

Національний університет кораблебудування

імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики і електротехніки

(повне найменування інституту, назва факультету)

кафедра електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів

(повна назва кафедри)

Допущено до захисту

зав. кафедри

ЕІС та РК

(скорочена назва кафедри)


(підпис)

Костенко Д.В.

(прізвище та ініціали)

" 16 " 12 2025 р.

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти

магістр

на тему Тренажерні комплекси для навчання операторів глобальної морської системи зв'язку при лихові та задля забезпечення безпеки (ГМСЗЛБ)

Виконав: студент групи 6363м

Спеціальності

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

спеціалізації «Експлуатація суднових автоматизованих систем»

Студент

Чернов І.М.

(прізвище та ініціали)


(підпис)

Керівник

к.т.н., доцент Овсянников В.М.

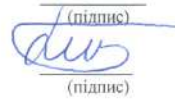
(прізвище та ініціали)


(підпис)

Рецензент

к.т.н., доцент Білюк І.С.

(прізвище та ініціали)


(підпис)

м. Миколаїв – 2025 р.

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет	Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
Кафедра	Електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів
Рівень вищої освіти	магістр
Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка електромеханіка»
Освітня програма	Експлуатація суднових автоматизованих систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 Овсянников В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

"01" 10 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу магістра
на здобуття ступеня вищої освіти магістр

Студенту Чернову Івану Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Тренажерні комплекси для навчання операторів глобальної морської системи зв'язку при лихові та задля забезпечення безпеки (ГМСЗЛБ)

науковий керівник роботи Овсянников В.М., к.т.н., доцент, каф. ЕІС та РК
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом НУК №1217уч. від " 14 " жовтня 2025 року

2. Строк подання студентом роботи грудень 2025 р.

3. Об'єкт дослідження Суднова система радіонавігаційного обладнання морського судна, зокрема ГМСЗЛБ (GMDSS) - Глобальна морська система зв'язку у випадку лиха та для забезпечення безпеки мореплавства (Global Maritime Distress and Safety System).

4. Предмет дослідження Глобальної морської системи зв'язку при лихові та для забезпечення безпеки (ГМСЗЛБ); тренажерне обладнання для підготовки операторів ГМСЗЛБ.

5. Перелік задач, які потрібно вирішити Дослідження структури Глобальної морської системи зв'язку при лихові та для забезпечення безпеки (ГМСЗЛБ); вивчення вимог до тренажерного обладнання підготовки операторів ГМСЗЛБ; аналіз функцій Міжнародних супутникових систем морського зв'язку ІНМАРСАТ, КОСПАС – SARSAT, служби інформації з безпеки на морі NAVAREA та NAVTEX; складання загальних методів навчання операторів ГМСЗЛБ; розгляд питань охорони праці.

6. Перелік тем публікацій Підготовлено стаття для публікації в наукових виданнях «Дослідження структури тренажерного обладнання для підготовки операторів ГМСЗЛБ».

7. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

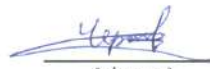
Електронна презентація

8. Дата видачі завдання вересень 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Загальні принципи глобальної морської системи зв'язку у разі лиха та для забезпечення безпеки (ГМСЗЛБ)	жовтень 2025р	виконано
2	Дії операторів на судні при ведення розмов по радіотелефону	жовтень 2025р	виконано
3	Міжнародна супутникова система морського зв'язку ІНМАРСАТ	жовтень 2025р.	виконано
4	Спеціальні Міжнародні служби інформації з безпеки на морі NAVAREA та NAVTEX	листопад 2025 р	виконано
5	Супутникова система КОСПАС – SARSAT	листопад 2025р	виконано
6	Вимоги до тренажерного обладнання підготовки операторів ГМСЗЛБ	листопад 2025р	виконано
7	Охорона праці	грудень 2025р	виконано

Студент


(підпис)

Чернов І.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи


(підпис)

Овсянников В.М.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень.....	6
Анотація.....	7
Вступ.....	9
1 Загальні принципи глобальної морської системи зв'язку у разі лиха та для забезпечення безпеки (ГМСЗЛБ)	12
1.1 Функції ГМСЗЛБ.....	13
1.2 Морські райони плавання.....	15
1.3 Висновки по розділу.....	16
2 Дії операторів на судні при ведення розмов по радіотелефону.....	17
2.1 Початкові дії оператора ГМСЗЛБ.....	17
2.2 Передача виклику про лихо.....	18
2.3 Підтвердження сигналу про отримання лиха в різних районах плавання.....	20
2.3.1 Морський район А1 чи А2. Дії берегової станції.....	20
2.3.2 Морський район А3, А4. Дії оператора на судні.....	21
2.4 Ведення переговорів під час лиха.....	23
2.4.1 Ретрансляція повідомлення про лихо (Distress relay alert).....	23
2.4.2 Скасування помилкового виклику лиха.....	25
2.4.3 Процедури зв'язку, що стосуються терміновості та безпеки.....	26
2.5 Висновки по розділу.....	27
3. Міжнародна супутникова система морського зв'язку ІНМАРСАТ (INMARSAT).....	28
3.1 Процедура зв'язку під час лиха.....	29
3.2 Надсилання повідомлення з пріоритетом ТЕРМІНОВОСТІ або БЕЗПЕКИ.....	33
3.4 Висновки по розділу.....	37
4 Спеціальні Міжнародні служби інформації з безпеки на морі NAVAREA	

та NAVTEX.....	39
4.1 Загальні функції NAVAREA.....	39
4.2 Режими роботи системи NAVTEX.....	40
4.3 Розширений груповий виклик (РГВ).....	43
4.4 Висновки по розділу.....	44
5 Супутникова система КОСПАС – SARSAT.....	47
5.1 Загальні відомості система КОСПАС – SARSAT.....	47
5.2 Аварійні радіобуї.....	47
5.3 Носимо ультра хвильові радіостанції.....	50
5.4 Радіолокаційний маяк – відповідач (SART).....	51
5.5 Висновки по розділу.....	53
6 Вимоги до тренажерного обладнання підгот операторів ГМСЗЛБ.....	54
6.1 Імітування реальних випадків небезпеки на тренажерному обладнанні.....	55
6.2 Забезпечення тренажерного обладнання ГМСЗЛБ.....	56
6.3 Вимоги до робочого місця інструктора.....	57
6.4 Вимоги до робочого місця слухача.....	58
6.5 Основні дії для навчання радіооператора ГМСЗЛБ.....	59
6.6 Забезпечення імітації устаткування тренажерного обладнання.....	64
6.7 Висновки по розділу.....	65
7 Охорона праці.....	66
7.1 Шум та вібрація електроустаткування.....	68
7.2 Підвищена небезпека враження електричним струмом.....	70
7.3 Електромагнітні поля.....	72
7.4 Розрахунок освітлення в акумуляторній.....	74
7.5 Висновки до розділу.....	75
Загальні висновки по магістерській роботі.....	78
Перелік використаної літератури.....	82

Перелік умовних скорочень

AOR-E - Східно-Атлантичний район у системі ІНМАРСАТ (Atlantic Ocean Region - East);

AOR-W - Західно-Атлантичний район у системі ІНМАРСАТ (Atlantic Ocean Region - West);

POR (Pacific Ocean Region) - Тихоокеанський район у системі ІНМАРСАТ;

FEC - ВЛД із прямим виправленням помилок, використовується для циркулярних передач і передач на окрему станцію (пряме виправлення помилок) (Forward error correction);

IOR - район Індійського океану в системі ІНМАРСАТ (Indian Ocean Region);

MARS - система доступу і пошуку морської рухомої служби (The ITU Maritime Mobile Access and Retrieval System / MCE);

MES (Mobile Earth Station) - мобільна земна станція;

SafetyNET - служба передачі інформації щодо безпеки на морі через супутники ІНМАРСАТ;

АРБ (EPIRB) - аварійний радіобуй (Emergency Position-Indicating Radio Beacon);

БЗС (LES) - берегова земна станція системи ІНМАРСАТ (Land Earth Station);

ВЛД (NBDP) - вузькосмугове літеродрукування (радіотелекс) (Narrow Band Direct Printing);

ГЛОНАСС/GPS - Глобальна навігаційна супутникова система/Global Positioning System;

ГМСЗЛБ (GMDSS) – Глобальна морська система зв'язку у випадку лиха та для забезпечення безпеки мореплавства (Global Maritime Distress and Safety System);

ІБМ (MSI) - інформація з безпеки мореплавства (Maritime Safety Information);

ІМО - Міжнародна морська організація (International Maritime Organization);

ІНМАРСАТ (INMARSAT) - Міжнародна морська організація супутникового зв'язку (International Maritime Satellite Organization);

КМАМПП (IAMSAR) - Керівництво з міжнародного авіаційного та морського пошуку та порятунку (International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual);

КОСПАС-САРСАТ (COSPAS-SARSAT) - космічна система пошуку аварійних суден / Супутникова система стеження, яка використовується для пошуку та рятування (Search And Rescue Satellite-Aided Tracking system);

КХ (HF) - короткі хвилі (High Frequency) (високі частоти у діапазоні 4 - 27,5 МГц) у ГМЗЛБ;

МЕТАРЕА - скорочена назва району Всесвітньої служби передачі метеорологічних повідомлень, збігається з районом НАВАРЕА;

МРС - Морська рухома служба;

МРСС - Морська рухома супутникова служба;

МСЕ (ITU) - Міжнародний союз електрозв'язку (International Telecommunication Union);

НАВАРЕА - скорочена назва району Всесвітньої служби навігаційних попереджень;

НАВТЕКС (NAVTEX) - система автоматичного літеродрукувального телеграфу для поширення прибережної інформації з безпеки мореплавства (Navigational Telex);

ПХ - проміжні хвилі;

РГВ (EGC) - розширений груповий виклик (Enhanced Group Call);

РКЦ (RCC) - рятувально-координаційний центр (Rescue Coordination Center);

РЛВ (SART) - радіолокаційний відповідач (Search And Rescue Transponder);

РЛС - радіолокаційна станція;

РТ (RT) - радіотелефонія;

СЗС (SES) - суднова земна станція системи ІНМАРСАТ (Ship Earth Station);

СОЛАС (SOLAS) - Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі 1974 року, з поправками (International Convention for the Safety of Life at Sea);

СХ (MF) - діапазон середніх хвиль (Medium Frequency);

УКХ (VHF) - ультракороткі (метрові) хвилі (Very High Frequency) (дуже високі частоти у діапазоні 156 - 174 МГц) у ГМЗЛБ;

ЦВВ (DSC) - цифровий вибірковий виклик (Digital Selective Calling).

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота на тему «Тренажерні комплекси для навчання операторів глобальної морської системи зв'язку при лихові та задля забезпечення безпеки (ГМСЗЛБ)» присвячена аналізу характеристик загального комплексу суднового навігаційного обладнання морського судна.

В роботі ретельно розглянуті сучасні складові системи ГМСЗЛБ, зроблено дослідження режимів роботи та визначені експлуатаційні характеристики при плаванні суден в різних широтах морської діяльності судна. Зроблено опис процесів роботи Міжнародної супутникової системи морського зв'язку ІНМАРСАТ, Міжнародної служби інформації з безпеки на морі NAVAREA та NAVTEX, супутникової системи КОСПАС – SARSAT.

Актуальність роботи полягає в вивчанні вимог до тренажерного обладнання з підготовки операторів ГМСЗЛБ та засвоєння дії операторів ГМСЗЛБ на судні при експлуатації суднового навігаційного обладнання.

Ключові слова: радіолокаційний відповідач; радіолокаційна станція; радіотелефонія; суднова земна станція; середні хвилі; ультракороткі (метрові) хвилі; дуже високі частоти.

ABSTRACT

Master's thesis on the topic "Simulation complexes for training operators of the global maritime communication system in case of distress and for ensuring safety (GMDSS)" is devoted to the analysis of the characteristics of the general complex of ship navigation equipment of a seagoing vessel.

The work carefully considers the modern components of the GMDSS system, studies the operating modes and determines the operational characteristics when sailing vessels in different latitudes of the vessel's maritime activity. The work describes the processes of the International Maritime Satellite System INMARSAT, the International Maritime Safety Information Service NAVAREA and NAVTEX, the COSPAS - SARSAT satellite system.

The relevance of the work lies in studying the requirements for simulator equipment for training GMDSS operators and mastering the actions of GMDSS operators on a vessel when operating ship navigation equipment.

Keywords: radar transponder; radar station; radiotelephony; ship earth station; medium waves; ultrashort (meter) waves; very high frequencies.

Вступ

Тренажерні комплекси для моряків - це спеціалізовані навчальні системи, які відтворюють умови роботи на морських судах. Вони дозволяють майбутнім і діючим морякам тренувати навички управління судном, навігації, реагування на аварійні ситуації, взаємодії з екіпажем та роботи з технічними системами без ризику для життя чи безпеки. Такі комплекси можуть моделювати шторм, відмову обладнання, пожежу чи зіткнення, створюючи реалістичне середовище, де моряки вчаться приймати швидкі й точні рішення.

Завдяки тренажерам фахівці отримують практичний досвід, який важко чи неможливо відтворити лише під час навчання на судні. Це особливо важливо для відпрацювання рідкісних, але критично небезпечних сценаріїв, де помилки можуть коштувати надто дорого. Тренажерні комплекси відповідають міжнародним стандартам підготовки моряків (зокрема Конвенції STCW) і є обов'язковою складовою сучасної морської освіти та підвищення кваліфікації.

Основний засіб зовнішнього зв'язку на морі – радіозв'язок. Радіообмін ведеться у режимах телефонії, цифрового виборчого виклику, букво друкування. Система супутникового зв'язку INMARSAT надає морякам телефон прямого автоматичного набору номера, телекс, факс, електронну пошту, режим передачі даних. Спеціальні системи зв'язку забезпечують передачу на судна інформації для безпеки мореплавання (NAVAREA, NAVTEX).

Глобальна морська система зв'язку при лихові (ГМСЗЛБ) забезпечує визначення координат судна, що зазнає лиха, зв'язок і передачу інформації при проведенні пошуково-рятувальних операцій, а також інші режими радіообміну.

1 Загальні принципи глобальної морської системи зв'язку у разі лиха та для забезпечення безпеки (ГМСЗЛБ)

У 1979 році Міжнародна конференція з пошуку та рятування на морі, скликана за сприяння ІМО, ухвалила Конвенцію з пошуку та рятування на морі, основна мета якої – підготовка глобального плану з пошуку та рятування на морі на основі укладання багатосторонніх угод, що забезпечують проведення рятувальних робіт у прибережних та прилеглих до них морських районах для співробітництва та взаємної підтримки при виконанні пошукових операцій.

Впровадження на морі сучасних засобів зв'язку, заснованих на широкому використанні супутникових та вдосконалених звичайних (включаючи цифровий виборчий виклик – ЦВВ) засобів та методів зв'язку, дозволяє забезпечувати автоматичну передачу та прийом аварійних сигналів на будь-якій відстані незалежно від метеорологічних умов та умов поширення радіохвиль. До складу глобальної морської системи зв'язку у разі лиха та для забезпечення безпеки входять також спеціальні супутникові системи зв'язку ІНМАРСАТ, КОСПАС – SARSAT, служби інформації з безпеки на морі NAVAREA та NAVTEX.

ГМСЗЛБ заснована на тому, що пошуково-рятувальні організації, так само як і судна в районі лиха, повинні бути у можливо короткий термін сповіщені про аварію та відповідно взяти участь у скоординованій операції з мінімальними витратами часу.

Крім цього, система забезпечує зв'язок, що стосується безпеки та терміновості, а також передачу інформації, необхідну для безпеки мореплавання, включаючи навігаційні та метеорологічні попередження.

Таким чином, будь-яке судно, незалежно від району плавання, має забезпечити зв'язок, надійний з точки зору безпеки самого судна та інших суден, що знаходяться в даному районі.

1.1 Функції ГМСЗЛБ

Система повинна забезпечувати передачу сповіщень про лихо. Під сповіщенням про лихо розуміється швидка та надійна передача інформації про аварію судам, що знаходяться в районі аварії, або рятувальним координаційним центрам (РКЦ), які можуть допомогти. Аварійне сповіщення зазвичай надходить на РКЦ через берегову радіостанцію або берегову земну станцію системи INMARSAT, після чого повідомлення передається пошуково-рятувальним засобам та судам у районі аварії.

Засоби зв'язку повинні забезпечити оповіщення про лихо незалежно від району плавання судна у наступних трьох напрямках (рис.1):

- «судно-берег» принаймні двома окремими та незалежними засобами, кожне з яких використовує різні види радіозв'язку;
- «судно-судно» (буде ефективним на відстані не більше 100 миль);
- «берег-судно» (або через супутникову систему зв'язку INMARSAT, або через традиційні засоби зв'язку на виділених для цього частотах). При отриманні ретрансльованого аварійного оповіщення суду в районі аварії повинні встановити зв'язок із РКЦ для отримання вказівок щодо безпосередньої участі у пошуково-рятувальній операції.

Прийом та надсилання повідомлень для координації пошуку та рятування.

У цей вид зв'язку входить обмін інформацією між РКЦ та керівником проведення пошуково-рятувальної операції дома аварії чи координатором надводного пошуку у районі аварії.

