

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»

Навчально-науковий інститут навігації

Кафедра морських перевезень

ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРАНТА

Спеціальність 271 Морський та внутрішній водний транспорт
Спеціалізація 271.01 Навігація і управління морськими суднами

Казмірчука Дмитра Олександровича

(прізвище, ім'я по-батькові)

Тема роботи: **Комплексне опрацювання та дослідження етапів переходу судна «СМА CGM Estelle» за маршрутом Лос-Анджелес – Датч Харбор**

Підпис магістранта _____

Завідувач кафедри _____

Керівник _____

Рецензент _____

Нормоконтроль _____

м. Одеса
2025 рік

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»

Навчально-науковий інститут навігації

кафедра морських перевезень

спеціалізація 271.01 Навігація і управління морськими суднами

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Завідувач кафедри

" 28 " 08 2025 р.

ЗАВДАННЯ

по дипломній роботі магістранта

Казмірчука Дмитра Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** **Комплексне опрацювання та дослідження етапів переходу судна «СМА CGM Estelle» за маршрутом Лос-Анджелес – Датч Харбор**
затверджена наказом по НУОМА від " 01 " грудня 2025 р. № 1455
2. Строк здачі курсантом закінченої роботи " 01 " грудня 2025 року
3. Вхідні дані до роботи:
 1. Методичні вказівки для виконання магістерської роботи
 2. Суднова документація: Ship Particulars, Maneuvering Booklet, Wheelhouse poster, General Arrangement, Stability Booklet, Capacity Plan With Deadweight Scale тощо
 3. Нормативно-довідкова література, інформаційні бази даних з судноплавства
 4. Статистичні данні, їх аналіз і висновки в сфері морського транспорту
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці):
 1. Характеристики судна
 2. Аналіз, оцінка та планування та розміщення вантажів
 3. Обробка та розміщення вантажів
 4. Оцінка морехідних якостей судна
 5. Страхові ризики та відповідальність страховика за виплату страхової суми в морському судноплавстві
5. Перелік графічного матеріалу:
 1. План бокового вигляду та верхньої палуби судна
 2. План навігаційного переходу
 3. Бей-план судна
 4. Загальна схема здійснення страхування в судноплавстві
 5. Зони хімічного зараження

6. Консультанти по роботі з вказанням розділів, що до неї відносяться:

Розділ	ПІБ консультанта	Підпис і дата
1. Характеристики судна	проф. Ніколаєва Л.Л.	
2. Аналіз, оцінка та планування навігаційного переходу	проф. Ніколаєва Л.Л.	
3. Обробка та розміщення вантажів	проф. Ніколаєва Л.Л.	
4. Оцінка морехідних якостей судна	проф. Ніколаєва Л.Л.	
Страхові ризики та відповідальність страховика за виплату страхової суми в морському судноплавстві	проф. Ніколаєва Л.Л.	
6. Розрахунок економічних показників роботи судна в рейсі (кафедра «Менеджменту і економіки морського транспорту»)	проф. Ніколаєва Л.Л.	
7. Охоронні заходи та цивільна оборона на судні (кафедра «Судноводіння»)	проф. Ніколаєва Л.Л.	

7. Календарний план дипломної роботи магістранта

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Характеристики судна	28.08.2025 - 10.09.2025	виконано
2.	Аналіз, оцінка та планування навігаційного переходу	11.09.2025 - 25.09.2025	виконано
3.	Обробка та розміщення вантажів	26.09.2025 - 01.10.2025	виконано
4.	Оцінка морехідних якостей судна	02.10.2025 - 09.10.2025	виконано
5.	Страхові ризики та відповідальність страховика за виплату страхової суми в морському судноплавстві	10.10.2025 - 20.11.2025	виконано
6.	Розрахунок економічних показників роботи судна в рейсі	21.11.2025 - 25.11.2025	виконано
7.	Охоронні заходи та цивільна оборона на судні	26.11.2025 - 28.11.2025	виконано

Дата видачі завдання 28.08.2025

Керівник _____ Завдання до виконання прийняв _____

Магістерська робота містить __ стор., __ рис., __ табл. і _ використаних джерела.

Описано техніко-експлуатаційні данні по судну.

Виконані всі пункти навігаційної проробки рейсу.

Складено вантажний план та виконані розрахунки остійності, яка відповідає усім вимогам остійності ІМО.

Викрито основні проблеми, що виникають під час страхових випадків та виплат страхових сум.

Проаналізовано існуючі види страхування та їх переваги в різних страхових випадках.

Визначені оптимальні умови страхування суден.

Виконана оцінка економічних показників рейсу.

Ключові слова: страхова компанія, страхування, страхова премія, страховий випадок, судно, схема страхування, клуб взаємного страхування, аварія.

The master's thesis contains __ p., __ fig., __ table. and __ the sources used.

The technical and operational data on the ship are described.

All navigation navigation items have been completed.

A cargo plan has been drawn up and stability calculations have been completed, which meet all IMO stability requirements.

The main problems that arise during the insured events and the payment of insurance sums are exposed.

Existing types of insurance and their benefits in different insurance cases are analyzed.

The optimal conditions of insurance of ships are determined.

The economic performance of the flight was evaluated.

Key words: insurance company, insurance, insurance premium, insurance case, vessel, insurance scheme, mutual insurance club, accident.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	..
1 ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА.....	..
1.1 Загальні відомості і головні розміри судна	..
1.2 Транспортно-експлуатаційні характеристики судна.....	..
1.3 Маневрені характеристики.....	..
1.4 Навігаційне обладнання.....	..
1.5 Забезпечення непотоплюваності	..
2 АНАЛІЗ, ОЦІНКА ТА ПЛАНУВАННЯ НАВІГАЦІЙНОГО ПЕРЕХОДУ	..
2.1 Загальні вимоги до аналізу та плануванню навігаційного переходу.....	..
2.2 Оцінка запланованого переходу	..
2.2.1 Підготовка для прийому та обміну навігаційною інформацією на переході.....	..
2.2.2 Збір та аналіз гідрометеорологічної інформації	..
2.2.3 Збір та аналіз навігаційної інформації при прибережному плаванні	..
2.3 Навігаційні розрахунки для забезпечення безпеки плавання.....	..
2.3.1 Розрахунок ортодромії.....	..
2.3.2 Складання маршрутних листів	..
2.3.3 Графічний план переходу.....	..
2.3.4 Розрахунок природної освітленості	..
2.3.5 Розрахунок висот приливів та побудова графіків приливів	..
2.4 Висновки	..
3 ОБРОБКА ТА РОЗМІЩЕННЯ ВАНТАЖІВ.....	..
3.1 Транспортні характеристики вантажів	..
3.1.1 Генеральні вантажі.....	..
3.2 Підготовка вантажних приміщень до прийому вантажів та документальне оформлення морського перевезення	..
3.3 Розрахунок чистої вантажопідйомності судна.....	..

3.4 Характеристика експлуатаційних умов рейсу.....	
4 ОЦІНКА МОРЕХІДНИХ ЯКОСТЕЙ СУДНА.....	
4.1 Розрахунок водотоннажності і координат центра ваги судна.....	
4.2 Розрахунки посадки і початкової остійності.....	
4.3 Контроль остійності за матеріалами Інформації	
4.4 Розрахунок і побудова діаграм остійності.....	
4.5 Розрахунки нормованих параметрів остійності	
4.6 Перевірка виконання рекомендованих ІМО критеріїв остійності	
4.7 Контроль загальної поздовжньої міцності судна.....	
4.8 Висновки	
5 СТРАХОВІ РИЗИКИ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТРАХОВИКА ЗА ВИПЛАТУ СТРАХОВОЇ СУМИ В МОРСЬКОМУ СУДНОПЛАВСТВІ.....	
5.1 Страхування суден	
5.1.1 Основні положення	
5.2 Аналіз існуючих видів страхування суден	
5.3 Визначення оптимальних умов страхування суден.....	
6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СУДНА В РЕЙСІ.....	
6.1 Рейсове завдання	
6.2 Розрахунок кількісних експлуатаційно-економічних показників роботи судна в рейсі.....	
6.3 Розрахунок якісних експлуатаційно-економічних показників роботи судна в рейсі.....	
6.4 Прогнозування роботи судна за експлуатаційний період.....	
6.5 Оцінка ефективності виконаного рейсу і роботи судна за експлуатаційний період.....	
7 ОХОРОННІ ЗАХОДИ І ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА НА СУДНІ	
7.1 Прогнозування наслідків надзвичайної ситуації на об'єкті морського транспорту.....	

7.1.1 Вихідні дані (сценарій виникнення надзвичайної ситуації на об'єкті морського транспорту).....	
7.1.2 Оцінка масштабів хімічного зараження території.....	
7.1.3 Висновки і рекомендовані заходи для зменшення людських втрат	
7.2 Стандартні робочі процедури по залишенню судна при отриманні повідомлення про загрозу терористичного акту.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Світова транспортна система хоча високорозвинена, має недоліки і проблеми. В світі щороку відбуваються страхові випадки пов'язані з втратою або псуванням вантажу, морськими інцидентами, тощо. Всі ці процеси намагаються мінімізувати шляхом страхування. Страхують судна, вантажі, членів екіпажу. Отже цей процес має багато особливостей, які необхідно враховувати заздалегідь при виборі способу страхування і страхову компанію.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є визначення особливостей страхування в морській індустрії.

Для досягнення поставленої мети було поставлено наступні завдання:

Об'єктом дослідження є процес страхування.

Предметом дослідження є теоретичні засади та практичні підходи щодо страхування у судноплавстві.

Методи дослідження: метод класифікації, метод аналізу та синтезу, ситуаційний підхід.

Наукова новизна роботи полягає у наступному:

- визначено основні проблеми, що виникають у сфері страхування морських перевезень;
- запропоновані оптимальні умови страхування суден.

Практичне значення полягає у можливості використання результатів проведеного дослідження в існуючих національних страхових компаніях.

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА

1.1 Загальні відомості і головні розміри судна

«СМА CGM Estelle» – це великий контейнеровоз, який експлуатується компанією СМА CGM, побудований у 2018 році, який забезпечує великотоннажні контейнерні перевезення, що є важливим для морської логістики, включно з портовими операціями та плануванням завантаження у регіонах, пов'язаних із Чорноморською торгівлею, зокрема для України. Основна інформація про контейнеровоз надана в табл. 1.1 [2].

Таблиця 1.1 – Основні відомості про судно «СМА CGM Estelle»

№	Назва	Параметр
1	2	3
1.	Назва судна	CMA CGM Estelle
2.	Тип судна	CONTAINER SHIP
3.	Позивний сигнал судна	9HA4743
4.	ІМО №	9729116
5.	ММСІ №	248649000
6.	Рік і місце будівництва	23/03/18, COSCO SHIPPIN Heavy Industry (Yangzhou) Co. Ltd.
7.	Клас реєстру	DNV GL, + 100A5 + MC, CONTAINER SHIP, AUT BWM(D2), CM-PS, DG, EP-D, IW, LC, NAV, RSD(F25)
8.	Порт приписки	Valletta
9.	Судновласник:	SPDBFL NO. FORTY-SIX (TIANJIN) SHIPPING LEASE COMPANY
10.	Менеджмент:	CMA CGM INTERNATIONAL

Продовження табл. 1.1

1	2	3																																										
		SHIPPING LEASE COMPANY																																										
11.	Довжина найбільша,(L) (м):	299,842																																										
12.	Довжина між перпендикулярами, (L _{пп}): (м):	283,488																																										
13.	Ширина найбільша, (B) (м):	48,19																																										
14.	Висота борту до верхньої палуби, (H) (м):	24,80																																										
15.	Найбільше осідання (T) (м):	T _S = 14,5; T _T = 14,8; T _W = 14,19																																										
16.	Осадка (T) в повному вантажу (м): порожньому (м):	14,5 4,61																																										
17.	Водотоннажність: в повному завантаженні Δ (т): порожньому Δ ₀ (т):	 143913,0 34845,0																																										
18.	Повна вантажопідйомність Δ _w (т):	109068,0																																										
19.	Головний двигун: тип: потужність (кВт): частота обертання (об/хв):	 MAN B&W 9S90ME-C9 47500 79,6																																										
20.	Режим роботи головного двигуна:	<table><tr><th>Engine order</th><th>rpm/pitch setting</th><th colspan="2">Speed (kN)</th><th>Engine order</th><th>rpm/pitch setting</th></tr><tr><td></td><td></td><th>FULL Loaded</th><th>Ballast</th><td></td><td></td></tr><tr><td>Full sea speed</td><td>79.6</td><td>22.50</td><td>25.0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Full</td><td>62</td><td>18.1</td><td>19.4</td><td>Full</td><td>59</td></tr><tr><td>Half</td><td>50</td><td>14.9</td><td>15.8</td><td>Half</td><td>50</td></tr><tr><td>Slow</td><td>35</td><td>10.6</td><td>11.5</td><td>Slow</td><td>35</td></tr><tr><td>Dead slow</td><td>24</td><td>8.1</td><td>8.5</td><td>Dead slow</td><td>24</td></tr></table>	Engine order	rpm/pitch setting	Speed (kN)		Engine order	rpm/pitch setting			FULL Loaded	Ballast			Full sea speed	79.6	22.50	25.0			Full	62	18.1	19.4	Full	59	Half	50	14.9	15.8	Half	50	Slow	35	10.6	11.5	Slow	35	Dead slow	24	8.1	8.5	Dead slow	24
Engine order	rpm/pitch setting	Speed (kN)		Engine order	rpm/pitch setting																																							
		FULL Loaded	Ballast																																									
Full sea speed	79.6	22.50	25.0																																									
Full	62	18.1	19.4	Full	59																																							
Half	50	14.9	15.8	Half	50																																							
Slow	35	10.6	11.5	Slow	35																																							
Dead slow	24	8.1	8.5	Dead slow	24																																							
21.	Швидкість судна (вуз.):	22,5																																										
22.	Гребний гвинт: кількість лопастей: діаметр та крок гвинта (мм): дискове відношення:	Фіксованого кроку 6 8900 / 8319,39 0,9348																																										

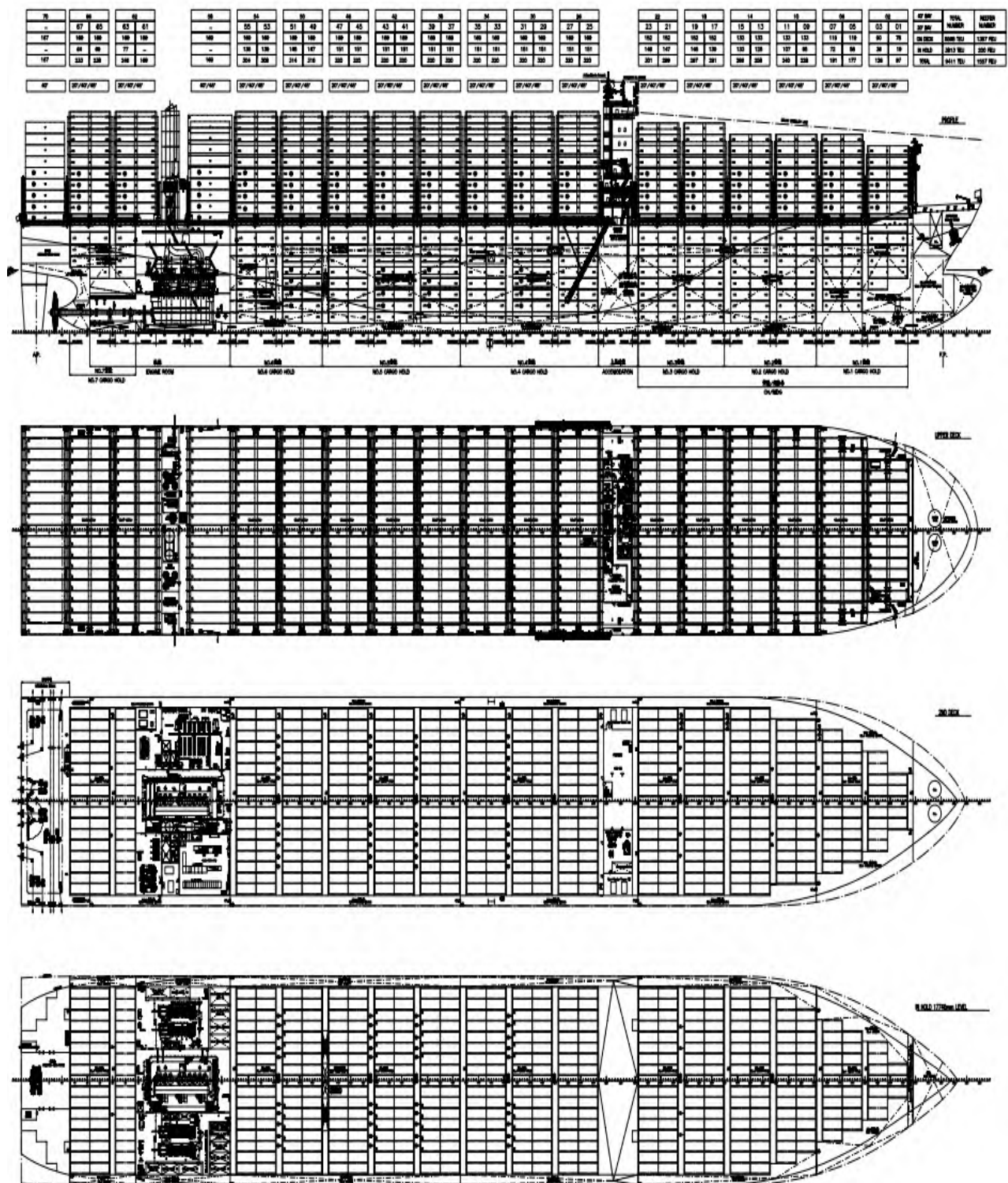
Продовження табл. 1.1

1	2	3
	напрямок обертання:	Правосторонній
23.	Тип руля:	Full-Spade Mariner Type
24.	Тип стернової машини:	Kawasaki FE21-288-T050
25.	Суднова радіостанція:	VHF/DSC (Sailor 6222) – 2 комп.; MF/HF (Sailor 6301) – 1 комп.; NAVTEX (SAM 2918) – 1 комп.; Inmarsat-C/EGC (Thrane n Thrane) – 2 комп.; EPIRB (Kannad) – 1 комп.; SART (Kannad AIS SART) – 1 комп.; Переносний VHF (Sailor SP3520) – 6 комп.
26.	Валова реєстрова місткість (GRT):	96223
27.	Чиста реєстрова місткість (NRT):	52975
28.	Добова витрата палива: на ходу: Важке паливо (HFO) на стоянці: Дизельне паливо (DO)	120 т 5 т
29.	Координати центру мас порожнього судна:	$X_g = 128,18$ м; $Y_g = -0,03$ м $Z_g = 16,44$ м

Зібрані матеріали в таблиці застосовуються в наступних розділах.

1.2 Транспортно-експлуатаційні характеристики судна

Схематичний план бокового вигляду т/х «CMA CGM Estelle» з розташуванням приміщень для вантажів і запасів, а також план верхньої палуби судна (вид зверху) приведено на рис. 1.1 [1, 2].



1.3 Маневрені характеристики

Дані про маневрені характеристики представлені у вигляді «Wheelhouse poster», який виконано відповідно до вимог ІМО на рис. 1.3.

