

NEW REQUIREMENTS FOR RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT USING DIGITAL SELECTIVE CALLING

НОВІ ВИМОГИ ДО АПАРАТУРИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВОГО ВИБІРКОВОГО ВИКЛИКУ

O. Shyshkin, *PhD, associate professor*, **O. Pashenko**, *assistant, MSc*
О.В. Шишкін, *к.т.н., доцент*, **О.Л. Пашенко**, *асистент, магістр*
National University «Odessa Maritime Academy», Ukraine
Національний університет «Одеська морська академія», Україна

ABSTRACT

This paper is devoted to the analysis of the updated requirements for maritime shipborn VHF and MF/HF equipment using digital selective calling (DSC) and to investigation of their implementation peculiarities in the GMDSS simulator Sailor TGS 6000. These requirements refer, first of all, improvements the human-machine interface (HMI) for handling radio communication equipment with DSC strictly according to operational procedures of Recommendation ITU-R M.541 and Radio Regulation which is intended DSC as a mandatory GMDSS procedure prior to the subsequent communications of all priorities providing by means special equipment.

DSC is one of the key subsystems of the GMDSS. However, from the beginning of the GMDSS implementation in 1999, practical problems of correct application DSC procedures were brought out. Due to the complexity of the hardware control and the variety of control panels for the equipment of different manufacturers, navigators often neglect the mandatory DSC procedures for establishing subsequent radio communication by radiotelephony or telex. In order particularly to overcome this problem, the International Telecommunication Union (ITU) has developed general requirements for HMI, which are implemented in the European DSC Equipment Standard of 2020 year. It is pointed 'particularly' because in this standard was considered the ways for improving DSC communication interface by dealt only with the DSC controllers themselves and had restricted possibilities for their improvements. The new approach had been worked out in National University "Odesa Maritime Academy" on the base of integration DSC communication equipment and navigation equipment which gives the real possibility for significant improvements operational properties DSC with realizing standard user interface. But this approach doesn't yet represent in ITU standard. Right now working out such kind of standard is underway (preparing numbers of International Electronic Commission (IEC) standards). That is why in this article only existing technical standard (Recommendation ITU-R M.541) and corresponding EU standard are considered. Especially it's concern of appearing the new possibilities in cancelling false distress alerts.

The features of radio communication DSC procedures were examined using Sailor TGS 6000 simulator (VHF DSC 6222 and MF/HF DSC 6301 transceivers). Particular attention is paid to the implementation of procedures for transmitting and receiving distress calls, as well as canceling false distress alerts when subsequent types of communication is telephony or telex.

The procedure of a multi-frequency distress alert in the MF/HF band has been analyzed under interaction with coast and ship stations that received the distress call. Attention is given to the automatic prompts and warnings for aimed to choosing correct actions and precaution improper intentions of the operator. The correct actions of the operator for cancelling false distress alerts when assigning the next type of radio communication (telephony and telex) are analyzed in detail. The examples demonstrate the advantages of the new HMI in terms of presentation the entire amount of information and templates for transmitting voice (text) cancellation messages. The importance of practical mastering of radio communication procedures with a new interface for performing correct actions in emergency situations is emphasized.

The addressed in the article issues are aimed, among other things, at helping cadets in theoretical and simulator GMDSS training, taking into account the new requirements for DSC equipment.

Keywords: GMDSS, VHF, MF/HF, interface, distress, false alert.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Наземний зв'язок в ультракороткохвильовому (УКХ), проміжнохвильовому (ПХ) і короткохвильовому (КХ) діапазонах радіохвиль є невід'ємною частиною Глобального морського зв'язку у разі лиха та безпеки (ГМЗЛБ). З початку впровадження ГМЗЛБ 1 лютого 1999 року для підвищення ефективності і надійності радіозв'язку введена підсистема цифрового вибіркового виклику (ЦВВ), яку використовують на першій фазі радіообміну для виклику, визначення подальшого виду зв'язку (радіотелефон, радіотелекс) і подальшої робочої частоти. На протязі свого існування УКХ/ПХ/КХ зв'язок з використанням ЦВВ постійно вдосконалюється в першу чергу на вимогу користувачів – судноводіїв, вахтових офіцерів морського судна. Нові вимоги до апаратури зв'язку з ЦВВ, які з'явилися останнім часом, потребують детального аналізу і пояснення, особливо для зв'язку у разі лиха і скасування помилкових викликів лиха.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі (СОЛАС) 1974 року, з поправками (Глава IV) щодо ГМЗЛБ вимагає використання ЦВВ для подачі оповіщень про лихо і передач з іншими пріоритетами. ЦВВ є обов'язковою системою в складі ГМЗЛБ для використання на всіх морських суднах, що відповідають вимогам СОЛАС.

Однак досвід практичного використання ЦВВ виявив проблеми пов'язані з невірною експлуатацією апаратури ЦВВ в судових умовах. У документі ІМО [1], що стосується результатів опитування судноводіїв про ефективність різних систем радіозв'язку в ГМЗЛБ, зроблені висновки відносно УКХ обладнання радіотелефонії і ЦВВ: УКХ/ЦВВ радіостанція використовується найчастіше і є абсолютно необхідною. При цьому 54% респондентів використовують ЦВВ для встановлення зв'язку, а 46% його не використовують. Головною причиною ігнорування ЦВВ при встановленні зв'язку є складність апаратного інтерфейсу користувача [2].