Для цього виду зв'язку використовуються режими телефонії або телексу за допомогою супутникових або традиційних каналів зв'язку в залежності від радіообладнання, встановленого на судні та району лиха.

Прийом та передача повідомлень на місці лиха.

Вибір чи надання частот дії аварії входить у обов'язки рятувальної одиниці. Вона здійснює координацію пошуково рятувальних операцій. Цей

вид зв'язку зазвичай здійснюється в ПХ та УКХ діапазонах в режимах радіотелефонії або телеграфії та на частотах, спеціально виділених для цілей лиха та безпеки.

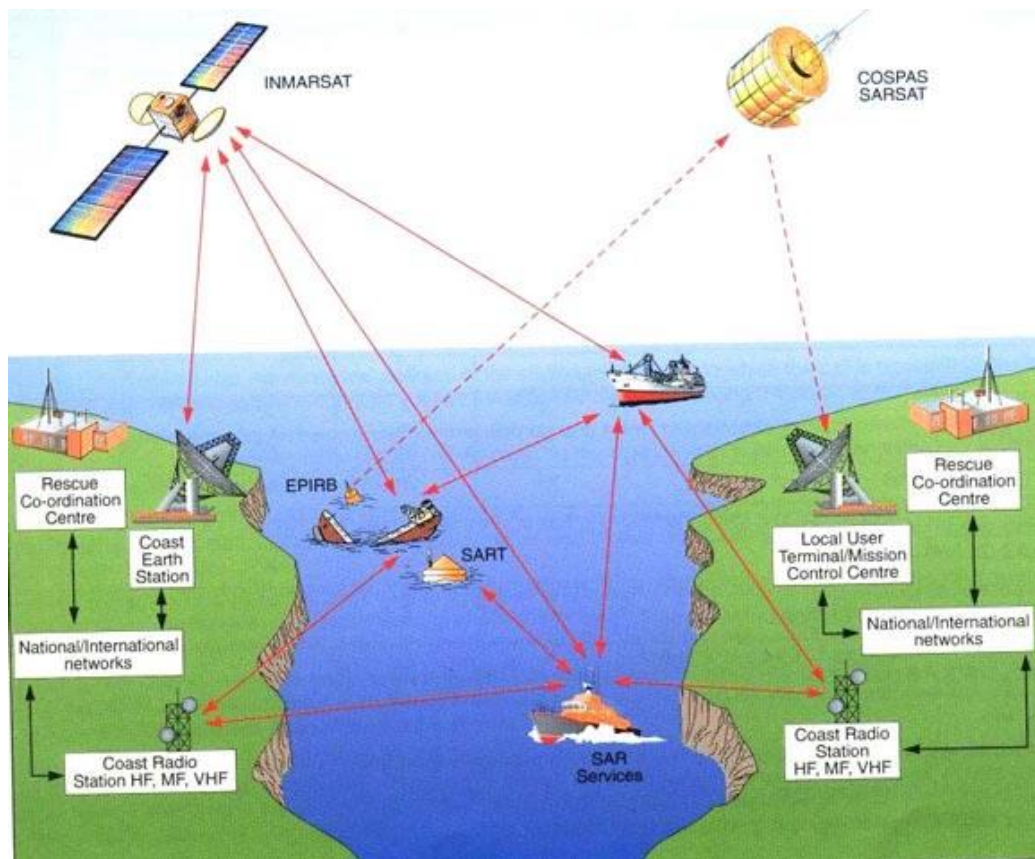


Рисунок 1 – Загальні функції ГМСЗЛБ.

Прийом та передача сигналів для визначення та самонаведення.

Дані сигнали передаються для полегшення пошуку аварійного судна або визначення розташування потерпілих аварію. У ГМСЗЛБ з цією метою використовуються:

- радіолокаційні маяки-відповідачі (SART – search and rescue transponder), що працюють у частотному діапазоні 9 ГГц, спільно з станціями радіолокації в 3 сантиметровому діапазоні;
- супутникові радіобуї (АРБ).

Прийом та передача інформації з безпеки на море. Передача навігаційних та метеорологічних попереджень та іншої термінової

інформації має важливе значення для забезпечення безпеки мореплавання. Для передач цього типу застосовуються система NAVTEX та розширений груповий виклик (РГВ) у супутниковій системі INMARSAT.

Прийом та надсилання повідомлень загального призначення через берегові системи або мережі зв'язку. Даний вид зв'язку в ГМСЗЛБ використовується для обміну інформацією між судновими та береговими радіостанціями з питань управління та експлуатації судна, які можуть вплинути на безпеку судна. Такий зв'язок може здійснюватися на будь-яких частотах, включаючи частотні канали для обміну приватною інформацією.

Прийом та передача повідомлень «місток-місток».

Цей вид зв'язку використовується обмінюватись інформацією по УКХ радіотелефону на частоті 156.65 МГц (13 канал) між суднами з метою забезпечення безпечного руху зазначених судів.

1.2 Морські райони плавання

Райони плавання суден характеризуються так (рис.2):

«Морський район А1» – район у межах зони дії в режимі радіотелефонії принаймні однієї берегової УКХ станції, яка забезпечує постійну можливість передачі повідомлень із використанням цифрового виборчого виклику (20-50 миль).

«Морський район А2» – район, за винятком морського району А1, у межах зони дії в режимі радіотелефонії принаймні однієї берегової радіостанції, що працює в ПХ-діапазоні та забезпечує постійну можливість передачі повідомлень про лихо з використанням ЦВВ (близько 150 миль).

«Морський район А3» – район, за винятком морських районів А1 та А2, у межах зони дії системи геостаціонарних супутників INMARSAT, що забезпечують постійну можливість оповіщення про лихо (приблизно між 70 градусами північної широти та 70 градусами південної широти).

«Морський район А4» - район, що знаходиться за межами морських районів А1, А2, А3.

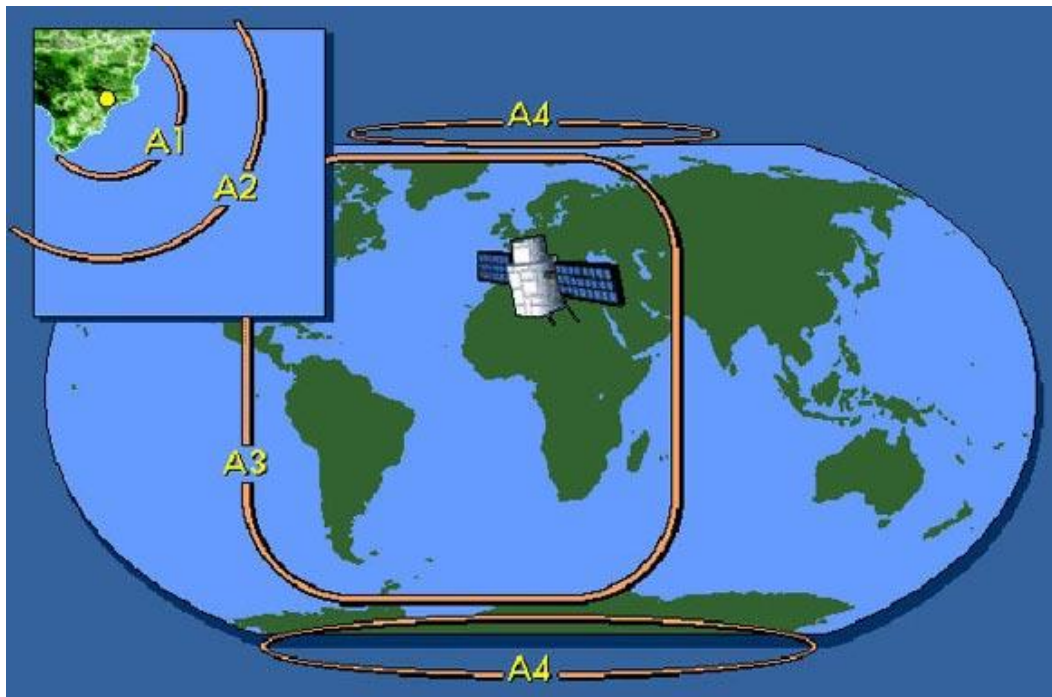


Рисунок 2 - Морські райони плавання, які охоплює ГМСЗЛБ.

1.3 Висновки по розділу

1. Засоби зв'язку повинні забезпечити оповіщення про лихо незалежно від району плавання судна у наступних трьох напрямках: судно-берег; судно-судно; берег-судно.
2. Для зв'язку використовуються режими телефонії або телексу.
3. Прийом та передача повідомлень «місток-місток» використовується для обміну інформацією по УКХ радіотелефону на частоті 156.65 МГц (13 канал).

2 Дії операторів на судні при ведення розмов по радіотелефону

2.1 Початкові дії оператора ГМСЗЛБ

Початковий виклик будь-якої радіостанції повинен складатися з наступного:

1. Позивний або будь-який інший сигнал розпізнавання станції, що викликається, що передається не більше трьох разів.
2. Слова THISIS чи DE (при мов них труднощах).
3. Позивний або інший сигнал розпізнавання станції, що викликає, передається не більше трьох разів.
4. OVER (зміна напрямку зв'язку - "переходжу на прийом").

Перш ніж розпочати дзвінок, оператор суднової станції повинен переконатися, що на вибраному каналі не ведеться радіообмін.

Якщо станція не відповідає на виклик, надісланий 3 рази через проміжки часу 2 хвилини, виклик може бути повторений через інтервал часу, що становить не менше трьох хвилин.

Після встановлення зв'язку між судновою та береговою станціями або іншою судновою станцією на визивній частоті вони повинні перейти для здійснення обміну на робочі частоти або канал.

Цифровий виборчий виклик (ЦВВ або DSC – Digital Selective Calling) – це всесвітньо прийнята система загального призначення для виборчого виклику у напрямках «судно-берег», «судно-судно» та «берег-судно». Система використовується в УКХ/ПХ/КХ-діапазонах на спеціально виділених частотах як для цілей безпеки мореплавання, так і для організації суспільного зв'язку. ЦВВ – це простий та надійний спосіб встановлення рутинного зв'язку між двома об'єктами, і найкраще його можна порівняти зі звичайним телефоном. ЦВВ також дозволяє увійти в міжнародну телефонну мережу в автоматичному режимі через берегову станцію за умови, що остання надає такий сервіс.



Рисунок 3 – Станція цифрового вибіркового виклику (ЦВВ)

ГМСЗЛБ вимагає застосування ЦВВ для оповіщення про лихо та прийом/передачу викликів з пріоритетом терміновості та безпеки, для чого кожна радіостанція, зареєстрована як станція ГМСЗЛБ, отримує свій 9-значний номер – MMSI (Maritime Mobile Selective call Identity). Інформацію щодо цих номерів можна знайти в адміралтейському довіднику (Admiralty List of Radio Signals) та довідниках міжнародного союзу електрозв'язку ITU (List of Coast Stations, List IV; List of Ship Stations, List V).

2.2 Передача виклику про лихо

Передача виклику з лиха за допомогою ЦВВ (transmission of DSC distress alert) здійснюється так:

1. Налаштувати контролер ЦВВ на частоту чи канал лиха.

Для передачі та прийому викликів за допомогою ЦВВ, що належать до лиха, терміновості та безпеки, ведення аварійного радіообміну в телефонії та телексі виділені наступні частоти особливої важливості:

2182 кГц та на 16 каналі УКХ (в режимі телефонії).

2. Якщо дозволяє час, вказати у форматі дзвінка:

- характер лиха;
- координати судна;
- час визначення введених координат (UTC);
- тип наступного зв'язку (зазвичай радіотелефонія, але можливий і радіо телекс).

Якщо немає часу для введення цих даних, то вони будуть автоматично вставлені у виклик лиха за винятком «характеру лиха» (у цьому випадку – «невизначений»).

3. Надіслати виклик через лихо.

При виборі частоти лиха ЦВВ у КХ -діапазоні необхідно враховувати умови поширення радіохвиль. Як первинний виклик рекомендується використовувати частоту 8414,5 кГц. Передача виклику через лихо на кількох частотах КХ -діапазону збільшує ймовірність успішного прийому цього виклику береговою станцією.

Після подачі виклику з лиха в ЦВВ слід приготуватися до наступного обміну (distress traffic), навіщо налаштувати радіостанцію на відповідні частоти аварійного обміну по радіотелефону чи телексу (частоти приймача і передавача при лиха однакові) у тому діапазоні, у якому було подано виклик в ЦВВ).

Тільки після отримання ЦВВ - підтвердження (acknowledgement) від берегової станції або іншого судна, оператор судна, що зазнає лиха, повинен передати повідомлення про лихо у такому форматі:

- MAYDAY;
- THISIS;
- дев'яти значний ідентифікатор (MID) та позивні судна або інший ідентифікатор (назва) судна;
- координати судна, якщо вони не включені до формату ЦВВ;
- характер лиха та тип необхідної допомоги;
- будь-яку іншу корисну для пошуку та рятування інформацію.

2.3 Підтвердження сигналу про отримання лиха в різних районах плавання

2.3.1 Морський район А1 чи А2. Дії берегової станції

Підтвердження виклику лиха в ЦВВ робиться лише береговою станцією.

Після отримання виклику лиха в ЦВВ берегова радіостанція повинна протягом 2 хвилин підтвердити його прийом за допомогою ЦВВ. Надіслати інформацію про отриманий виклик лиха на найближчий РКЦ якнайшвидше. За потреби дати ретрансляцію в ЦВВ судам, які перебувають у цьому районі.

Ультра коротко хвильові / проміжкові хвильові (УКХ/ПХ) діапазони (райони А1, А2).

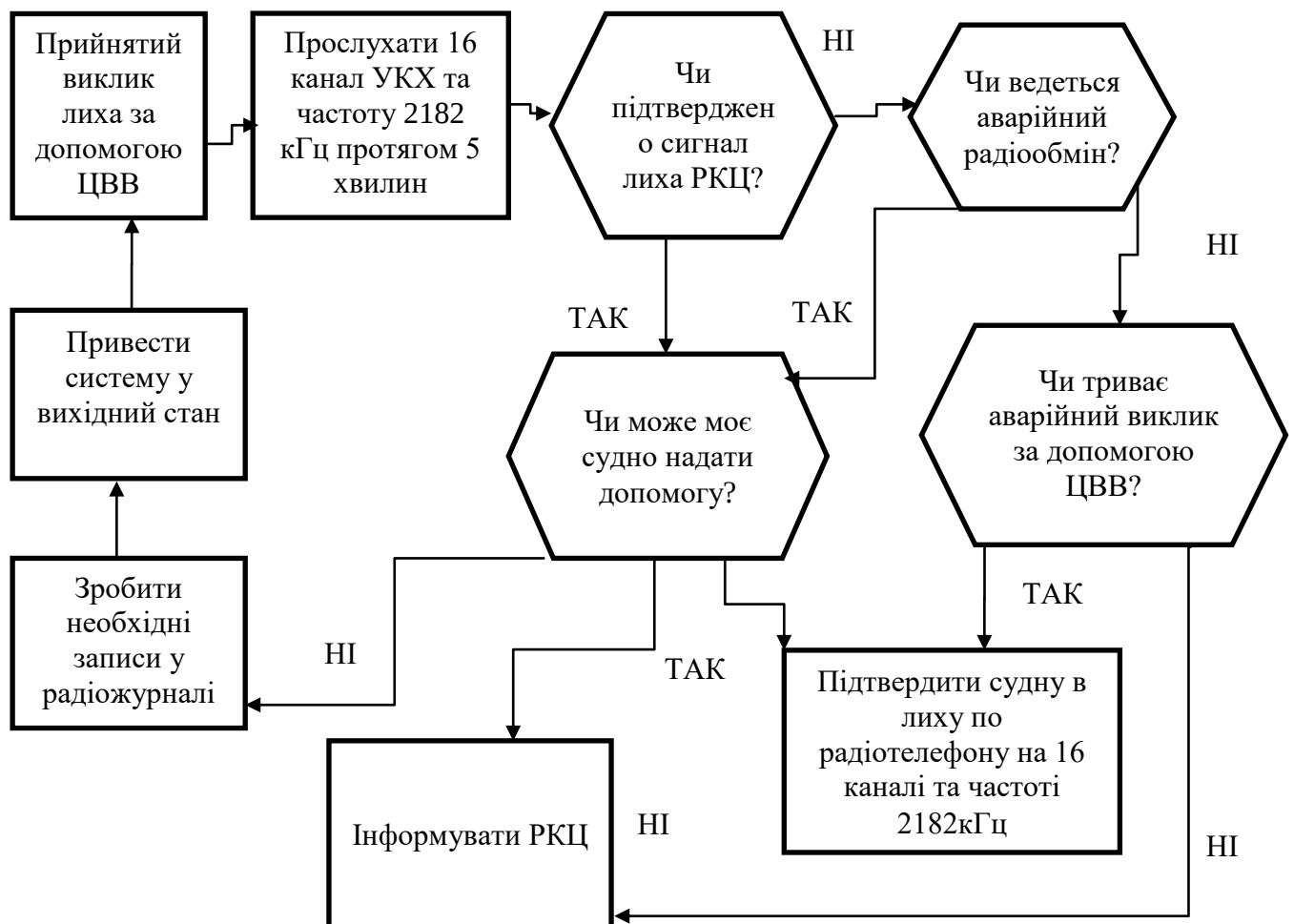


Рисунок 4 – Дії оператора ГМСЗЛБ в районах плавання А1 та А2.