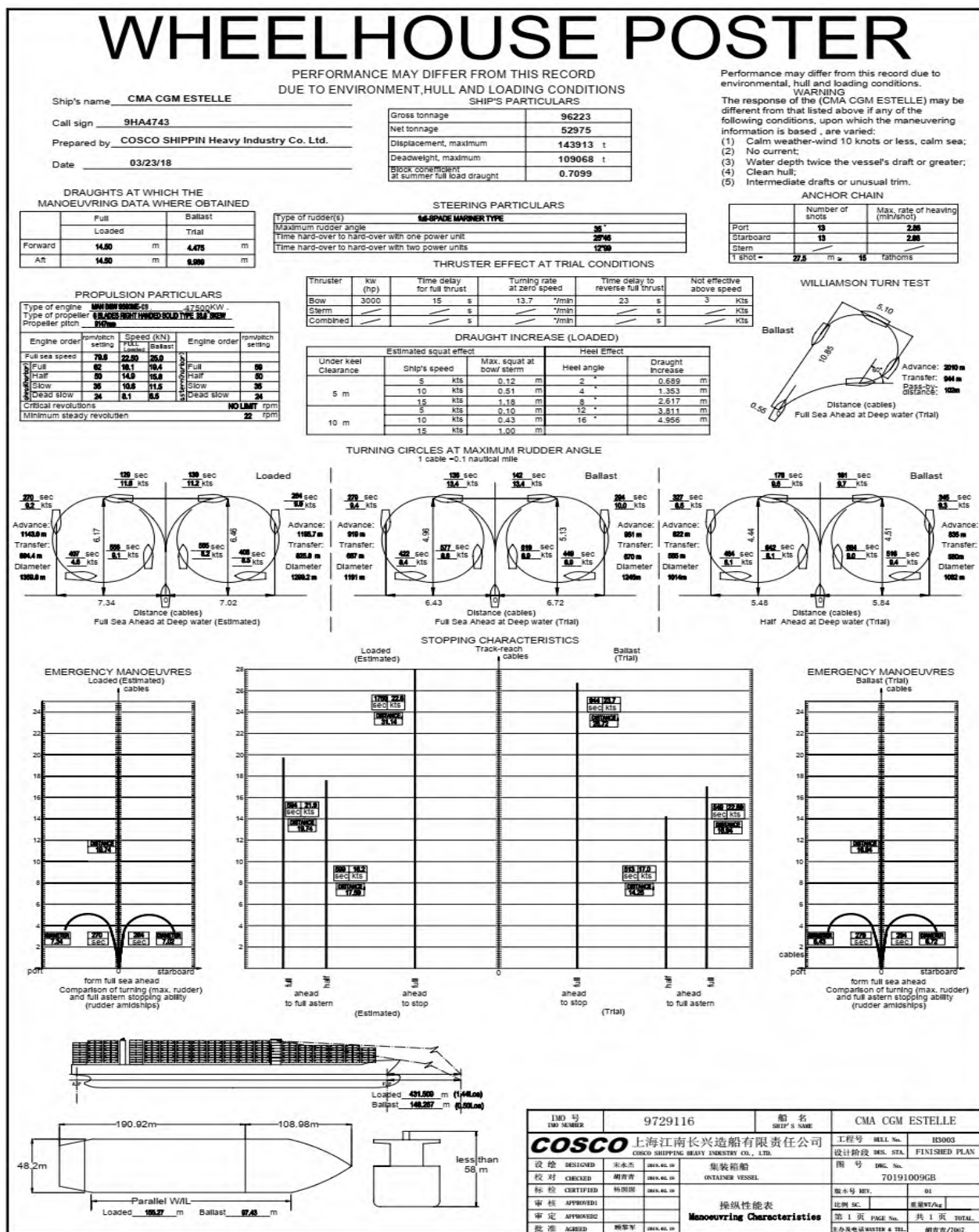


Рисунок 1.3 – Маневрені характеристики судна

1.4 Навігаційне обладнання

Ходовий місток т/х «СМА CGM Estelle» складається з контрольної консолі, штурманського столу та радіостанції.

Інтегрована навігаційна система (головна консоль) відповідно до вимог правила V/15 Конвенції СОЛАС-74 включає в себе:

- систему навігаційних датчиків;
- навігаційно-інформаційну систему (НІС);
- систему попередження зіткнень (СПЗ);
- систему оцінки та оптимізації морехідності (СОМ);
- систему планування та оптимізації шляху (СПШ);
- станцію управління рухом судна (СУР);
- централізовану систему моніторингу і сигналізації (ЦСМ);
- інтегровану систему радіозв'язку (ІСР);
- реєстратор даних рейсу (РДР);
- консоль управління рухом із крила містка.

Дані про технічні засоби навігації (ТЗН) приведені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Технічні засоби навігації

Прилад	Тип	Марка
AIS	R5 Supreme	Saab
ECDIS	ECDISPILOT Platinum	Wartsila SAM Electronics
Echo Sounder	GDS101	Skipper
GPS/DGPS	R4	Saab
Gyro-compass	Raytheon STD22	Anschutz
Log 1	EM-Log SAM 4642	SAM Electronics
Log 2	SATLOG SLS 4120	SAM Electronics
Magnetic compass	NAVIPOL II	Sperry Marine
Radar/ARPA (S-band)	RADARPILOT	Wartsila SAM Electronics
Radar/ARPA (X-band)	RADARPILOT	Wartsila SAM Electronics

Точнісні характеристики ТЗН приведені у табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Точнісні характеристики ТЗН на судні

Тип і марка приладу	Навігаційні параметри	СКП одного вимірювання
Saab R5 Supreme	Пеленг: Відстань: Курс цілі: Швидкість цілі:	0,3° 10 м 0,3° 0,2 вуз.
Saab R4	Позиція:	10 м / 5 м
Anschutz Raytheon STD22	Курс:	0,1°
SAM Electronics EM-Log SAM 4642	Швидкість:	0,2 вуз.
SAM Electronics SATLOG SLS 4120	Швидкість:	0,2 вуз.
Sperry NAVIPOL II	Курс:	0,1°
Wartsila SAM Electronics RADARPILOT	Пеленг: Відстань:	1° 30 м

СКП – середньостатистичне відхилення випадкової величини від найбільш ймовірного значення. Ця характеристика використовується при оцінці будь-яких вимірювань, схильних до випадкових погрішностей, в тому числі і в навігації, як проміжна величина для оцінки точності місця судна.

1.5 Забезпечення непотоплюваності

Непотоплюваність – здатність судна зберігати плавучість у разі затоплення його відсіків. Непотоплюваність судна забезпечується запасом плавучості, який використовується шляхом підрозділом корпусу на відсіки водонепроникними переборками і платформами, що обмежують поширення води у підводній частині судна.

Судно, окрім утримання на плаву, повинно мати остійність та мінімально допустимі інші морехідні якості. Тому певні вимоги пред'являються до посадки та остійності судна після затоплення відсіків.

Кожне судно повинно мати на борту «Інформацію про непотоплюваність» та аварійний план. Вони служать для того, щоб дати капітану та екіпажу керівництво у випадку пошкодження. Відповідно до наведених у буклеті інструкцій, екіпаж повинен бути здатний оцінити ситуацію та визначити необхідні дії, які слід вжити з метою мінімізації наслідків збитків для безпеки людей на борту та захисту морського середовища.

Відповідно до «Інформації про непотоплюваність» та аварійного плану т/х «СМА CGM Estelle» ділення на відсіки виконується 15-ма поперечними переборками на шпангоутах (починаючи з ахтерпіка) №: 14, 18, 50, 66, 92, 128, 164, 200, 215, 249, 285, 321 та форпик (рис. 1.4).

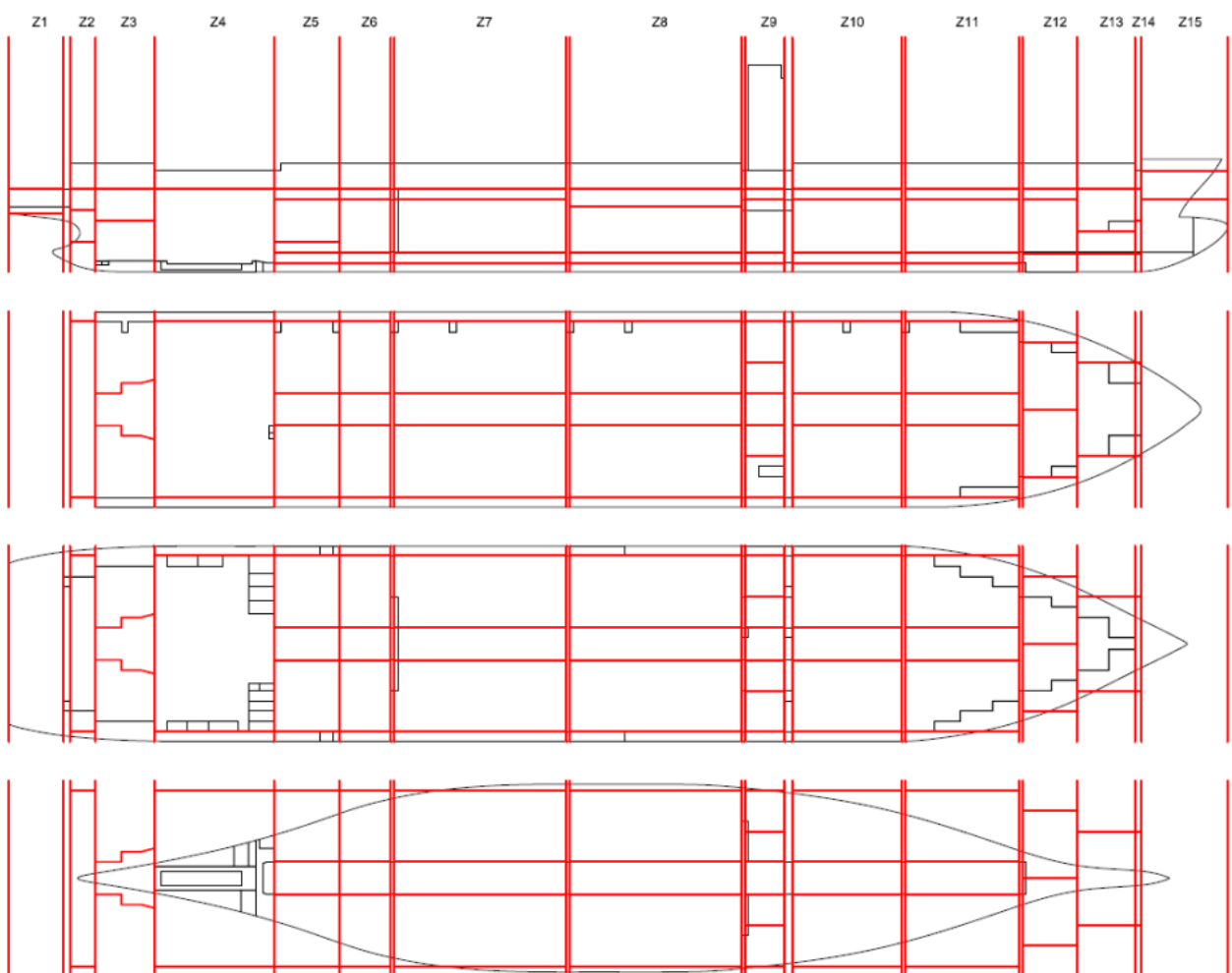
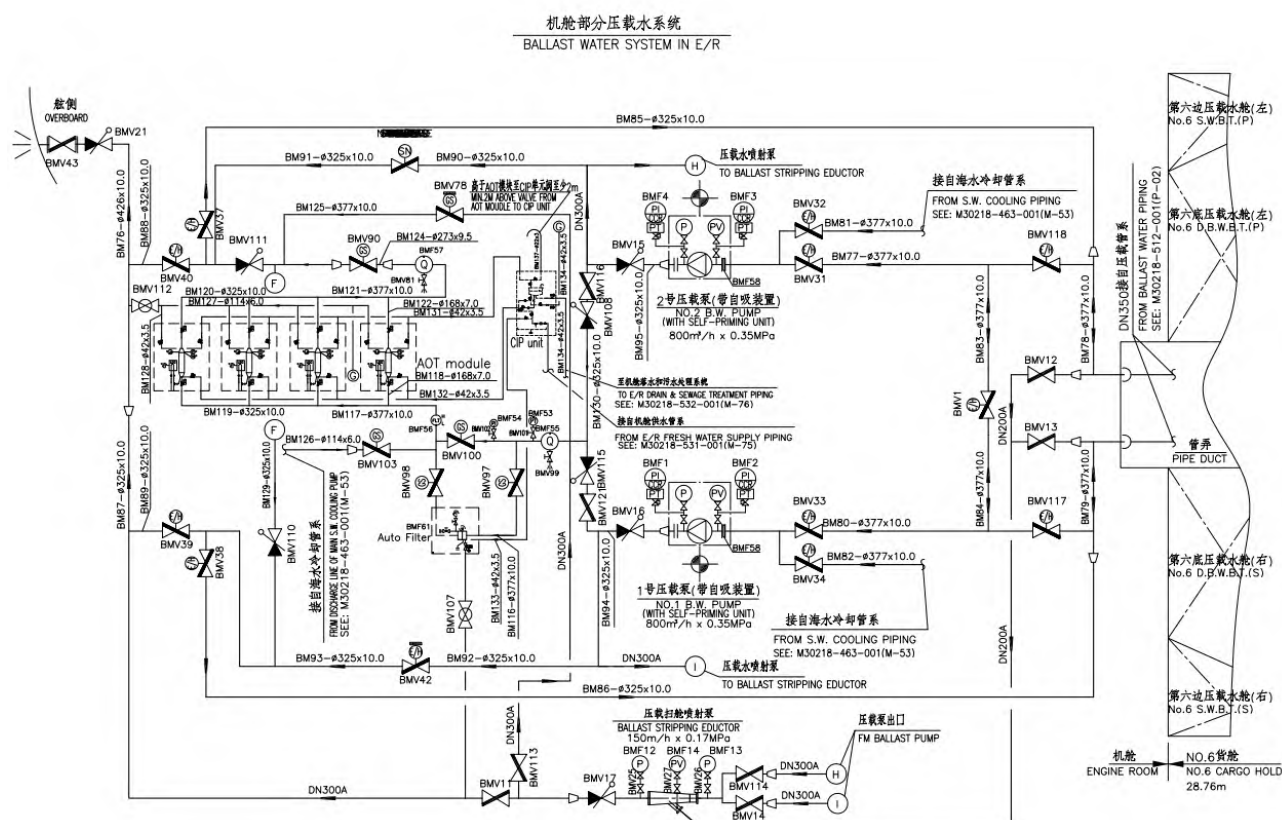


Рисунок 1.4 – Ділення на відсіки

Таблиця 1.4 – Водовідливні та баластні засоби

№ п/п	Назва обладнання	Кількість	Місткість (м³/год.)	Тиск (МПа)	Тип
1	№1 Баластний насос	1	1000	0,35	Відцентровий
2	№2 Баластний насос	1	1000	0,35	Відцентровий
3	Ежектор	1	80	0,35	
4	Система очищення баластної води	1	1000	0,35	



Контейнеровоз має 7 вантажних трюмів, 30 баластних танків, 8 паливних танків, та 3 танки для прісної води. У наявності 6 водонепроникних та 9 негодостійких дверей, кришки трюмів є негодостійкими.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ, ОЦІНКА ТА ПЛАНУВАННЯ НАВІГАЦІЙНОГО ПЕРЕХОДУ

2.1 Загальні вимоги до аналізу та плануванню навігаційного переходу

Для комплексного опрацювання рейсу було обрано перехід Лос-Анджелес (Каліфорнія, США) – Датч Харбор (Аляска, США). Було дотримано всіх вимог та рекомендацій, що містяться у наступних документах [3, 4, 5, 6]:

- Міжнародна Конвенція з охорони людського життя на морі 1974 р. (SOLAS-74), Розділ V «Безпека мореплавства»;
- Конвенція та кодекс з підготовки і дипломування моряків та несення вахти (STCW-78 з поправками), Розділ VIII;
- Резолюція ІМО А.893 (21) – 1999 р. «Керівництво з планування рейсу»;
- Рекомендації з організації штурманської служби на морських судах України – 1998 р.;
- Bridge Procedures Guide, 5th Edition, 2016;
- Bridge Team Management, 2nd Edition, 2004.

Існують чотири стадії планування безпечного переходу:

- I. Appraisal (Оцінка).
- II. Planning (Планування).
- III. Execution (Виконання).
- IV. Monitoring (Контроль).

Ці стадії повинні виконуватись одна за одною у порядку, викладеному вище.

При плануванні трансокеанського переходу вибирають шлях з урахуванням оцінки майбутніх метеорологічних умов (клімату, погоди) за багаторічними даними, а також з урахуванням фактичної погоди і її прогнозу.

2.2 Оцінка запланованого переходу

Підбір навігаційних карт (табл. 2.1), посібників і публікацій (табл. 2.2) на заданий перехід виконано за Цифровим Каталогом Адміралтейських карт і публікацій (Admiralty Digital Catalogue) [7].

Таблиця 2.1 – Перелік карт на перехід

Тип карти	Cell No.	Назва карти	Дата випуску
Harbour	US5CA62M	Los Angeles and Long Beach Harbors	2019-03-23
Harbour	US5CA61M	San Pedro Bay	2018-10-23
Approach	US4CA60M	San Pedro Channel	2019-02-26
Coastal	US3CA70M	San Diego to Santa Rosa Island	2019-03-04
Coastal	US3CA69M	Point Dume to Purisima Point	2019-03-04
Harbour	US5CA58M	Port Hueneme And Approaches; Port Hueneme	2019-03-04
Harbour	US5CA65M	Port Hueneme to Santa Barbara; Santa Barbara; Channel Islands Harbor and Port Hueneme; Ventura	2019-02-26
General	US2WC06M	Monterey Bay to Coos Bay	2019-01-26
General	US2WC12M	San Francisco to Cape Flattery	2019-01-27
Overview	US1WC01M	North Pacific Ocean West Coast Of North America Mexican Border To Dixon Entrance	2019-03-04
Overview	US1WC07M	San Diego to Aleutian Islands and Hawaiian Islands	2019-03-29
Overview	US1WC04M	West Coast Of North America Dixon Ent To Unimak Pass	2019-02-05
General	US2AK5FM	Alaska Peninsula and Aleutian Islands to Seguam Pass	2019-01-16
Coastal	US3AK61M	Unimak and Akutan Passes and approaches; Amak Island	2019-02-22
Harbour	US5AK6CM	Unalaska Bay and Akutan Pass	2019-01-27
Harbour	US5AK6EM	Captains Bay	2019-02-27

Перелік публікацій на перехід представлено в табл. 2.2 [8].

Таблиця 2.2 – Перелік публікацій на перехід

Номер	Назва посібника	Дата випуску
ADLL	Area 8 – Pacific Ocean, New Zealand, North and South America (West Coast)	2019
ADRS2	Area 2 – Digital Radio Signals Vol. 2	2019
ADRS6	Area 8 – Pacific Ocean, New Zealand, North and South America (West Coast)	2019
ADRS1345	Area 2 – Digital Radio Signals Vol. 1, 3, 4, 5	2019
ATT	Area 2 – Pacific Ocean including New Zealand	2019
e-NP4	South-East Alaska Pilot	2019
e-NP8	Pacific Coasts of Central America and United States Pilot	2019
e-NP23	Bering Sea and Strait Pilot	2019
e-NP62	Pacific Islands Pilot Vol. 3	2019
e-NP314	The Nautical Almanac	2019

2.2.1 Підготовка для прийому та обміну навігаційною інформацією на переході

За допомогою посібника ADRS1345 використано інформацію щодо факсимільних карт погоди та зведено до табл. 2.3 [8].

Таблиця 2.3 – Радіостанції факсимільних гідрометеорологічних передач

№ п/п	Радіостанція	Позначення і межа карти	Зміст передачі	Час передачі
1	2	3	4	5
1	Pt. Reyes NMC	1: 20N – 70N, 115W – 135E 2: 20N – 70N, 115W – 175W	48hr Wind/wave forecast Surface Analysis	0838/2023 0919/2124

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4	5
2	Kodiak NOJ	6. Ice covered Alaska waters	Sea Ice Analysis	0343/1543

За допомогою посібника ADRS1345 обрано інформацію про райони NAVAREA і станції NAVTEX за маршрутом переходу (табл. 2.4) [8, 9].

Таблиця 2.4 – Райони NAVAREA, станції NAVTEX на переході

№	Ділянка переходу	Р-н NAVAREA	NAVTEX	NAVAREA
1	Західне узбережжя США	XII	Cambria (Long Beach) [Q]	United States
			Point Reyes, San Francisco [C]	United States

За допомогою посібника ADRS6 визначено наявність по маршруту контрольних постів, районів, де здійснюється управління рухом суден постами СУРС (Reporting Areas), вирішено питання про зв'язок з контрольними станціями і постами - терміни, форми і способи по-дачі інформації. З'ясовано деталі зв'язку з лоцманськими станціями і операторами терміналів в портах. Отримані відомості зведено до табл. 2.5 та 2.6 [8].

