

Федеральное агентство морского и речного транспорта

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского

Спутниковый аварийный радиобуй SEP-406

Методические указания к выполнению лабораторной работы
для курсантов и студентов заочного обучения
специальности 180402.65 «Судовождение»

Составили: Н.В. Лоскутов
В.Н. Пописташ
Э.В. Щаев

Владивосток
2011

Позиция №
в плане издания
учебной литературы
МГУ на 2011 г.

Рецензент Г.Н. Шарлай, канд. техн. наук, Мор. гос. ун-т

Составили: Николай Викторович Лоскутов, Валентин Николаевич Пописташ,
Эдуард Владимирович Щаев

**Спутниковый аварийный радиобуй
SEP-406**

Методические указания

Печатается в авторской редакции

1,0 уч.-изд.л.

Тираж 100 экз

Формат 60 x 84 1/16

Заказ №

Отпечатано в типографии РПК МГУ им адм. Г. И. Невельского
Владивосток, 59, ул. Верхнепортовая, 50а

1. Аварийные радиобуи

Для применения в ГМССБ одобрены два типа аварийных радиобуев (АРБ, Emergency Position Indicating Radio Beacon, EPIRB):

1. АРБ КОСПАС-SARSAT,
2. АРБ УКВ.

АРБ КОСПАС-SARSAT

АРБ спутниковой системы КОСПАС-SARSAT обеспечивает передачу оповещений о бедствии в диапазоне частот 406 МГц через низкоорбитальные спутники на околополярных орбитах и спутники на геостационарной высокой орбите. Данный радиобуй пригоден для судов любого района плавания.

В состав аварийного сообщения буя входит идентификационный номер, который прошивается в памяти радиобуя и указывается в формуляре на изделии. По этому номеру производится опознавание судна спасательно-координационным центром и поисково-спасательными службами. В качестве этого идентификатора должен использоваться девятизначный цифровой идентификатор морской подвижной службы (ИМПС, MMSI), присвоенный судовой станцией.

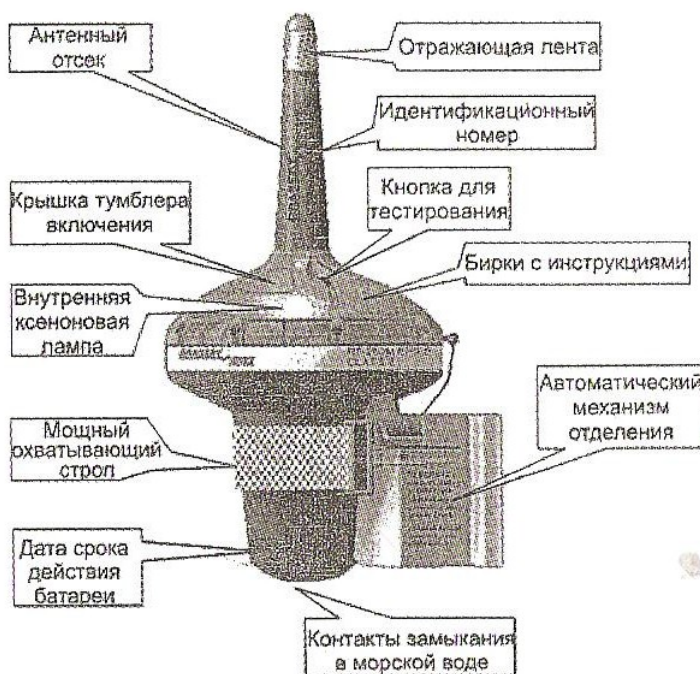


Рис. 1. Устройство АРБ-406 типа 260RT с механизмом крепления

Достоинства АРБ КОСПАС-SARSAT:

* не требуется ввод координат судна, так как последние определяются по величине доплеровского сдвига частоты сигнала радиобуя, принятого на спутнике;

* зона действия системы КОСПАС-SARSAT не имеет ограничений.

