораженная радиостанция № Испытательный комплект № y		Пораженная радиостанция № Испытательный комплект № z		
	Канал ху	Канал за	Канал ху	Канал за	Канал ху	Канал за	
1.							
2.							
3.							
4.							

Таблица Б.8 – Результаты измерения выходной мощности передатчика и КСВ антенно-фидерных трактов передатчиков БзС (при согласованном волновом сопротивлении 50 Ом)

Испытательный номер	Частота передачи (канал)	Мощность передатчика, Вт		КСВ антенно-фидерного тракта
		с выхода радиостанции	с выхода системы фильтров	

Таблица Б.9 – Результаты измерения чувствительности приемника БзС

Испытательный номер	Частота приема радиосигнала, МГц, (номер канала)	Чувствительность приемника (э.д.с.), мкВ
1		
2		
3		