Таблиця 2.5 – Зв'язок на переході

№	Станція	Спосіб зв'язку	Канали, частоти	Примітки
1	Los Angeles Pilot	VHF	16, 73, 14	Call 2 hours before ETA
2	Dutch Harbor Pilot	VHF	16	-

СУРС по маршруту підібранов табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – СУРС по маршруту переходу

№	Traffic separation scheme	Station	VHF	Reporting point description
1	Los Angeles Sector	Los Angeles PC	73	When approaching fairway buoy
2	San Pedro Channel	San Pedro VTS	14	When entering and leaving VTS area

Підібрані карти, посібники та засоби зв'язку є достатньою інформацією для даного переходу, тому безпека плавання забезпечена.

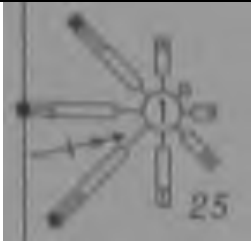
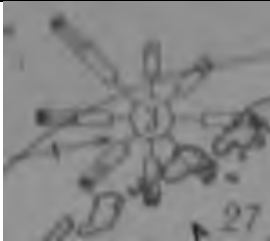
2.2.2 Збір та аналіз гідрометеорологічної інформації

Аналіз гідрометеорологічних умов по маршруту плавання виконано за квітень 2019 року. Гідрометеорологічна характеристика погодних умов, які очікуються на переході представлена у табл. 2.7 і табл. 2.8 [10, 11].

Таблиця 2.7 – Атмосферний тиск і розшифровка «роз вітрів»

Характеристики за ділянками	Ділянка №1			Ділянка №2			Ділянка №3		
1	2			3			4		
Атмосферний тиск, гПа	1016-1018			1014-1018			1008-1012		
Вітер	Роза вітрів №1			Роза вітрів №2			Роза вітрів №3		
Направлення вітру	Повторюваність вітру, %			Повторюваність вітру, %			Повторюваність вітру, %		
	Сумарна	11-15 м/с	>16 м/с	Сумарна	11-15 м/с	>16 м/с	Сумарна	11-15 м/с	>16 м/с
N	6	0	0	10	2	0	10	2	0
NE	27	8	4	4	0	0	10	3	0
E	4	0	0	6	2	0	16	4	2
SE	3	0	0	10	4	0	12	2	1
S	5	1	0	14	5	0	11	4	2

Продовження табл. 2.7

1	2			3			4		
SW	10	2	0	27	5	3	14	4	2
W	18	4	2	22	4	3	16	6	2
NW	38	12	2	20	4	3	20	6	2
Результуючий вітер	направлення, у румбах		NW	направлення, у румбах		WS W	направлення, у румбах		WS W
	швидкість, м/с		3-5	швидкість, м/с		3-5	швидкість, м/с		< 3
Максимальна швидкість вітру, м/с	спостережена		30	спостережена		25	спостережена		27
	розрахункова		-	розрахункова		-	розрахункова		-
Повторюваність штилів, %	2			1			3		
Схема «рози вітрів»									

Гідрологічні характеристики, видимість і режим атмосфери представлено в табл. 2.8 [11].

Таблиця 2.8 – Видимість, водний і тепловий режими атмосфери, гідрологічні характеристики

Характеристики за ділянками	Ділянка №1	Ділянка №2	Ділянка №3
1	2	3	4
Температура повітря, °C	+12-15	+6-11	+3-6
Температура води, °C	+11-15	+6-10	+4-5
Відносна вологість, %	75-77	80-83	83-88
Повторюваність туманів, %	2-3	4-8	5-8
Видимість менше 2 миль	5	5-12	12-14
Хмарність, бали	6-7	7	8 ≤
Солоність води, ‰	33-33,5	32,5-33	32,5-33
Щільність води, кг/м ³	1025	1025	1025

Продовження табл. 2.8

1		2	3	4
Постійні течії	назва	Каліфорнійська	Північно-Тихоокеанська	Аляскінська
Постійні течії	термодинамічна характеристика	холодна	тепла	тепла
	направлення	SSE	ENE	SW
	швидкість, вуз.	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0
	стійкість	25-50	50-75	25-50
Швидкість припливних течій, вуз.		1,2	1,0	4,2
Висота	середня	1,0-1,25	1,25-1,5	1,25-1,5
хвиль, м	максимальна	16-18	16-17	13-16
Період хвиль, с		6-12	6-10	6-9

Циркуляція атмосфери над Тихим океаном визначається основними областями атмосферного тиску: Алеутським мінімумом, Північно-Тихоокеанським (Гавайським), Південно-Тихоокеанським і Антарктичним максимумами. У високих широтах північної частини океану Алеутський циклон (особливо сильний взимку) пов'язаний з полярним фронтом, а західні вітри посилюються зимовим стоком холодних повітряних мас з Сибіру. Влітку Алеутський циклон слабшає [9]. Уникнення циклонів повинно бути заплановано заздалегідь на основі аналізу прогнозу погоди, але, якщо зустріч із циклоном відбулась несподівано, потрібно уникати його небезпечних чвертей.

Тумани утворюються переважно в помірних широтах. Зокрема найбільше туманних днів спостерігається влітку в тих областях Тихого океану, які знаходяться поблизу узбережжя Каліфорнії, Курильських та Алеутських островів [12]. Під час плавання в умовах туману необхідно перш за все увімкнути туманний сигнал і нести більш уважну слухову вахту і користуватись радаром.

Лід у північній частині Тихого океану утворюється в морях з суворими зимовими кліматичними умовами (Берингове, Охотське, Японське, Жовте) і в затоках біля берегів о. Хоккайдо, півостровів Камчатка і Аляска. Взимку і

навесні льоди виносяться Курильською течією (Оясіо) у крайню північно-західну частина океану. У затоці Аляска зустрічаються невеликі айсберги [13]. Для їх уникнення необхідно слідкувати за даними факсимільних карт та повідомленнями Розширеного групового виклику (EGC), наносити границі айсбергів на карти.

2.2.3 Збір та аналіз навігаційної інформації при прибрежному плаванні

Порт Лос-Анджелес

Порт Лос-Анджелес (33°43'N 118°16'W) – один з найбільших портів на узбережжі Тихого океану, має історію провідних прибережних портів Тихого океану з точки зору оброблюваного тоннажу. Він має широкі можливості для розміщення всіх видів трафіку. Основний експорт – це сирі корисні копалини, залізо та сталевий лом, неорганічні хімічні речовини, корми для тварин, бавовна, виготовлені добрива та свіжі фрукти і горіхи. Основний імпорт - залізо і сталеві вироби, моторні транспортні засоби та запчастини, органічні хімічні речовини, свіжі фрукти/горіхи, папір/картон, цукор, патока та сиропи, скло та свіжа/заморожена риба.

Головний канал Лос-Анджелеса веде на північний захід зі сходу від хвилеріза Сан-Педро близько 1 милі, звідси на північ до басейну повороту внутрішньої гавані, звідти на північний схід через канал Східного басейну та канал Серрітос. Близько 0,6 милі на північний захід від хвилерізу канал «Супер танкер» веде на захід від головного каналу до глибоководних причалів №45–50. Головний канал Лос-Анджелеса від хвилерізу до каналу «Супер танкер» та канал сам «Супер танкер» підтримуються на глибині понад 13,7 м та 12,2 м відповідно. Головний канал позначений вогнями, запаленими буями з сектором 295,8°.

Якірні стоянки на розсуд капітана порту та/або лоцманів порту. Якірні стоянки поза федеральним хвилерізом призначаються капітаном порту через VTMS. Стоянки у межах хвилеріза призначаються відповідним лоцманом порту.

Стоянки Delta використовуються ВМС США та Береговою охороною США для вибухонебезпечних навантажень. Санта-Ана - єдиний вітер, небезпечний для суден, які стоять на якорі у межах хвилерізів. Суднам застерігається стоянка у районі трубопроводів та кабельних ділянок, показаних на картах.

Усі судна валовою місткістю 300 реєстрових тонн і більше, а також всі іноземні судна, що виходять, входять або переміщуються в порту Лос-Анджелеса, підлягають лоцманській проводці. Лоцман порту Лос-Анджелес піднімається на борт суден поблизу буя «Los Angeles Approach Channel Lighted Whistle Buoy 3». Лоцманська станція вимагає 2 години заздалегідь повідомити передбачуваний час прибуття на VHF-канал 73. Лоцмани, як правило, сідають на судна з правого борту зі сходами приблизно 1 метр над водою. Проводка неможлива під час періодів поганої видимості або суворой погоди.

Кілька буксирних компаній працюють в районі Лос-Анджелеса та Лонг-Біч з буксирами до 5000 к.с. Для великих суден зазвичай виділяється один або кілька буксирів під час швартовки та відходу уздовж внутрішніх каналів [14, 15].

Необхідні документи для оформлення приходу/відходу:

- Agriculture Declarations;
- Complete Manifest deposited with Customs, original and traveller;
- Complete Manifest returned to vessel (traveller);
- Crewman's Landing Permit for each crew member and for each passenger;
- Dangerous Cargo Manifest deposited with Captain of the Port. 1 copy in hands of Chief Officer for review by the Fire Department;
- International Ship Security Certificate;
- Manifest of first port cargo deposited with Customs broker;
- Quarantine Declarations;
- Visaed Crew List;
- Certificate of Financial Responsibility;
- International Oil Pollution Prevention Certificate;
- Safe Manning Document;
- Set Officer's Licences (issued by flag state);

- Shipboard Oil Pollution Emergency Plan;
- Ship's Particulars;
- Ship Safety Construction Certificate [14].

План порту Лос-Анджелес представлений на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – План порту Лос-Анджелес

Порт Датч Хаброр

Датч Хаброр, Аляска, США ($53^{\circ}54'N$ $166^{\circ}30'W$). Острів Уналашка, на якому знаходиться порт, є одним із найбільших островів Фокса, що утворюють східну групу ланцюжка Алеутських островів, довжиною близько 67 миль уздовж осі ланцюжка. Порт Датч Хаброр є операційним центром комерційного рибальства на Беринговому морі та Алеутських островах, що обслуговує великий риболовний флот для морських риб та крабів. Він також є головним пунктом перевалки вантажу для західно-алеутського ланцюга.

Канал до затоки Ілюлюк та Датч Хаброр вільний від небезпек, крім узбережжя. Гавань Ілюлюк перекрита на вході уступами, але за допомогою буїв

увійти судну довжиною менше 76 м не важко. Датч Хаброр, що знаходиться на заході затоки Ілюлюк, має вхід між мисами Spithead та Rocky Point. Глибина біля берегів і у всіх частинах гавані досить велика, крім берегів біля Rocky Point. Вхід близько 0,5 милі в ширину і 15-17 м глибиною.

Лоцманська проводка, крім деяких звільнених суден, є обов'язковою для всіх суден, що ходять у водах штату Аляска. Лоцманська станція знаходиться в 1 милі на північний захід від Ulakta Head Light. Для уникнення затримки з отриманням лоцмана, судновласник, капітан або агент судна повинні організувати проводку принаймні за 12 годин до входу в порт. Необхідно включити наступну інформацію: назва та позивний сигнал судна; національність; довжина, осадка та валова місткість. Лоцман, буксири, капітан порту та агенти несуть вахту на каналі VHF 16.

Завжди доступні один невеликий буксир. Доступні інші буксири для суден, коли це необхідно (для великих суден завжди).

Зовнішня якірна стоянка доступна біля берегів острову Уналашка. Внутрішня – безпосередньо у затоці Ілюлюк. Потрібно проконсультуватися з береговою охороною США та Департаментом риболовства в Алясці перед постановкою на якір або розміщенням нафтової платформи в цих місцях. Під час постановки на якір у гавані, жодне судно не може вставати на якір у зоні злітної трєєкторії до аеропорту [14].

Перелік документів для оформлення приходу/відходу (судно не вперше заходить у порт США):

- Cargo Declaration;
- Clearance from Last Port;
- Crew Effects Declaration;
- General Declaration;
- Master's Oath;
- Ship's Stores Declaration;
- Crew List;
- Immigration Documentation;

- Landing Permit;
- Passenger List (if any);
- Passport and (or) Seamen's Book;
- Visaed Crew List for Shore Leave (supplied by Immigration) [14].

План порту Датч Хаброр показано на рис. 2.2.



Рисунок 2.2 – План порту Датч Хаброр

Інформація щодо забезпеченості засобів навігаційного обладнання (ЗНО), які використовуються на прибережних ділянках, міститься у табл. 2.9 [16].

Таблиця 2.9 – Засоби навігаційного обладнання

№	Name	Position		Characteristics	Range
		φ	λ		
1	2	3	4	5	6
1	Fish Harbor Channel Light 1	33°43,81'N	118°15,93'W	Fl G 2,5s	4 nm
2	Terminal Island Channel Light Buoy 5	33°43,76'N	118°15,94'W	Q G 1s	-
3	Terminal Island Channel Light Buoy 3	33° 43,37'N	118°15,84'W	Fl G 2,5s	-
4	Terminal Island Channel Light Buoy 1	33°43,28'N	118°15,86'W	Fl G 4s	-
5	Los Angeles Main Channel Light Buoy 10	33°42,93'N	118°15,49'W	Q R 1s	-
6	Los Angeles Main Channel Light Buoy 11	33°42,84'N	118°15,73'W	Fl G 2,5s	-
7	Los Angeles Main Channel Entrance Light 8	33°42,65'N	118°14,68'W	Fl R 2,5s	4 nm
8	Los Angeles Light	33°42,51'N	118°15,10'W	Fl G 15s	14 nm
9	Los Angeles Approach Channel Light Buoy 5	33°41,84'N	118°14,67'W	Fl G 2,5s	-
10	Los Angeles Approach Channel Light Buoy 6	33°41,92'N	118°14,45'W	Fl R 4s	-
11	Los Angeles Approach Channel Light Whistle Buoy 3	33°41,27'N	118°14,40'W	Q G 1s	-
12	Point Fermin	33°42,29'N	118°17,64'W	Fl W 10s	13 nm
13	Scripps Waverider Lighted Research Buoy 092	33°37,07'N	118°19,02'W	Fl(5) Y 20s	-

Продовження табл. 2.9

1	2	3	4	5	6
14	Point Vicente	33°44,52'N	118°24,64'W	Fl(2) 20s	14 nm
15	Acanapa Island	34°00,95'N	119°21,57'W	Fl(2) 60s	14 nm
16	Santa Barbara	34°23,78'N	119°43,36'W	Fl 10s	14 nm
17	NOAA Environmental Lighted Buoy 46053	34°15,70'N	119°52,72'W	Fl(4) 20s	-
18	Point Conception	34°26,92'N	120°28,24'W	Fl 30s	14 nm
19	Ugamak Island	54°13,75'N	164°48,03'W	Fl W 4s	8 nm
20	Scotch Cap	54°23,69'N	164°44,65'W	Fl 6s	9 nm
21	Billings Head	54°17'80'N	165°31,46'W	Fl 4s	6 nm
22	North Head	54°16,26'N	165°58,83'W	Fl 6s	6 nm
23	Ulakta Head	53°55,45'N	166°30,53'W	Fl 4s	5 nm
24	Iliuliuk Bay Entrance Lighted Bell Buoy 2	53°54,55'N	166°29,65'W	Fl R 2,5s	4 nm
25	Spithead	53°53,84'N	166°30,93'W	Fl 4s	6 nm
26	Rocky Point Shoal Lighted Buoy RP	53°53,42'N	166°31,33'W	Fl(2+1) G 6s	4 nm
27	Iliuliuk Bay Lighted Buoy	53°53,12'N	166°31,53'W	Fl R 4s	4 nm
28	APL Dolphin Light	53°53,07'N	166°31,76'W	Fl R 2,5s	-

2.3 Навігаційні розрахунки для забезпечення безпеки плавання

2.3.1 Розрахунок ортодромії

Рейс є фактичним, тому розрахунок локсодромії і ортодромії виконано аналітичним способом для найдовшої ділянки переходу. Задаємося відповідними координатами: 1) $\varphi_H = 34^\circ 26,20' N$; $\lambda_H = 125^\circ 11,60' W$; 2) $\varphi_K = 53^\circ 40,00' N$; $\lambda_K = 160^\circ 00,00' W$ [17].

1. Знаходимо різницю широт ($\Delta\varphi$):

φ_K	$+ 53^{\circ}40,00'$
$- \varphi_H$	$- 34^{\circ}26,20'$
$\Delta\varphi$	$19^{\circ}13,80'$ (до N)

2. Знаходимо різницю довгот ($\Delta\lambda$):

λ_K	$+ 160^{\circ}00,00'$
$- \lambda_H$	$- 125^{\circ}11,60'$
$\Delta\lambda$	$34^{\circ}48,40'$ (до W)

3. Знаходимо різницю меридіанальних частин (m):

$$m = 3437,75 * \ln \left[\frac{tg \left(45^{\circ} + \frac{\varphi_K}{2} \right)}{tg \left(45^{\circ} + \frac{\varphi_H}{2} \right)} \right] \quad (2.1)$$

$$m = 1627,582019.$$

4. Визначаємо локсодромічний курс за формулою:

$$K_L = 360^{\circ} - \arccos \left(\frac{m}{\sqrt{m^2 + \Delta\lambda^2}} \right) \quad (2.2)$$

$$K_L = 307,8^{\circ}.$$

5. Розраховуємо локсодромічну відстань:

$$S_L = \Delta\varphi / \cos K_L \quad (2.3)$$

$$S_L = 1880,9 \text{ милі.}$$

6. Розраховуємо довжину ортодромії за формулою:

$$D = \arccos (\sin\varphi_H \sin\varphi_K + \cos\varphi_H \cos\varphi_H \cos \Delta\lambda) \quad (2.4)$$

$$D = 1866,5 \text{ милі.}$$

Визначаємо доцільність плавання по ортодромії:

$$\Delta D = S_{\Pi} - D \quad (2.5)$$

$$\Delta D = 1880,9 - 1866,5 = 14,4 \text{ милі.}$$

Різниця між локсодромічною та ортодромічною відстанями у 14,4 милі вважається достатньою для вибору ортодромічного шляху.

2.3.2 Складання маршрутних листів

Відповідно до рекомендацій ІМО, при плануванні рейсу необхідно скласти маршрутні листи (табл. 2.10), які повинні лежати на штурманському столі. Безумовно, протягом рейсу в маршрутні листи вносяться необхідні зміни [18].