Недостаток АРБ КОСПАС-SARSAT: время ретрансляции аварийного оповещения, содержащего координаты, через низкоорбитальные спутники на береговой центр может достигать до 1...1.5 часов с учетом времени ожидания пролета спутника и времени движения спутника до ближайшего берегового центра. Ретрансляция через геостационарные спутники осуществляется практически мгновенно, однако аварийное оповещение в этом случае не содержит координат (если в АРБ не встроен приемник GPS).

УКВ АРБ

УКВ аварийный радиобуй передает сигнал бедствия на 70-м канале посредством цифрового избирательного вызова.

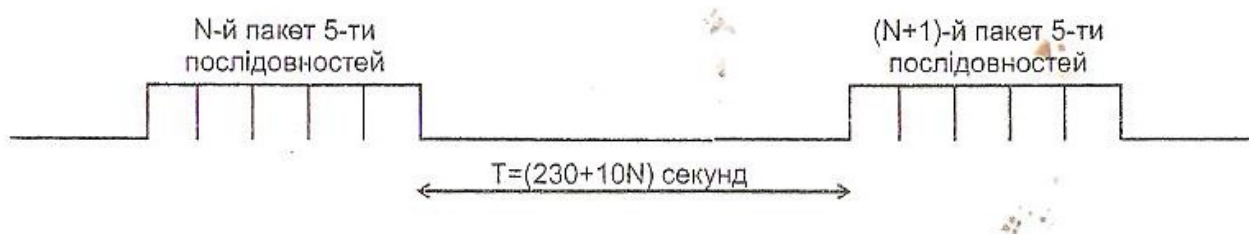


Рис. 2. вызов бедствия УКВ АРБ

УКВ АРБ может применяться только в морских районах А1, т.е. в районах, где возможен цифровой избирательный вызов бедствия в направлении береговой УКВ радиостанции.

В формат вызывной последовательности ЦИВ в качестве характера бедствия включается сообщение EPIRB emission.

Координаты в вызове не передаются. Поэтому при получении такого вызова координаты терпящего бедствие неизвестны и при просмотре содержания вызова в УКВ-контроллере ЦИВ вместо координат выводится сообщение No position.

В позиции «тип последующей связи» передается символ #126 No information, что означает, что последующая связь не будет осуществляться.

Вызовы бедствия УКВ АРБ передаются 5 раз подряд, после этого выдерживается пауза примерно 4 минуты и затем опять передается пакет из 5-ти вызовов.

Для облегчения поиска УКВ буй должен иметь встроенный радиолокационный ответчик. РЛО используется для пеленгования судовыми радиолокационными станциями.

В случае приема судном вызова бедствия ЦИВ на 70-м канале с характером бедствия EPIRB emission следует включить радиолокационную станцию 3-х сантиметрового диапазона и попытаться определить местоположение буя по характерным 12-ти отметкам на индикаторе кругового обзора.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

АРБ должен:

- иметь защиту от случайного включения;
- выдерживать погружение на глубину 10 метров в течение по крайней мере 5 минут;
- автоматически включаться после всплытия; 0 иметь возможность ручного включения и выключения;
- иметь индикацию излучения; сохранять в воде устойчивую ориентацию при любых морских условиях;
- выдерживать сбрасывание в воду с высоты 20 метров;
- тестироваться без включения излучения;
- иметь заметную желтую/оранжевую окраску;
- иметь лить для привязи к спасательному средству;
- иметь мигающий источник света силой 0,75 кд для облегчения поиска;
- не подвергаться воздействию морской воды и нефти;
- длительно выдерживать солнечное облучение

Диапазон рабочих температур от -20° до $+55^{\circ}$ C. Устройство отделения АРБ должно обеспечивать его автоматическое отделение от тонущего судна. Механизм отделения должен срабатывать на глубине от 1,5 до 4-х метров при любой ориентации судна.