Міжнародний союз електрозв'язку (МСЕ) з метою вдосконалення користувацького інтерфейсу рекомендував до застосування нові вимоги до апаратури ЦВВ з урахуванням запитів судноводіїв щодо покращення інтерфейсу ЦВВ [3] для дотримання експлуатаційних процедур радіозв'язку в морській рухомій службі [4]. В Європейському стандарті [5] розроблені конкретні вимоги до апаратури радіозв'язку з використанням ЦВВ з урахуванням рекомендацій [3, 4]. В цієї статті розглядаються тільки існуючі технічні стандарти ІТУ і ЕУ. З точки зору перспективи слід відмітити що на цей час є розроблений значно більш ефективний підхід поліпшення інтерфейсу ЦВВ автоматичного зв'язку на базі інтегрування комунікаційних і навігаційних систем з використанням графічного інтерфейсу Інтегрованої Навігаційної Системи (ІНС), для якого Технічний стандарт ІТУ доки що не розроблений (знаходиться на етапі розробки низки ІЕС стандартів).

Вірне управління апаратурою радіозв'язку, особливою в критичних ситуаціях, є важливим елементом безпечної навігації. У вітчизняній літературі висвітлені загальні питання ГМЗЛБ, наприклад у підручнику [8], а публікації з урахуванням нових вимог відповідно стандарту [5] нам не відомі.

Формулювання цілей статті (постановка завдання)

Метою роботи є аналіз і дослідження інтерфейсу користувача в апаратурі радіозв'язку з використанням ЦВВ в трансиверах нового покоління Sailor VHF DSC 6222 і Sailor 6301 MF/HF Control Unit Class A. Дослідження проводилися з використанням комп'ютерного тренажера ГМЗЛБ типу TGS-6000 Sailor. Достовірність отриманих результатів гарантується адекватністю функціональних можливостей тренажера реальному обладнанню за рахунок використання програмного забезпечення радіостанцій в комп'ютерному тренажері.

Виклад матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

1. Автоматизовані процедури

Метою розробки і впровадження автоматизованих процедур (АП) є реалізація максимально «дружнього» інтерфейсу апаратури радіозв'язку [4]. АП - це послідовність дій, необхідних для встановлення радіозв'язку з використанням або без використання ЦВВ. Слід відразу підкреслити, що АП стосуються перш за все розробників апаратури. АП сформульовані для полегшення дій судноводіїв з виконання обов'язкових експлуатаційних процедур радіозв'язку, що встановлені Рекомендацією МСЕ-Р М.541 [5] і Регламентом Радіозв'язку (РР). АП не замінюють експлуатаційні процедури, а сприяють їх виконанню судноводієм.

Розроблено п'ять типів АП: чотири процедури з використанням ЦВВ і одна для радіозв'язку, що проводиться без використання ЦВВ [6, 7]:

- АП прийому сигналу про лихо;
- АП передачі сигналу про лихо;
- АП прийому повідомлення, не пов'язаного з лихом;
- АП передачі повідомлення, не пов'язаного з лихом;
- АП радіозв'язку без використання ЦВВ.

Перелічені вище АП обов'язкові для обладнання ЦВВ класу А. Обладнання класу А - це обов'язкове бортове обладнання морських суден відповідно до переглянутої Частини IV Міжнародної конвенції з безпеки людського життя на морі (СОЛАС) 1974 року. ЦВВ є однією з ключових підсистем ГМЗЛБ. Устаткування ЦВВ класу А має відповідати всім вимогам відповідно до Додатку 1 Рекомендації [6].

АП повинні сприяти вдосконаленню призначеного для користувача інтерфейсу в частині формування і обробки ЦВВ. При цьому оператору - вахтовому офіцеру - для управління радіостанцією не потрібно нічого знати про існування АП і внутрішні алгоритми, які використовуються в АП. Оператору надається найбільш зручний спосіб відображення інформації на приладовому дисплеї радіостанції, підказки та попередження про подальший вибір операцій, а також відповідна звукова сигналізація. Інтерфейс користувача повинен бути таким, щоб не вимагати від судноводія звернення до будь-яких інструкцій для формування викликів. Назви параметрів і терміни повинні бути представлені простою мовою.

Реалізація АП має полегшити управління апаратурою в режимі вирішення одночасно багатьох задач експлуатації, коли в процесі виконання однієї процедури радіозв'язку виникає необхідність передачі або прийому іншого виклику.

2. Передача і прийом оповіщення про лихо

2.1. Запобігання взаємним перешкодам в ефірі

Одночасні сигнали від двох передавачів на одному і тому ж каналі (частоті) можуть сприяти виникненню взаємних перешкод (колізій). В результаті такої колізії дані ЦВВ будуть декодовані з помилками. Для зниження впливу колізій на достовірність даних в радіостанціях ЦВВ використовується спеціальний алгоритм організації радіопередач, аналогічний алгоритму, який використовується в кабельній мережі Ethernet - множинний

доступ з контролем несучої і виявленням колізій (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).