Судно, яке прийняло ретрансльований виклик через лихо, має підтвердити його прийом радіотелефоном берегової станції в наступному форматі: MAYDAY; дев'яти значний ідентифікатор або назва берегової станції, яка дала ретрансляцію; THISIS; дев'яти значний ідентифікатор, позивний або інший ідентифікатор судна, що прийняв ретрансльований виклик про лихо; received mayday.

Далі судно, яке дало це підтвердження, діє за вказівкою безпосередньо РКЦ або берегової станції.

У жодному разі судну не дозволяється ретранслювати сигнал лиха в режимі ЦВВ після прийому з початку лиха ЦВВ на каналах УКХ або ПХ.

2.3.2 Морський район А3, А4. Дії оператора на судні.

Вахтовий помічник судна, що прийняв виклик лиха в ЦВВ від іншого судна, повинен:

- переглянути формат прийнятого виклику та записати інформацію у вахтовий радіожурнал;
- налаштувати радіостанцію на відповідну частоту лиха (16 канал або 2182 кГц);
- викликати капітана і завдати на карту місцезнаходження судна в лиху.

Якщо берегова станція протягом 5-ти хвилин не дала підтвердження в ЦІВ або по радіотелефону, то судно після повторного отримання виклику лиха зобов'язане надати підтвердження судну по радіотелефону в наступному форматі:

- MAYDAY;
- дев'яти значний ідентифікатор судна в лихах, повторений 3 рази;
- THISIS;
- дев'яти значний ідентифікатор (MID), позивні судна, що прийняв виклик про лихо, або інший його ідентифікатор, повторений тричі;
- RECEIVED MAYDAY;

- прослухати повідомлення про лихо по радіотелефону та встановити аварійний радіообмін із судном у лиху;
- негайно ретранслювати повідомлення про лихо будь-якими засобами зв'язку з тим, щоб інформувати берегову станцію і судна, що знаходяться поруч та розпочати пошуково-рятувальну операцію.

Коротко хвильовий діапазон (КХ діапазон). Райони А3 чи А4

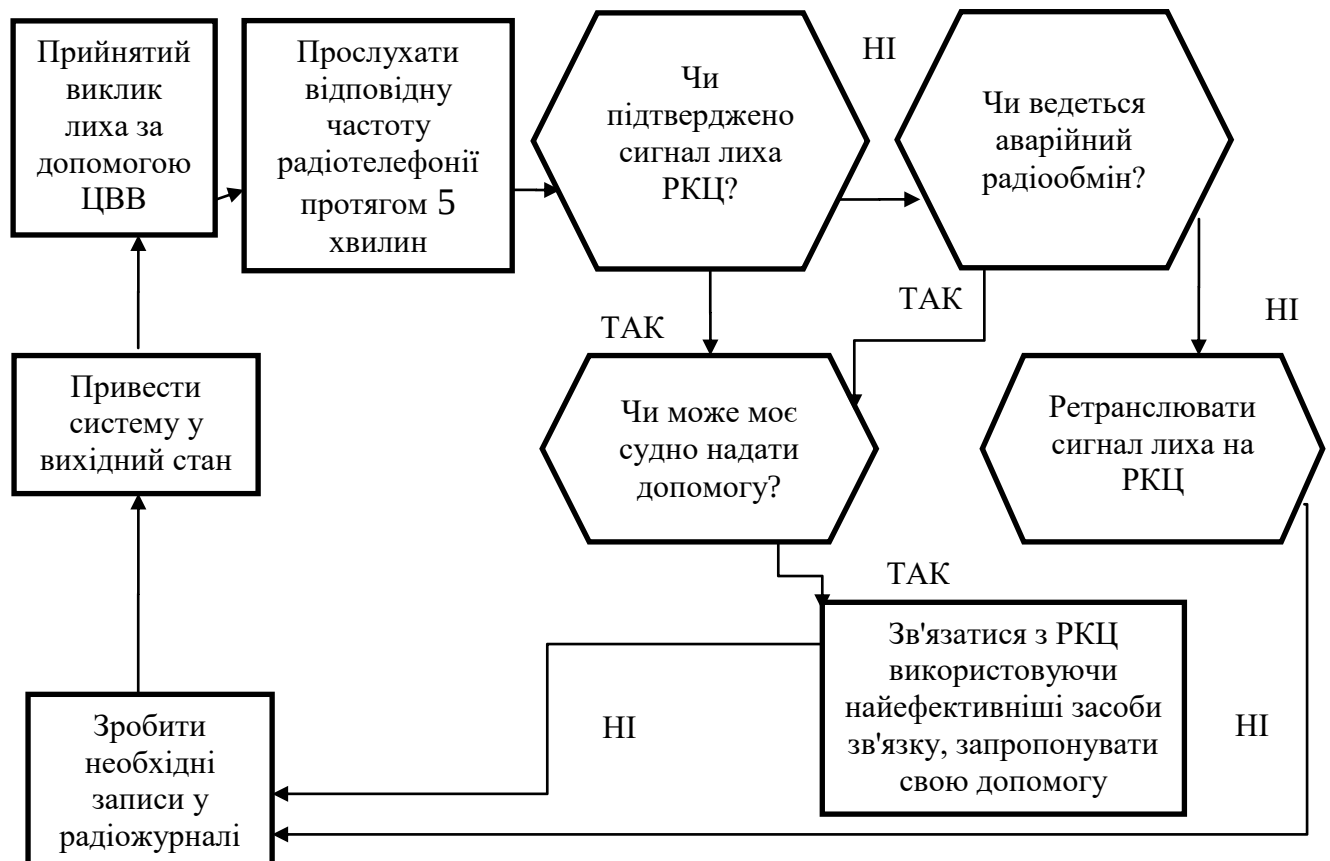


Рисунок 5 – Дії оператора ГМСЗЛБ в районах плавання А3 та А4.

Судно, що отримало виклик лиха від іншого судна в КХ діапазоні, не повинно підтверджувати ні за допомогою ЦВВ, ні по радіотелефону, але має виконати таке:

1. Простежити передачу береговою станцією ЦВВ – підтвердження на частоті прийняття виклику через лихо.
2. Одночасно приготуватися до наступного аварійного обміну по телефону (телефону), налаштувавши радіостанцію на відповідні частоти лиха в КХ -діапазоні.

3. Якщо протягом 5 хвилин не отримано підтвердження в ЦВВ і від берегової станції та не встановлено радіообмін між береговою станцією та судном, що зазнає лиха, то судно, яке прийняло виклик лиха, повинне інформувати рятувальна-координаційний центр усіма доступними засобами зв'язку.

2.4 Ведення переговорів під час лиха

2.4.1 Ретрансляція повідомлення про лихо (Distress relay alert)

Такій передачі повідомлення про лихо має передувати виклик, переданий за допомогою ЦВВ контролера. Судна, які прийняли ретрансльований виклик лиха, налаштовують радіостанції на відповідні частоти та приймають повідомлення. Берегова станція підтверджує ЦВВ. Повідомлення в телефонії складається з:

- MAYDAY RELAY MAYDAY RELAY MAYDAY RELAY;
- This is (або DE);
 - позивний чи будь-який інший розпізнавальний номер радіостанції, що ретранслює повідомлення про лихо, що вимовляється 3 рази;
- Following received from ship URCD on channel 16 at 13.26 UTC:
 - 1) position;
 - 2) nature of distress;
 - 3) type of assistance;
 - 4) other information;
 - 5) weather condition.

Вказівка до мовчання станцій, що спричиняють перешкоди в часі обміну (Ordering radio silence)

Якщо будь-яка станція завдає перешкод радіообміну у випадках лиха, то рятувальна-координаційний центр, берегова станція або координатор надводного пошуку, що керують цим обміном, можуть

зобов'язати до мовчання всі станції в зоні лиха, що завдають цих перешкод:

- MAYDAY
- ALL STATIONS ALL STATIONS ALL STATIONS
- THIS IS TOKYO RADIO TOKYO RADIO TOKYO RADIO
- SEELONCE MAYDAY

Дозвіл до відновлення нормального обміну (Finish in goldis tress traffic)

Коли обмін закінчено на частоті, яка використовувалася для обміну при лиху, станція, яка керувала цим обміном, повинна дати на цій частоті повідомлення, адресоване всім станціям про те, що може бути відновлено нормальну роботу:

- MAYDAY
- ALL STATIONS ALL STATIONS ALL STATIONS (або CHARLIE QUEBEC CHARLIE QUEBEC CHARLIE QUEBEC)
- THIS IS (або DELTA ECHO) URSD URSDURSD
- TIME
- MAYDAY
- NAME OF SHIP IN DISTRESS
- SEELONCEFEENEE.

Обмежена робота на частоті обміну при лиху (When distress traffic decreases).

Коли обмін у випадках лиха ще не закінчено, але повне мовчання на частоті, яка використовується для даного обміну, не є більш необхідним, станція, яка керує обміном, повинна передати на цій частоті повідомлення, адресоване всім станціям про те, що можна відновити обмежену роботу. У цьому випадку дозволяється передавати повідомлення, які стосуються лише терміновості та безпеки:

- MAYDAY;
- ALL STATIONS, ALL STATIONS, ALL STATIONS;

- THIS IS URSD URSDURSD;
- TIME;
- MAYDAY;
- NAME OF SHIP IN DISTRESS;
- PRUDONCE.

2.4.2 Скасування помилкового виклику лиха

При помилковій передачі виклику лиха в ЦБВ необхідно якнайшвидше зупинити його повторну передачу, вийти на зв'язок по радіотелефону на частоті лиха, що відповідає частоті передачі виклику в ЦБВ, та повідомити:

- ALL STATIONS ALL STATIONS ALL STATIONS;
- THISIS;
- дев'яти значний ідентифікатор (MID);
- Myposition ...;
- CANCEL myd is tress ALERT of;
- DATE, TIME, UTC.
- = Master, Name, Call sign
- DSC NUMBER, DATE, TIME UTC.

Якщо помилковий виклик лиха стався у зоні дії берегової станції чи КХ-діапазоні, берегова станція підтверджує прийом помилкового сигналу лиха по радіотелефону:

- ідентифікатор судна (MID);
- THIS IS SYDNEY RADIO;
- RECEIVEDYOURCANCELALERT.

Якщо помилковий виклик стався по INMARSAT, необхідно зв'язатися зі РКЦ і повідомити наступне:

- NAME, CALLSIGN, IDENTITY NUMBER;
- POSITION;
- Cancel my INMARSAT-C диференціальний сигнал DATE, TIME, UTC;

- MASTER.

Якщо випадково спрацював АРБ, необхідно зв'язатися із найближчим РКЦ та скасувати виклик лиха.

Усі факти хибної передачі сигналу лиха та його причини повинні фіксуватися в судовому радіожурналі.

2.4.3 Процедури зв'язку, що стосуються терміновості та безпеки

Зв'язок щодо терміновості. Виклик терміновості (Urgency) означає, що станція, що викликає, має дуже термінове повідомлення, що стосується безпеки рухомого об'єкта або особи. Виклик терміновості передається у таких випадках:

- падіння людини за борт;
- термінова медична допомога;
- втрата керованості судном;
- запит на буксирування в разі аварійного випадку;
- аварійний розлив нафтопродуктів;
- розпізнавання медичного транспорту (плавучий шпиталь).

Передача повідомлення здійснюється у два етапи:

1. виробляється виклик терміновості з допомогою ЦВВ;
2. надсилається текст повідомлення по радіотелефону.

Формат виклику терміновості за допомогою ЦВВ складається так:

- 1) вибрати одну або кілька частот ЦВВ при лихах (70 канал, 2187,5 кГц або одна з частот КХ-діапазону);
- 2) у форматі виклику ЦВВ вказати адресу – ALLSHIPS;
- 3) категорію виклику – URGENCY;
- 4) вид наступного зв'язку;
- 5) частоту або канал, на якому буде передано повідомлення радіотелефоном або телексом;
- 6) передати виклик терміновості. У телефонії текст повідомлення терміновості складається з:

- PANPAN, що вимовляється три рази;
- ALLSTATIONS або найменування викликаної станції, що вимовляється три рази;
- THISIS;
- 9-значний ідентифікатор та позивний сигнал, або назва свого судна;
- Текст термінового повідомлення.

Вахтовий помічник, який прийняв виклик терміновості в ЦВВ, не підтверджує його отримання ні з допомогою ЦВВ, ні з радіотелефону, а має налаштувати приймач на частоту, вказану в форматі виклику, і прослухати і записати повідомлення терміновості. Зміст повідомлення доповісти капітанові.

Зв'язок для забезпечення безпеки мореплавання. Виклик безпеки (Safety) означає, що станція, що викликає, має важливе навігаційне або метеорологічне попередження.

Процедури виклику та зв'язку для забезпечення безпеки аналогічні процедурам зв'язку щодо терміновості, за винятком:

- у форматі виклику ЦВВ використовується категорія SAFETY;
- у повідомленні безпеки, що передається по радіотелефону або телефону, використовується сигнал безпеки, що складається зі слова SECURITE.

2.5 Висновки по розділу

1. ГМСЗЛБ вимагає застосування ЦВВ для оповіщення про лихо та прийом/передачу викликів з пріоритетом терміновості та безпеки.
2. кожна радіостанція, зареєстрована як станція ГМСЗЛБ, отримує свій 9-значний номер – MMSI (Maritime Mobile Selective call Identity).
3. Основні дії операторів ГМСЗЛБ поділяються на: початкові; ведення передачі виклику про лихо; підтвердження сигналу про отримання лиха в різних районах плавання; ведення переговорів під час лиха.

4. Загальні дії операторів ГМСЗЛБ залежать від району плавання судна: A1; A2; A3; A4.
5. Виклик терміновості (Urgency) означає, що станція виклику має дуже термінове повідомлення, що стосується безпеки рухомого об'єкта або особи.

3 Міжнародна супутникова система морського зв'язку ІНМАРСАТ (INMARSAT)

Складовою ГМСЗЛБ є система ІНМАРСАТ. У цій організації беруть участь понад 80 країн.

Основні послуги в рамках мережі супутникового зв'язку Інмарсат: телефонний зв'язок із прямим автоматичним набором, телекс, факс, електронна пошта та електронна пошта.

Інмарсат включає три складові:

1. Космічний сегмент, що з 1998 року являє собою 5 супутників-ретрансляторів 3-го покоління, що знаходяться на геостаціонарних орбітах над екватором на висоті 35000 км, що мають точні географічні координати щодо Землі (довготи).

Координати супутників

Atlantic Ocean Region – E AOR-E 15.5 W 871 - Tel 581 - Tlx

Pacific Ocean Region POR 178 E 872 582

Indian Ocean Region IOR 64.5 E 873583

Atlantic Ocean Region – W AOR–W 54 W 874 584

Супутники Інмарсат охоплюють практично всю земну поверхню за винятком невеликих приполярних областей за межами 70-х паралелей.

2. Берегові земні станції (БЗС або Land Earth Stations – LES) мають двох- чи тризначний цифровий ідентифікатор (залежно від системи INMARSAT) і належать державі, на території якої встановлено. Коди БЗС для кожного океанського району вказані в Inmarsat Maritime Communications Handbook.

Центр контролю експлуатації системи (Satellite Control Centre), що у штаб-квартирі INMARSAT у Лондоні, здійснює основні координаційні функції системи.

3. До рухомих станцій (mobile) відносяться суднові земні станції (C3C - SES – Ship Earth Stations) різних класів та стандартів Інмарсат.

Кожна СЗС має свій ідентифікаційний номер, що складається з 7 або 9 цифр, де 1-а – розпізнавач стандарту INMARSAT, наступні 3 цифри – код країни, якій належить СЗС (Maritime Identification Digits – MID), решта трьох (п'яти) цифр – номер, присвоєний даної СЗС.