Источник питания должен иметь достаточную емкость для обеспечения работы АРБ КОСПАС-SARSAT в течение по крайней мере 48 часов.

На наружной. стороне корпуса АРБ указывается дата истечения срока службы батареи, которую необходимо контролировать при ежемесячных проверках АРБ.

2. Спутниковый аварийный радиобуй SEP-406

2.1 Описание АРБ - 406

Cospas-Sarsat – это спутниковая система, разработанная для оповещения о бедствии и местоположении в службы спасения при поисково-спасательных операциях (САР), использующая космическое и наземное оборудование для определения местоположения передающих сигналы бедствия

буев, работающих на частоте 406 МГц или 121.5 МГц. Информация о местонахождении бедствия попадает в Центр Управления (МСС) Cospas-Sarsat, а затем передается в соответствующие национальные поисково-спасательные службы. Задачей данной системы является поддержка всех организаций, несущих ответственность за поисково-спасательные операции на море, в воздухе и на земле.

Использование АРБ, работающих на 406 МГц и используемых в системе ГМССБ показано на рис, 1. Это глобальная система оповещения о бедствии, работающая на распознавании сигналов бедствия и уникального идентификационного кода.

Система Cospas-Sarsat состоит из:

- 6 низкоорбитальных спутников на околополярной орбите
- локальная земная станция
- центр управления / координационно-спасательные центры
- спутниковые аварийные радио буи - указатели местоположения (EPIRB).

Подача сигнала:

- 1) активизация АРБ
- 2) приблизительно каждые 50 сек АРБ перелает сообщения длительностью 0,44 сек, содержащие идентификационный код судна и/или серийный номер.
- 3) Спутник, принимающий сообщение от АРБ 406 МГц передает сообщение из памяти на любую земную станцию в зоне видимости спутника.
- 4) Сигнал принимается наземной станцией, обрабатывается с целью определения местоположения бедствия и передается в центр управления.
- 5) Прием сигналов на 121.5 МГц обеспечивается самолетами.

SEP-406 – это свободно всплывающий радиобуй передающий сигнал, бедствия для поисково-спасательных служб.

SEP-406 – это глобальная спутниковая система оповещения, охватывающая весь земной шар. Сигнал бедствия может быть принят в любом месте и определен с точностью до 1 морской мили.

Отвечает требованиям, предъявляемым спутниковым АРБ системы Cospas-Sarsat (Class II) и работает на двух передатчиках:

- Полоса ДМВ на частоте 406,025 МГц – для определения положения и приема сигнала через спутники Cospas-Sarsat
- Полоса УКВ на частоте бедствия воздушных служб 121,5 МГц – для облегчения поисковых мероприятий при помощи функции "Homing"