Безпосередньо перед запланованою передачею обраний канал автоматично прослуховується приймачем і ЦВВ передається в ефір негайно, якщо радіоканал вільний. Якщо канал зайнятий, то наступна спроба передачі робиться через деякий інтервал часу. Виклик лиха повинен передаватися відразу ж, як тільки канал звільниться або після очікування (якщо канал все ще зайнятий) 10 секунд в ПХ/КХ діапазонах і 1 секунда в УКХ діапазоні. Якщо протягом зазначеного інтервалу часу канал не звільняється, то виклик все одно почне передаватися. Значення 10 секунд і 1 секунда обрані виходячи з приблизних значень тривалості ЦВВ в ПХ/КХ і УКХ діапазонах відповідно [5]. Для викликів з іншими пріоритетами (терміновість, безпека, звичайний) радіостанція повинна чекати звільнення каналу і тільки після звільнення каналу починати передавати через деяку додаткову затримку, що формується випадковим чином [5].

2.2. УКХ трансивер Sailor VHF DSC 6222

Виклик лиха здійснюється чітко визначеною кнопкою лиха DISTRESS, яку треба натиснути і утримувати протягом 3-х секунд. При цьому запускається АП передачі лиха і в етер передається ЦВВ лиха. Він містить координати, час останнього оновлення координат і характер лиха за замовчуванням «невизначений, Undesignated» або попередньо обраний зі стандартного списку. За сценарієм, у небезпеці перебуває судно ARCONA, MMSI (Maritime Mobile Service Identity) 224105410. Морський район ГМЗЛБ А1.

На рис. 1 наведені кадри дисплея УКХ радіостанції в різних фазах виконання АП передачі лиха:

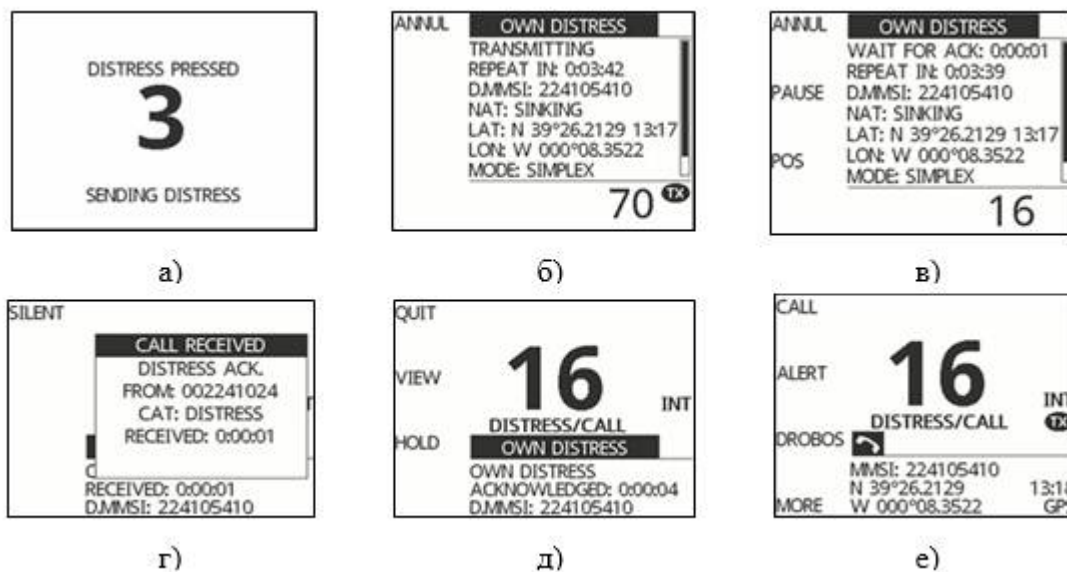


Рис. 1. Передача виклику та повідомлення про лихо в УКХ діапазоні

- після затискання кнопки DISTRESS протягом 3-х секунд в ефір передається ЦВВ з пріоритетом лиха;
- триває передача виклику лиха, на екрані показана повна інформація, що відноситься до лиха. Відображається канал 70, на якому передається ЦВВ лиха і стан передачі Tx. Є можливість анулювати помилковий виклик лиха функціональною клавішею ANNUL. Передача ЦВВ лиха в УКХ діапазоні відбувається протягом приблизно 0,7 секунди;
- передача виклику закінчилася, автоматично ввімкнувся канал 16 для голосового повідомлення MAYDAY. Йде відлік часу очікування підтвердження 0:00:01. Повтор виклику буде через 3 хв. 39 сек (в інтервалі 3,5 - 4,5 хв. з випадковою затримкою). Виведений MMSI судна що знаходиться у ситуації лиха (ARCONA), характер лиха, координати і вид подальшого зв'язку SIMPLEX. Можливість скасування помилкового виклику зберігається до отримання підтвердження від берегової станції. Доступні також функціональні клавіші:

PAUSE - призупинення відліку часу для повторної передачі оповіщення про лихо;
 POS - введення координат вручну у разі відправці невірної інформації про своє місцезнаходження.

г) отримано підтвердження від берегової станції 002241024. Йде відлік часу після отримання підтвердження 0:00:01. Подається звуковий сигнал. Для зняття звукового сигналу слід натиснути SILENT.