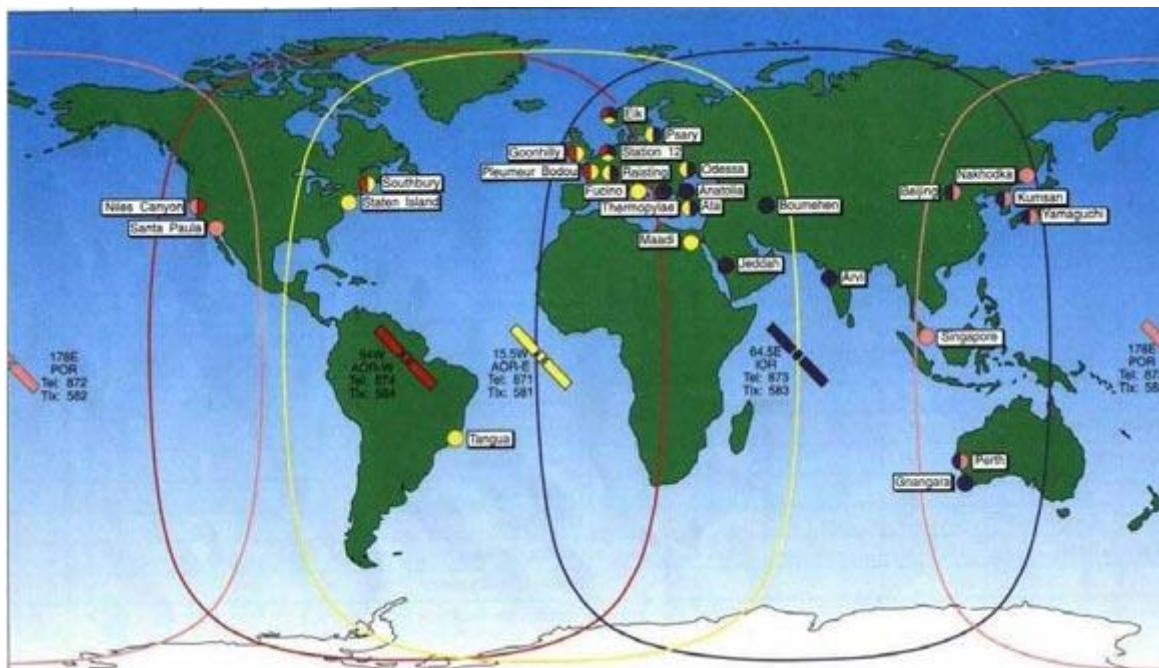


Рисунок 3.1 – Кодування рухомих суднових земних станцій (СЗС).

3.1 Процедура зв'язку під час лиха

Інмарсат використовується для забезпечення зв'язку під час лих та аварій.

Здійснити передачу повідомлення про лихо можна двома способами: із зазначенням та без вказівки коду берегової станції.

У телефонному режимі:

- зняти трубку, після чого протягом 1.5 секунд подається тональний сигнал готовності;
- натиснути червону кнопку та тримати її натиснутою протягом 5 секунд, після чого буде чути безперервний тональний сигнал;

- набрати код найближчої до судна БЗС та натиснути кнопку «#» (01# або просто # за замовчуванням) – за кілька секунд встановиться зв'язок із БЗС;
- БЗС автоматично з'єднає з РКЦ, після чого передати повідомлення про лихо в наступному форматі:

MAYDAY;

THIS IS ship's name/Call sign;

FROM POSITION latitude and longitude;

MY INMARSAT MOBILE NUMBER IS ...;

USING THE (ocean region) SATELLITE;

MY COURSE AND SPEED ARE ...;

NATURE OF DISTRESS:

Fire/explosion;

Sinking;

Flooding;

Disabled and drift;

Collision;

Abandoning ship;

Grounding;

Attack by pirates;

Listing;

ASSISTANCE REQUIRED.

- для припинення зв'язку достатньо покласти трубку.

У режимі телексу можливі три способи передачі сигналу лиха:

1. Використання дистанційної кнопки подачі лиха;
2. Стандартна процедура передачі повідомлення про лихо.
3. Надсилання докладного повідомлення про лихо.

Перший спосіб використовується тоді, коли час не дає змоги ввести інформацію. У цьому випадку слід:

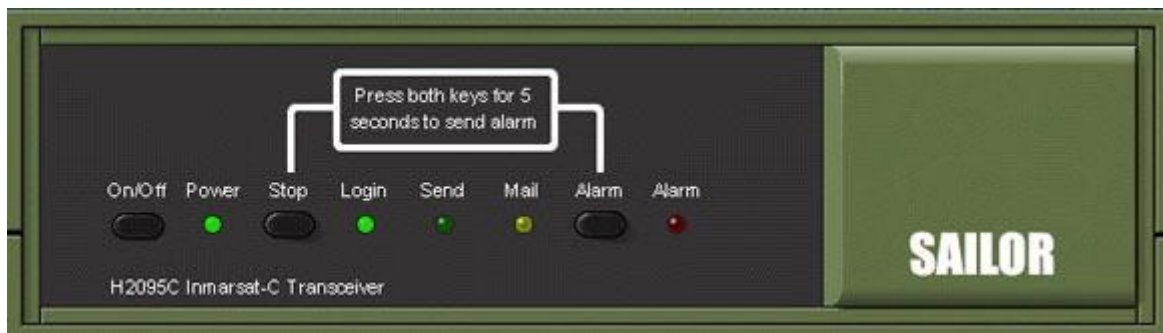


Рисунок 3.2 – Панель керування приймача Alarm.

- натиснути одночасно кнопки Set та Alarm на панелі керування приймача (або спеціальну червону кнопку, встановлену на ходовому містку) та утримувати доти (близько 5 с), доки не з'явиться індикація (блимає індикатор Alarm). СЗС передала повідомлення про лихо;
- якщо протягом 5 хвилин підтвердження від БЗС та РКЦ не надійшло, повторити передачу сигналу лиха.

При використанні цього способу буде передано лише ваші координати та номер Вашої СЗС INMARSAT-C.

Другий спосіб кращий, якщо є час для введення інформації. У цьому випадку слід вибрати функцію «Distress» у рядку головного меню, після чого:

- вибрати найближчу БЗС у даному океанському районі;
- ввести координати судна, якщо вони не вводяться автоматично від приймача GPS (у полі Status напис INVALID);
- ввести курс судна та швидкість;
- вибрати характер лиха.

Unspecified – непозначене;

Listing - перекидання;

Fire/explos – вибух/пожежа;

Sinking – затоплення;

Flooding – затоплення;

Disabled and adrift – втрата управління та дрейф;

Collision – зіткнення;

Abandoning ship – залишення судна;

Grounding - посадка на мілину;

Assistance required – потрібна допомога.

- маркер переміститься в поле <OK> і натиснути <ENTER>, після чого на панелі приймача одночасно натиснути дві кнопки – SET та ALARM, утримувати не менше 5 секунд;

- у верхньому лівому куті екрана з'явиться напис <SOS> – це означає, що надсилання повідомлення про лихо здійснено.

Якщо протягом 5 хвилин підтвердження від БЗС і РКЦ не надійшло, повторити передачу сигналу лиха.

Третій спосіб – передача докладного повідомлення про лихо здійснюється так:

- підготувати текстове повідомлення про лихо (подібне до телефонії), використовуючи текстовий редактор. Адреса призначення не вказується, оскільки всі повідомлення з пріоритетом лиха автоматично надсилаються на адресу РКЦ;

- вибрати функцію Transmit (при цьому може з'явитися вікно адресної книги, якщо поле адреси порожнє; у цьому випадку просто виберіть будь-яку адресу, оскільки ця адреса не буде використовуватися далі);

- вибрати найближчу БЗС у цьому океанському районі, натиснувши <Spacebar> у полі Land Station;

- встановити пріоритет Distress натисканням клавіші <Spacebar> – у полі To: з'явиться напис SEARCH & RESCUE; надіслати повідомлення про лихо, встановивши маркер у полі SEND та натиснувши клавішу <ENTER>;

- чекати на підтвердження від БЗС та повідомлення від РКЦ.

Якщо протягом 5 хвилин підтвердження від БЗС та РКЦ не надійшло, повторити передачу повідомлення лиха.

РЕТРАНСЛЯЦІЯ повідомлення про лихо та скасування помилкового виклику біди робиться так само, як передача повідомлення про лихо

(третій спосіб), тільки текст повідомлення складається у відповідному встановленому форматі.

3.2 Надсилання повідомлення з пріоритетом ТЕРМІНОВОСТІ або БЕЗПЕКИ

В системі INMARSAT можна отримати медичну консультацію, медичну та морську допомогу, використовуючи встановлені процедури викликів із пріоритетами ТЕРМІНОВОСТІ або БЕЗПЕКИ



Рисунок 3.3 - Дії оператора при виклику терміновості або безпеки.

Для даних дзвінків спочатку необхідно встановити зв'язок з БЗС – набрати, наприклад, 01# у телефонії або /01+ у телексі. Отримавши відповідь БЗС, набрати відповідний код (наприклад, 32# – TLF або 32+ – TLX, натиснути <ENTER>). Після з'єднання зі РКЦ або шпиталем (отримайте автовідповідь шпиталю або РКЦ) передати підготовлене повідомлення.

МЕДИЧНА КОНСУЛЬТАЦІЯ. Після з'єднання з БЗС слід набрати на телефонному апараті або на клавіатурі (в режимі телексу) двозначний цифровий код 32. Деякі БЗС автоматично з'єднують СЗС із госпіталем для оперативного отримання консультації. Повідомлення, що передається з судна, повинно мати наступний формат:

- MEDICO
- назва судна;
- позивний судна та номер судна у стандарті INMARSAT-A;
- точні координати судна;
- стан хворого чи пораненого;
- будь-яка інша інформація, що стосується справи.

Для опису стану хворого рекомендується використовувати Міжнародне склепіння сигналів (МСС-65) або спеціальну довідкову літературу.

МЕДИЧНА ДОПОМОГА. Ця допомога використовується лише у разі потреби евакуації хворого з судна. Після встановлення зв'язку з БЗС слід набрати двозначний цифровий код 38. БЗС з'єднує із найближчим РКЦ для негайної взаємодії. Інформація, що передається, аналогічна при використанні коду 32.

МОРСЬКА ДОПОМОГА. Після встановлення зв'язку з БЗС слід набрати двозначний цифровий код 39. БЗС автоматично з'єднують із найближчим РКЦ для негайної взаємодії. Код 39 слід використовувати лише тоді, коли потрібна негайна допомога у випадках:

- людина за бортом;
- вихід з ладу кермового пристрою;
- аварійний розлив нафтопродуктів;
- запит на буксирування судна.

Повідомлення має містити таку інформацію;

- Назва судна;
- позивний судна та номер судна в системі INMARSAT-A;

- Точні координати судна;
- Обставини інциденту;
- Деталі необхідної допомоги;
- будь-яка інша інформація, що відноситься до справи.

3.3 Процедура встановлення зв'язку з абонентом

Для встановлення зв'язку в режимі телефонії з береговим абонентом судновий оператор повинен:

1. Вибрати з InmarsatHandbook код найближчої до абонента берегової станції для того, щоб зменшити оплату за передачу інформації по наземних мережах.

2. Зняти трубку. Набрати код конкретної БЗС, закінчивши натисканням клавіші <#> (04#). Приблизно через 12 св телефонної трубки буде чутно тональний сигнал готовності, що означає встановлення каналу зв'язку між БЗС і СЗС. Якщо сигнал готовності не буде прийнятий протягом цього часу, повторіть процедуру виклику знову.

3. І лише після з'єднання з БЗС набрати:

- двозначний сервісний код (00);
- Телефонний код країни;
- Код регіону (міста);
- Телефонний номер абонента;
- Знак закінчення набору <#>.

Наприклад: 0074232517697#, де 00 – код автоматичного з'єднання, 7 – код країни (Росія), 4232 – код міста Владивосток, 517697 – номер берегового абонента, # – знак закінчення набору.

Слід пам'ятати, що після з'єднання з БЗС станція виділяє приблизно 15 секунд для набору номера абонента, інакше станеться автоматичне роз'єднання з БЗС. У цьому випадку слід покласти трубку на місце і повторити операцію спочатку.

У разі, якщо спроби автоматичного встановлення з'єднання невдалі, можна замовити телефонну розмову через оператора берегової станції (код 11#).



Рисунок 3.4 – Дії суднового оператора для встановлення зв'язку в режимі телефонії з береговим абонентом.

У разі телефонного зв'язку судно-судно тільки після встановлення зв'язку з БЗС набрати (наприклад: 008722731234#)

- Сервісний код 00;
- код океанського району (супутника, на який налаштована антена судна, що викликається);
- Номер викликаної СЗС (вибрати з List of Ship's Stations);
- Знак закінчення набору "#".

Для припинення телефонного зв'язку та роз'єднання лінії достатньо покласти трубку.

3.4 Висновки по розділу

1. Супутники Інмарсат охоплюють практично всю земну поверхню за винятком невеликих приполярних областей за межами 70-х паралелей.
2. Основні послуги в рамках мережі супутникового зв'язку Інмарсат: телефонний зв'язок із прямим автоматичним набором, телекс, факс, електронна пошта та електронна пошта.
3. Інмарсат включає три складові: космічний сегмент; берегові земні станції (БЗС або Land Earth Stations – LES); рухомі станції (mobile) суднові земні станції (СЗС - SES – Ship Earth Stations).
4. Здійснення передач повідомлень про лихо можна двома способами: із зазначенням станції повідомлення та без вказівки коду берегової станції. Передачу можна зробити у телефонному режимі та режимі телексу.
5. У режимі телексу можливі три способи передачі сигналу лиха: перший спосіб використовується тоді, коли час не дає змоги ввести інформацію; другий спосіб кращий, якщо є час для введення; третій спосіб – передача докладного повідомлення про лихо.
6. В системі INMARSAT можна отримати медичну консультацію, медичну та морську допомогу, використовуючи встановлені процедури викликів із пріоритетами терміновості або безпеки.

4. Спеціальні Міжнародні служби інформації з безпеки на морі NAVAREA та NAVTEX

4.1 Загальні функції NAVAREA

Для уніфікації системи передачі навігаційної та метеорологічної інформації з метою забезпечення безпеки мореплавання розроблено світову службу навігаційних попереджень NAVAREA, яка забезпечує координацію передач навігаційних попереджень радіо всіма морськими країнами. Цією службою передбачено поділ Світового океану на 16 географічних районів (рис.4.1).

Всесвітня служба навігаційних попереджень (ВСНП) має забезпечувати передачу:

- навігаційних попереджень;
- метеорологічної інформації;
- сигналів тривоги та необхідної інформації при пошуку та рятуванні.

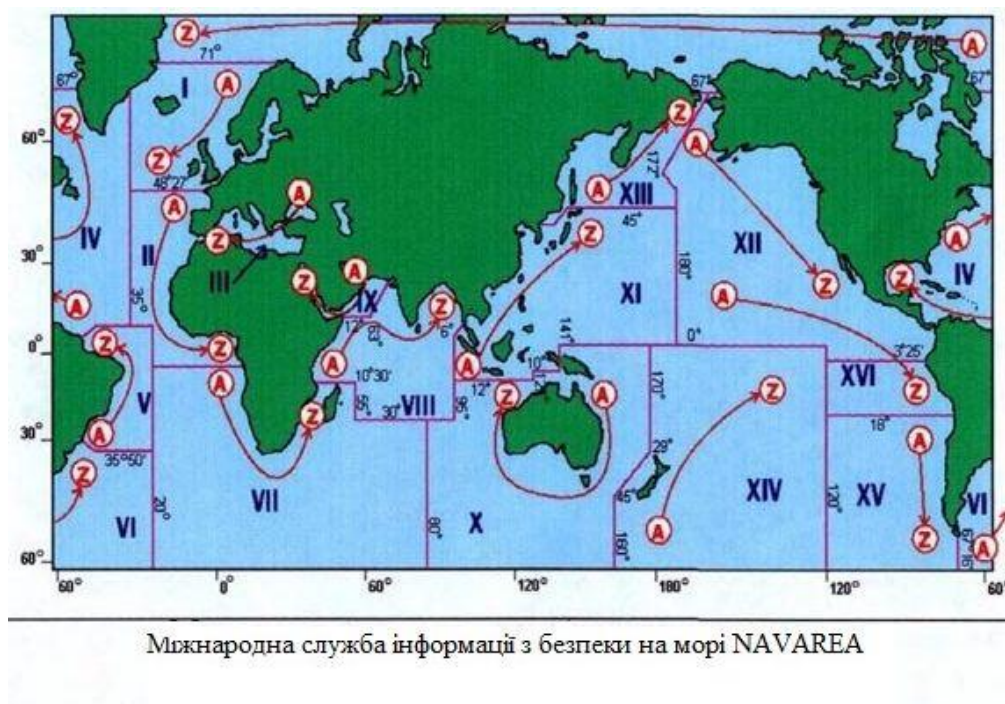


Рисунок 4.1 – Поділ Світового океану на 16 географічних районів.

За кожним районом закріплений координатор - країна, що здійснює збір, аналіз та передачу радіонавігаційної інформації по даному району у

вигляді попереджень (Admiralty List of Radio Signals, Vol.3; ITU, List of Radio determination and Special Service Stations, List VI, Section 10, 11). Інформація передається не менше 2-х разів на добу англійською та національною мовами. Росія є координатором району NAVAREA-XIII.

Навігаційні попередження мають свою наскрізну нумерацію протягом всього календарного року, починаючи з номера 0001 на 00:00 годин Всесвітнього координованого часу (UTC) 01 січня.



Рисунок 4.2 – Збір інформаційних повідомлень координатором.

Для передачі інформації з безпеки використовуються такі системи:

- NAVTEX – система для передачі прибережних попереджень;
- Міжнародна служба мережі безпеки у супутниковій системі INMARSAT.

Прийом здійснюється за допомогою обладнання розширеного групового виклику (РГВ);

- система КХ УБПЛ – система передачі інформації за допомогою вузько смужової букводрукуючої телеграфії з завадовими кодуванням в діапазоні коротких хвиль на частотах 4210; 6314; 8416,5; 12579; 16806,5; 19680,5; 227. Дана система забезпечує режим автоматичного прийому, але допускає ручне налаштування приймача для прийому передачі.