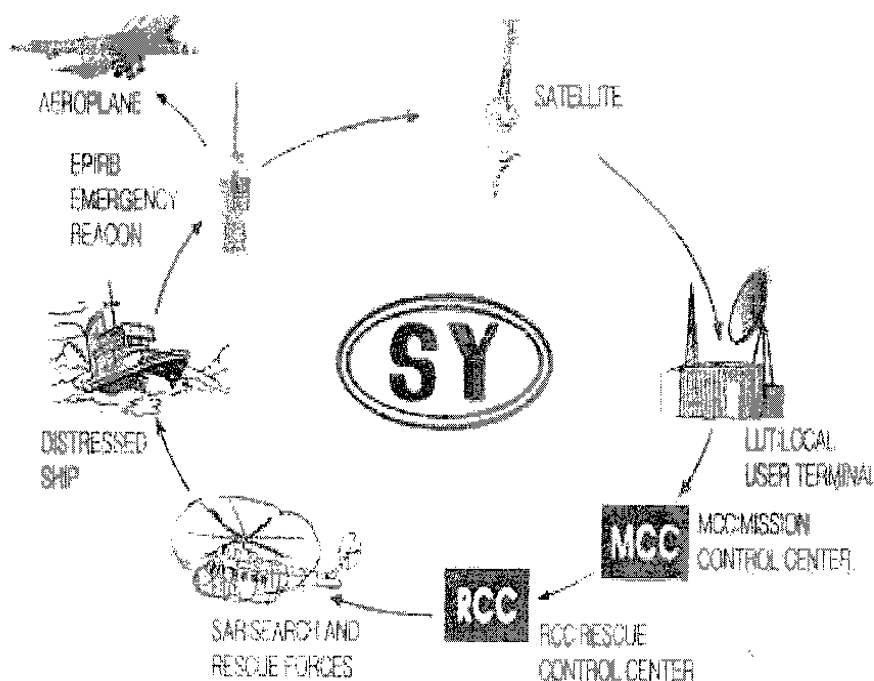


Рис.3 Общая схема работы системы Cospas-Sarsat

SEP-406 может быть установлен на борту судна любого размера и имеет следующие преимущества:

- Прост в установке и хранении (оптимальный дизайн)
- Удобен и безопасен в эксплуатации
- Прост в обращении в аварийной ситуации (эргономический дизайн)
- Защита от неправильного использования при помощи системы выключателей (water activation switch, magnet switch)
- Свободно всплывающая конструкция освобождается на глубине от 4 до 12 футов и всплывает на поверхность.
- Корпус изготовлен из ярко оранжевого пластика ABS высокой прочности. Водонепроницаемость до 1 бара.
- Ручной выключатель для самотестирования.

2.2 Технические характеристики

- Температура эксплуатации : $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ®
Температура хранения : $-40^{\circ}\text{C} - +70^{\circ}\text{C}$
- Блок питания : модель SEB-04 (4SW-D02):
Lithium Chloride (Li-SOCl_2) battery : срок хранения 4 года
- Длительность батареи : 48 часов при температуре -20°C или 80 часов при $+20^{\circ}\text{C}$

- Корпус: пластик ABS
- Водонепроницаемость: ок. 1 бара
- Размеры: 0 140 x 246 мм (без антенны)
- Вес: 1,5 кг
- Проблесковый огонь: 20 раз в минуту (мин. 0,75 свечей)
- Испытание батареи

Передача на Спутниковой частоте – 406 МГц

- Частота : 406.025МГц ± 0.002МГц
- Точность частоты
 - в короткий срок: 0.002 ppm или менее
 - в средний срок: средний угол уклона: 0.001 ppm в мин или менее
 изменение оставшейся частоты: 0.003 ppm или менее
- выходная мощность на ДМВ: 37dBm (5 Вт) ±2dB
- фазовая модуляция: 1,1+0,1 на пике излучения
- период повторений: 50сек ± 5%
- длительность передачи 440мсек ± 1%
- тип кодирования: Vi-фазный L код
- величина отклонения частоты передачи: в пределах ±1Гц
- время фазового переключения модулируемого сигнала: 150 ± 1 00 мксек

Передача на частоте <Homing> – 121,5 МГц

- Частота : 121,5 МГц
- Допустимое отклонение частоты : 50 ppm
- Выходная мощность : 75 мВт
- Модуляция : 3К20А3N
- Рабочий цикл модуляции : 50%
- Непрерывная передача
- Соответствует новым рекомендациям ИСАО