д) радіостанція продовжує залишатися на каналі 16 і готова для передачі власного повідомлення про лихо. Час, що минув після отримання підтвердження 0:00:04. Виведений власний MMSI судна ARCONA 224105410. Доступні функціональні клавіші:

QUIT- перервати АП і повернутися в положення Standby;

VIEW- переглянути інформацію про виклик, повторне натискання перемикає на початковий екран;

HOLD - повертає до інших функцій, утримуючи даний виклик ЦВВ;

INT – вказує на вибір розкладу міжнародних УКХ каналів.

е) - натиснута тангента для передачі. На екрані відображаються MMSI судна, координати і час UTC. Слід передавати повідомлення про лихо MAYDAY, користуючись наведеною інформацією про судно, в саме MMSI, координатами та часом оновлення координат.

2.3. ПХ/КХ трансивер Sailor MF/HF DSC 6301

За сценарієм судно ARCONA, MMSI 224105410 знаходиться в районі А2 і подає неозначений виклик лиха кнопкою DISTRESS. При цьому буде реалізована багаточастотна спроба виклику ЦВВ лиха на шести частотах лиха в ПХ і КХ діапазонах в такій послідовності: 2187,5; 8414,5; 4207,5; 6312; 12577; 16804,5 кГц. На кожній частоті виклична послідовність повторюється п'ять разів. Тому з урахуванням меншої швидкості передачі даних (100 Бод в ПХ/КХ замість 1200 Бод в УКХ) загальна тривалість викликів на всіх частотах складає приблизно 3 хв. 30 сек. Характер лиха за замовчуванням «невизначений, Undesignated».

Виклик лиха в ПХ/КХ діапазоні передається в ефір після закінчення 3-х секунд постійного натискання кнопки DISTRESS і затримки, необхідної для налаштування передавача на потрібну частоту, якщо ця частота вільна. В іншому випадку передача затримується ще на 10 сек. і передається в ефір при будь-якому стані радіоканалу [5]. Виклики з іншими пріоритетами передаються тільки при наявності вільного каналу.

За сценарієм судно ARCONA, MMSI 224105410 в ситуації лиха, знаходиться в морському районі ГМЗЛБ А2. Різні фази виконання АП передачі лиха показані на рис. 2.

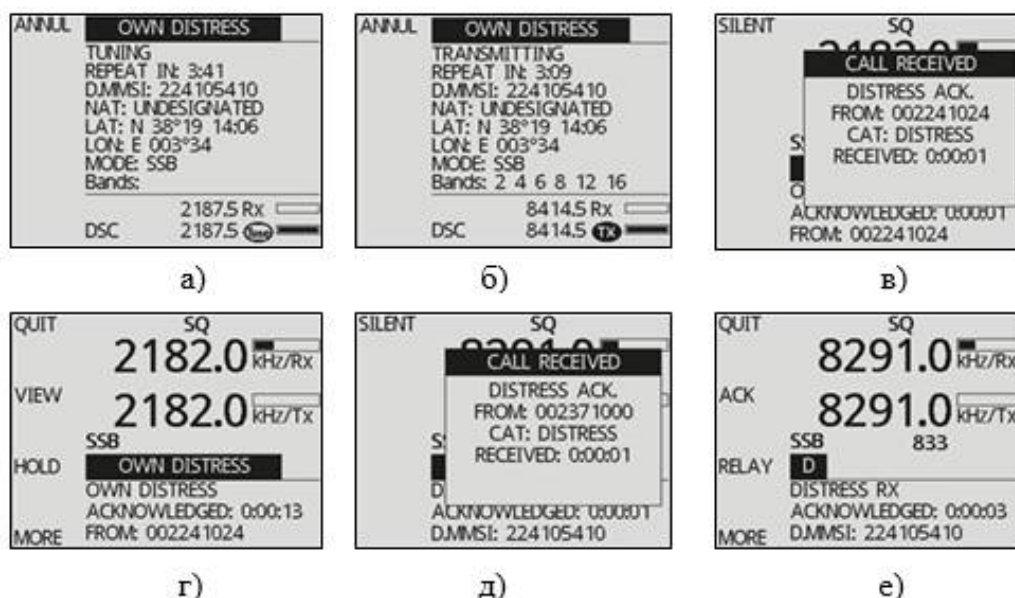


Рис. 2. Передача багаточастотного оповіщення про лихо в ПХ/КХ діапазонах судном ARCONA

а) після активації процедури лиха кнопкою DISTRESS починається передача ЦБВ в ПХ діапазоні на частоті 2187,5 кГц. На кадрі зафіксований момент налаштування передавача на частоту лиха (TUNING). Повторна передача виклику через 3:41. Відображені MMSI, характер лиха UNDESIGNATED, координати, час і вид подальшого радіозв'язку SSB (Single Side Band). Є можливість скасування ненавмисного виклику функціональною клавішею ANNUL.

б) передача лиха на частоті 8414,5 кГц (TRANSMITTIG). Далі будуть передані виклики на частотах 4207,5; 6312; 12577; 16804,5 кГц. На рисунку це не показано.