4.2 Режими роботи системи NAVTEX

NAVTEX (навігаційний телекс) – міжнародна автоматизована система передачі навігаційних та метеорологічних попереджень та термінової інформації в режимі вузько смужового літератури. Служба використовує частоту 518 кГц, інформація передається англійською. Прийом інформації забезпечується у радіусі від 250 до 400 миль від берегової радіостанції.

У кожному районі NAVAREA створено ланцюжок радіостанцій зі своїм літерним ідентифікатором. Розподіл буквених ідентифікаторів виконано так, щоб максимально видалити один від одного радіостанції, що мають однакові ідентифікатори в сусідніх районах NAVAREA.

Надсилання повідомлень NAVTEX береговими станціями здійснюється за розкладом.

Приймачі NAVTEX здійснюють цілодобовий автоматичний прийом повідомлень за програмою без участі людини.

Повідомлення, що приймаються, мають наступний вигляд:

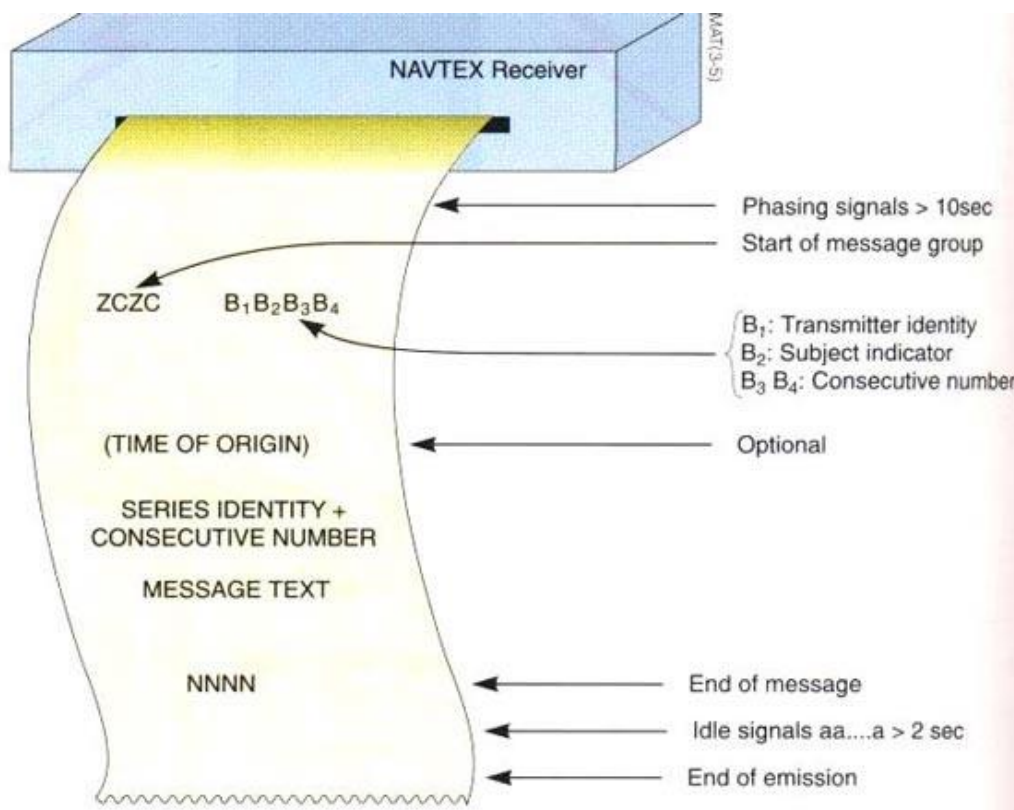


Рисунок 4.3 - Цілодобовий автоматичний прийом NAVTEX повідомлень.

де ZCZC – група символів, що означає початок повідомлення;

B1B2B3B4 – визначник повідомлення, причому

B1 - ідентифікатор передавальної станції (літери від А до Z);

B2 - тип повідомлення, що включає:

B3B4 - порядковий номер повідомлення.

Таблиця 4.1 – Типові повідомлення NAVTEX

Літера	Тип повідомлень	Цифра
*A	Навігаційні попередження	1
*B	Метеорологічні попередження	2
C	Льодовий огляд	3
*D	Інформація з пошуку та рятування	4
E	Прогноз погоди	5
F	Повідомлення лоцманської служби	6
G	Повідомлення системи ДЕКА	7

H	Повідомлення системи ЛОРАН	8
I	Повідомлення системи ОМЕГА	9
J	Повідомлення супутникової навігаційної системи	10
K	Повідомлення інших засобів електронної навігації	11
*L	Навігаційні повідомлення (додатково до літери A)	12
M-Y	Символи зарезервовані, підлягають подальшому визначенню	13-25
Z	Немає повідомлень	26

Кожному повідомленню NAVTEX у групі інформації одного виду присвоюється порядковий номер від 01 до 99, при досягненні 99 нумерація відновлюється або після закінчення 60-72 годин повідомлення, що надійшло, стирає найстаріше, але порядкові номери ще діючих повідомлень не використовуються. Номер 00 надається тільки для життєво важливих повідомлень, таких як початкове повідомлення про лихо. Повідомлення з таким номером завжди роздруковуватимуться, і спрацює звукова та світлова сигналізація.

NNNN – група символів, що позначають «кінець телексного повідомлення» (якщо число помилково прийнятих символів-зірочок буде більше 4% від кількості символів у повідомленні, то визначник повідомлення не запам'ятовується приймачем (друкується NNN), і при повторній передачі повідомлення з цим же визначником буде знову прийнято).

У текстах попереджень застосовуються такі скорочення:

NAVWARN – навігаційне попередження;

JAN, FEB, MAR, APR, MAY, JUN, JUL, AUG, SEP, OCT, NOV, DEC – найменування місяців;

151418 UTCJUL01 – 15 липня 2001 року 14:18 за всесвітнім координованим часом;

N, S, E, W – найменування координат та напрямків;

INPSN – у точці.

У разі відсутності попереджень на судні буде отримано повідомлення про такий вид: 241600 UTCMAY 01.

4.3 Розширений груповий виклик (РГВ). Enhanced Group Calling – EGC.

Із введенням у дію ГМСЗЛБ у районі АЗ здійснюються через INMARSAT – С.

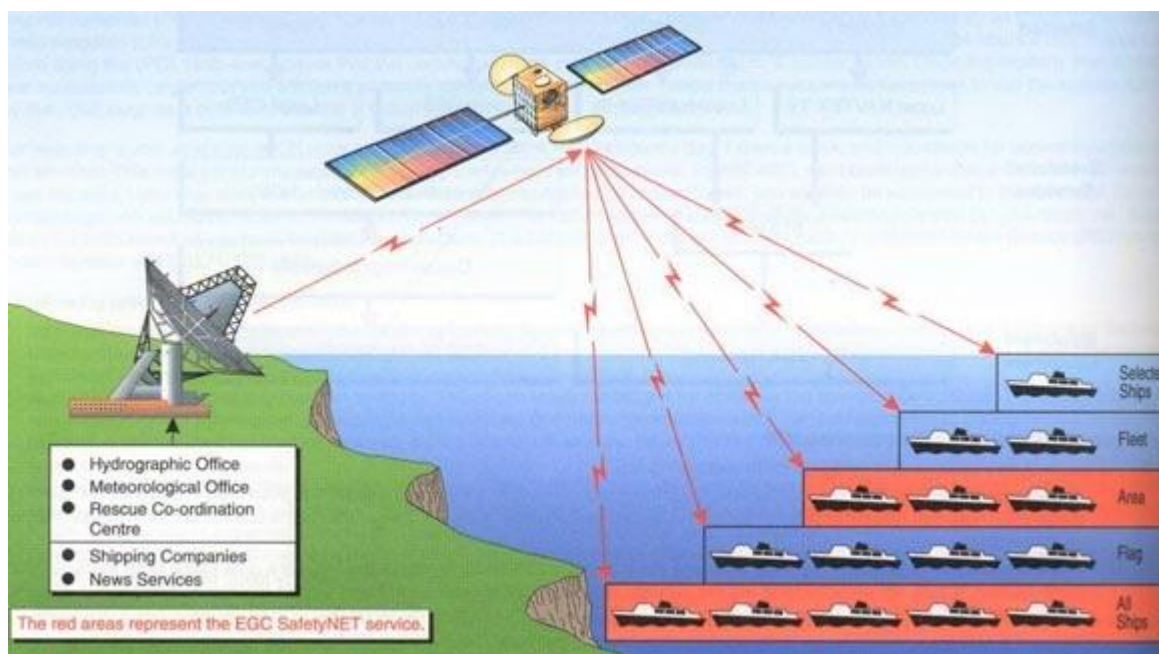


Рисунок 4.4 – Обмін інформації з безпеки системою INMARSAT-С.

Розширений груповий виклик – це прийом інформації з безпеки на морі, використовуючи спеціальну можливість, яку надає система INMARSAT-С. Повідомлення РГВ можна розділити на три основні категорії:

- Safety NET (повідомлення мережі безпеки) – інформація з безпеки. Берегова станція передає інформацію в заданий географічний район, який визначається або як прямокутник зі стороною приблизно 240 морських миль, або як коло з радіусом, рівним приблизно 700 миль, центр якого визначається координатами місця події (координати судна, що бідує,

плавучої міни тощо).). Географічний район задається БЗС. Якщо судно знаходиться в даному районі, його приймач РГВ автоматично приймає інформацію. У деякі райони NAVAREA інформація повністю скидається на весь район (наприклад, NAVAREA-XIII)

- Fleet NET (повідомлення мережі флоту) – інформація від уповноважених постачальників комерційної інформації;
- System (системні повідомлення) – ці повідомлення постачаються системою INMARSAT.

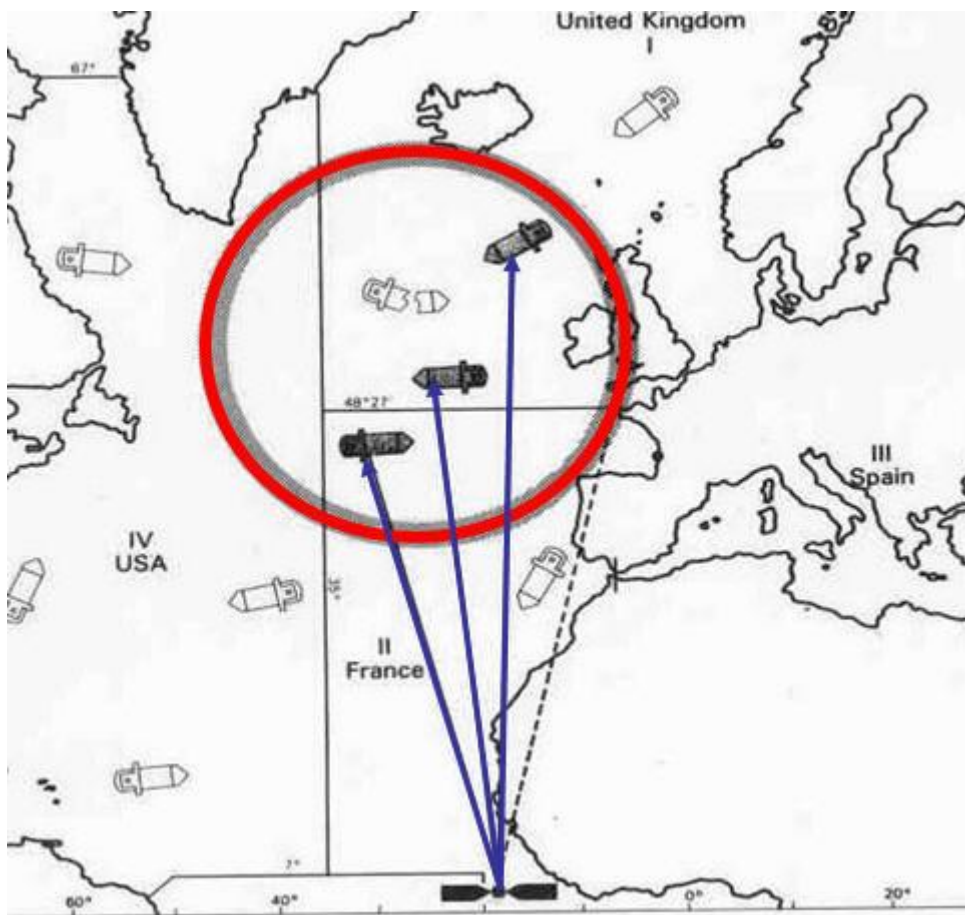


Рисунок 4.5 – Три категорії повідомлень РГВ: повідомлення мережі безпеки; повідомлення мережі флоту; системні повідомлення.

4.4 Висновки по розділу

1. Всесвітня служба навігаційних попереджень (ВСНП) забезпечує передачу: навігаційних попереджень; метеорологічної інформації; сигналів тривоги та необхідної інформації при пошуку та рятуванні.
2. Навігаційні попередження мають свою наскрізну нумерацію протягом всього календарного року.
3. Для передачі інформації з безпеки використовуються такі системи:
 - NAVTEX – система для передачі прибережних попереджень;
 - Міжнародна служба мережі безпеки у супутниковій системі INMARSAT.
 - Служба NAVAREA забезпечує координацію передач навігаційних попереджень радіо всіма морськими країнами. Цією службою передбачено поділ Світового океану на 16 географічних районів.
4. Прийом здійснюється за допомогою обладнання розширеного групового виклику (РГВ).
5. Система КХ УБПЛ – система передачі інформації за допомогою вузько смужової букводрукуючої телеграфії з завадовими кодуванням в діапазоні коротких хвиль на частотах 4210; 6314; 8416,5; 12579; 16806,5; 19680,5; 227.
6. Дана система забезпечує режим автоматичного прийому, також допускає ручне налаштування приймача для прийому передачі.
7. Приймачі NAVTEX здійснюють цілодобовий автоматичний прийом повідомлень за програмою без участі людини.
8. У кожному районі NAVAREA створено ланцюжок радіостанцій зі своїм літерним ідентифікатором.

5 Супутникова система КОСПАС – SARSAT

5.1 Загальні відомості система КОСПАС – SARSAT

Міжнародна супутникова система КОСПАС-SARSAT є однією з основних частин ГМСЗЛБ і призначена для виявлення та визначення розташування суден, літаків, інших об'єктів, що зазнали аварії.

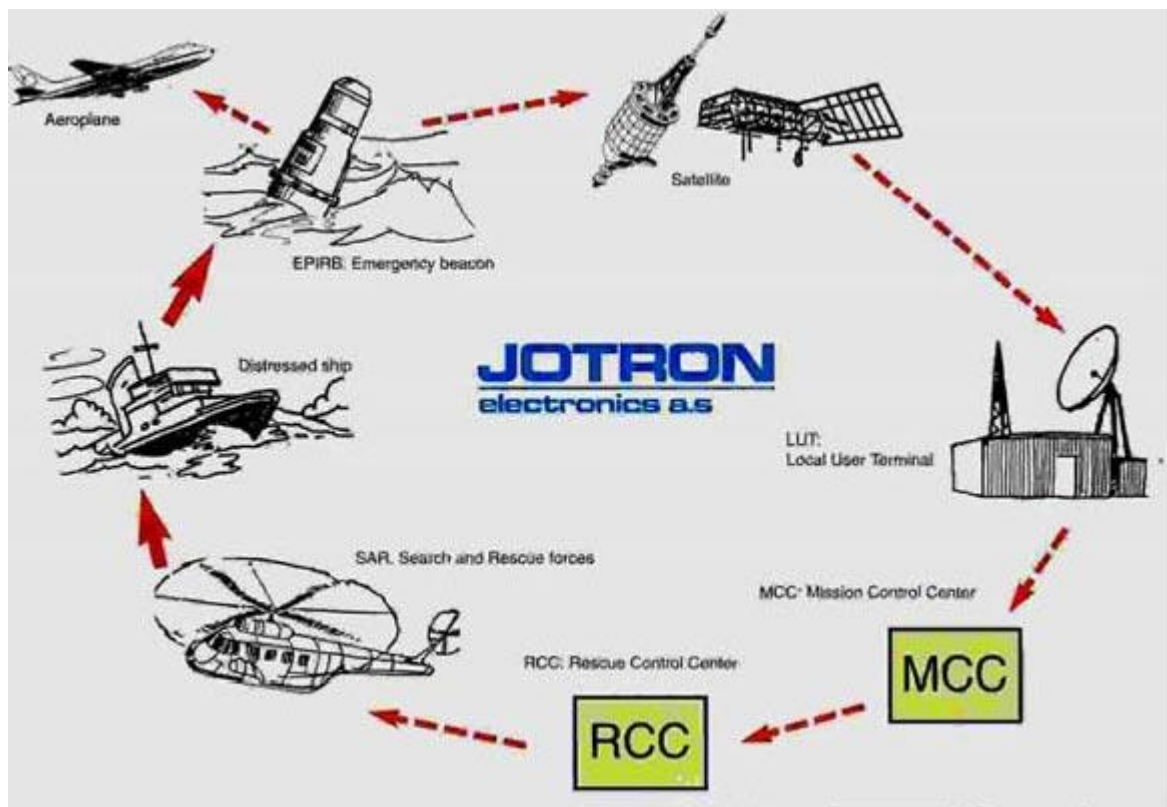


Рисунок 5.1 - Структур системи КОСПАС-SARSAT

Система КОСПАС-SARSAT складається з наступних основних комплексів:

1. аварійні радіомаяки АРБ = EPIRBs, які передають сигнали в аварійній ситуації;

2. обладнання на борту геостаціонарних та низькоорбітальних супутників, що дозволяє виявляти сигнали, що передаються аварійними радіомаяками;

3. наземні приймальні станції, звані Станціями прийому та обробки інформації (СПОІ=LUTs), які отримують та обробляють сигнали з супутників для генерування аварійних повідомлень;

4. координаційні центри системи (КЦС=MCCs), які отримують аварійні повідомлення від СПОІ та направляють їх у Рятувальна-координаційні центри (РКЦ=RCCs).