2.3 Установка

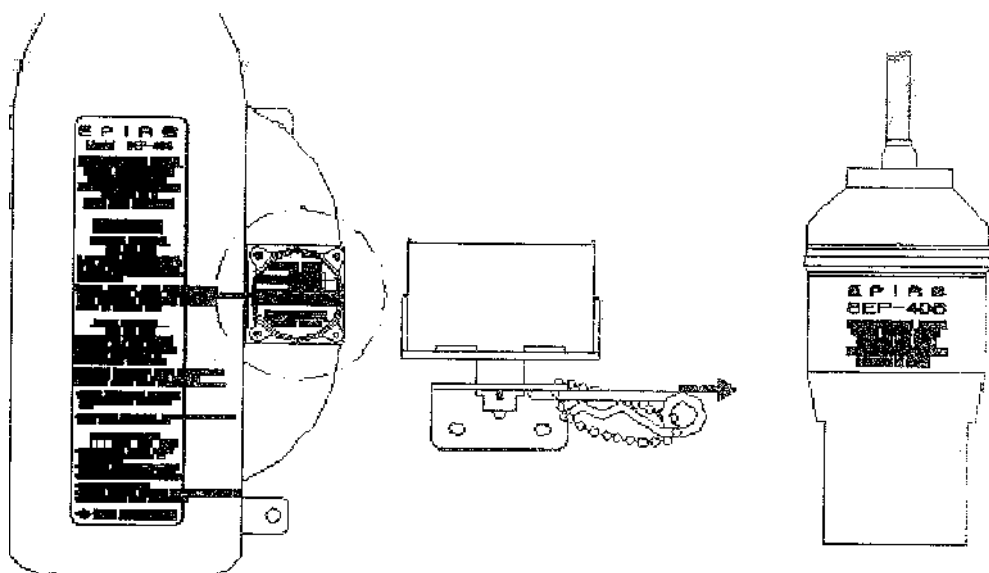
1) АРБ устанавливается на палубе мостика с помощью 4-х болтов, по возможности в вертикальном положении.

2) Место установки должно быть выбрано таким образом, чтобы ничего не мешало свободному выбросу буя на волную поверхность при бедствии. Проследить, чтобы препятствием не стало другое оборудование, антенны или защитный кожух.

- 3) Должен обеспечиваться легкий доступ экипажу для ручного управления.
- 4) Закрепить АРБ на крепежной скобе следующим образом:
 - маркировкой вперед
 - не трогать запирающий стержень, т.к. буй должен автоматически активизироваться в воде.
- 5) Закрепите гидростатическое устройство.

2.4 Эксплуатация

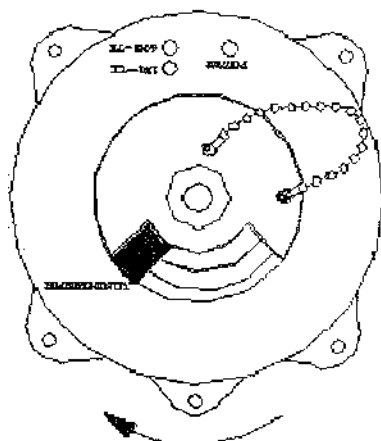
- 1) Автоматическое управление.
 - удалите гидростатическое устройство и отсоедините буй от крепежной скобы
 - прикрепите буй при помощи фала и бросьте его в воду
 - проверьте исправность работы (проблесковый огонь)
- 2) Ручное управление.
 - Отделите буй от крепежной скобы.
 - Отнести буй в спокойное место.
 - Удалите запирающий стержень и выключатель автоматически перейдет в положение АВАРИЯ.
 - Индикатор красного цвета начнет мигать, что свидетельствует о функционировании буя.
 - Остановить передачу можно посредством установки переключателя в положение ВЫКЛЮЧЕНО и закрепления запирающего стержня на выключателе.
- 3) Тестирование.
 - Отделите буй от крепежной скобы.
 - Отнести буй в спокойное место.
 - Установите выключатель в положение ТЕСТ.
 - В течение 5 сек. будет гореть индикатор красного цвета, затем будет мигать в течение 10 сек.
 - Во время тестирования одна вспышка для теста передается на частоте 406,025МГц, а остальные тестовые сигналы передаются непрерывно на частоте 121,5МГц.
 - Для предотвращения передачи в эфир действительного сигнала бедствия на частоте 121.5МГц, продолжительность теста должна быть не более 30 секунд.