в) у вікні CALL RECEIVED відображено отримання підтвердження виклику про лихо від берегової станції 002241024 на частоті 2187,5 кГц, час, що минув після прийому підтвердження 0:00:01. Звучить звуковий сигнал, відключення сигналізації здійснюється функціональною клавішею SILENT. Автоматично вмикається відповідна телефонна частота лиха 2182 кГц.

г) після активації SILENT можна передавати повідомлення про лихо на частоті лиха в телефонії 2182 кГц. Оскільки підтвердження прийнято, відмова від ненавмисного виклику шляхом самопідтвердження вже неможлива. Доступні також функціональні клавіші:

QUIT- перервати АП і повернутися в положення Standby;

VIEW- переглянути інформацію про виклик, повторне натискання перемикає на початковий екран;

HOLD - повертає до інших функцій, утримуючі даний виклик ЦБВ;

MORE – переглянути більше інформації.

д) прийнято підтвердження в діапазоні 8 МГц від берегової станції 002371000, час, що минув після прийому підтвердження 0:00:01. Лунає звуковий сигнал. Перехід на відповідну телефонну частоту лиха 8291 кГц і відключення сигналізації здійснюється функціональною клавішею SILENT. Доступні також такі функціональні клавіші:

QUIT- перервати АП і повернутися в положення Standby;

ACK - надіслати підтвердження виклику лиха;

RELAY - ретрансляція виклику лиха;

е) приймач встановлений на телефонну частоту лиха 8291 кГц. На шкалі рівня сигналу відображається рівень шумів. При прийомі корисного сигналу індикатор буде коливатися. На відміну від кадру г) присутній символ D вже запущеної АП прийому лиха після отримання підтвердження в діапазоні 2 МГц.

2.4. Прийом виклику про лихо

За сценарієм виклик про лихо приймає судно BOSTON, яке знаходиться в межах радіозв'язку в ПХ/КХ діапазоні з судном ARCONA. ARCONA подає багаточастотне оповіщення про лихо на шести частотах ПХ/КХ діапазону. На рис. 3 представлені кадри дисплея ПХ/КХ трансивера Sailor MF/HF DSC 6301 у різних фазах прийому і обробки викликів лиха від судна ARCONA.

а) прийнятий виклик лиха від судна 224105410 (ARCONA) в діапазоні 2 МГц. У верхньому вікні CALL RECEIVED йде відлік часу після прийому виклику (на кадрі зафіксований момент прийому на першій секунді). Подається звуковий сигнал. Автоматично увімкнена телефонна частота лиха 2182 МГц.

б) після натискання функціональної клавіші SILENT відображається частота 2182 кГц, MMSI судна в ситуації лиха 224105410, йде відлік часу після прийому підтвердження 0:00:04.

в) прийнятий виклик лиха в діапазоні 8 МГц, автоматично увімкнулася відповідна частота 8291 кГц (проглядається під верхнім вікном). Судно 224105410 знаходиться у ситуації лиха.

г) прийнятий виклик лиха в діапазоні 4 МГц, автоматично увімкнулась відповідна частота 4125 кГц.

д) отримано підтвердження лиха від берегової станції 002640570 в діапазоні 2 МГц, автоматично увімкнулась телефонна частота лиха в цьому діапазоні 2182 кГц, подається звуковий сигнал.

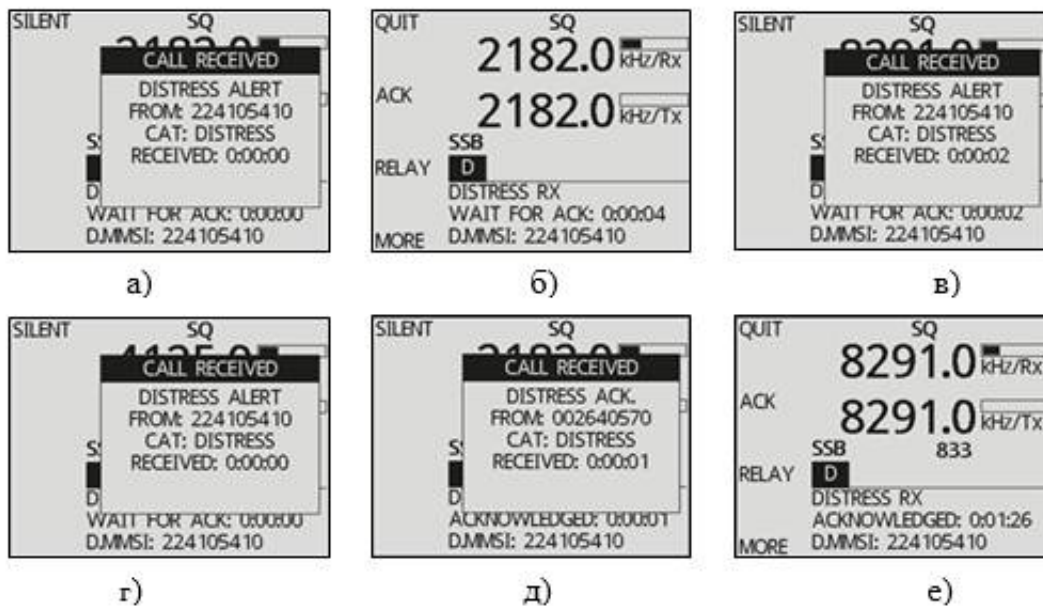


Рис. 3. Прийом виклику про лихо судном BOSTON

е) кадр після отримання підтвердження лиха від берегової станції в діапазоні 8 МГц і натискання функціональної клавіші SILENT. Увімкнена телефонна частота лиха в цьому діапазоні 8291 кГц. Відображається лічильник часу, що пройшов після прийому першого підтвердження береговою станцією в діапазоні 2 МГц (ACKNOWLEDGED: 0:01:26).