Таблица 2.10 – Маршрутний лист

Nº	Name	Position	R/ G	Course	Distance	Speed	Duration	DMG	DTG
1	LOS ANGELES GGS BERTH	33°43,97' N 118°15,20' W	G R	232,0°	0,6	1,0	00h 19m	0,0	2474,6
2	USLAX TURNING BASIN	33°43,58' N 118°15,80' W	R R						
3	BUOYS 10 AND 11	33°42,88' N 118°15,56' W	R R	164,1° 115,3°	0,7 0,6	2,0 2,0	00h 22m 00h 09m	1,3 1,9	2473,3 2472,7
4	LOS ANGELES BREAKWATER	33°42,62' N 118°14,90' W	R R	158,4°	1,3	4,0	00h 10m	3,2	2471,4
5	LOS ANGELES PILOT OUT	33°41,42' N 118°14,33' W	R R	158,2°	0,3	8,0	00h 02m	3,5	2471,1
6	RACON (O)	33°41,15' N 118°14,20' W	R R	223,8°	4,1	10,0	00h 25m	7,6	2467,0
7	ENTERING LONG BEACH TSS	33°38,20' N 118°17,60' W	R R	270,0°	2,3	10,0	00h 14m	9,9	2464,7
8	SW OF POINT FERMIN	33°38,20' N 118°20,40' W	R R	299,7°	52,6	10,0	05h 17m		

Продовження табл. 2.10

9	PORT HUENEME	34°04,30' N	R	299,7°	52,6	10,0	05h 17m	62,5	2412,1
		119°15,40' W	R	284,8°	2,7	10,0	00h 17m		
10	ANACAPA ISLAND	34°05,00' N						65,2	2409,4
		119°18,60' W	R	285,5°	13,1	10,0	01h 19m		
11	CAVERN POINT	34°08,50' N						78,3	2396,3
		119°33,80' W	R	285,4°	66,6	10,0	06h 41m		
12	LONG BEACH TSS OUT	34°26,20' N						144,9	2329,7
		120°51,50' W	R	270,0°	8,2	10,0	00h 25m		
13	NOAA VSR ZONE 10 KNOTS OUT	34°26,20' N						153,1	2321,5
		121°01,50' W	R	270,0°	206,3	20,0	10h 22m		
14	ECA OUT AND G/C 1	34°26,20' N						359,4	2115,2
		125°11,60' W	R	317,6°	343,6	20,0	17h 13m		
15	G/C 2	38°40,00' N						703,0	1771,6
		130°00,00' W	R	313,0°	608,0	20,0	30h 28m		
16	G/C 3	45°35,00' N						1311,0	1163,6
		140°00,00' W	R	306,4°	497,6	20,0	24h 56m		
17	G/C 4	50°30,00' N						1808,6	666,0
		150°00,00' W	R	297,3°	414,6	20,0	20h 46m		
18	G/C 5	53°40,00' N						2223,2	251,4
		160°00,00' W	R	287,5°	86,5	20,0	08h 40m		
19	S OF SANAK ISLAND	54°06,00' N						2309,7	164,9
		162°20,00' W	R	278,5°	121,1	10,0	12h 08m		
20	N OF AKUTAN ISLAND	54°24,00' N						2430,8	43,8
		165°45,00' W	R	241,2°	166	10,0	01h 40m		
21	NORTH HEAD LIGHT	54°16,00' N						2447,4	27,2
		166°10,00' W	R	217,4°	16,4	10,0	01h 38m		
22	NW OF PRIEST ROCK	54°03,00' N						2463,8	10,8
		166°27,00' W	R	189,5°	7,1	10,0	00h 43m		
23	DUTCH HARBOR PILOT IN	53°56,00' N						2470,9	3,7
		166°29,00' W	R	186,7°	1,5	10,0	00h 13m		
24	BELL BUOY 2	53°54,50' N						2472,4	2,2
		166°29,30' W	R	218,6°	1,8	7,0	00h 36m		
25	SE OF ROCKY POINT	53°53,10' N						2474,2	0,4
		166°31,20' W	R	254,2°	0,4	3,0	00h 01m		
26	BERTH	53°53,00' N						2474,6	0,0
		166°31,80' W							

2.3.3 Графічний план переходу

Результати навігаційного планування переходу оформлено у вигляді графічного плану переходу і представлено на рис. 2.3.



Рисунок 2.3 – Графічний план переходу

На графічному плані нанесена наступна інформація: курс судна (ортодромія), назви портів відходу/приходу, основні течії, рози вітрів.

Підйом карти складної ділянки (Santa Barbara Channel TSS) приведено на рис. 2.4.

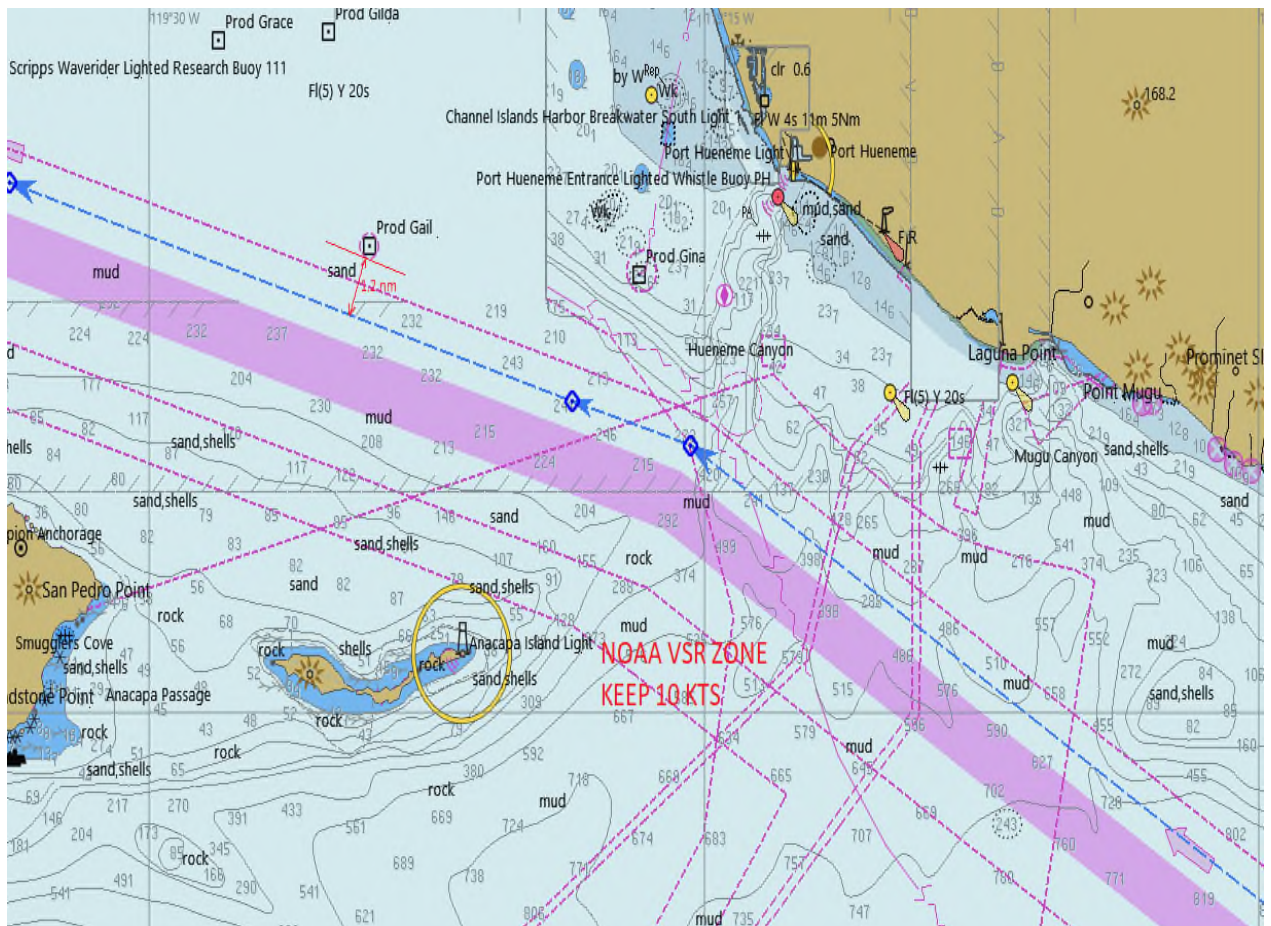


Рисунок 2.4 – Складна ділянка (Santa Barbara Channel TSS)

Лос-Анджелес та Лонг-Біч є домом для двох найпотужніших портів світу, в які щорічно прибувають та відбувають понад 6,5 тис. суден. Багато з них проходять через канал Санта-Барбара, що може становити загрозу зіткнення для великих видів китів.

NOAA настійно рекомендує суднам 300 та більше валових реєстрових тонн під час проходження каналу Санта-Барбара між Carrington Point, островом Санта-Роза та Diablo Point, островом Санта-Крус йти зі швидкістю не більше за 10 вуз. для уникнення зіткнення із китами [19].

2.3.4 Розрахунок природної освітленості

Розрахунки освітленості наведено на 03.04.2019 ($\varphi = 33^{\circ}38' \text{ N}$, $\lambda = 118^{\circ}20' \text{ W}$); 06.04.2019 ($\varphi = 45^{\circ}35' \text{ N}$, $\lambda = 140^{\circ}00' \text{ W}$) та 09.04.2019 ($\varphi = 53^{\circ}53' \text{ N}$, $\lambda = 166^{\circ}32' \text{ W}$) по Nautical Almanac 2019 [20]. Розрахунки наведено на 03.04.2019.

Twilight		Sunrise		Sunset		Twilight	
LMT	04 56	LMT	05 49	LMT	18 19	LMT	19 11
$+\Delta T_{\varphi}$	- 00 04	$+\Delta T_{\varphi}$	-00 02	$+\Delta T_{\varphi}$	+00 02	$+\Delta T_{\varphi}$	+00 04
$+\Delta T_{\lambda}$	-	$+\Delta T_{\lambda}$	-	$+\Delta T_{\lambda}$	-	$+\Delta T_{\lambda}$	-
C. LMT	04 52	C. LMT	05 47	C. LMT	18 17	C. LMT	19 15
$\pm \lambda$	+07 53	$\pm \lambda$	+07 53	$\pm \lambda$	+07 53	$\pm \lambda$	+07 53
GMT	12 45	GMT	13 40	GMT	02 10	GMT	03 08
$\pm ZD$	-8	$\pm ZD$	-8	$\pm ZD$	-8	$\pm ZD$	-8
ZT	04 45	ZT	05 40	ZT	18 10	ZT	19 08

Елементи освітленості на початок, середину та кінець рейсу приведено у табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Елементи освітленості

Date	Twilight	SUN				Twilight	MOON		
		Sunrise ZT	Z	Sunset ZT	Z		Moonrise ZT	Age	Moonset ZT
03.04	04:45	05:40	84°	18:10	276°	19:08	04:57	28(3%)	16:38
06.04	04:47	05:53	81°	18:53	279°	20:00	06:46	1(1%)	19:05
09.04	06:08	07:26	77°	20:51	282°	22:09	09:31	4(17%)	01:43

2.3.5 Розрахунок висот приливів та побудова графіків приливів

Розрахунок приливних явищ здійснено для ділянок з обмеженими глибинами, для портів та якірних стоянок порту Лос-Анджелес – табл. 2.12 та порту Датч Харбор – табл. 2.13 [21].

Таблиця 2.12 – Приливні явища в порту Лос-Анджелес

Standard Port:	<u>San Diego</u>									
Secondary Port:	<u>Los Angeles</u>				Date:	03/04	Time zone:		+0800	
	TIME		HEIGHT			TIME		HEIGHT		
Standard Port	LW	HW	LW	HW	RANGE	LW	HW	LW	HW	RANGE
	02:09	08:09	0,3	1,6	1,3	14:26	20:41	0,0	1,6	1,6
Seasonal Change	Standard Port		-0,7	-0,3		Standard Port		+0,6	+0,6	
DIFFERENCES	- 00:06	- 00:09	-1,4	-0,4		-00:08	-00:08	+1,1	+1,5	
Seasonal Change	Secondary Port		-0,7	-0,2		Secondary Port		+0,6	+0,7	
SECONDARY PORT	02:03	08:00	0,3	1,5		14:18	20:33	0,1	1,4	
Duration	05:57					06:15				

Таблиця 2.13 – Приливні явища в порту Датч Харбор (Уналашка)

Standard Port:										
Secondary Port:	<u>Unalaska</u>				Date:	09/04	Time zone:		+0900	
	TIME		HEIGHT			TIME		HEIGHT		
Standard Port	LW	HW	LW	HW	RANGE	LW	HW	LW	HW	RANGE
Seasonal Change	Standard Port					Standard Port				
DIFFERENCES										
Seasonal Change	Secondary Port		-0,8	+0,3		Secondary Port		+0,4	-0,1	
SECONDARY PORT	03:29	07:28	0,8	0,9		15:32	23:49	0,0	0,9	
Duration	03:59					08:17				

Графіки припливів для порту Лос-Анджелес (зверху) та порту Датч Харбор (знизу) наведені на рис. 2.4.

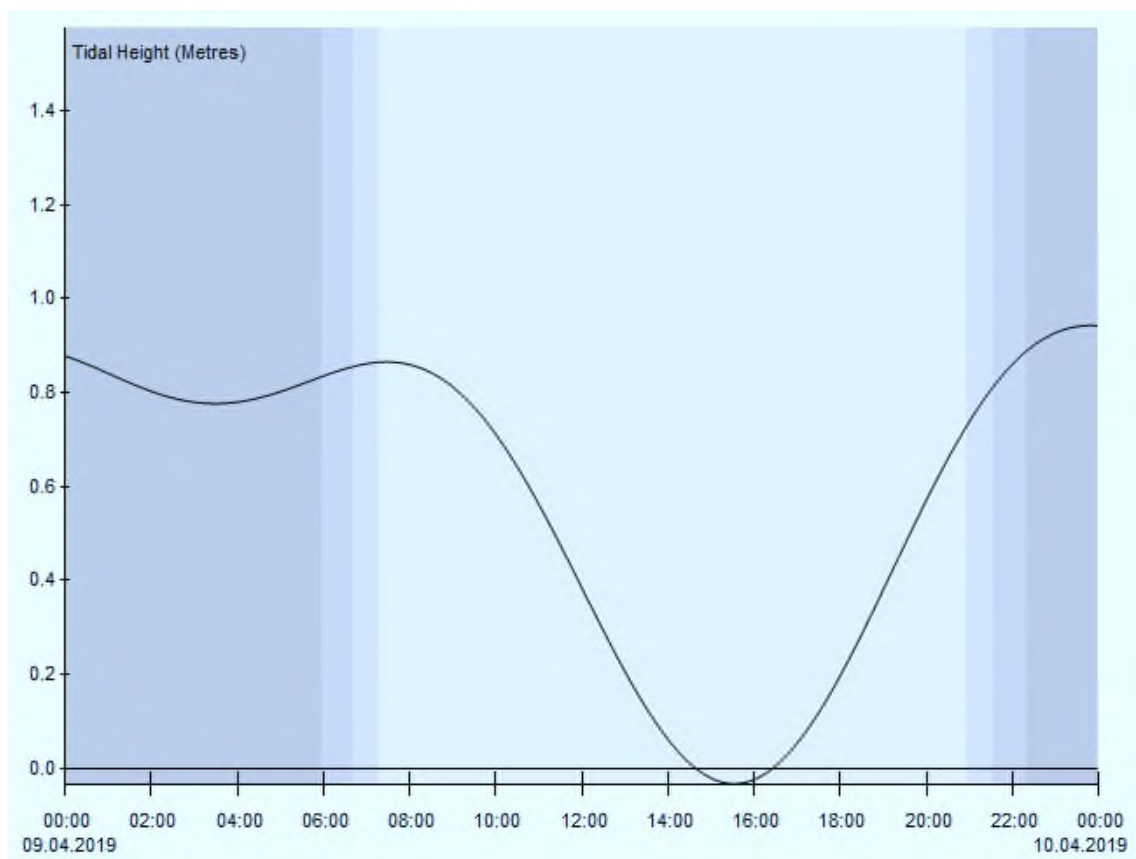
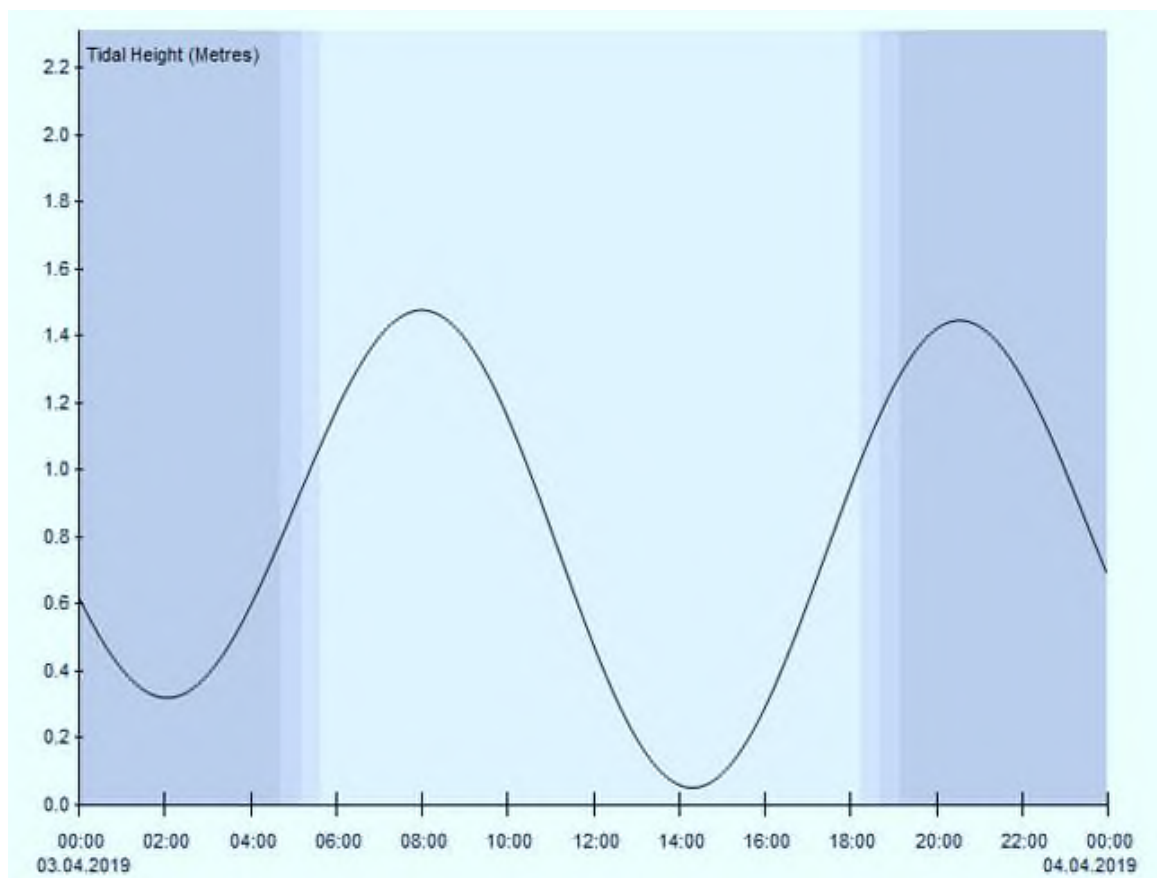


Рисунок 2.4 – Графіки приливів

2.4. Висновки

У цьому розділі обрано ерехід Лос-Анджелес (США) – Датч Харбор (США). Безпечний шлях обрано з урахуванням класу судна. Опрацьовані та оцінені всі фактори, які впливають на безпеку судна. Інформаційна забезпеченість достатня. Погодні умови не повинні перешкодити безпеці маршруту. Розглянуті дії судноводіїв у випадках небезпечних погодних явищ.

Протяжність переходу Лос-Анджелес (США) – Датч Харбор (США): 2474,6 милі.

Тривалість – 5 діб і 3 години при середній швидкості 20 вузлів. Фактична тривалість – 6 діб і 1 година.

В цілому виконане опрацювання заданого переходу забезпечує необхідну безпеку мореплавства з навігаційної точки зору.

РОЗДІЛ 3

ОБРОБКА ТА РОЗМІЩЕННЯ ВАНТАЖІВ

3.1 Транспортні характеристики вантажів

Одним з важливих етапів складання вантажного плану є детальне вивчення транспортних характеристик та фізико-хімічних якостей вантажів.

Їх правильне урахування дозволяє визначити умови та технологію перевезення вантажів, забезпечує їх збережену доставку, раціональне оброблення вантажу в портах, максимально допустиме використання вантажопідйомності та вантажомісткості судна [22].

3.1.1 Генеральні вантажі

До перевезення прийнято генеральні вантажі у контейнерах кількістю: 3912 контейнерів.

Характеристики вантажів наведено у табл. 3.1, за якою слідуює пояснення до характеристик небезпечних вантажів [23].