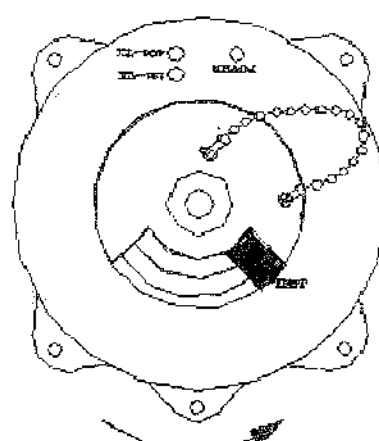
Take off to separate EPIRB from

On EMERGENCY

On checking



DIRECTION TO SWITCH
Be move SWITCH automatically to
direction of EMERGENCY,
if take off the safepin.



DIRECTION TO SWITCH
Be move SWITCH to
direction of TEST

Рис.4 Эксплуатация буя

2.5 Обслуживание и кодирование

1) Каждые 6 месяцев

- Проверка даты истечение срока действия гидростатического устройства
- Буй должен свободно выниматься и вставляться в скобу.
- Проверить исправность индикаторов 406-Тх и 121,5-Тх, они должны периодически мигать в течение нескольких минут после установки в положение ТЕСТ.
- Установите выключатель в положение ВЫКЛЮЧЕНО и установите буй в крепежную скобу.

Предупреждение !!!

Во избежание передачи в эфир действительного сигнала бедствия на частоте 121,5МГц продолжительность теста должна быть не более 30 секунд.

- Если индикаторы мигают регулярно 20 раз в минуту, буй исправен.
- Если индикаторы мигают нерегулярно, то возможно наличие дефекта, в этом случае обратитесь в завод-производитель или к уполномоченным сервисным центрам.

2) Каждый год.

Ежегодная инспекция буюв производится государственным инспектором по навигации.

3) Каждые 2 года.

Расширенное тестирование, включая проверку водонепроницаемости и герметичности может быть выполнено одним из сервисных агентов, уполномоченных производителем. Срок хранения гидростатического устройства – 2 года.

4) Каждые 4 года.

Тест выполняется уполномоченным сервисным агентом. Производится замена источника питания и полная проверка функциональности бую. Срок хранения источника питания – 4 года.

Предупреждение !!!

Замена источника питания должна производиться только уполномоченным агентом, прошедшим обучение.

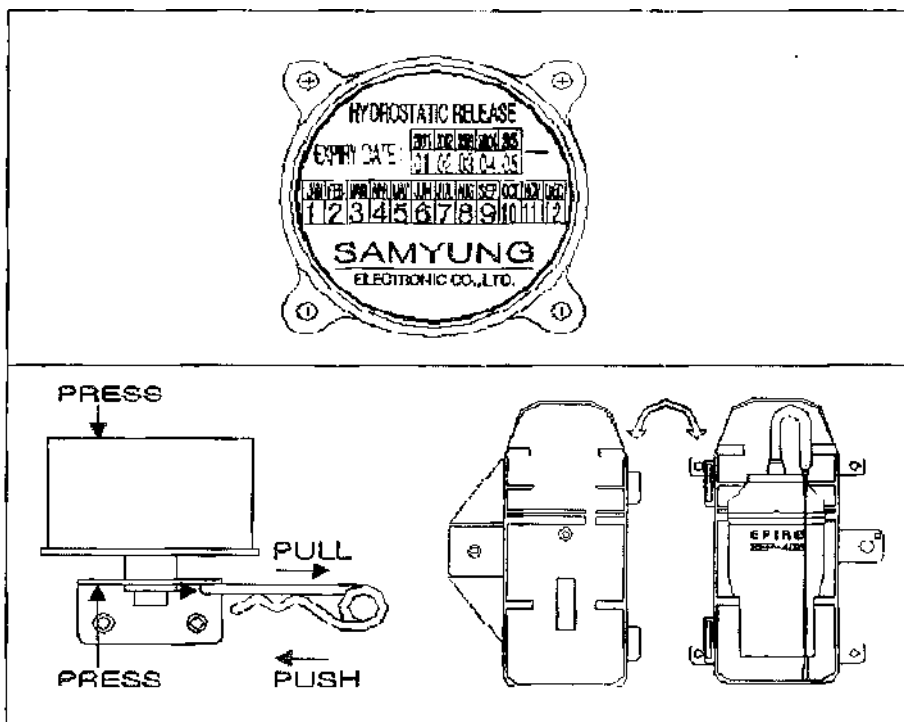
- Не открывать буй.
- Не заряжать батарею
- Избегать близости с огнем.
- Не подвергать воздействию температуры свыше 70 °С.
- Предохранять от короткого замыкания.