Система КОСПАС - SARSAT включає два типи супутників:

- супутники на низькій орбіті Землі (ННО), які забезпечують глобальну зону видимості для радіомаяків 406 МГц та покривають майже всі материки для радіомаяків 121,5 МГц.
- супутники на геостаціонарній орбіті Землі (ГСО), які включають ретранслятори 406 МГц на борту геостаціонарних супутників, а також наземні станції, які обробляють отримані від супутників сигнали.

Система здійснює постійний радіоконтроль на частоті 406,0 МГц, де передаються сигнали аварійних радіобуїв. Координати випромінюючих АРБ визначаються автоматично з використанням ефекту Доплера з точністю не гірше 5 км.

5.2 Аварійні радіобуї

1. АРБ повинен автоматично вмикатися після вільного спливання. При зануренні на глибину близько 4 метрів спеціальний пристрій, керований гідростатом, звільняє буй. Буй спливає на поверхню та автоматично активується.

2. Встановлений АРБ повинен мати ручне увімкнення. При цьому може бути передбачено дистанційне включення з ходового містка, коли АРБ встановлений у пристрої, що забезпечує вільне спливання.

3. АРБ повинен бути забезпечений плавучим лінем, придатним для використання як буксир, і лампочкою, що автоматично включається в темний час доби.

4. АРБ повинен витримувати скидання у воду без пошкоджень з висоти 20 метрів.

5. Пристрій відділення АРБ має забезпечувати його автоматичне відділення від судна, що тоне, на глибині 4 м при будь-якій орієнтації судна.

6. Джерело живлення повинен мати достатню ємність для забезпечення роботи АРБ протягом принаймні 48 годин

7. На зовнішній стороні корпусу АРБ вказується коротка інструкція з експлуатації та дата закінчення терміну служби батареї. Її слід контролювати для своєчасної заміни батареї.

8. АРБ повинні мати функції перевірки працездатності. Перевірка здійснюється відповідно до інструкції.

9. АРБ має бути стійким до впливу морської води та нафти.

10. АРБ повинен бути добре видимого жовтого/помаранчевого кольору та мати смуги світлоповертаючого матеріалу.

11. АРБ повинен легко надаватися непідготовленим персоналом.

12. АРБ має бути обладнаний відповідними засобами захисту від несанкціонованого включення.

Працездатність АРБ повинна перевірятися принаймні кожні три місяці, але не частіше ніж один раз на місяць. Для цього:

- натиснути та утримувати кнопку TEST (близько 10 секунд – на весь час тесту).
- через певний час (10 – 15 с) починає блимати стробова лампа;
- після цього можна відпустити кнопку TEST.

Примітка: якщо протягом встановленого часу стробова лампа не почне блимати, то буй несправний.

Результати перевірки обов'язково записати до радіожурналу.

При випадковому включенні АРБ виконати таку процедуру:

- зупинити передачу сигналу лиха (розкрити АРБ та від'єднати батарею);
- зв'язатися зі РКЦ і сповістити його про помилковий сигнал тривоги.



Рисунок 5.2 – Загальний вигляд АРБ (англ. EPIRBs).

5.3 Носимо ультра хвильові радіостанції

Носімо УКХ радіостанція (рис. 5.3) двостороннього зв'язку є обладнанням рятувальних засобів та забезпечує зв'язок на місці лиха між плавучими рятувальними засобами та судами рятувальниками.



Рисунок 5.3 – Загальний вигляд носімо УКХ радіостанції.

Радіостанції встановлюються в такому місці, звідки вони можуть бути швидко перенесені до рятувальної шлюпки або плоту. У судовому розкладі за тривогами має зазначатися відповідальний за винесення УКХ станцій до рятувальних

Батарея повинна мати достатню потужність для забезпечення роботи протягом 8 годин за підвищеної номінальної потужності та 48 годин роботи в режимі прийому. Як джерело може використовуватися: батарея, що не перезаряджається, що має термін зберігання не менше двох років, або акумулятор.

5.4 Радіолокаційний маяк – відповідач (SART)

Радіолокаційний маяк-відповідач (Search And Rescue Transponder – SART) є основним засобом виявлення розташування рятувальних засобів у ГМЗЛБ.

Основні вимоги до радіолокаційного відповідача:

1. Повинен забезпечувати ручне увімкнення та вимкнення, індикацію в режимі готовності, мати плавучий лин.
2. Витримувати скидання у воду з висоти 20 метрів.
3. Бути водонепроникним на глибині 10 м-код не менше 5 хвилин.
4. Повинен бути обладнаний візуальними або звуковими засобами для визначення нормальної роботи і попередження лиха, що він приведений в дію радаром.
5. Мати ємність батареї для роботи в режимі очікування – 96 годин, у режимі випромінювання – 8 годин (по закінченні режиму очікування).
6. Легко приводиться у дію непідготовленим персоналом.
7. SART має бути обладнаний засобами захисту від ненавмисного включення.



Рисунок 5.4 – Зовнішній вигляд радіолокаційних маяків-відповідачів.

SART працює в діапазоні частот 9,2-9,5 ГГц (три сантиметровий діапазон роботи РЛС). Відповідачі можуть бути плаваючими, встановленими на плавзасобах (можливе використання телескопічної антени збільшення дальності виявлення), поєднаними з АРБ. Вони зазвичай включаються (переходять в режим очікування) після попадання у воду або вручну і починають випромінювати сигнал у відповідь при опроміненні його приймального пристрою імпульсом суднової РЛС, що працює в даному діапазоні частот, сигналізуючи про це подачею звукового і світлового сигналу. Сигнал SART на екрані радару індексується серією точок (12 або 20 в залежності від фірми-виробника приладу), розташованих на рівній відстані один від одного в радіальному напрямку від відповідача.

Дальність виявлення суднової РЛС (15 метрів над рівнем води) не менше ніж 5 миль до SART, РЛС повітряного судна (літак, вертоліт), що знаходиться на висоті 1 км – 30 миль до SART.

При проведенні на судні випробувань РЛО з використанням радара його робота повинна бути обмежена до кількох секунд, щоб не перешкоджати іншим судам.

5.5 Висновки по розділу

1. Система КОСПАС - SARSAT включає два типи супутників: супутники на низькій орбіті Землі (ННО), які забезпечують глобальну зону видимості для радіомаяків 406 МГц та покривають майже всі материки для радіомаяків 121,5 МГц; супутники на геостаціонарній орбіті Землі (ГСО), які включають ретранслятори 406 МГц на борту геостаціонарних супутників, а також наземні станції, які обробляють отримані від супутників сигнали.
2. Система КОСПАС-SARSAT складається з аварійних буйов (радіомаяків); наземних приймальних станцій (станцій прийому та обробки інформації (СПОІ=LUTs); рятувальна-координаційних центрів (РКЦ=RCCs).
3. Одним з основних засобів виявлення розташування рятувальних засобів у ГМЗЛБ є Радіолокаційний маяк-відповідач (Search And Rescue Transponder – SART).

6 Вимоги до тренажерного обладнання підготовки операторів ГМЗЛБ

Обладнання, яке використовується під час підготовки, повинно відтворювати реальне спорядження та обладнання, що використовуються на судах, крім того обладнання повинно складатися з робочого місця інструктора та двох і більше робочих місць слухачів - операторів ГМЗЛБ (далі - оператори), об'єднаних у єдину комп'ютерну мережу.

6.1 Імітування реальних випадків небезпеки на тренажерному обладнанні

Тренажерне обладнання повинно імітувати:

1) функції реальних засобів зв'язку суднового та берегового базування: берегові та суднові радіостанції, берегові земні станції (БЗС), рятувальна-координаційні центри (РКЦ), станції НАВТЕКС;

2) параметри цих станцій (назви, позивні сигнали, ідентифікаційні номери цифрового вибіркового виклику (ЦВВ), селективні коди радіотелексу вузько смугового літеродрукування (ВЛД), ідентифікаційні номери ІНМАРСАТ-В, ІНМАРСАТ-С або інших станцій ІНМАРСАТ, схвалених для ГМЗЛБ, координати, види сервісу, частоти, які використовуються, повинні відповідати параметрам реальних станцій і допускати корективи;

3) процедури радіозв'язку МРС з використанням ЦВВ, а саме:
у напрямку судно-судно між робочими місцями операторів;
у напрямку судно-берег і берег-судно в автоматичному режимі або між робочими місцями операторів і місцем інструктора (за участю інструктора);

4) ведення літеродрукувального обміну із зареєстрованими у програмі тренажера абонентами через берегові та берегові земні станції в автоматичному режимі;

5) радіообмін у режимі радіотелефонії (РТ) і в режимі вузькосмугового літеродрукування (ВЛД):

- у напрямку судно-судно між робочими місцями операторів;
- у напрямку судно-берег та берег-судно між робочими місцями операторів та місцем інструктора (за участю інструктора);
- наявність фонових шумів у РТ-режимі;
- тестові перевірки та роботу аварійного радіобуя (далі - АРБ), радіолокаційного відповідача (далі - РЛВ) і портативної ультракороткохвильової (далі - УКХ) апаратури двостороннього РТ зв'язку;
- радіозв'язок у МРС та МРСС для різних районів світового судноплавства;
- умови проходження радіохвиль з використанням спрощеної моделі радіоканалу розповсюдження радіовипромінювань з урахуванням часу, сезону та відстані між станціями;
- завади радіоприйому на робочих частотах і каналах у діапазонах УКХ, ПХ, КХ;
- повні та часткові відмови основної апаратури радіозв'язку в МРС і МРСС;
- процедури радіозв'язку МРСС з використанням супутникової апаратури, а саме: передавання викликів та повідомлень з пріоритетом лиха;
- обмін повідомленнями зі звичайним пріоритетом;
- передавання інформації щодо безпеки на морі мережею SafetyNET у райони НАВАРЕА/МЕТАРЕА, а також у географічні райони через визначені координуючі станції мережі (КСМ) океанських районів ІНМАРСАТ;
- передавання інформації щодо безпеки на морі через радіостанції НАВТЕКС на частотах 518, 490 та 4209,5 кГц і через радіостанції ВЛД ІБМ на КХ.

6.2 Забезпечення тренажерного обладнання ГМЗЛБ

Тренажерне обладнання ГМЗЛБ повинно забезпечувати:

1) можливість друку або віртуального друку прийнятих і переданих викликів, повідомлень та іншої інформації відповідно до алгоритмів роботи устаткування, що імітується;

2) можливість редагування сформованого списку доступних берегових і суднових абонентів;

3) збереження в електронній базі даних радіостанцій, телекських і телефонних номерів абонентів берегових мереж, які імітуються на тренажерному обладнанні;

4) збереження налаштувань устаткування ГМЗЛБ (адресні книги, електронні журнали, канали користувача тощо) та текстів прийнятих і переданих документальних повідомлень кожного робочого місця оператора при завершенні роботи;

5) відповідність форматів текстів інформації щодо безпеки на морі (ІБМ), які зберігаються в базі даних та передаються в автоматичному режимі, форматам текстів ІБМ, що дійсно використовуються, та можливість коригування їх інструктором;

6) виконання правил мережі НАВТЕКС у частині передавання повідомлень щодо безпеки на морі через відповідні берегові радіостанції системи НАВТЕКС.

Вимоги до використання тренажерного обладнання

1) На всі практичні вправи, які відпрацьовуються на тренажерному обладнанні, кожен слухач має бути забезпечений пояснювальним матеріалом.

2) Під час використання тренажерного обладнання повинні виконуватися встановлені вимоги щодо техніки безпеки.

3) З метою належного використання Обладнання для проведення якісної підготовки відповідно до міжнародних та національних вимог НТЗ повинен мати необхідне кадрове та навчально-методичне забезпечення.

4) Процес підготовки, яка проводиться за допомогою Обладнання, повинен бути охоплений впровадженою системою управління якістю відповідно до розділу А-I/8 Кодексу ПДНВ, сертифікованою органом із сертифікації, призначеним відповідно до чинного законодавства України на виконання робіт із сертифікації систем управління якістю.

5) Процедури системи управління якістю повинні містити опис усього процесу підготовки, починаючи з моменту прийому слухачів на курс підготовки та закінчуючи видачою документального доказу підготовки (свідомства) і збереженням даних про проходження підготовки.

6.3 Вимоги до робочого місця викладача інструктора

Влаштування робочого місця інструктора:

1. Робоче місце інструктора на тренажерному обладнанні повинно бути обладнане комп'ютером з програмним забезпеченням, яке дозволяє імітувати функції радіоустаткування берегової радіостанції або рятувально-координаційного центру та керувати роботою тренажера взагалі або є набором імітаторів берегового та суднового устаткування радіозв'язку, які доповнені засобами керування тренажером.

2. Робоче місце інструктора повинно мати засоби забезпечення відображення і зберігання інформації про прийняті та передані виклики, повідомлення, іншої інформації відповідно до алгоритмів роботи устаткування, що імітується.

3. Робоче місце інструктора повинно забезпечувати виконання таких функцій:

- оперативну зміну місця розташування суден, що моделюються на робочих місцях;

- відображення місць розташування радіостанцій, що імітуються на тренажері, переміщення суден, які моделюються на робочих місцях операторів, збереження у файлах на магнітних носіях поточного розташування суден;
- керування станом устаткування на робочих місцях операторів;
- вибір станцій, що передають інформацію щодо безпеки на морі, завдання районів НАВАРЕА/МЕТАРЕА, прямокутних і кругових географічних районів, типів повідомлень і часу їх передачі;
- можливість імітації передавання повідомлень для обладнання НАВТЕКС на будь-якій із трьох частот: 518, 490, 4209,5 кГц;
- фіксацію на екрані робочого місця інструктора, і/або у відповідних електронних журналах, і/або у роздрукованому вигляді стану і параметрів налагодження радіоустаткування на робочих місцях операторів;
- фіксацію на екрані робочого місця інструктора, і/або у відповідних електронних журналах, і/або у роздрукованому вигляді текстів викликів і повідомлень, які передані операторами, із зазначенням часу передачі та відповідних параметрів (частоти, назви радіостанції тощо);
- передавання викликів і повідомлень через системи зв'язку, які імітуються (ЦВВ, ВБД, супутникову систему ІНМАРСАТ), на адресу усіх суден або окремого судна;
- передавання на окремі робочі місця операторів або на адресу всіх робочих місць ІБМ через станції КХ ВЛД і супутникову систему ІНМАРСАТ і текстових повідомлень, що можуть бути використані для постановки задачі оператору;
- ведення РТ обміну з операторами на симплексних і дуплексних каналах у діапазонах УКХ, ПХ, КХ;
- прослуховування РТ обміну окремого оператора або групи операторів.

6.4 Вимоги до робочого місця слухача

Влаштування робочого місця слухача:

1. Робоче місце слухача (оператора) повинно бути обладнане комп'ютером, програмне забезпечення якого імітує суднове радіоустаткування ГМЗЛБ, або пультами, що імітують роботу суднового радіоустаткування ГМЗЛБ.

2. Робоче місце оператора повинно мати принтер або віртуальний принтер (реалізований програмно на екрані комп'ютера), який повинен забезпечувати друк або віртуальний друк (далі - друк) прийнятих і переданих викликів, повідомлень та іншої інформації відповідно до алгоритмів роботи устаткування, що імітується.

6.5 Обладнання та завдання навчання радіооператора ГМСЗЛБ

Робоче місце радіооператора на тренажерному обладнанні повинно відтворювати та забезпечувати як мінімум виконання таких дій:

1) УКХ радіостанція:

- включення, виключення та регулювання гучності;
- робота в режимі телефонії;
- регулювання шумоподавлювача;
- налаштування на міжнародні канали МРС;
- установка каналів, які використовуються у Сполучених Штатах Америки;
- несення вахти на двох каналах;
- перемикання вихідної потужності передавача між значеннями (1- 25) Вт;

2) модем ЦВВ із приймачем 70 каналу (залежно від устаткування, що імітується, може бути окремим пристроєм або входити до складу УКХ радіостанції):

- включення, виключення разом з УКХ радіостанцією;
- ручне та автоматичне (за участю інструктора) введення координат і часу;

- перегляд власних вибірових номерів ЦВВ: індивідуального та не менше ніж двох групових;
- несення вахти на каналі 70;
- підготовка, передавання та приймання викликів ЦВВ, необхідних для УКХ устаткування ЦВВ класу А;
- використання спеціальної кнопки або спеціальних кнопок для ініціалізації передавання виклику лиха;
- збереження та перегляд до 20 прийнятих викликів лиха та викликів, не пов'язаних з лихом;
- перевірка модема без випромінювання;
- друк прийнятих викликів;
- перевірка робочого стану радіостанції через другу радіостанцію;

3) проміжна хвильова-короткохвильова (ПХ/КХ) радіостанція:

- включення, виключення та регулювання гучності;
- ручне та автоматичне регулювання підсилення;
- налаштування частот приймача та передавача;
- використання стандартних каналів МСЕ;
- програмування власних каналів користувача;
- вибір режиму роботи (класу випромінювання);
- перемикання вихідної потужності передавача;
- налаштування станції на частоту 2182 кГц однією клавішею;
- робота в режимі телефонії, а також разом з модемом ЦВВ і телексом модемом.