Таблиця 3.1 – Транспортні характеристики генеральних вантажів

№ п/п	Назва вантажу	Маса 1 вантажного місця, т	Питомий навантажувальний об'єм, м ³ /т	Тип контейнера, ISO	IMDG Code					Норми вантажних робіт, конт./добу	
					Номер ООН	Клас	Знак маркування	Категорія розміщення і обробки	Аварійні дії (АвК)	Порт навантаження	Порт вивантаження
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	20-футові контейнери	-	-	22G1 22T0 22R1	-	-	-	-	-	1980	660

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	(генеральний вантаж)			22T6 22G0							
2	40-футові контейнери (стандарт) (генеральний вантаж)	-	-	42G1	-	-	-	-	-	1980	660
3	40-футові контейнери (high cube) (генеральний вантаж)	-	-	45G1 45R1 45G4	-	-	-	-	-	1980	660
4	45-футові контейнери (генеральний вантаж)	-	-	L5G1	-	-	-	-	-	1980	660
5	LITHIUM ION BATTERIES	2,189 0,05	-	45G1 45G1	348 0	9		Cat A, SW19	F-A,S-I	1980	660
6	LITHIUM ION BATTERIES CONTAINED IN EQUIPMENT	1,628	-	45G1	348 1	9		Cat A, SW19	F-A,S-I	1980	660
7	PERFUMERY PRODUCTS with flammable solvents	3,35 20,86 3,35	-	22G1 45G1 42G1	126 6	3		Cat B	F-E,S-D	1980	660
8	ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S.	23,8 1,528 13,32 19,0 20,0 19,0 20,0	-	42G1 22G1 22G1 22T6 22T0 22T0 22K2	308 2	9		Cat A	F-A,S-F	1980	660
9	ETHANOL (ETHYL ALCOHOL) or ETHANOL SOLUTION	1,855	-	45R1	117 0	3		Cat A	F-E,S-D	1980	660

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	(ETHYL ALCOHOL SOLUTION)										
10	ENVIRON- MENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S.	18,0 0,12 0,10 0,675	-	42G1 42G1 22G1 22G1	307 7	9		Cat A, SW23	F-A,S-F	1980	660
11	METHYL BROMIDE with not more than 2,0% chloropicrin	5,13	-	22G1	106 2	2.3		Cat D, SW2	F-C,S-U	1980	660
12	RECEPTA- CLES, SMALL. CONTAININ G GAS (GAS CARTRIDGE S) without a release device, not refillable	0,224	-	42G1	203 7	2.1		Cat B, SW2	F-D,S-U	1980	660
13	BATTERIES, WET, NON- SPILLABLE, electric storage	16,74	-	42G1	280 0	8		Cat A	F-A,S-B	1980	660
14	ALLYL ISOTHIOCY A-NATE, STABILIZED	0,163	-	22G1	154 5	6.1		Cat D, SW2	F-E,S-D	1980	660
15	SULPHURIC ACID, with not more than 51% acid	0,015	-	45G1	279 6	8		Cat B	F-A,S-B	1980	660

Класи небезпечних вантажів, що приймаються до навантаження (колонка 7, табл. 3.1):

- Клас 2 – Гази стислі, зріджені охолодженням і розчинені під тиском:
 - підклас 2.1 – Займисті гази;
 - підклас 2.3 – Токсичні гази;
- Клас 3 – Легкозаймисті рідини;
- Клас 6 – Токсичні та інфекційні речовини:
 - підклас 6.1 – Отруйні речовини, здатні викликати отруєння;
- Клас 8 – Їдкі і корозійні речовини;
- Клас 9 – Різні небезпечні речовини та вироби та небезпечні для навколишнього середовища речовини [24].

Категорії розміщення для класів 2-9 (колонка 9, табл. 3.1):

- A – На палубі або під палубою;
- B – На палубі або під палубою;
- D – Тільки на палубі [24];

Коди розміщення:

- SW2 – Далеко від житлових приміщень;
- SW19 – Для акумуляторів, що транспортуються відповідно до SP 376 або SP 377 категорії C, за винятком випадків, коли вони транспортуються у короткому міжнародному плаванні;
- SW23 – При транспортуванні в контейнері BK3 [24].

Аварійні дії (АвК) (колонка 10, табл. 3.1):

При пожежі (F):

- A – Загальний порядок пожежі;
- C – Негорючі гази;
- D – Горючі гази;
- E – Водонебезпечні легкозаймисті рідини.

При розливі (S):

- B – Корозійні речовини;
- D – Горючі рідини;

- F – Водорозчинні морські забруднювачі;
- I – Горючі речовини (можлива перепаківка);
- U – Гази (легкозаймисті, токсичні або корозійні) [24].

3.2 Підготовка вантажних приміщень до прийому вантажів та документальне оформлення морського перевезення

Контейнерні судна оснащені системою розміщення та кріплення контейнерів як на палубі, так і під палубою, яка затверджена класифікаційним товариством. Ця система розміщення та кріплення спроектована таким чином, що контейнери задовільно утримуються в одному положенні протягом всього плавання, за умови, що система розміщення та кріплення використовується відповідно до вимог, встановлених виробником, і як визначено судновим Керівництвом по кріпленню вантажу (CSM) та за умови, що плавання завершено з дотриманням належної морської практики. Звичайно, жодна система не може захищати виняткових обставин, що виникають під час плавання [25].

Системи кріплення контейнерів містять, в цілому, напрямні обмежувачі, що використовуються у трюмах, або комбінацію арматури. Контейнери, завантажені в напрямні обмежувачі, не потрібно окремо закріплювати, оскільки напрямні повністю утримують контейнери. Перед навантаженням у трюм слід перевірити напрямні на механічні ушкодження та належний стан штабелювальних конусів, на яких кріпляться контейнери [26, 27]. У трюмі також необхідно перевірити:

- освітлення;
- огороження для безпеки персоналу;
- водонепроникність, працездатність закриваючих пристроїв, гумових прокладок, пристроїв затиску;
- люкові закриття, комінгси і опори трюмів, стан фарбування;
- ізоляцію електропроводки;

- магістралі труб, баластну систему, сточно-лляльну систему, систему вентиляції;

- систему виявлення та гасіння пожежі [28].

На палубі має бути необхідна кількість кріпильного матеріалу (найтові, талрепи, ручні та автоматичні замки). Кріпильні засоби слід перевірити на наявність дефектів, таких як зношування, тріщини та деформація, а всі дефектні предмети, як фіксовані, так і стаціонарні, повинні бути виведені з експлуатації, а запасні – введені в експлуатацію при першій же можливості. Усі рухомі частини засобів кріплення повинні бути вільними та добре змащеними для забезпечення ефективної роботи, щоб обладнання можна було використовувати за призначенням у повній мірі [27].

Транспортні та вантажні документи:

1. Вантажний маніфест (Cargo Manifest) – транспортний документ, що містить перелік коносаментів по вантажах, прийнятим в даному порту відправлення на кожен порт призначення. Випишується на весь вантаж, що буде перевозитись [29].

2. Маніфест небезпечного вантажу (Dangerous Goods Manifest) – окремий випадок вантажного маніфесту, що стосується небезпечних вантажів, що приймаються до перевезення. Видається судну перед навантаженням, безпосередньо, контейнерів із небезпечним вантажем.

3. Таймшит або Журнал вантажних операцій (Timesheet or Cargo Log Book) – відомість обліку стоянкового часу судна. Складається в кожному порту навантаження і вивантаження судна, підписується капітаном і представником фрахтувальника. У таймшиті точно фіксується тривалість вантажно-розвантажувальних операцій і непродуктивних простоїв судна за весь період перебування в порту [29].

4. Акт про пошкодження (Damage Report) – відомості про пошкодження вантажу або корпусу судна під час вантажних операцій. Зазвичай випишується старшим помічником капітана [29].

5. Вантажний план або Бей план (Cargo Plan; Stowage Plan; Bay Plan) – план розміщення вантажу на судні. Служить керівництвом під час навантаження і розвантаження та складається з метою збереження вантажів при перевезенні, зручного і швидкого їх навантаження і вивантаження з урахуванням послідовності портів, а також достатньої остійності судна, його допустимого осідання, загальної та місцевої міцності корпусу [29]. Бей план являє собою схематичний розріз вантажних приміщень судна по площині шпангоута для кожного бея. Зазвичай складають попередній план (до приходу судна у порт) та фінальний план (на відхід судна).

3.3 Розрахунок чистої вантажопідйомності судна

У цьому підрозділі наведено розрахунок чистої вантажопідйомності судна з доданням рейсового завдання згідно з даними реального рейсу.

Для обраного району переходу діють тропічна та зимова вантажні марки. Зимова є обмежуючою. Водотоннажність судна по зимову (Δ_z) вантажну марку розраховується за формулою [30]:

$$\Delta_z = \Delta_l - \frac{1}{48} T_l * m, \quad (3.1)$$

де Δ_l – водотоннажність судна по літню вантажну марку, т;

T_l – осадка судна по літню вантажну марку, см;

m - число тонн, що змінюють осадку на 1 см.

За формулою (3.1):

$$\Delta_z = 143913 - \frac{1}{48} * 148 * 125,8 = 143525,1 \text{ т}$$

Повну вантажопідйомність (дедвейт) судна (Δ_w) можливо визначити, використовуючи отримане значення розрахункової водотоннажності судна на момент завантаження:

$$\Delta_w = \Delta_p - \Delta_0, \quad (3.2)$$

де Δ_p - розрахункова водотоннажність судна при повному завантаженні;

Δ_0 – водотоннажність судна порожнем.

За формулою (3.2):

$$\Delta_w = 143525,1 - 34845 = 108680,1 \text{ т.}$$

Чиста вантажопідйомність судна (Δ_q):

$$\Delta_q = \Delta_w - \sum_{j=1}^m P_{\text{зап } j} - \text{const}, \quad (3.3)$$

де const – константа, яка включає всі невраховані в розрахунках вагові навантаження.

За формулою (3.3):

$$\Delta_q = 108680,1 - 1524,7 - 580 = 106575,4 \text{ т.}$$

Рейсові запаси знаходять як суму:

$$\sum_{j=1}^m P_{\text{зап } j} = P_x^{\text{зап}} + P_{\text{ст}}^{\text{зап}}, \quad (3.4)$$

де $P_x^{\text{зап}}$ – маса ходових запасів, т;

$P_{\text{ст}}^{\text{зап}}$ – маса стоянкових запасів, т;

j – відповідна цистерна (танк).

За формулою (3.4):

$$\sum_{j=1}^m P_{\text{зап } j} = 1445,6 + 19,8 + 59,3 = 1524,7 \text{ т.}$$

Маса ходових запасів дорівнює:

$$P_x^{\text{зап}} = P_x^{\text{п}} + P_x^{\text{в}} + P_x^{\text{см}}, \quad (3.5)$$

де $P_x^{\text{п}}$, $P_x^{\text{в}}$, $P_x^{\text{см}}$ – відповідно кількість палива, води та мастила, необхідна на перехід від порту навантаження до порту вивантаження з врахуванням штормового запасу, т.

За формулою (3.5):

$$P_x^{\text{зап}} = 1324,3 + 55,2 + 66,2 = 1445,6 \text{ т.}$$

Більш детально:

$$P_x^{\text{п}} = q_x^{\text{п}} * (t_x + t_{\text{шт}}), \quad (3.6)$$

$$P_x^{\text{в}} = q_x^{\text{в}} * (t_x + t_{\text{шт}}), \quad (3.7)$$

$$P_x^{\text{см}} = 0,05 * P_x^{\text{п}}, \quad (3.8)$$

де $q_x^{\text{п}}$, $q_x^{\text{в}}$ – добова норма витрат палива та води на ходу, т/діб;

t_x – ходовий час, діб;

$t_{\text{шт}}$ – штормовий час, діб.

За формулами (3.6), (3.7), (3.8):

$$P_x^{\Pi} = 120 * (6,46 + 5) = 1324,3 \text{ т},$$

$$P_x^B = 5 * (6,46 + 5) = 55,2 \text{ т},$$

$$P_x^{\text{CM}} = 0,05 * 1374,7 = 66,2 \text{ т}.$$

Ходовий час (t_x) визначають по формулі:

$$t_x = \frac{L}{24 * V} + t_{\text{зп}}, \quad (3.9)$$

де L – відстань переходу, милі;

V – швидкість судна з вантажем, вуз.;

$t_{\text{зп}}$ – час затримок судна на шляху (враховується час на проходження вузькостей та каналів), діб.

За формулою (3.9):

$$t_x = \frac{2474,6}{24 * 20} + 0,8 = 6,04 \text{ діб}.$$

Стоянкові запаси визначаються з розрахунку тривалості стоянки в портах навантаження та вивантаження й норм витрати палива та води на стоянці:

$$P_{\text{ст}}^{\text{зап}} = q_{\text{ст}}^{\text{дп}} * t_{\text{ст}} + q_{\text{ст}}^B * t_{\text{ст}}, \quad (3.10)$$

де $q_{\text{ст}}^{\text{дп}}, q_{\text{ст}}^B$ – добова норма витрати дизельного палива та води на стоянці, т/діб;

$t_{\text{ст}}$ – нормативна тривалість стоянкового часу, діб.

За формулою (3.10) обчислимо запаси для портів відходу та приходу:

$$P_{\text{ст}}^{\text{зап}} \text{ відх} = 5 * 1,98 + 5 * 1,98 = 19,8 \text{ т},$$

$$P_{\text{ст}}^{\text{зап}} \text{ прих} = 5 * 5,93 + 5 * 5,93 = 59,3 \text{ т}.$$

Стоянковий час:

$$t_{\text{ст}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{M}, \quad (3.11)$$

де Q_i – кількість контейнерів, шт.;

n – кількість найменувань вантажу;

M – валова норма вантажних робіт в порту навантаження та вивантаження і-тої партії вантажу, конт./добу.

За формулою (3.11) обчислимо стоянковий час у портах відходу та приходу:

$$t_{\text{стВідх}} = \frac{3912}{1980} = 1,98 \text{ діб},$$

$$t_{\text{стприх}} = \frac{3912}{660} = 5,93 \text{ діб}.$$

Згідно з даними рейсового завдання запаси на початок рейсу були наступними:

- палива – $P^n = 2541,9$ т;
- води – $P^s = 430,0$ т;
- мастила – $P^{см} = 168,1$ т;
- дизельного палива – $P^{дн} = 363,0$ т.

3.4 Характеристика експлуатаційних умов рейсу

Порт Лос-Анджелес

Порт Лос-Анджелес ($33^{\circ}43'N$ $118^{\circ}16'W$) розташовано на південно-західному узбережжі Каліфорнії у затоці Сан-Педро, що на західному узбережжі США.

Порт складається з 26 вантажних терміналів, що обробляють вантажі насипом і наливом, контейнери, великі вантажні одиниці, круїзні судна та судна типу Ro-Ro. У порту діють 8 контейнерних терміналів загальною площею 6,8 кв. км, що займають 54 причали. Всі термінали належать різним компаніям, таким як APM, APL і YUSEN. Термінали здатні приймати контейнерні судна найбільших розмірів, включаючи судна типу Post-Panamax і Super-Post-Panamax. Щорічно через порт проходить більше 8 млн TEU. Порт Лос-Анджелес підтримує більше 900 тис. регіональних робочих місць, його річний оборот перевищує 40 млрд дол. США. Порт є не тільки найбільшим в США за обсягами перевалки вантажів, а й лідируючим портом в країні в плані впровадження і використання передових і екологічно чистих логістичних технологій, а також сучасних систем безпеки і прикордонного контролю [31].

На момент рейсу у порту діє тропічна вантажна марка.

Глибини біля причалів:

- балкерний термінал – до 22 м;
- контейнерний термінал – до 17 м;
- пасажирський термінал – до 11 м.

Щільність води біля причалів – 1,025 т/м³.

Основні портові правила. Порт працює цілодобово, вантажі можуть бути оброблені у святкові дні з оплатою відпускних.

Обслуговування та послуги. Доступні агентські послуги контейнерних терміналів (APL, APM, Evergreen, TraPac, YML, YTI). Стивідори – за запитом агента.

Лоцманська проводка. Замовлення через агента, зв'язок через VHF канал 73. Повідомлення про прихід або відхід не менше ніж за 2 години.

Буксирні операції. У режимі очікування 24 години на день, однак, слід замовити до приходу. Буксири приєднуються до судна в головному каналі або поза хвилерізом.

Отримання запасів. Безлімітне паливо, всі сорти за привабливими тарифами (попередження за 48 годин). Наявність прісної води необмежена,

доставка універсальна, швидкість доставки 100 т/год. Порт обслуговують численні постачальники, які пропонують широкий спектр послуг.

Ремонт та докування. Можливі всі види ремонту палуби та двигуна. Найбільший сухий док розміром 170 м на 34 м, водотоннажністю 22000 т.

Дата початку рейсу: 03.04.2019.

Порт Датч Харбор

Порт Датч Харбор (53°54'N 166°30'W) (штат Аляска, США) розташований на острові Уналашка, одному із найбільших островів Фокса, що утворюють східну групу ланцюжка Алеутських островів. Будучи операційним центром для флоту комерційного рибальства в Беринговому морі, довкола порту Датч Харбор існує безліч доків, які надають причал та інші послуги риболовному флоту. Контейнерний термінал APL знаходиться на південному сході в бухті Ілюлюк і надає послуги з перевезення контейнерних вантажів та бункер лінії на шляху від Західного узбережжя США до Азії.

На момент рейсу у порту діє зимова вантажна марка.

Глибина біля контейнерного причалу – 14,5 м. Щільність води – 1,025 т/м³.

Основні портові правила. Порт працює цілодобово. Святкові та вихідні дні: Новий рік; День народження Лінкольна; третій понеділок лютого (день народження Вашингтона); останній понеділок у березні (День Сьюарда); останній понеділок у травні (День пам'яті); День Незалежності; День праці; 18 жовтня (день Аляски); 11 листопада (День ветерана); День подяки; 25 грудня (Різдво) та щонеділі та кожного дня, що визначається публічним проголошенням Президентом Сполучених Штатів або губернатором штату, як законний відпочинок.

Обслуговування та послуги. Доступні агентські послуги контейнерного терміналу. Стивідори – на розсуд компанії.

Лоцманська проводка. Обов'язкова. Щоб уникнути затримки з отриманням лоцмана, власник, капітан або агент судна, що прямує до порту, повинні попередньо домовитись принаймні за 12 годин до входу в порт.

Буксирні операції. Один буксир обов'язковий. Додаткові буксири – на розсуд капітана.

Отримання запасів. Паливо доступне на Delta Western Fuel Pier №3; Petro Marine Piers №1 і 6 та Crowley Maritime №23. У міському доці є вісім відділень для палива. Прісна вода доступна у більшості причалів. Замовлення через агента або оператора доків. Міський док має п'ять торгових точок.

Ремонт та докування. Ремонт більшості палубних, корпусних, двигунових, гідравлічних, холодильних і майже всі види морських електронних та електричних ремонтів. Водолази доступні для підводного сюрвею та ремонту. Докування невеликих суден [14].

РОЗДІЛ 4

ОЦІНКА МОРЕХІДНИХ ЯКОСТЕЙ СУДНА

Оцінка морехідних якостей «СМА CGM Estelle» IMO №9729116 виконана у вантажній програмі цього судна «Seacos MACS3 by Interschalt systems AG», яка затверджена класифікаційним товариством DNV GL. Додатково була використана сама Інформація про остійність та міцність «DS-417-051-014JS – Final Intact Stability and Longitudinal Strength Calculation», що затверджена DNV GL.

Система координат: по осі x відлік починається від ахтеріку, вісь y – від діаметральної площини (ДП), вісь z – від основної площини (ОП). Диферент на корму вважається зі знаком «+», кут крену: «-» – на лівий борт, «+» – на правий борт.

4.1 Розрахунок водотоннажності й координат центра ваги судна

Розподіл прийнятих у розділі 3 рейсових запасів та баласту за умовами посадки та остійності на судні представлено у табл. 4.1 (на відхід) та табл. 4.2 (на прихід).