У даному сценарії судно BOSTON прийняло кілька викликів лиха в різних піддіапазонах ПХ/КХ від одного і того ж судна 224105410, а також два підтвердження від берегової станції (або різних берегових станцій) в різних частотних піддіапазонах. Однак всі ці отримані виклики про лихо і підтвердження викликів лиха об'єднані в одну АП прийому сигналу про лихо як зазначено в списку АП вище. Об'єднання всіх викликів в одну процедуру з ознакою одного і того ж MMSI - судна в ситуації лиха ARCONA.

Судно BOSTON в результаті має всю інформацію для реагування на прийняті сигнали лиха відповідно до ІМО COMSAR Циркуляру 25 дій при отриманні виклику лиха. У даному сценарії були отримані виклики підтвердження лиха від берегової станції протягом 5-ти хвилин після прийому первинного виклику лиха і прослуховуються відповідні телефонні частоти лиха після прийому кожного виклику лиха.

3. Скасування помилково надісланого виклику про лихо

Процедура скасування помилкового виклику лиха складається з операцій скасування на всіх частотних піддіапазонах, в яких був зроблений виклик лиха. Операція скасування складається зі скасування лиха на викличній частоті шляхом подачі ЦВВ самопідтвердження, за яким слідує голосове скасування на відповідній частоті для подальшого виду радіозв'язку [5]. Термін «голосове скасування» відповідно до термінології стандарту [5] відноситься як скасування по радіотелефону, так і за допомогою радіотелексу (передачі даних), якщо у виклику лиха був зазначений такий вид подальшого радіозв'язку. Таким чином, при скасуванні помилкового виклику про лихо слід виконати наступні операції:

- 1) якщо сигнал лиха був відправлений в УКХ діапазоні, передати ЦВВ скасування лиха на каналі 70 і потім голосове повідомлення скасування на каналі 16;
- 2) якщо сигнал лиха був відправлений у ПХ діапазоні, передати ЦВВ скасування лиха на 2187,5 кГц і потім повідомлення скасування радіотелефоном на частоті 2182 кГц (або радіотелексом на частоті 2174,5 кГц, якщо у виклику лиха був вказаний радіотелекс як подальший вид радіозв'язку);
- 3) якщо сигнал лиха був відправлений у КХ діапазоні, передати ЦВВ скасування лиха на частотах лиха ЦВВ всіх діапазонів, які використовувалися для КХ сигналів лиха і потім повідомлення скасування радіотелефоном / радіотелексом на всіх відповідних частотах.

Слід звернути увагу на те, що виклик самопідтвердження технічно можливий тільки до підтвердження береговою станцією. Після прийому підтвердження ЦВВ від берегової станції передати скасування на тому ж каналі (частоті) ЦВВ неможливо і залишається тільки операція голосової скасування. Також необхідно відзначити, що ніяких інших дій для скасування повтору виклику лиха через (3,5 - 4,5) хв. шляхом вимкнення - увімкнення радіостанції, як це робиться в старій версії обладнання TGS 2000, робити не слід.

Іноді помилковий виклик лиха, зроблений помилково і не відповідає реальній ситуації, називають ненавмисним. Стандарт [5] такого відмінності не передбачає. Помилковим (false) вважається будь-який виклик, який не відповідає реальній ситуації. Все виклики, зроблені в результаті тієї чи іншої помилки оператора або неправильної команди, розцінюються як помилкові.

За визначеним сценарієм ARCONA зробила багаточастотну спробу оповіщення про лихо в ПХ/КХ діапазоні кнопкою DISTRESS. Після передачі викликів лиха в діапазонах 2, 8 і 4 МГц розпочато процедуру скасування помилкового лиха. На рис. 4 представлені кадри дисплея ПХ/КХ трансивера Sailor MF/HF DSC 6301 в різних фазах подачі і скасування лиха судном ARCONA.