4) ПХ/КХ модем ЦВВ і скануючий приймач частот лиха (залежно від устаткування, що імітується, може бути окремим пристроєм або входити до складу ПХ/КХ радіостанції):

- вмикання, вимикання разом з ПХ/КХ радіостанцією;
- ручне та автоматичне введення координат і часу;
- перегляд власних вибірових номерів ЦВВ: індивідуального та не менше ніж двох групових;

- несення вахти на частотах лиха та безпеки;
- підготовка, передавання та приймання усіх типів викликів ЦВВ, необхідних для ПХ/КХ устаткування ЦВВ класу А;
- використання спеціальної кнопки або спеціальних кнопок для ініціалізації передавання виклику лиха;
- подавання звукового сигналу тривоги;
- програмування сканування частот ЦВВ, не пов'язаних з лихом;
- збереження та перегляд до 20 прийнятих викликів лиха та викликів, не пов'язаних з лихом;
- перевірка модема без випромінювання та з випромінюванням;
- друк прийнятих викликів.

5) ПХ/КХ телексий модем (залежно від устаткування, що імітується, може бути окремим пристроєм або входити до складу ПХ/КХ радіостанції) і телексий термінал:

- включення, виключення разом з ПХ/КХ радіостанцією;
- передача та прийом повідомлень у режимах FEC Collective і FEC Selective;
- робота у режимі ARQ між суднами;
- виклик і робота з береговою радіостанцією у режимі відповідно до процедур Рекомендацій 492 та 625 МСЕ, що включає з'єднання та передачу повідомлень береговим телексийним абонентам, прийом повідомлень щодо безпеки на морі на частотах КХ ВЛД;
- введення та редагування списку станцій;
- введення, збереження в довгостроковій пам'яті та редагування повідомлень;
- друк повідомлень.

6) устаткування НАВТЕКС (залежно від типу устаткування, що імітується, може бути одним пристроєм, що містить три приймачі на частоти 518, 490, 4209,5 кГц; або два чи три окремих приймачі):

- включення, виключення обладнання;

- програмування берегових станцій і типів повідомлень;
 - можливість прийому повідомлень на частотах 518, 490, 4209,5 кГц;
 - друк прийнятих повідомлень;
 - контрольне роздрукування налагоджень;
 - тестова перевірка;
 - налагодження звукового сигналу при прийманні важливих повідомлень;
- очищення пам'яті налагоджень і повідомлень.

7) суднова земна станція ІНМАРСАТ (або інша СЗС системи ІНМАРСАТ, що схвалена для ГМЗЛБ):

- включення та виключення станції;
- ручне та автоматичне позиціювання антени та індикація рівня сигналу супутника;
- введення, збереження в довгостроковій пам'яті та редагування повідомлень;
- передавання повідомлень із пріоритетом лиха в режимах телекса та телефонії;
- передавання повідомлень з використанням двозначних кодів спеціальних служб (32, 38, 39, 42 і 91 як мінімум) у режимах телекса та телефонії;
- зв'язок у напрямку судно-судно (між робочими місцями тренажера) у режимі телекса;
- зв'язок у напрямку судно-судно (між робочими місцями тренажера) у режимі телефонії (з використанням єдиного коду доступу «+870» для всіх океанських регіонів, а саме: AOR-E, AOR-W, IOR, POR);
- зв'язок у напрямку судно-берег і берег-судно (із зареєстрованими на тренажері береговими абонентами) у режимах телефонії та телекса;
- тестова перевірка станції;
- друк повідомлень;
- виведення на друк і/або дисплей оплачуваного часу;
- перегляд власного вибіркового номера;
- контроль кнопки DISTRESS.

8) суднова земна станція ІНМАРСАТ-С із приймачем розширеного групового виклику (РГВ):

- включення та виключення станції;
- ручне та автоматичне введення координат і часу;
- сканування океанських районів і реєстрація в мережі океанського району;
- вихід з мережі океанського району;
- індикація рівня прийнятого сигналу;
- введення, збереження в довгостроковій пам'яті та редагування повідомлень;
- редагування адресної книги;
- передавання повідомлення про лихо за допомогою спеціальних клавіш;
- передавання повідомлення про лихо із включенням до складу оповіщення
- про лихо та вибором берегової земної станції (БЗС);
- прийом підтвердження щодо одержання повідомлення про лихо;
- прийом повідомлень за допомогою мережі SafetyNET;
- передавання повідомлення з пріоритетом лиха;
- передавання повідомлень із використанням двозначних кодів спеціальних служб (32, 38, 39 і 42 як мінімум);
- передавання та приймання повідомлень у напрямках судно-судно (між робочими місцями тренажера), судно-берег і берег-судно (із зареєстрованими на тренажері береговими абонентами з використанням служб Telex message, Fax message, Electronic mail);
- формування функції «Position report»;
- тестова перевірка станції;
- перегляд власного вибіркового номера;
- переведення станції у режим «прийом тільки повідомлень РГВ»;
- програмування приймача РГВ (зазначення додаткових районів НАВАРЕА/МЕТАРЕА, районів передавання прибережних повідомлень, прийом системних повідомлень);

- формування журналів переданих повідомлень, прийнятих повідомлень і повідомлень РГВ;
- друк повідомлень на принтері.

9) аварійний радіобуй (АРБ) Коспас-SARSAT (або муляж цього устаткування):

- відображення конструкції та маркування АРБ;
- ручне включення та виключення АРБ;
- тестова перевірка АРБ;
- візуальна індикація при включенні та тестуванні АРБ.

10) радіолокаційний відповідач (РЛВ):

- відображення конструкції та маркування РЛВ;
- ручне включення та виключення РЛВ;
- тестова перевірка РЛВ;
- візуальна індикація при включенні та тестуванні РЛВ.

11) портативна УКХ радіостанція двостороннього радіотелефонного зв'язку рятувальних шлюпок і плотів (або муляж цього устаткування):

- включення та виключення станції;
- регулювання гучності та шумоподавлювача;
- вибір не менше ніж 2 каналів, один з яких 16;
- зміна вихідної потужності передавача;
- оперативний вибір 16 каналу;
- ведення обміну в режимі РТ.

12) портативна УКХ радіостанція двостороннього радіотелефонного зв'язку з авіаційними засобами (або імітація її на тренажері):

- вмикання та вимикання станції;
- регулювання гучності та шумоподавлювача;
- вибір не менше 2 частот: 121,5 МГц та 123,1 МГц;
- світова сигналізація включення частоти 121,5 МГц.

6.6 Забезпечення імітації устаткування тренажерного обладнання

Для забезпечення імітації (усього устаткування, що передбачено для реалізації концепції ГМСЗЛБ) у складі тренажера повинні імітуватися:

- функції устаткування, пов'язаного з апаратурою ГМЗЛБ, або такого, що є споживачем інформації ГМСЗЛБ, зокрема DGPS/GLONASS приймач;
- панель сигналів тривожної сигналізації (аларм-панель);
- панель контролю заряду акумуляторів;
- радіолокаційна станція (РЛС).

6.7 Висновки по розділу

1. Тренажерне обладнання забезпечує імітацію реальних випадків небезпеки для судна.
2. Обладнання тренажерів влаштовано таким чином, щоб робоче місце інструктора-викладача охоплювало робочі місця студентів-слухачів навчання радіооператора ГМСЗЛБ.
3. Тренажерне обладнання складається з: УКХ радіостанції; модема ЦВВ із приймачем 70 каналу; проміжної хвильової / короткохвильової (ПХ/КХ) радіостанції; ПХ/КХ модема ЦВВ і скануючого приймача частот лиха; модема ЦВВ із приймачем 70 каналу; ПХ/КХ телексного модема; устаткування НАВТЕКС; суднової земної станції ІНМАРСАТ; суднової земної станції ІНМАРСАТ-С; аварійного радіобуя (АРБ) Коспас-SARSAT; радіолокаційного відповідача (РЛВ); портативних УКХ радіостанцій.

7 Охорона праці

Охорона праці це - система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності; діюча на підставі відповідних законодавчих та інших нормативних актів система соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Законодавство про працю містить норми і вимоги з техніки безпеки і виробничої санітарії, норми, що регулюють робочий час і час відпочинку, звільнення та переведення на іншу роботу, норми праці щодо жінок, молоді, гігієнічні норми і правила тощо.

Загальний нагляд за додержанням норм охорони праці покладено на прокуратуру, спеціальний - на професійні спілки. Контроль за безпекою праці здійснюють також державні й відомчі спеціалізовані інспекції (Держтехнагляд, Енергонагляд тощо).

Завдання охорони праці - звести до мінімуму ймовірність чи враження захворюванням працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці. Реальні виробничі умови характеризуються, як правило, наявністю деяких небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Небезпечним виробничим фактором називається такий фактор, вплив якого на працюючого у визначених умовах, приведе до травми або до іншого раптового, різкого погіршення здоров'я.

Шкідливим виробничим фактором називається виробничий фактор, вплив якого на працюючого у визначених умовах, приведе до захворювання або до зниження працездатності.

Прикладами небезпечних факторів можуть служити відкриті струмоведучі частини устаткування, що рухаються деталі машин і механізмів, розпечені тіла, наявність місткостей зі стиснутими чи шкідливими речовинами і т.і. Прикладами шкідливих факторів є шкідливі домішки в повітрі, несприятливі метеорологічні умови, промениста теплота, недостатнє освітлення, вібрація, шум, ультра - і інфразвук, що іонізує і лазерне випромінювання, підвищена напруженість і вага праці і т.і.

Між небезпечними і шкідливими факторами часто не можна провести чіткої межі. Той самий фактор може привести до нещасливого випадку.

Нещасний випадок на виробництві - випадок впливу на працюючого небезпечного виробничого фактору при виконанні їм трудових чи обов'язків завдань керівника робіт. Вплив на працюючого шкідливого виробничого фактора може привести до професійного захворювання. Результатом нещасливого випадку є травма - ушкодження функцій зовнішнім впливом.

Поняття «охорона праці» містить у собі виробничу санітарію, техніку безпеки, пожежна і вибухова безпека, законодавство по Охороні праці.

До виробничої санітарії відносяться гігієна праці і санітарна техніка.

Техніка безпеки - це система організаційних заходів і технічних засобів, що запобігають вплив на працюючих небезпечних виробничих факторів.

Пожежна і вибухова безпека - система організаційних і технічних засобів, спрямованих на профілактику і ліквідацію пожеж і вибухів, обмеження їхніх наслідків.

Застосування засобів колективного й індивідуального захисту є однієї з найпоширеніших мір попередження несприятливого впливу на працюючих небезпечного і шкідливого виробничого факторів.

Засоби колективного захисту - це засоби, призначені для одночасного захисту двох і більш працюючих.

Засоби індивідуального захисту - це засоби, призначені для захисту одного працюючого. Вони можуть відноситися як до техніки безпеки (каска, що захищає від травм голову), так і до виробничої санітарії (респіратори, навушники, що захищають від шкідливих виробничих факторів).

Далі проведемо аналіз небезпечних і шкідливих факторів у виробничому приміщенні (наприклад машинному відділенні) і виділимо ряд технічних засобів і заходів, спрямованих на обмеження дії цих факторів на працюючих і на підвищення комфорту і безпеки праці в цеху.

Аналіз небезпечних і шкідливих чинників, котрі впливають на людину при експлуатації електрообладнання на судні.

Специфічними виробничими шкідливими факторами при експлуатації електрообладнання є:

- шум та вібрація електроустаткування;
- підвищена небезпека враження електричним струмом;
- електромагнітні поля.

7.1 Шум та вібрація електроустаткування

Шум - це хаотична сукупність різних за силою і частотою звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів і негативно впливають на людину. Фізична сутність звуку - це механічні коливання пружного середовища (повітря, рідини). Під час звукових коливань утворюються області зниженого і підвищеного тиску, що діють на слуховий аналізатор (мембрану вуха).

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота f (Гц), звуковий тиск P (Па), інтенсивність або сила звуку I (Вт/м²), звукова потужність (Вт) тощо.

Кожна людина сприймає шум по-різному. Багато чого залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, оточуючих умов. Деякі люди втрачають слух навіть після короткого впливу шуму порівняно збільшеної інтенсивності.

Постійна дія сильного шуму може не лише негативно вплинути на слух, але й викликати інші шкідливі наслідки - дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми, зниження працездатності.

Шум має акумулятивний ефект, тобто акустичні подразнення, накопичуючись в організмі людини, все сильніше пригнічують нервову систему. Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи. Особливо шкідливий вплив шуму позначається на нервово-психічній діяльності людини. Процес нервово-психічних захворювань вищий серед осіб, що працюють у гомінких умовах, ніж у людей, що працюють у нормальних звукових умовах.

Шуми викликають функціональні розлади серцево-судинної системи; шкідливо впливають на зоровий і вестибулярний аналізатори; знижують рефлекторну діяльність, що часто стає причиною нещасних випадків і травм.

Як довели дослідження вчених, звук, якого не чути, також може зробити шкідливий вплив на здоров'я людини. Так, інфразвукі особливий вплив роблять на психічну сферу людини: уражають усі види інтелектуальної діяльності; погіршують настрій; іноді з'являється відчуття розгубленості, тривоги, переляку, страху, а при високій інтенсивності - почуття слабкості, як після сильного нервового потрясіння.

Навіть слабкі звуки, інфразвукі можуть робити на людину істотний вплив, особливо якщо вони носять тривалий характер. На думку вчених, саме інфразвук, що нечутно проникають крізь самі товсті стіни, викликається багато нервових захворювань жителів великих міст.

Ультразвукі, що займають помітне місце в гамі виробничих шумів, також небезпечні. Механізми їх дії на живі організми вкрай різноманітні.

Особливо сильно до їх негативного впливу схильні клітини нервової системи.

Вібрація - це коливання твердих тіл, яке виникає при зсуві центру ваги тіла, що рухається, обертається або при періодичній зміні форми тіла порівняно зі статичним станом цього тіла.

Вібрація характеризується частотою (Гц), амплітудою зсуву, тобто розміром

найбільшого відхилення точки, що коливається від положення рівноваги (м), коливальною швидкістю (м/с) та коливальним прискоренням (а/с).

Вібрація впливає на: центральну нервову систему; шлунково-кишковий тракт; вестибулярний апарат; викликає запаморочення, оніміння кінцівок; захворювання суглобів.

Тривалий вплив вібрації викликає фахове захворювання — вібраційну хворобу. Розрізняють загальну і локальну вібрації. Локальна вібрація зумовлена коливаннями інструмента й устаткування, що передаються до окремих частин тіла. При загальній вібрації коливання передаються всьому тілу від механізмів через підлогу, сидіння або робочий майданчик. Найбільш небезпечна частота загальної вібрації 6—9 Гц, оскільки вона збігається з власною частотою коливань внутрішніх органів людини. В результаті цього може виникнути резонанс, це призводить до переміщень і механічних ушкоджень внутрішніх органів.

Резонансна частота серця, живота і грудної клітки — 5 Гц, голови — 20 Гц, центральної нервової системи — 250 Гц. Частоти сидячих людей становлять від 3 до 8 Гц.

7.2 Підвищена небезпека враження електричним струмом

Електрообладнання, яким доводиться користуватися судовим працівникам, являє собою потенційну небезпеку. Проходячи крізь тіло людини, електричний струм чинить на нього складний вплив:

- термічний - нагрівання тканини живого організму;
- біологічний - подразнення і збудження нервових волокон та інших тканин організму;
- електролітичний — розпад крові і плазми.

Будь-яка з цих дій може призвести до електричної травми, тобто до пошкодження організму дією електричного струму. Розрізняють місцеві електротравми та електричні удари. До місцевих електротравм відносять електричні опіки - результат теплової дії електричного струму в місці контакту; механічні пошкодження - розриви шкіри, вивихи, переломи кісток. Електричний удар є дуже серйозним ураженням організму людини, що викликає збудження живих тканин тіла електричним струмом і супроводжується судорожним скороченням м'язів.

Залежно від наслідків електричні удари розподіляють на чотири ступені:

- судорожне скорочення м'язів без непритомності;
- судорожне скорочення м'язів з непритомністю, але із збереженим диханням і роботою серця;
- непритомність та порушення серцевої діяльності або дихання;
- стан клінічної смерті.