Таблиця 4.1 – Розподіл запасів на відхід

Найменування цистерн	Місткість, m^3	Маса, т	Плечі, м			Моменти, тм		
			x	y	z	Mx	My	Mz
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Моторне паливо (HFO), $0,98 \text{ т/м}^3$								
No2 HFO TK (P)	1462,0	615,0	166,72	-12,39	6,21	102533	-7620	3819
No3 HFO TK (S)	1619,8	700,0	166,95	5,25	5,81	116865	3675	4067
HFO SETT TK	212,0	176,4	69,90	-20,42	12,16	12330	-3602	2145
HFO SERV TK	199,2	166,6	69,89	-17,87	12,48	11644	-2977	2079
No1 LS HFO TK (P)	923,0	584,0	166,95	-19,15	9,32	97499	-11184	5443

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
No1 LS HFO TK (S)	923,0	123,5	166,95	19,15	5,59	20618	2365	690
LS HFO SETT TK	115,6	78,4	71,50	-12,82	11,25	5606	-1005	882
LS HFO SERV TK	111,7	98,0	71,49	-15,35	12,66	7006	-1504	1241
ВСЬОГО МОТОРНОГО ПАЛИВА		2541,9	147,17	-8,60	8,01	374101	-21852	20366
Дизельне паливо (DO), 0,85 т/м ³								
MDO SERV TK	107,3	51,0	71,50	-5,25	14,21	3647	-268	725
No1 MDO STOR TK	191,5	136,0	62,30	-19,13	12,31	8473	-2602	1674
No2 MDO STOR TK	171,3	42,5	71,50	-8,62	8,72	3039	-366	371
MGO STORSERV TK	229,8	133,5	58,70	-19,03	11,67	7836	-2541	1558
ВСЬОГО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА		363,0	63,35	-15,91	11,92	22995	-5776	4327
Мастило (LO), 0,90 т/м ³								
CYL OIL STOR TK	146,2	30,1	59,90	22,90	13,28	1803	689	400
GE LOSTOR TK	65,0	32,2	71,50	22,90	14,29	2302	737	460
LS CYL OIL STOR TK	97,5	60,8	66,70	22,90	14,95	4055	1392	909
ME LOSUMP TK	96,5	45,0	49,48	0,01	1,07	2227	0	48
ВСЬОГО МАСТИЛА		168,1	61,79	16,77	10,81	10387	2819	1817
Прісна вода (FW), 1,00 т/м ³								
FRESH WATER TK P	230,2	200,0	46,40	-22,90	15,77	9280	-4580	3154
FRESH WATER TK S	230,2	230,0	46,40	22,90	16,28	10672	5267	3744.4
ВСЬОГО ПРІСНОЇ ВОДИ		430,0	46,40	1,60	16,04	19952	687	6898.4
Інше (Miscellaneous), 1,00 т/м ³								
BILGE HOLD TK C	156,9	52,0	32,52	0,00	0,65	1691	0	34
DIST WATER TK	95,9	73,0	54,30	16,63	21,31	3964	1214	1556
HFO SLUDGE TK	19,8	14,0	64,70	-9,46	6,56	906	-132	92
ВСЬОГО ІНШОГО		139,0	47,20	7,78	12,10	6561	1082	1681
Баласт (WB), 1,025 т/м ³								
No4 P AFT SIDE BAL	1056,6	713,3	146,23	-22,90	9,73	104306	-16335	6940
No4 S AFT SIDE BAL	1056,6	577,4	146,22	22,90	8,76	84427	13222	5058
No2 DB P BALL TK	707,4	725,1	213,84	-9,91	2,31	155055	-7186	1675
No2 DB S BALL TK	707,4	725,1	213,84	9,91	2,31	155055	7186	1675
No3 DB S BALL TK	988,7	1013,4	186,02	12,84	1,87	188513	13012	1895
No4 F DB S BALL	649,7	665,9	166,72	14,63	1,96	111019	9742	1305
No4 P F SIDE BAL	387,0	396,7	166,76	-22,87	11,67	66154	-9073	4629
No4 S F SIDE BAL	387,0	396,7	166,76	22,87	11,67	66154	9073	4629
No3 P SIDE BAL TK	1155,3	1184,2	187,02	-21,86	11,53	221469	-25887	13654
No3 S SIDE BAL TK	1155,3	1184,2	187,02	21,86	11,53	221469	25887	13654
ВСЬОГО БАЛАСТУ		7582,0	181,17	2,59	7,27	1373621	19642	55115
ВЬОГО ЗАПАСІВ І БАЛАСТУ		11223,9	161,05	-0,30	8,04	1807616	-3398	90206

Розподіл запасів на прихід виконано в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Розподіл запасів на прихід

Найменування цистерн	Місткість, м ³	Маса, т	Плечі, м			Моменти, тм		
			x	y	z	Mx	My	Mz
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Моторне паливо (HFO), 0,98 т/м ³								
No2 HFO TK (P)	1462,0	615,0	166,72	-12,39	6,21	102533	-7620	3819
No3 HFO TK (S)	1619,8	200,0	166,95	5,25	3,09	33390	1050	618
HFO SETT TK	212,0	176,4	69,90	-20,42	12,16	12330	-3602	2145
HFO SERV TK	199,2	126,6	69,88	-17,87	11,33	8847	-2262	1434
No1 LS HFO TK (P)	923,0	384,0	166,95	-19,15	7,70	64109	-7354	2957
No1 LS HFO TK (S)	923,0	123,5	166,95	19,15	5,59	20618	2365	690
LS HFO SETT TK	115,6	78,4	71,50	-12,82	11,25	5606	-1005	882
LS HFO SERV TK	111,7	98,0	71,49	-15,35	12,66	7006	-1504	1241
ВСЬОГО МОТОРНОГО ПАЛИВА		1801,9	141,21	-11,06	7,65	254439	-19932	13786
Дизельне паливо (DO), 0,85 т/м ³								
MDO SERV TK	107,3	41,0	71,50	-5,25	13,85	2932	-215	568
No1 MDO STOR TK	191,5	136,0	62,30	-19,13	12,31	8473	-2602	1674
No2 MDO STOR TK	171,3	42,5	71,50	-8,62	8,72	3039	-366	371
MGO STORSERV TK	229,8	133,5	58,70	-19,03	11,67	7836	-2541	1558
ВСЬОГО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА		353,0	63,11	-16,21	11,81	22280	-5724	4171
Мастило (LO), 0,90 т/м ³								
CYL OIL STOR TK	146,2	20,1	59,90	22,90	12,98	1204	460	261
GE LOSTOR TK	65,0	22,2	71,50	22,90	13,70	1587	508	304
LS CYL OIL STOR TK	97,5	50,8	66,70	22,90	14,53	3388	1163	738
ME LOSUMP TK	96,5	28,0	49,39	0,01	0,93	1383	0	26
ВСЬОГО МАСТИЛА		121,1	62,45	17,61	10,98	7563	2132	1329
Прісна вода (FW), 1,00 т/м ³								
FRESH WATER TK P	230,2	200,0	46,40	-22,90	15,77	9280	-4580	3154
FRESH WATER TK S	230,2	195,0	46,40	22,90	15,68	9048	4465.5	3057.6
ВСЬОГО ПРІСНОЇ ВОДИ		395,0	46,40	-0,29	15,73	18328	-114.5	6211.6
Інше (Miscellaneous), 1,00 т/м ³								
BILGE HOLD TK C	156,9	53,0	32,52	0,00	0,66	1724	0	35
DIST WATER TK	95,9	53,0	54,30	16,63	20,99	2878	881	1112
HFO SLUDGE TK	19,8	14,2	64,70	-9,46	6,57	919	-134	93
ВСЬОГО ІНШОГО		139,0	120,2	45,93	6,22	10.32	5520	747
Баласт (WB), 1,025 т/м ³								
No4 P AFT SIDE BAL	1056,6	718,4	146,23	-22,90	9,77	105052	-16451	7019

Продовження табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
No4 S AFT SIDE BAL	1056,6	577,4	146,22	22,90	8,76	84427	13222	5058
No2 DB P BALL TK	707,4	725,1	213,84	-9,91	2,31	155055	-7186	1675
No2 DB S BALL TK	707,4	725,1	213,84	9,91	2,31	155055	7186	1675
No3 DB S BALL TK	988,7	1013,4	186,02	12,84	1,87	188513	13012	1895
No4 F DB S BALL	649,7	665,9	166,72	14,63	1,96	111019	9742	1305
No4 P F SIDE BAL	387,0	396,7	166,76	-22,87	11,67	66154	-9073	4629
No4 S F SIDE BAL	387,0	396,7	166,76	22,87	11,67	66154	9073	4629
No3 P SIDE BAL TK	1155,3	1184,2	187,02	-21,86	11,53	221469	-25887	13654
No3 S SIDE BAL TK	1155,3	1184,2	187,02	21,86	11,53	221469	25887	13654
ВСЬОГО БАЛАСТУ		7587,1	181,15	2,57	7,27	1374367	19525	55194
ВЬОГО ЗАПАСІВ І БАЛАСТУ		10378,1	162,12	-0,32	7,89	1682496	-3366	81932

Розподіл контейнерів по беях представлено у табл. 4.3.

Таблица 4.3 – Розподіл контейнерів по беях

№ бей	Кількість, од.	Маса вантажу, т	Плечі, м			Моменти, тм		
			x	y	z	Mx	My	Mz
1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	4	69,6	269,267	-1,610	19,614	18741	-112	1365
03	16	186,7	263,133	0,257	21,348	49127	48	3986
05	27	378,2	255,067	0,052	22,278	96466	20	8426
07	35	553,2	248,933	0,158	19,925	137710	87	11023
09	48	832,9	240,617	-4,135	15,224	200410	-3444	12680
11	59	1064,3	234,483	-2,554	13,846	249560	-2718	14736
13	19	337,8	226,167	4,482	9,684	76399	1514	3271
15	25	382,0	220,033	2,414	9,170	84053	922	3503
17	66	1337,4	211,717	0,269	16,168	283150	360	21623
19	68	1382,9	205,583	0,282	16,155	284301	390	22341
21	46	790,8	197,267	0,652	16,431	155999	516	12994
23	45	741,5	191,133	1,302	16,605	141725	965	12313
25	29	504,9	182,567	0,001	14,206	92178	1	7173
27	29	573,5	176,433	-0,424	14,803	101184	-243	8490
29	50	819,8	157,467	0,397	14,652	129091	325	12012
31	50	816,3	151,333	0,803	14,144	123533	655	11546
33	18	361,1	143,017	1,393	24,522	51643	503	8855
35	18	370,3	136,883	1,374	23,557	50688	509	8723
37	28	611,1	128,567	1,455	10,963	78567	889	6699
39	28	617,8	122,433	1,200	10,936	75639	741	6756

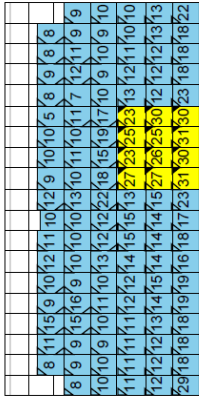
Продовження табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	48	988,2	114,117	0,170	12,886	112770	168	12734
43	48	947,0	107,983	0,476	12,366	102260	451	11711
45	36	784,8	99,667	-0,453	5,944	78219	-356	4665
47	36	790,7	93,533	-0,412	5,832	73957	-326	4611
49	70	1110,6	84,967	0,600	8,435	94364	666	9368
51	68	1034,2	78,833	0,697	8,668	81529	721	8964
57	14	307,1	49,467	-0,224	12,802	15191	-69	3931
59	14	290,8	43,333	-1,035	12,803	12601	-301	3723
61	13	254,0	35,017	-2,370	12,917	8894	-602	3281
63	5	102,5	28,883	-6,305	14,697	2961	-646	1506
65	20	267,2	20,567	2,398	15,299	5496	641	4088
67	9	129,1	14,433	4,087	17,005	1863	528	2195
Σ 20'	1089	19738,3	155,549	0,142	13,643	3070271	2803	269291
02	70	815,1	266,200	-0,170	30,537	216980	-139	24891
06	101	1583,6	252,000	0,372	28,595	399067	589	45283
10	122	1873,4	237,550	1,508	28,333	445026	2825	53079
14	182	2785,0	223,100	-0,078	26,026	621334	-217	72482
18	144	2701,7	208,650	-0,997	24,154	563710	-2694	65257
22	165	2664,8	194,200	-0,319	24,229	517504	-850	64565
26	204	3206,9	179,500	0,112	23,698	575639	359	75997
30	184	3097,5	154,400	-0,161	24,174	478254	-499	74879
34	211	2878,4	139,950	-0,334	23,614	402832	-961	67971
38	210	3800,4	125,500	0,381	21,246	476950	1448	80743
42	203	3602,9	111,050	-0,467	24,889	400102	-1683	89673
46	194	3389,0	96,600	0,416	24,383	327377	1410	82634
50	163	2816,5	81,900	0,109	27,210	230671	307	76637
54	129	1512,3	67,543	-0,147	33,910	102145	-222	51282
58	143	2258,7	46,400	-0,563	29,298	104804	-1272	66175
62	170	2976,9	31,950	0,218	27,702	95112	649	82466
66	118	1386,9	17,500	-0,128	30,587	24271	-178	42421
70	110	1416,6	2,922	-0,053	31,778	4139	-75	45017
Σ 40,45'	2823	44766,6	133,714	-0,027	25,945	5985917	-1202	1161452
ВСЬОГО	3912	64504,9	140,395	0,025	22,180	9056188	1602	1430744

Контейнер-план показано на рис. 4.1. Жовтим кольором показані рефрижераторні контейнери, червоним – контейнери із небезпечним вантажем.

13

19/182
18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17



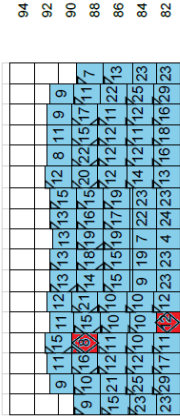
09

48/122
18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17



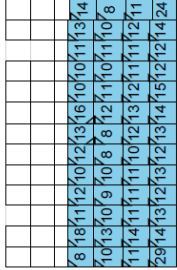
05

27/101
16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15



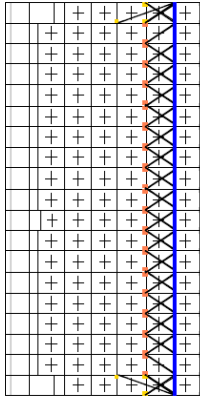
01

4/70
12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11



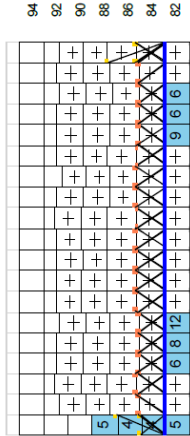
15 (14)

25/182
18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17



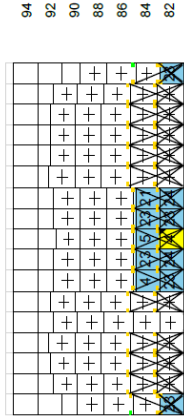
11 (10)

59/122
18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17



07 (06)

35/101
16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15



03 (02)

16/70
14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13

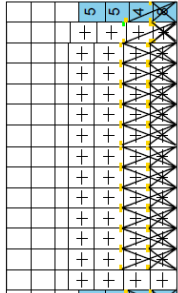
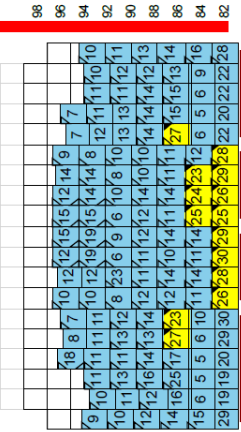


Рисунок 4.1 – Контейнеро-план (ч. 1)

29

50/184

18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17

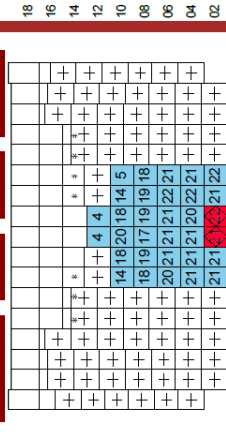
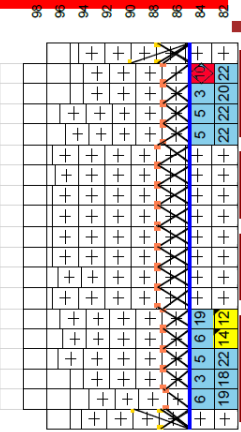


16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15

31 (30)

50/184

18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17

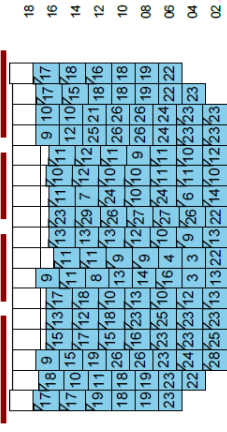
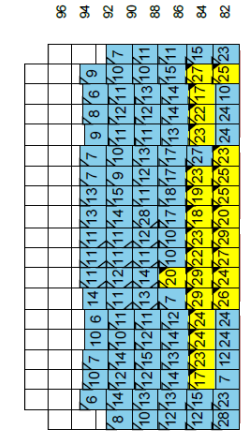


16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15

25

29/204

18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17

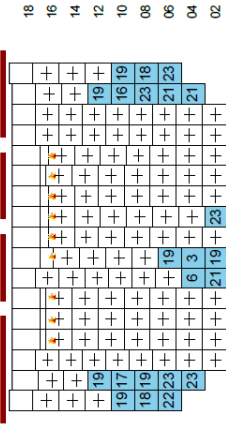
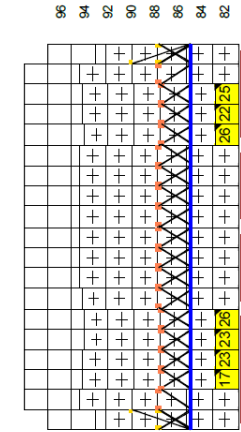


16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15

27 (26)

29/204

18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17

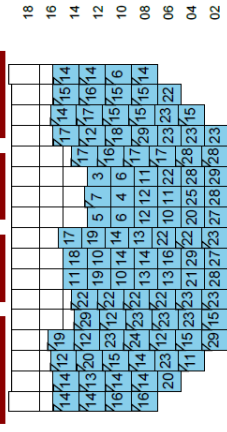
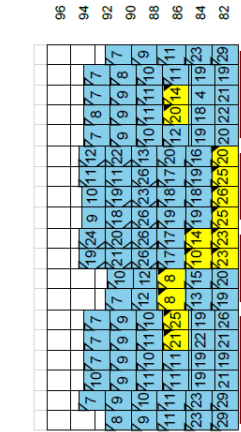


16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15

21

46/165

18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17

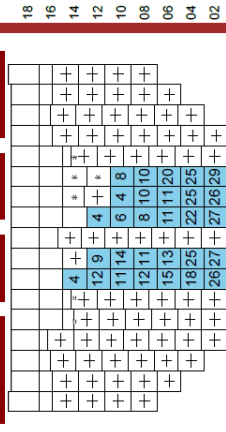
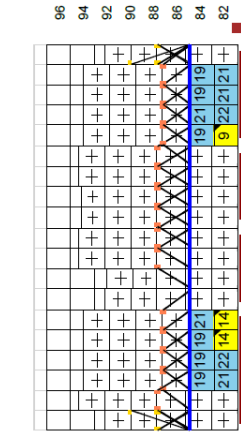


16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15

23 (22)

45/165

18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17

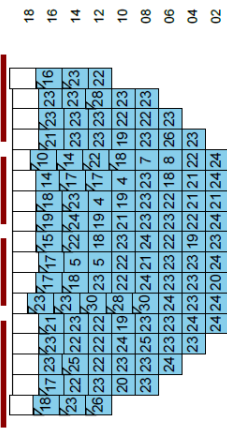
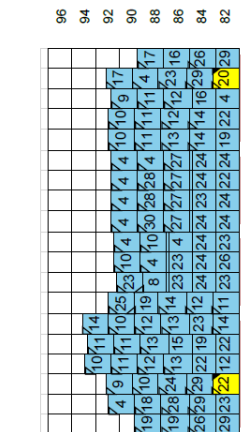


16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15

17

66/144

18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17

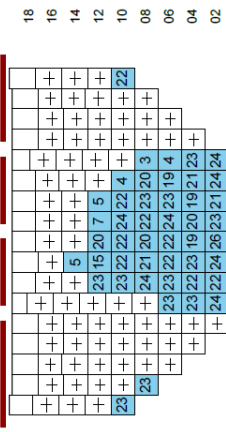
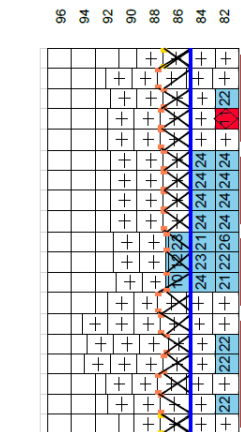