5) Кодирование.

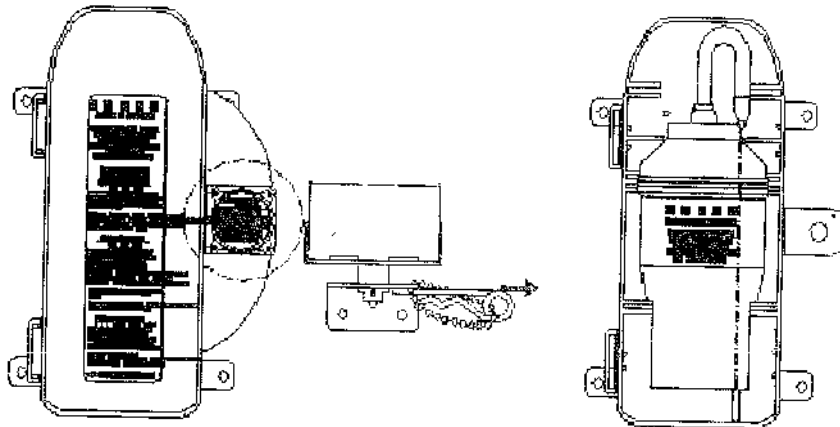
Для кодирования программы, соедините модуль связи RS232C с АРБ SEP-406 и установите выключатель в положение ТЕСТ. Затем введите кодирующую программу в течение 5 секунд после срабатывания индикатора. Таким образом новая программа будет введена в EEPROM и через 10 секунд буй может быть использован с новым кодом.

2.6 Устройство автоматического отделения (Модель : SEN-02)

- Автоматически отделяется на глубине 2 - 4 м
- Замена освобождающего стержня должна производиться каждые 2 года.
- Выньте освобождающий стержень и раскройте гидростат вручную.
 - Для замены освободить гидростат от болтов и заменить на новый.

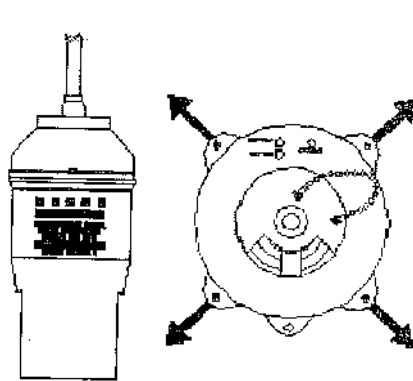


2.7 Замена источника питания.

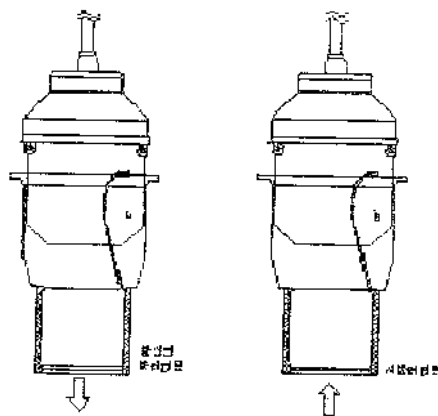


1. Take off the safepin of case,

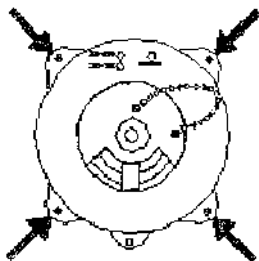
2. Open the case,



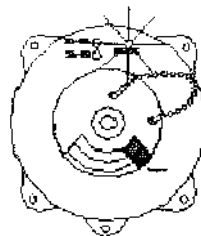
3. to separate bolts,



4. Change to new battery case on bottom part,



5. Close the bolts,



5. Check the POWER lamp—light on TEST of switch,

2.8 Как хранить инструкцию по эксплуатации и регистрационную карту.