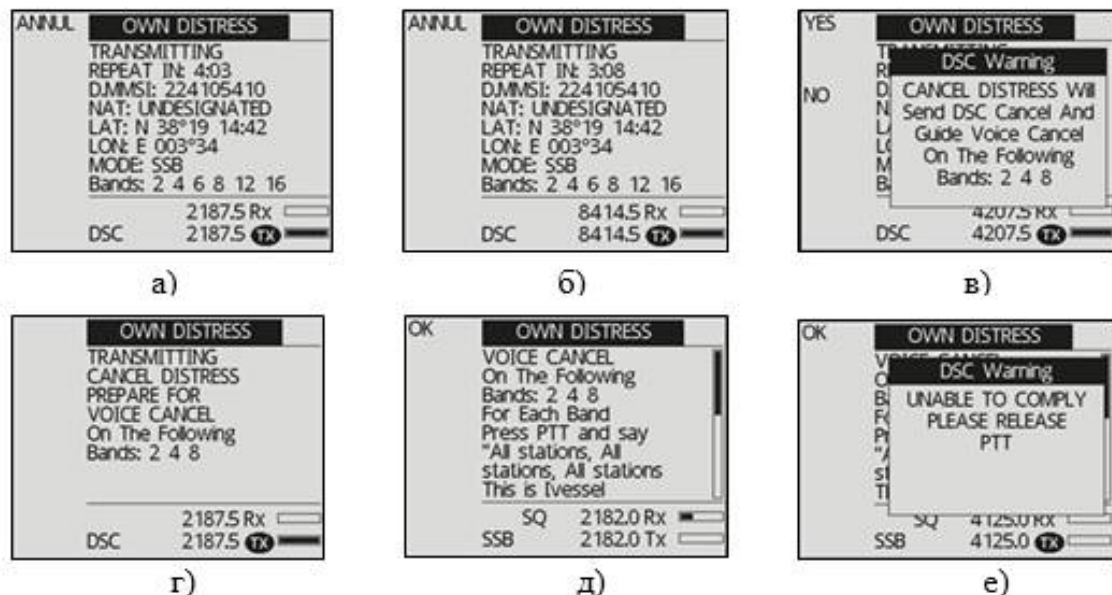


Рис. 4. Передача і скасування виклику про лихо (радіотелефонія) в ПХ/КХ

- а) йде передача ЦВВ про лихо на частоті 2187,5 кГц судном ARCONA, MMSI 224105410;
- б) йде передача ЦВВ про лихо на частоті 8414,5 кГц цим же судном;
- в) в процесі передачі ЦВВ про лихо на частоті 4207,5 кГц була активована процедура скасування функціональною клавішею ANNUL. На дисплеї виведено попередження про те, що скасування лиха призведе до передачі ЦВВ скасування (тобто самопідтвердження) та інструкція з голосової відміни в діапазонах 2, 4, 8 МГц, тобто в тих діапазонах де був переданий ЦВВ про лихо. Для підтвердження продовження процедури скасування слід натиснути функціональну клавішу YES;
- г) йде передача ЦВВ скасування (самопідтвердження) на частоті 2187,5 кГц;
- д) після передачі самопідтвердження на частоті 2187,5 кГц виведена підказка з текстом повідомлення голосового скасування, автоматично увімкнена відповідна частота 2182 кГц. Для передачі повідомлення скасування на іншій частоті слід натиснути функціональну клавішу ОК, за допомогою регулятора налаштування справа на панелі можна прочитати весь текст повідомлення;
- е) аналогічним чином були зроблені дії щодо скасування в діапазонах 8 і 4 МГц. Після закінчення повідомлення скасування на частоті 4125 кГц була спроба оператора натиснути

функціональну клавішу ОК. Виведено попередження про те, що спочатку слід відпустити РТТ кнопку на слухавці.

На рис. 5 представлені кадри процедур передачі та скасування помилкового виклику лиха в ПХ діапазоні у випадку якщо подальший вид зв'язку радіотелекс.