16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15

19 (18)

68/144

18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17

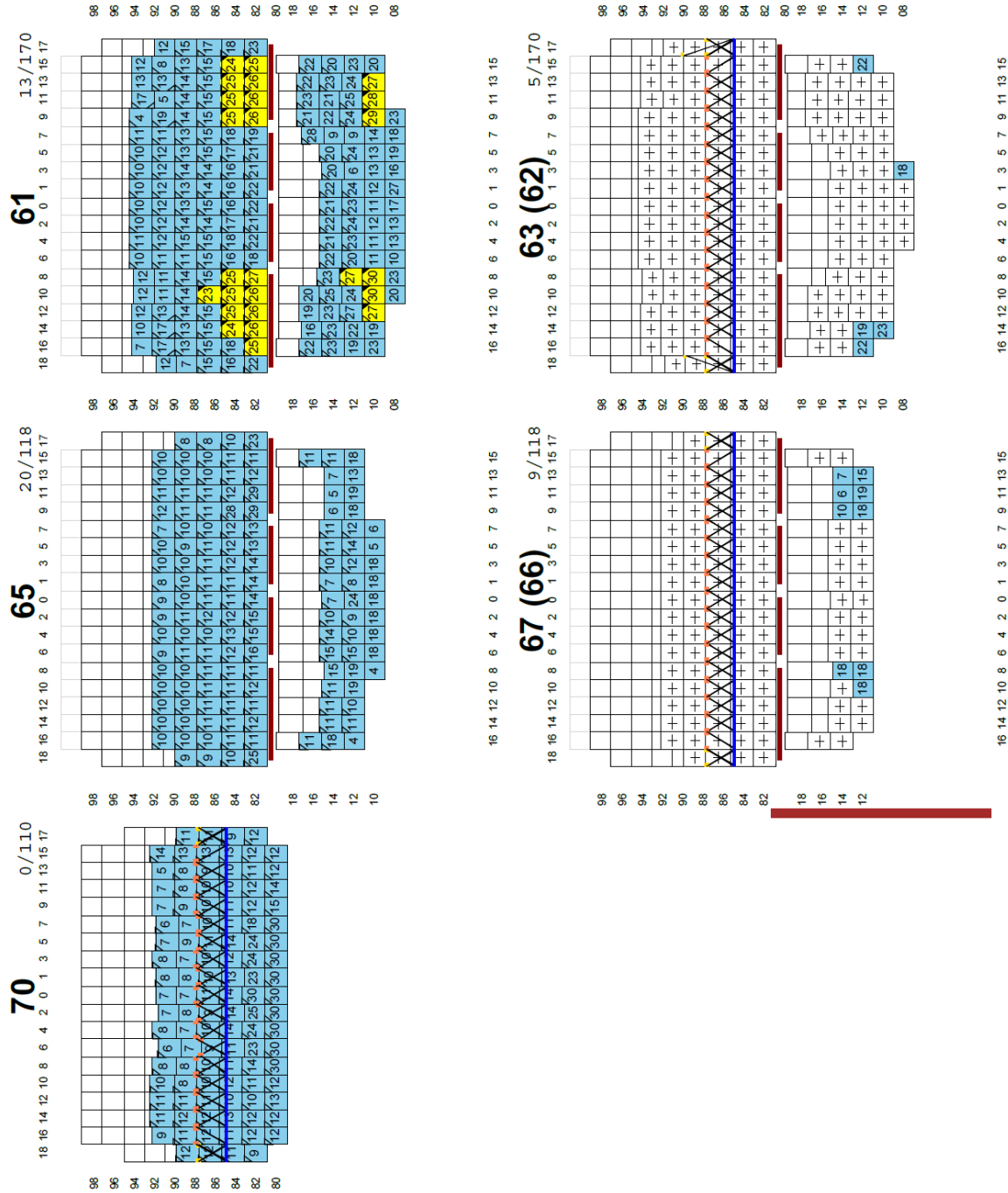


16 14 12 10 8 6 4 2 0 1 3 5 7 9 11 13 15

Рисунок 4.1 – Контейнеро-план (ч. 2)



Рисунок 4.1 – Контейнеро-план (ч. 4)



Перевірка місцевої міцності днища в трюмах і палуби виконана за максимальною масою контейнерів у стопці і допустимою масою стопки (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Перевірка місцевої міцності днища в трюмах і палуби

№ бея	Трюм				Палуба			
	Кількість конт., од.	Маса стопки, т	Допуст. маса, т	%	Кількість конт., од.	Маса стопки, т	Допуст. маса, т	%
02	4	75,7	120	63	4	58,8	150	39
06	6	150,6	240	63	5	95,6	150	64
10	8	181,4	270	67	5	88,9	150	59
14	7	156,2	270	58	6	114,9	150	77
18	8	177,9	270	66	5	107,8	150	72
22	7	145,9	270	54	6	124,4	150	83
26	7	180,1	270	67	6	110,6	150	74
30	7	148,9	270	55	7	113,5	150	76
34	7	109,5	270	41	6	106,4	150	71
38	8	189,8	270	70	6	93,2	150	62
42	9	194,9	270	72	6	116,8	150	78
46	8	173,0	270	64	6	111,5	150	74
50	8	173,8	270	64	6	113,4	150	76
54	-	-	-	-	7	89,1	120	74
58	5	128,0	180	71	7	98,8	100	99
62	5	119,1	180	66	6	110,2	150	73
66	3	48,9	150	33	5	91,4	150	61
70	-	-	-	-	6	97,6	120	81

На основі виконаних розподілів вантажу, запасів і баласту складено таблиці зведених даних і розрахунку водотоннажності з координатами центра ваги судна на відхід (табл. 4.5) і на прихід (табл. 4.6).

Таблиця 4.5 – Зведені дані і розрахунок водотоннажності на відхід

Найменування статей навантаження	На відхід						
	Маса, т	Плечі, м			Моменти, тм		
		x	y	z	Mx	My	Mz
Судно порожнем	34845,0	128,18	-0,03	16,44	4466432	-1045	572852
Константа	580,0	96,81	11,54	23,27	56150	6693	13497
Мертвий запас	831,1	275,36	-4,62	23,15	228852	-3840	19240
Суднові запаси і баласт	11223,9	161,05	-0,30	8,04	1807616	-3398	90206
Вантаж	64504,9	140,40	0,03	22,18	9056230	1613	1430719
ВОДОТОННАЖНІСТЬ	111984,9	139,44	0,00	18,99	15615280	23	2126513

Таблиця 4.6 – Зведені дані і розрахунок водотоннажності на прихід

Найменування статей навантаження	На прихід						
	Маса, т	Плечі, м			Моменти, тм		
		x	y	z	Mx	My	Mz
Судно порожнем	34845,0	128,18	-0,03	16,44	4466432	-1045	572852
Константа	580,0	96,81	11,54	23,27	56150	6693	13497
Мертвий запас	831,1	275,36	-4,62	23,15	228852	-3840	19240
Суднові запаси і баласт	10378,1	162,12	-0,32	7,89	1682496	-3366	81932
Вантаж	64504,9	140,40	0,03	22,18	9056230	1613	1430719
ВОДОТОННАЖНІСТЬ	111139,1	139,38	0,00	19,06	15490159	55	2118239

Результати розрахунків в табл. 4.5 і табл. 4.6 застосовуються в наступних розділах.

4.2 Розрахунки посадки і початкової остійності

Розрахунок посадки судна на відхід і прихід виконано по вантажній шкалі і гідростатичних кривих у табл. 4.7 [32].

Таблиця 4.7 – Розрахунки посадки судна на відхід і на прихід

Найменування величин	Позначення і формули	Значення величин	
		відхід	прихід
Водотоннажність масова, т	D	111984,9	111139,1
Абсциса центра ваги судна, м	x_g	139,44	139,38
Густина води, т/м ³	ρ_v	1,025	1,025
Водотоннажність об'ємна, м ³	$V = D / \rho_v$	109253,6	108428,4
Осадка судна, м	T (з вантажної шкали)	11,89	11,82
Момент диферентуючий на 1 см, тм/см	M_{cm} (з вантажної шкали)	1973,92	1963,39
Абсциса центра плавучості судна, м	x_c (з гідростатичних кривих)	139,43	139,36
Абсциса Ц.В. площі ватерлінії, м	x_f (з гідростатичних кривих)	134,20	134,39
Апліката поперечного метацентра, м	z_m (з гідростатичних кривих)	24,02	24,06
Коефіцієнт загальної повноти	δ (з гідростатичних кривих)	0,667	0,666
Диферент судна, м	$d = D (x_g - x_c) / (100 M_{cm})$	0,48	0,54
Осадка судна носом, м	$T_H = T + (L/2 - x_f) d/L$	11,65	11,55
Осадка судна кормою, м	$T_K = T_H - d$	12,13	12,09

Для виконання розрахунків і контролю остійності судна визначено виправлення на вплив вільної поверхні рідких вантажів (запасів і баласту) (табл. 4.8) до метацентричної висоти й плечей статичної остійності.

Таблиця 4.8 – Виправлення на вплив вільної поверхні рідких вантажів

Найменування цистерн	Δm_h , тм	
	відхід	прихід
Баластні цистерни	68	68
Цистерни прісної води	15	29
Цистерни моторного палива	1147	1147
Цистерни дизельного палива	109	109
Цистерни мастила	83	83
Інші цистерни	579	582
СУМА $\Sigma \Delta m_h$	2002	2020

Розрахунок параметрів початкової остійності виконано у табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Розрахунок параметрів початкової остійності

Найменування величин	Позначення і формули	Значення величин	
		відхід	прихід
Водотоннажність масова, т	D	111984,9	111139,1
Невиправлена апліката центра ваги судна, м	z_{g0}	18,99	19,06
Апліката поперечного метацентра, м	z_m	24,02	24,06
Невиправлена метацентрична висота, м	$h_0 = z_m - z_{g0}$	5,03	5,00
Виправлення на вільні поверхні, м	$\Delta h = \Sigma \Delta m_h / D$	0,02	0,02
Виправлена апліката центра ваги судна, м	$z_g = z_{g0} + \Delta h$	19,01	19,08
Виправлена метацентрична висота, м	$h = h_0 - \Delta h$	5,01	4,99
Кут крену, °	$\Theta = 57,3 \times \Sigma M_y / (D \times h)$	0,00	0,01

4.3 Контроль остійності за матеріалами Інформації

Перевірка остійності за допомогою Інформації про остійність судна виконана по мінімальній допустимій метацентричній висоті у табл. 4.10.

Таблиця 4.10 – Перевірка остійності по допустимій метацентричній висоті

Найменування величин	Позначення і формули	Значення величин	
		відхід	прихід
Водотоннажність масова, т	D	111984,9	111139,1
Виправлена метацентрична висота, м	h	5,01	4,99
Мінімально допустима метацентрична висота, м	$h_{\min}$	2,095	2,280

Так як $h > h_{\min}$, то всі вимоги до остійності виконані.

4.4 Розрахунок і побудова діаграм остійності

Розрахунок плечей статичної остійності на відхід і прихід виконано у табл. 4.11 і табл. 4.12 відповідно.

Таблиця 4.11 – Розрахунок плечей статичної остійності на відхід

Водотоннажність D , т								111984,9
Апліката центра ваги судна z_{g0} , м								18,99
Апліката умовного центра мас z_m , м (поліус – точка «О»)								24,02
Виправлена апліката центра ваги судна, $z_g = z_{g0} + \Delta h$, м								19,01
$\Delta\theta = 0,1745 \approx 10^\circ / 57,3$								
Кут крену θ°	Плеche форми, l_ϕ , м	$\sin \theta$	$z_g^n \cdot \sin \theta$	Плеche статичної остійності $l = l_\phi - z_g^n \cdot \sin \theta$, м	Множник	Добуток	Множник	Добуток
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,000	0,000	0,000	0,000	1	0,000	1	0,000

Продовження табл. 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	4,198	0,1736	3,301	0,897	4	3,589	3	2,692
20	8,407	0,3420	6,501	1,906	2	3,811	3	5,717
30	12,379	0,5000	9,504	2,875	4	11,499	1	2,875
40	15,045	0,6427	1,219	2,826	1	2,826	Σ_{30}	11,283
50	16,325	0,7660	14,562	1,763	Σ_{40}	21,725	$a_{0-30} =$	
60	16,686	0,8660	16,462	0,224	$a_{0-40} = 0,1745 \cdot 21,752/3$ $= 1,264$		$3 \cdot 0,1745 \cdot 11,283/8 =$ $0,738$	
					$a_{30-40} = 1,264 - 0,738 = 0,525$			

Результати розрахунку на прихід виконано в табл. 4.12

Таблиця 4.12 – Розрахунок плечей статичної остійності на прихід

Водотоннажність D, т								111139,1
Апліката центра ваги судна z _{g0} , м								19,06
Апліката умовного центра мас z _m , м (поліус – точка «О»)								24,06
Виправлена апліката центра ваги судна, z _g = z _{g0} + Δh, м								19,08
Δθ = 0,1745 ≈ 10° / 57,3								
Кут крену θ°	Плече форми, l _ф , м	sin θ	z _g ⁿ · sin θ	Плече статичної остійності l=l _ф -z _g ⁿ ·sinθ, м	Множник	Добуток	Множник	Добуток
0	0,000	0,000	0,000	0,000	1	0,000	1	0,000
10	4,204	0,1736	3,313	0,891	4	3,564	3	2,673
20	8,422	0,3420	6,525	1,897	2	3,793	3	5,690
30	12,391	0,5000	9,539	2,852	4	11,407	1	2,852
40	15,068	0,6427	12,264	2,804	1	2,804	Σ ₃₀	11,215
50	16,353	0,7660	14,615	1,738	Σ ₄₀	21,568	a ₀₋₃₀ =	
60	16,714	0,8660	16,523	0,191	a ₀₋₄₀ = 0,1745*21,568/3 = 1,255		3*0,1745*11,215/8 = 0,734	
					a ₃₀₋₄₀ = 1,255 – 0,734 = 0,521			

За результатами розрахунків побудовано діаграми статичної остійності на відхід (рис. 4.2) і на прихід (рис. 4.3).

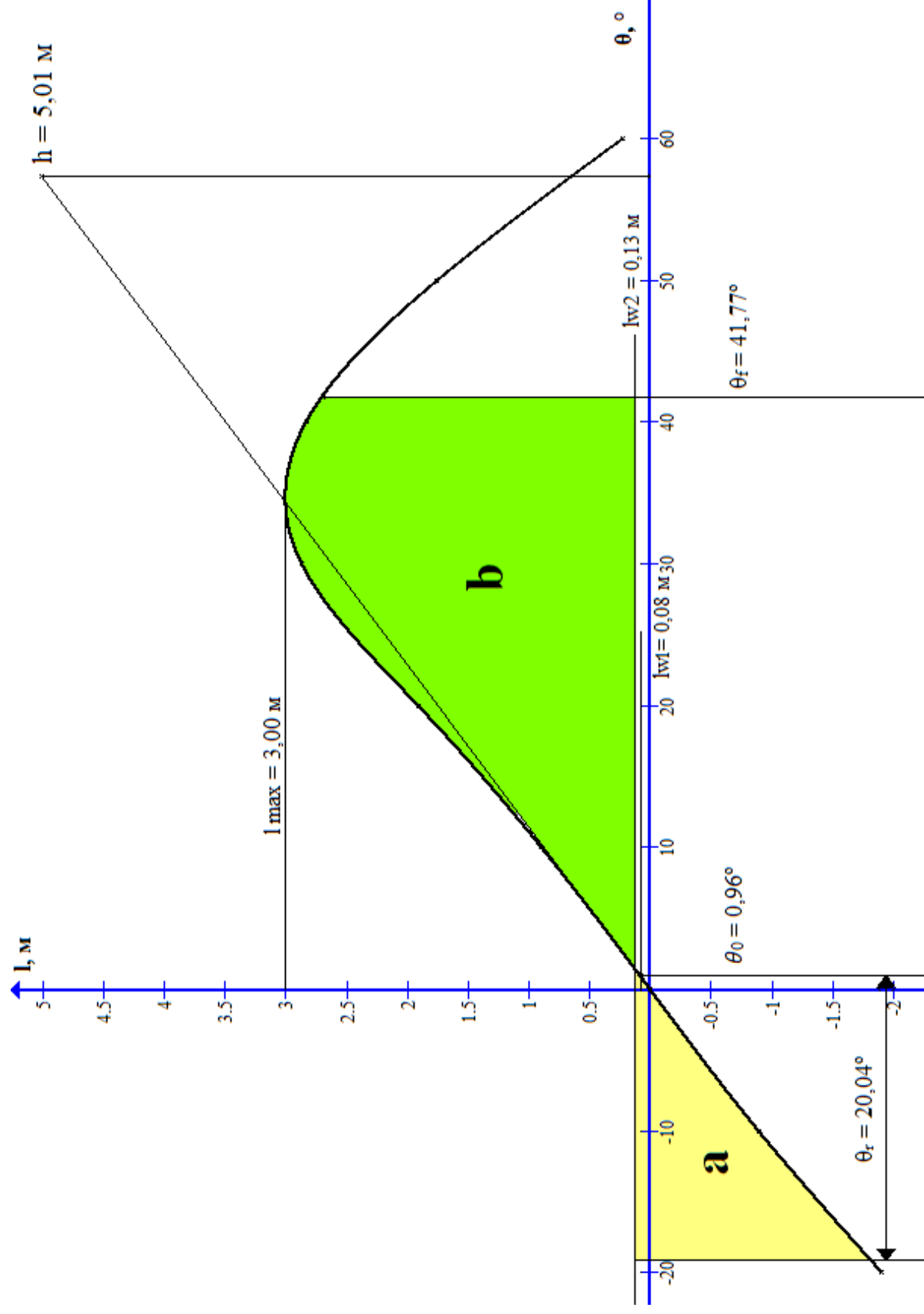


Рисунок 4.2 – Діаграма статичної остійності на відхід (порт Лос-Анджелес)

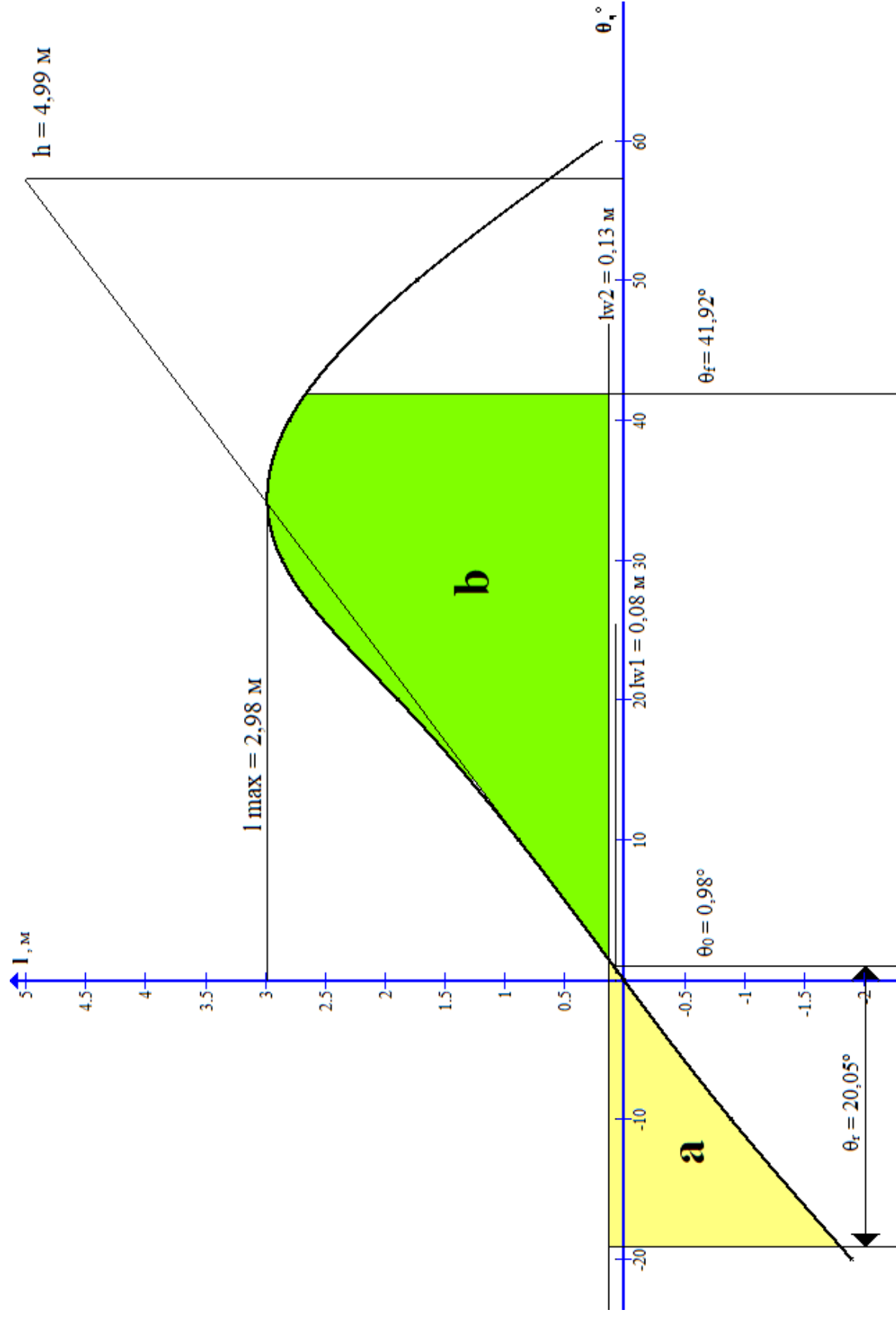


Рисунок 4.3 – Діаграма статичної остійності на прихід (порт Датч Харбор)

4.5 Розрахунки нормованих параметрів остійності

Розрахунок нормованих параметрів остійності виконано у табл. 4.13 [33].