- 1) Данная инструкция должна следовать вместе с радиобуем,
- 2) Она должна находиться на борту судна вместе с другими документами по безопасности и предъявляться по требованию морских властей.
- 3) По окончании периодической проверки, выполненной сервисным или назначенным производителем центром, данная инструкция должна быть проверена и подписана.
- 4) После периодической или внеочередной проверки инструкция должна быть подписана морскими властями.
- 5) В случае нового назначения данного радиобуя или смены названия судна или судовладельца, обслуживание может быть продлено Службой Регистрации и уполномоченным агентом производителя.

Регистрация:

Код, запрограммированный в буй и занесенный в регистрационную карту не изменяется в течение всего срока действия буя. Поэтому, очень важно, чтобы данные поисково-координационных служб постоянно обновлялись. При покупке аварийного радиобуя SEP-406 конечный пользователь должен заполнить регистрационную карту и отправить её в службу Регистрации.

2.9 Рекомендации.

В случае, если радиобуй был активизирован, а судно и его команда уже не находятся в бедствии, очень важно не блокировать работу буя, пока спасательные службы не будут информированы, о выходе судна из бедствия.

Активация буя запускает тревогу глобальной системы Cospas-Sarsat с быстрым вводом в действие дорогостоящих спасательных операций и поспешное отключение буя может нанести большой ущерб спасательным операциям, которым к тому моменту уже могут быть начаты.

2.10 Предупреждение

Если буй сработал в ситуации, не являющейся бедствием, информируйте о ложной тревоге местные спасательные службы для отмены спасательных операций.

Передача сигналов бедствия в случаях, не являющихся бедствием, запрещена законом. При включении данного прибора, сигналы тревоги передаются по международным частотам бедствия. Любая необоснованная передача бедствия ведёт к наложению штрафа.

2.11 Журнал проверки перед доставкой:

- Источник питания

Дата партии: _____

Дата замены: _____

- Устройство автоматического отделения:

Партия d1: _____

Дата замены: _____

- Проверка корпуса
 - Проверка на водонепроницаемость
 - Передача на частоте 121,5 МГц
 - Передача на частоте 406 МГц
 - Настройка частот
 - Основные операции
-

Следующая проверка:

Проверку выполнил: _____

Дата: _____

Подпись и печать

2.12 Гарантия

Аварийный радиобуй SEP-406 имеет 12-месячную гарантию на устранение дефектов и неисправностей, возникших по вине производителя. Началом гарантийного срока, считается дата приобретения радиобуя (это не относится к сроку годности источника питания).

Оглавление

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Аварийные радиобуи | 3 |
| 2. | Спутниковый аварийный радиобуй SEP-406 | 5 |
| 2.1 | Описание АРБ - 406 | 5 |
| 2.2 | Технические характеристики | 7 |
| 2.3 | Установка | 8 |
| 2.4 | Эксплуатация | 9 |
| 2.5 | Обслуживание и кодирование | 11 |
| 2.6 | Устройство автоматического отделения (Модель : SEN-02) | 12 |
| 2.7 | Замена источника питания | 13 |
| 2.8 | Как хранить инструкцию по эксплуатации и регистрационную карту | 14 |
| 2.9 | Рекомендации | 14 |
| 2.10 | Предупреждение | 14 |
| 2.11 | Журнал проверки перед доставкой: | 15 |
| 2.12 | Гарантия | 15 |