Людина починає відчувати змінний струм промислової частоти (50 Гц) приблизно з 1 мА (пороговий відчутний струм). При струмі 10... 15 мА виникає судорожне скорочення м'язів, яке весь час підсилюється, і людина не може звільнитися від контакту зі струмопровідною частиною (пороговий невідпускаючий струм). При 50 мА порушується дихання, а струм 100 мА

призводить до фібриляції серцевих м'язів. Найнебезпечнішою є частота струму для людини - 50 Гц. Найнебезпечнішим є шлях струму: рука - ноги, рука - рука, особливо при проходженні струму через мозок, серце, легені.

Опір тіла людини залежить від стану нервової системи людини, її фізичного розвитку. З віком різко знижується опір організму людини та ймовірнішим стає ураження найважливіших органів: легені, серця, головного мозку. Найбільш небезпечним є змінний струм частотою 20 - 1000 Гц. Змінний струм не безпечніший чим постійний, але це характерно для напруги до 250 - 300 В. При більших напругах небезпечним стає постійний струм. Деякі захворювання людини (хвороби шкіри, серцево-судинної системи, нервові хвороби) роблять її сприятливішою до електричного струму. Тому до обслуговування електричного обладнання допускаються особи, що пройшли спеціальний медичний огляд.

Характеристика дії електричного струму на організм людини залежно від його виду та величини наведено в таблиці 7.1. Дані таблиці свідчать, що при зростанні сили струму вражаюча дія на організм людини збільшується. При цьому, частота струму також оказує діюче враження на характер впливу. З теорії відомо, що зростання частоти підвищує вплив на біологічну масу людини.

Таблиця 7.1 - Характеристика дії електричного струму на організм людини залежно від його виду та величини

Сила струму, мА	Змінний струм частотою 50 Гц
0,6- 1,5	Початок відчуття: слабке свербіння, пощипування шкіри
2-4	Відчуття поширюється на зап'ястях, злегка зводить м'язи
5 -7	Больові почуття посилюються у всій кисті, судороги, слабкий біль у руці до передпліччя
8-10	Сильний біль, судороги у руці, руки важко відривати від

	електричних проводів
10 - 15	Нестерпний біль у всій руці. Руки не можна відірвати від електричних проводів
20 - 25	Параліч дихання. порушується робота серця
50 - 60	Параліч дихання. порушується робота серця
80 - 100	Параліч дихання. При тривалості дії струму 3 сек.
300	Те саме, за менший строк

7.3 Електромагнітні поля

Електромагнітне випромінювання — потужний фізичний подразник. Різні організми мають різну чутливість до природних та антропогенних (штучних) електромагнітних полів (ЕМП): характер і вираженість біологічного ефекту залежать від параметрів ЕМП і рівня організації біосистеми. Міліметрові хвилі ЕМП впливають переважно на рецепторний апарат, хвилі більшої довжини — на центральну нервову систему.

У виробничих приміщеннях джерелами електромагнітного випромінювання є нескрановані робочі елементи високочастотних установок (індуктори, конденсатори, високочастотні трансформатори, фідерні лінії, батареї конденсаторів, котушки коливальних контурів тощо).

В суднових умовах електромагнітне випромінювання характеризується різноманітністю режимів генерації та варіантів дій працівників (випромінювання у ближній зоні, зоні індукції, загальне і місцеве, яке часто діє разом з іншими несприятливими факторами навколишнього середовища). Випромінювання може бути ізольоване (від одного джерела ЕМП), поєднане (від кількох джерел ЕМП одного частотного діапазону), змішане (від кількох джерел ЕМП різних частотних діапазонів) та комбіноване (коли одночасно діє інший несприятливий

фактор). Дія ЕМП може бути постійною або переривчастою. Остання, у свою чергу, може бути періодичною та аперіодичною.

Розрізняють дві форми негативного впливу на організм людини електромагнітного випромінювання діапазону радіочастот — гостру і хронічну, яка, у свою чергу, поділяється на три ступені: легкий, середній і тяжкий. Хронічна форма характеризується функціональними порушеннями нервової, серцево-судинної та інших систем організму, що проявляються астеничним синдромом, і вегетативними порушеннями, переважно серцево-судинної системи.

Радіочастотне випромінювання різні органи і системи організму поглинають по-різному: істотне значення мають їх форма та лінійні розміри, орієнтація відносно джерела ЕМП. Первинні зміни функцій центральної нервової системи і пов'язані з ними порушення спричиняють біологічні ефекти на рівні органів і систем.

Тривала дія високих рівнів електромагнітного випромінювання призводить до перенапруження адаптаційно-компенсаторних механізмів, істотних відхилень функцій органів і систем, порушення обміну речовин і ферментативної активності, гіпоксії, органічних змін.

Оскільки у виробничому середовищі електромагнітне випромінювання діє, як правило, в комплексі з іншими факторами, його вплив на організм людини посилюється.

Ефекти від впливу на біологічні тканини людини електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону малої потужності поділяються на теплові й нетеплові. Тепловий ефект може виявлятися у людини або підвищенням температури тіла, або вибіркоvim (селективним) нагріванням окремих його органів, терморегуляція яких утруднена (жовчного і сечового міхурів, шлунку, кишок, яєчок, кришталиків, склистого тіла та ін.).

Дія електромагнітного випромінювання на біологічний об'єкт виявляється тоді, коли інтенсивність випромінювання нижча від теплових

порогових його значень, тобто спостерігаються нетеплові ефекти або специфічна дія радіохвиль, яка визначається інформаційним аспектом електромагнітного випромінювання, що сприймається організмом і залежить від властивостей джерела ЕМП та каналу зв'язку.

Умовно розрізняють такі механізми біологічної дії ЕМП:

- безпосередня дія на тканини та органи, коли змінюється функція центральної нервової системи і пов'язана з нею нейрогуморальна регуляція;
- рефлекторні зміни нейрогуморальної регуляції;
- поєднання основних механізмів патогенезу, дії ЕМП з переважним порушенням обміну речовин, активності ферментів. Питома вага кожного з цих механізмів визначається фізичними та біологічними змінами в організмі людини.

В окремих випадках у людини з'являються біль у серці, задишка, серцебиття, запаморочення, підвищена пітливість, посилюється функція щитовидної залози, порушується менструальний цикл у жінок і спостерігається статеві слабкість у чоловіків; змінюється формула крові (зменшується кількість лейкоцитів і тромбоцитів).

Одним із специфічних уражень людини є катаракта, яка може виникнути або одразу після опромінення, або через 3-6 днів, або розвиватися поступово впродовж кількох років. Катаракта спричинюється нагріванням кришталика до температури понад допустимі фізіологічні межі.

Окрім катаракти можливе пошкодження струмом рогівки і кератит.

7.4 Розрахунок освітлення в акумуляторній

Завдання: розрахувати освітлювальну установку в акумуляторній, яка має наступні габаритні розміри - довжина $A = 3$ м, ширина $B = 3$ м, и висота $H = 2,2$ м.

Порядок розрахунку освітлювальної установки.

1) Визначення площі приміщення акумуляторної:

$$S = AB;$$
$$S = 3 \cdot 3 = 9 \text{ м}^2.$$

2) Обираємо систему загального рівномірного освітлення з люмінесцентні лампами.

3) Обираємо світильники типу СС-33 з двома лампами ЛБ40.

4) Визначаємо індекс приміщення:

$$i = \frac{AB}{h(A+B)} = \frac{3 \cdot 3}{2,2 \cdot (3+3)} \approx 0,68.$$

Для акумуляторного приміщення $h = H$.

5) Визначаємо коефіцієнт використання світлового потоку згідно наступних параметрів: $\rho_n = 50\%$; $\rho_c = 50\%$; $\rho_p = 10\%$; $i = 0,68$; $\eta \approx 0,22$.

6) Обираємо $K_3 = 1,8$.

Мінімальне освітлювання $E_{\min}$ складає 75 Лк.

7) Визначаємо світловий потік лампи ЛБ40. Номінальний світловий потік $\Phi_{\text{л}}$ дорівнює 3040 Лм.

8) Коефіцієнт нерівномірності для люмінесцентних ламп приймаємо $Z = 1,1$.

9) Визначаємо необхідне число світильників:

$$N = \frac{N_{\min} S K_3 Z}{n \Phi_{\text{л}} \eta} = \frac{75 \cdot 9 \cdot 1,8 \cdot 1,1}{2 \cdot 3040 \cdot 0,22} \approx 1.$$

10) Приймаємо для установки один світильник типу СС-33.

7.5 Висновки до розділу

1. Забезпечення здорових умов праці є проблемою загальнодержавного значення.

2. З метою запобігання травматизму держава здійснює низку заходів, проте у багатьох сферах виробничої діяльності рівень виробничого травматизму залишається високим.

3. До чинників травматизму відносяться недоліки в організації праці, порушення трудової і технологічної дисципліни, недостатня навчена персоналу, відсутність нагляду і контролю за безпечним виконанням робіт і дотриманням норм законодавчої бази.

Загальні висновки по магістерській роботі

1. Засоби зв'язку повинні забезпечити оповіщення про лихо незалежно від району плавання судна у наступних трьох напрямках: судно-берег; судно-судно; берег-судно.
2. Для зв'язку використовуються режими телефонії або телексу.
3. Прийом та передача повідомлень «місток-місток» використовується для обміну інформацією по УКХ радіотелефону на частоті 156.65 МГц (13 канал).
4. ГМСЗЛБ вимагає застосування ЦВВ для оповіщення про лихо та прийом/передачу викликів з пріоритетом терміновості та безпеки.
5. кожна радіостанція, зареєстрована як станція ГМСЗЛБ, отримує свій 9-значний номер – MMSI (Maritime Mobile Selective call Identity).
6. Основні дії операторів ГМСЗЛБ поділяються на: початкові; ведення передачі виклику про лихо; підтвердження сигналу про отримання лиха в різних районах плавання; ведення переговорів під час лиха.
7. Загальні дії операторів ГМСЗЛБ залежать від району плавання судна: A1; A2; A3; A4.
8. Виклик терміновості (Urgency) означає, що станція виклику має дуже термінове повідомлення, що стосується безпеки рухомого об'єкта або особи.
9. Супутники Інмарсат охоплюють практично всю земну поверхню за винятком невеликих приполярних областей за межами 70-х паралелей.
10. Основні послуги в рамках мережі супутникового зв'язку Інмарсат: телефонний зв'язок із прямим автоматичним набором, телекс, факс, електронна пошта та електронна пошта.

11. Інмарсат включає три складові: космічний сегмент; берегові земні станції (БЗС або Land Earth Stations – LES); рухомі станції (mobile) суднові земні станції (СЗС - SES – Ship Earth Stations).

12. Здійснення передач повідомлень про лихо можна двома способами: із зазначенням станції повідомлення та без вказівки коду берегової станції. Передачу можна зробити у телефонному режимі та режимі телексу.

13. У режимі телексу можливі три способи передачі сигналу лиха: перший спосіб використовується тоді, коли час не дає змоги ввести інформацію; другий спосіб кращий, якщо є час для введення; третій спосіб – передача докладного повідомлення про лихо.

14. В системі INMARSAT можна отримати медичну консультацію, медичну та морську допомогу, використовуючи встановлені процедури викликів із пріоритетами терміновості або безпеки.

15. Всесвітня служба навігаційних попереджень (ВСНП) забезпечує передачу: навігаційних попереджень; метеорологічної інформації; сигналів тривоги та необхідної інформації при пошуку та рятуванні.

16. Навігаційні попередження мають свою наскрізну нумерацію протягом всього календарного року.

17. Для передачі інформації з безпеки використовуються такі системи:

- NAVTEX – система для передачі прибережних попереджень;
- Міжнародна служба мережі безпеки у супутниковій системі INMARSAT;
- Служба NAVAREA забезпечує координацію передач навігаційних попереджень радіо всіма морськими країнами. Цією службою передбачено поділ Світового океану на 16 географічних районів.

18. Прийом здійснюється за допомогою обладнання розширеного групового виклику (РГВ).

19. Система КХ УБПЛ – система передачі інформації за допомогою вузько смужової букводрукуючої телеграфії з заводовими кодуванням в діапазоні коротких хвиль на частотах 4210; 6314; 8416,5; 12579; 16806,5; 19680,5; 227.

20. Дана система забезпечує режим автоматичного прийому, також допускає ручне налаштування приймача для прийому передачі.

21. Приймачі NAVTEX здійснюють цілодобовий автоматичний прийом повідомлень за програмою без участі людини.

22. У кожному районі NAVAREA створено ланцюжок радіостанцій зі своїм літерним ідентифікатором.

23. Система КОСПАС - SARSAT включає два типи супутників: супутники на низькій орбіті Землі (ННО), які забезпечують глобальну зону видимості для радіомаяків 406 МГц та покривають майже всі материки для радіомаяків 121,5 МГц; супутники на геостаціонарній орбіті Землі (ГСО), які включають ретранслятори 406 МГц на борту геостаціонарних супутників, а також наземні станції, які обробляють отримані від супутників сигнали.

24. Система КОСПАС-SARSAT складається з аварійних буйов (радіомаяків); наземних приймальних станцій (станцій прийому та обробки інформації (СПОІ=LUTs); рятувальна-координаційних центрів (РКЦ=RCCs).

25. Одним з основних засобів виявлення розташування рятувальних засобів у ГМЗЛБ є Радіолокаційний маяк-відповідач (Search And Rescue Transponder – SART).

26. Тренажерне обладнання забезпечує імітацію реальних випадків небезпеки для судна.

27. Обладнання тренажерів влаштовано таким чином, щоб робоче місце інструктора-викладача охоплювало робочі місця студентів-слухачів навчання радіооператора ГМСЗЛБ.

28. Тренажерне обладнання складається з: УКХ радіостанції; модема ЦВВ із приймачем 70 каналу; проміжної хвильової / короткохвильової (ПХ/КХ) радіостанції; ПХ/КХ модема ЦВВ і скануючого приймача частот лиха; модема ЦВВ із приймачем 70 каналу; ПХ/КХ телексного модема; устаткування НАВТЕКС; суднової земної станції ІНМАРСАТ; суднової земної станції ІНМАРСАТ-С; аварійного радіобуя (АРБ) Коспас-SARSAT; радіолокаційного відповідача (РЛВ); портативних УКХ радіостанції.

29. Забезпечення здорових умов праці є проблемою загальнодержавного значення.

30. З метою запобігання травматизму держава здійснює низку заходів, проте у багатьох сферах виробничої діяльності рівень виробничого травматизму залишається високим.

31. До цінників травматизму відносяться недоліки в організації праці, порушення трудової і технологічної дисципліни, недостатня навчена персоналу, відсутність нагляду і контролю за безпечним виконанням робіт і дотриманням норм законодавчої бази.

Список використаної літератури

1. Конвенція СОЛАС-74: (консолідований текст конвенції СОЛАС-74 від 01.11.1974 р.) [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://www.femida.info /12/ktksolas74london1n1974g009.htm>
2. Міжнародна конвенція МАРПОЛ 73/78: (Міжнародна конвенція по запобіганню забрудненню з суден 1973 року і протокол до неї 1978 року) [Електронний ресурс] - Режим доступу http://sea-law.ucoz.ru/index/konvencija_marpol_72_78 / 0 -50.
3. Пятаков Е. М. Електронна навігація і картографія. [Текст]: Пятаков Е. М., Плющ В. М., Чижов В. Д. – Херсон: «Олді-плюс», 2005. – 396 с.
4. Вагущенко Л. Л. Системи автоматичного керування рухом судна. [Текст]: Вагущенко Л. Л., Цимбал М. М. – 3-є вид., перероб. і доп. – Одеса: Фенікс, 2007. – 328 с.
5. Вагущенко Л. Л. Електронні системи відображення навігаційних карт. [Текст]: 2-е вид., перероб. і доп. Вагущенко Л. Л., Данцевич В. А., Кошовий А. А Одеса, ОГМА, 2000. – 120 с.
6. А.А. Волошин, В.Н. Семьянинов С.А., навчальний посібник «Технические средства охраны судов и портовых средств, Одесса – 2011».
7. Демиденко П.П. Конспект лекцій по дисципліні «Радионавигационные приборы и системы». – Одесса, 2010.
8. www.electroengineer.ru/2014/12/ship-telephony-telegraphy.html
9. Морська навігаційна техніка. Довідник. [Текст] Під ред.. Є. Л. Смірнова. – СПб.: «Елмор». 2002. – 224 с.
10. Тубальцев, А. М. Виробниче освітлення та його розрахунок [Текст] / А. М. Тубальцев. – М.: УДМТУ, 2001. – 84 с.
11. <https://www.cospas-sarsat.int>
12. http://crew-help.com.ua/stati_out.php?id=91
13. <http://www.trans-service.org>

14. https://www.korabel.ru/equipment/item_view/435872.html
15. <http://sea-library.ru/gmdss/72-sudovye-sistemy-okhrannogo-opoveshcheniya.html>
16. <https://studfile.net/preview/8888143/>
17. <https://alfa-training.com.ua> › trenazherni-kompleksy
18. <https://ksma.ks.ua> ›
19. Офіційний портал Верховної Ради України <https://zakon.rada.gov.ua> ›