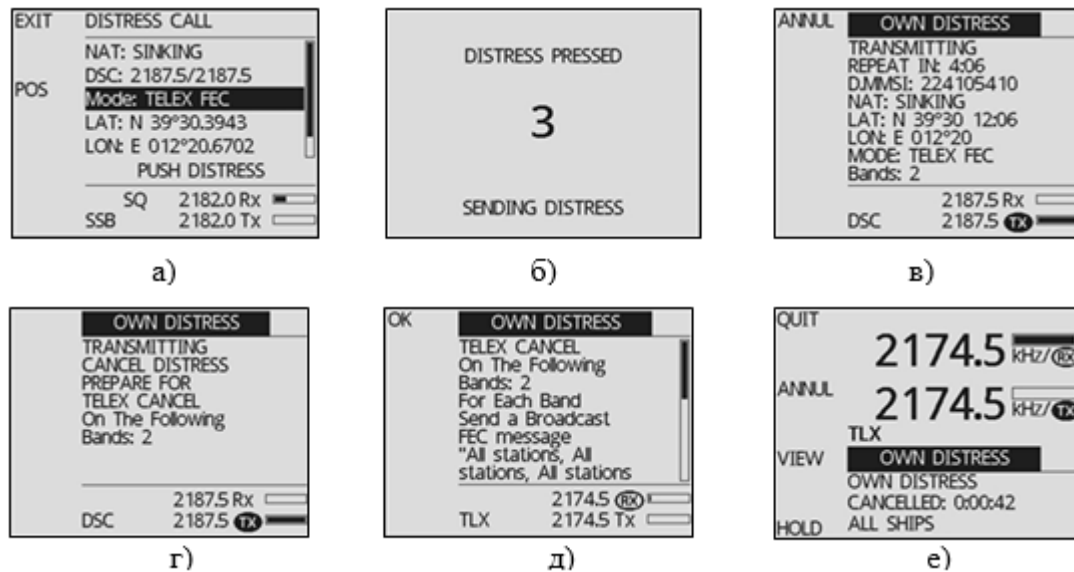


Рис. 5. Передача і скасування виклику про лихо (радіотелекс) у ПХ діапазоні

- обраний характер лиха SINKING, частота 2187,5 кГц, подальший вид зв'язку TELEX FEC, координати відображені автоматично з приймача GPS. Радіостанція поки налаштована на частоту 2182 кГц;
- після натискання і утримування кнопки DISTRESS йде зворотній відлік часу до початку передачі ЦВВ про лихо з обраними параметрами;
- йде передача виклику лиха на частоті 2187,5 кГц, є можливість почати процедуру скасування функціональною клавішею ANNUL;
- після ініціювання процедури скасування йде передача ЦВВ самопідтвердження на частоті 2187,5 кГц, виведено вказівку підготуватися до скасування лиха за допомогою телекса;
- виведена підказка про необхідність передачі повідомлення скасування помилкового лиха в діапазоні 2 МГц за допомогою ширококомплена способом FEC (Forward Error Correction). Приклад тексту може бути переглянутий за допомогою регулятора налаштування праворуч. Його треба використати при наборі у телексному терміналі в процесі передачі. Радіостанція знаходиться в процесі налаштування на телексну частоту лиха 2174,5 кГц;
- індикація частоти, на якій відбувається передача тексту скасування з телексного терміналу, час, що минув після передачі виклику самопідтвердження 0:00:42.

Висновки і перспектива подальшої роботи по даному напрямку

В апаратурі останнього покоління Sailor 6000 і відповідно в тренажері TGS 6000 впроваджені вимоги стандарту до морського радіоустаткування цифрового вибіркового виклику. Ці вимоги спрямовані на реалізацію більш зручного для користувача інтерфейсу управління радіозв'язком з використанням ЦВВ. Цей інтерфейс має сприяти неухильному виконанню експлуатаційних процедур, що передбачені РР, попереджати про неправильні дії оператора, надавати допомогу у виборі частот і передачі голосових повідомлень при проведенні радіозв'язку.

Вміле управління апаратурою, особливо в критичних ситуаціях, є важливим елементом безпечної навігації. Радіозв'язок у разі лиха або скасування помилкових викликів лиха статистично рідко зустрічається в морській практиці на фоні радіозв'язку із загальним пріоритетом. Але ціна ризиків невмілого застосування апаратури в таких ситуаціях дуже висока. Тому необхідна відповідна підготовка судноводія, вивчення особливостей роботи

апаратури в нештатних ситуаціях.

Питання лиха і скасування помилкових викликів лиха часто є каменем спотикання на іспиті для отримання загального диплома оператора ГМЗЛБ (GMDSS General Operator Certificate, GOC). Важливо мати добру теоретичну і тренажерну підготовку кандидатів для отримання диплома GOC в першу чергу з процедур подачі оповіщень про лихо і скасування помилкових викликів лиха відповідно до можливостей, які реалізуються апаратурою нового покоління і будуть реалізовані найближчим часом. З огляду на це надаємо перелік документів і статей де є висвітлений підхід який пов'язаний з інтеграцією комунікаційного і навігаційного обладнання з використанням графічного дисплею Інтегрованої Навігаційної Системи (див. пропозиції в IMO: COMSAR 14/7; COMSAR 15/INF.3; NAV 59/12/2; NCSR 3/INF15; MSC 97/19/9; NCSR 4/7/1; NCSR 5/6/1 і також статті [12, 13]).

Автори висловлюють подяку професору Кошевому В.М. і доценту Купровському В.І. за корисну дискусію, яка сприяла поліпшенню статті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Model course 1.25 - General operators certificate for the global maritime distress and safety system. Course + Compendium. IMO. London, 2015.
2. Міжнародна Конвенція з охорони людського життя на морі 1974 року (МК СОЛАС-74). (Консолідований текст, змінений Протоколом 1988 року до неї, з поправками), - СПб.: АО "ЦНИИМФ", 2021 г. - 1184 с.
3. Review and Modernization of the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS). Sub-Committee on Navigation, Communications and Search and Rescue, NCSR 1/Inf. 14, 25 April 2014.
4. IMO NCSR 6/11/1. First draft revision of resolution A.806(19). Submitted by Germany, 16 October 2018.
5. Recommendation ITU-R M.541 – Operational procedures for the use of digital selective-calling equipment in the maritime mobile service.
6. Recommendation ITU-R M.493-15 – Digital selective calling system for use in the maritime mobile service.
7. ETSI EN 300 338-2: Technical characteristics and methods of measurement for equipment for generation, transmission and reception of Digital Selective Calling (DSC) in the maritime MF, MF/HF and/or VHF mobile service; Part 2: Class A DSC, 2020.
8. Кошевий В.М., Купровський В.І., Шишкін О.В. Глобальний морський зв'язок для пошуку та рятування (GMDSS) підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Одеса: Екологія, 2011. – 248 с.
9. L. Tetley, D. Calcutt. Understanding GMDSS The Global Maritime Distress and Safety System. Great Britain, 1994.
10. Пашенко О. Л. Радіостанція Sailor VHF DSC 6222. Експлуатаційні процедури радіозв'язку: навчальний посібник / О.Л. Пашенко, В.І. Купровський, О.В. Шишкін. – Одеса: НУ «ОМА», 2021. – 51 с.