Таблиця 4.13 – Розрахунок нормованих параметрів остійності

Найменування величин	Позначення і формули	Значення величин	
		відхід	прихід
1	2	3	4
Водотоннажність масова, т	D	111984,9	111139,1
Осадка судна, м	T	11,89	11,82
Виправлена метацентрична висота, м	h	5,01	4,99
Площа парусності, м ²	A _v (з Інформації)	8192,0	8212,1
Плече парусності при постійному вітрі, м	z _s (з Інформації)	20,98	20,97
Плече кренувального моменту від тиску вітру, м	z _v = z _s – T/2	15,04	15,06
Плече кренувального моменту від тиску вітру, м	l _{w1} = 0,504 A _v z _v / (g D)	0,08	0,08
Плече кренувального моменту від пориву вітру, м	l _{w2} = 1,5 l _{w1}	0,13	0,13
Відносна площа скулових кілів, %	100 A _k / (L B)	0,015	
Коефіцієнт	k (з табл. ISC)	0,875	
Відносна ширина	B/T	4,05	4,08
Безрозмірний множник	X ₁ (з табл. ISC)	0,80	0,80
Коефіцієнт загальної повноти	δ	0,667	0,666
Безрозмірний множник	X ₂ (з табл. ISC)	0,98	0,98
Інерційний коефіцієнт	c = 0,373 + 0,023B/T - 0,043L/100	0,343	0,344
Період хитавиці, с	T _θ = 2 c B / √h	14,55	14,61
Коефіцієнт	s (з табл. ISC)	0,066	0,066
Коефіцієнт	r = 0,73 + 0,6 (z _g - T) / T	1,088	1,094
Амплітуда хитавиці, °	θ _r = 109 k X ₁ X ₂ √r s	20,04	20,05
Кут заливання, °	θ _f (з Інформації)	41,77	41,92
Кут входу палуби у воду, °	θ _d = arctg(2 (H - T) / B)	27,81	27,94
Кут крену від постійного вітру, °	θ ₀ ≈ 57,3 l _{w1} / h (або з ДСО)	0,96	0,98
Кут крену при хитавиці назустріч вітру, °	θ ₁ = θ _r – θ ₀	19,08	19,07
Границя площі “b” ДСО праворуч, °	θ _b	41,77	41,92
Площа “a” ДСО, м-рад	a	0,292	0,290
Площа “b” ДСО, м-рад	b	1,342	1,338
Критерій погоди	K = b / a	4,60	4,61

Для визначення величини площ «а» і «b» використаємо правило Сімпсона. Для цього площі «а» і «b» діляться на чотири ділянки однакової довжини по куту крену. Безпосередній розрахунок площ виконано в табл. 4.14 (на відхід) і табл. 4.15 (на прихід).

Таблиця 4.14 – Визначення площ «а» і «b» на відхід за правилом Сімпсона

$\Delta\theta_1 = (\theta_1 + 1,5\theta_0)/4 = (19,08 + 1,5 \cdot 0,96) = 5,13^\circ$			$\Delta\theta_1^{\text{рад}} = 5,13/57,3 = 0,0895$		
$\Delta\theta_2 = (\theta_b - 1,5\theta_0)/4 = (41,77 - 1,5 \cdot 0,96) = 10,08^\circ$			$\Delta\theta_2^{\text{рад}} = 10,08/57,3 = 0,1760$		
a_i	k_i	$a_i k_i$	b_i	k_i	$b_i k_i$
$a_1 = 1,820$	1	1,820	$b_1 = 0$	1	0
$a_2 = 1,280$	4	5,120	$b_2 = 1,045$	4	4,180
$a_3 = 0,781$	2	1,562	$b_3 = 2,091$	2	4,182
$a_4 = 0,319$	4	1,276	$b_4 = 2,955$	4	11,820
$a_5 = 0$	1	0	$b_5 = 2,698$	1	2,698
		$\Sigma_a = 9,778$			$\Sigma_b = 22,880$
$a = \frac{1}{3} \Sigma_a * \Delta\theta_1^{\text{рад}} = \frac{1}{3} 9,778 * 0,0895$ $= 0,292$			$b = \frac{1}{3} \Sigma_b * \Delta\theta_2^{\text{рад}} = \frac{1}{3} 22,880 * 0,1760$ $= 1,342$		

Таблиця 4.15 – Визначення площ «а» і «b» на прихід за правилом Сімпсона

$\Delta\theta_1 = (\theta_1 + 1,5\theta_0)/4 = (19,07 + 1,5 \cdot 0,98) = 5,14^\circ$			$\Delta\theta_1^{\text{рад}} = 5,13/57,3 = 0,0896$		
$\Delta\theta_2 = (\theta_b - 1,5\theta_0)/4 = (41,92 - 1,5 \cdot 0,98) = 10,11^\circ$			$\Delta\theta_2^{\text{рад}} = 10,08/57,3 = 0,1765$		
a_i	k_i	$a_i k_i$	b_i	k_i	$b_i k_i$
$a_1 = 1,801$	1	1,801	$b_1 = 0$	1	0
$a_2 = 1,273$	4	5,092	$b_2 = 1,043$	4	4,172
$a_3 = 0,776$	2	1,552	$b_3 = 2,088$	2	4,176
$a_4 = 0,316$	4	1,264	$b_4 = 2,934$	4	11,736
$a_5 = 0$	1	0	$b_5 = 2,664$	1	2,664
		$\Sigma_a = 9,709$			$\Sigma_b = 22,748$
$a = \frac{1}{3} \Sigma_a * \Delta\theta_1^{\text{рад}} = \frac{1}{3} 9,709 * 0,0896$ $= 0,290$			$b = \frac{1}{3} \Sigma_b * \Delta\theta_2^{\text{рад}} = \frac{1}{3} 22,748 * 0,1765$ $= 1,338$		

4.6 Перевірка виконання рекомендованих ІМО критеріїв остійності

Перевірка виконання рекомендацій ІМО з остійності виконана у табл. 4.16.

Таблиця 4.16 – Перевірка виконання загальних вимог Кодексу ІМО [34]

Найменування величин	Позна-чення	Значення величин			Викон. (YES/NO)
		норма-тивні	відхід	прихід	
1	2	3	4	5	6
<i>Загальні критерії:</i>					
Площа під ДСО до кута крену 30°, м·рад	A ₃₀	≥ 0,055	0,738	0,734	YES
Площа під ДСО до кута крену 40°, м·рад	A ₄₀	≥ 0,09	1,264	1,255	YES
Площа під ДСО між кутами крену 30° і 40°, м·рад	A ₃₀₋₄₀	≥ 0,03	0,525	0,521	YES
Плече ДСО при куті крену 30° або більше, м	l ₃₀	≥ 0,20	3,00	2,98	YES
Кут крену, що відповідає максимуму ДСО, °	θ _m	≥ 25	34,5	34,5	YES
Виправлена метацентрична висота, м	h	> 0,15	5,01	4,99	YES
Критерій погоди	K	≥ 1	4,60	4,61	YES
Кут крену від постійного вітру, °	θ ₀	≤ 11,4	0,96	0,98	YES

Перевірка виконання загальних вимог Кодексу ІМО до остійності судна в рейсі показує, що остійність судна забезпечена й рейс вважається безпечним.

4.7 Контроль загальної поздовжньої міцності судна

Розрахунки загальної міцності виконані у таблиці за допомогою комп'ютерної вантажної програми «MACS3», що затверджена класифікаційним

товариством DNV GL (табл. 4.17).

Таблиця 4.17 – Розрахунок і перевірка загальної міцності на відхід (програма «MACS3»)

№ пере- різу	х, м	Перерізуюча сила $N_{пер}$, кН			Згинальний момент $M_{зг}$, кН·м				Крутний момент $M_{крт}$, кН·м		
		розраху- нок	допуст. в рейсі	%	розраху- нок	допуст. в рейсі		%	розраху- нок	допуст. в рейсі	%
						перегин	прогин				
14	11,20	25651	39240	65	218504	784800	-138000	28	-1305	-130000	1
30	23,80	43220	66000	65	664169	1177200	-210000	56	7976	130000	6
48	38,25	62127	86000	72	1410949	1970000	-280000	72	1629	130000	1
66	52,70	73350	94000	78	2380808	3210000	-360000	74	38528	130000	30
92	73,50	47137	55000	86	3597665	4500000	-470000	80	-52993	-130000	41
110	88,20	35915	45000	80	4188795	5000000	-540000	84	-36945	-130000	28
128	102,90	17298	45000	38	4550916	5493600	-550000	83	-30259	-130000	23
146	117,35	6239	45000	14	4694626	5493600	-550000	85	-41417	130000	32
164	131,80	-11210	-45000	25	4627957	5493600	-550000	84	-11513	130000	9
182	146,25	-35916	-60000	60	4275779	4800000	-550000	89	-26752	130000	21
200	160,70	-47443	-72000	66	3638110	4600000	-550000	79	-38376	130000	30
215	173,20	-50524	-70000	72	3033751	4100000	-550000	74	-67488	130000	52
231	185,80	-47885	-63000	76	2418763	3306996	-550000	73	-1745	130000	1
249	200,50	-44234	-59000	75	1701705	2500000	-550000	68	65998	130000	51
267	214,95	-30983	-54000	57	1121873	1680000	-470000	67	46727	130000	36
285	229,40	-28246	-50000	56	668676	1200000	-470000	56	67796	130000	52
303	243,85	-17029	-32000	53	318777	700000	-320000	46	34122	130000	26
321	258,30	-7885	-20000	39	118614	367500	-200000	32	35908	130000	28
341	274,10	-2269	-12000	19	29657	150000	-80000	20	22641	130000	17

За результатами розрахунків побудовано епюри сил, що перерізують, згинальних і крутних моментів (рис. 4.4), на яких також нанесено їхні припустимі значення для прогину й перегину.

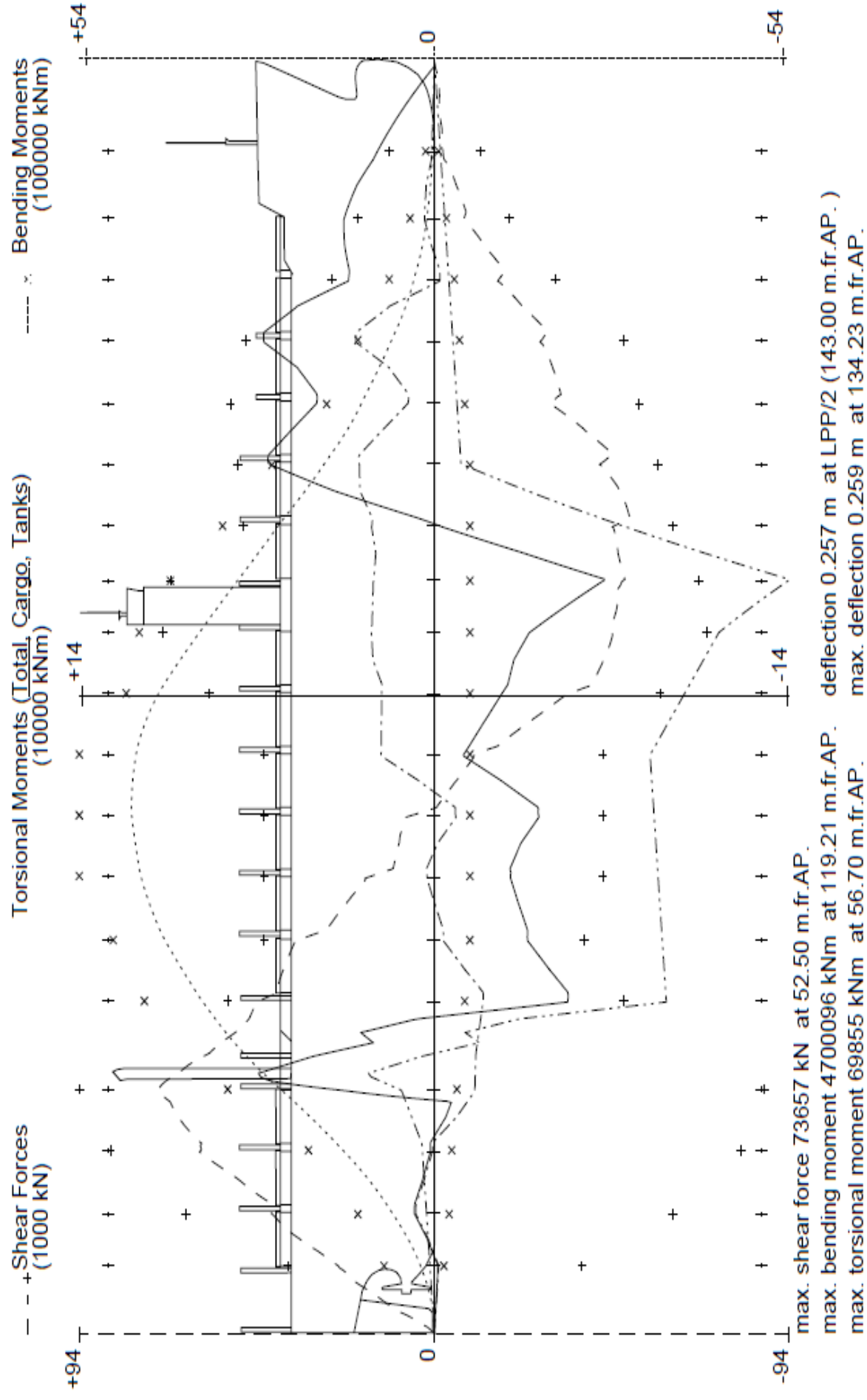


Рисунок 4.4 – Перевірка загальної міцності корпусу судна на відхід

Загальну міцність корпусу судна перевірено у декількох розрахункових поперечних перерізах. Максимальне відносне значення перерізуючих сил дорівнює 86%, згинальних моментів (перегин) – 89%, крутних моментів – 52%. Тобто, сили, що перерізають, згинальні і крутні моменти не перевищують припустимих значень у морі та в порту. Тому можна вважати, що загальна міцність корпусу судна забезпечена.

4.8 Висновки

Параметри на відхід:

- осадка носом $T_n = 11,65$ м;
- осадка кормою $T_k = 12,13$ м;
- виправлена метацентрична висота $h = 5,01$ м;
- критерій погоди $K = 4,60$;
- максимальне відносне значення перерізуючих сил $N_{пер} = 86\%$;
- максимальне відносне значення згинальних моментів $M_{зг} = 89\%$;
- максимальне відносне значення крутних моментів $M_{крт} = 52\%$.

Параметри на прихід:

- осадка носом $T_n = 11,55$ м;
- осадка кормою $T_k = 12,09$ м;
- виправлена метацентрична висота $h = 4,99$ м;
- критерій погоди $K = 4,61$;
- максимальне відносне значення перерізуючих сил $N_{пер} = 86\%$;
- максимальне відносне значення згинальних моментів $M_{зг} = 91\%$;
- максимальне відносне значення крутних моментів $M_{крт} = 52\%$.

Результати розрахунків посадки, остійності та загальної міцності судна в рейсі задовольняють вимогам ІМО та правилам безпечної експлуатації судна. Безпека судна в рейсі вважається забезпеченою.

РОЗДІЛ 5

СТРАХОВІ РИЗИКИ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТРАХОВИКА ЗА ВИПЛАТУ СТРАХОВОЇ СУМИ В МОРСЬКОМУ СУДНОПЛАВСТВІ

5.1 Страхування суден

5.1.1 Основні положення

Перевезення вантажів по морю вважається небезпечним підприємством: нерідкі судно і перевезений на ньому товар по різних причинах ставали жертвами морської стихії.

Щоб убезпечити себе від втрат, пов'язаних з перевезеннями, власники суден і вантажів стали звертатися до третіх осіб, які за певну плату зобов'язувалися компенсувати збитки, понесені учасниками перевезення, з урахуванням обставин загибелі або ушкодження судна, або товару.

Питаннями висновку договорів страхування і їхнє обслуговування в цей час займаються страхові компанії (акціонерні страхові суспільства та клуби взаємного страхування). Одночасно розвивається відповідна інфраструктура, пов'язана з оцінкою ризику морського підприємства, що дозволяє обґрунтовано робити судження щодо морехідних якостей судна і професійного досвіду капітана і екіпажу (морський сюрвей) [35].

Міжнародна торгівля та морські перевезення зараз неможливі без страхування як обов'язкової умови міжнародних контрактів. Виникли й швидко розвиваються ринки страхування, які розташовані, як правило, у країнах, що володіють великим торговельним флотом. Міжнародними центрами морського страхування в цей час є Японія, США, Великобританія, Норвегія. Працюючі на цих ринках страхові компанії конкурують між собою в сфері страхування й перестрахування ризиків перевізників.

Сучасне морське страхування є системою економічних відносин, пов'язаних зі створенням і використанням засобів страхового фонду в грошовій формі з метою відшкодування збитку від морських небезпек і надання фінансової допомоги учасникам морського підприємства від різних непередбачених випадків, а також іншим господарюючим суб'єктам, пов'язаним з торговельним мореплаванням і використанням природних ресурсів континентального шельфу.

Об'єктивна необхідність у морському страхуванні полягає в наявності страхового інтересу у всіх учасників страхового фонду. Страховий інтерес (insurable interest) у широкому змісті слова виражає економічну зацікавленість фізичної або юридичної особи в морському страхуванні з метою мінімізації й подолання ризиків, обумовлених морськими небезпеками й іншими непередбаченими обставинами. У більш конкретній формі страховий інтерес втілюється в майновий інтерес, пов'язаний з торговельним мореплаванням, - судно, вантаж, фрахт і т.п.

У морському страхуванні беруть участь дві сторони: страхувальник (судновласник, вантажовласник), тобто фізична або юридична особа, що має страховий інтерес при здійсненні морського підприємства, і страховик (страхова компанія), що за певну плату приймає на себе ризики небезпек, пов'язані із цим підприємством.

У цей час страхування на морському транспорті відбувається у двох організаційних формах [36]:

1. Комерційного страхування.
2. Взаємного страхування.

Комерційне страхування ґрунтується на тому, що страховик за певну плату приймає зобов'язання відшкодувати судновласникові протягом року його випадкові втрати, якщо вони відбудуться. Сплативши внески страховикові по заздалегідь фіксованій ставці, судновласник знову вступає у взаємини з ним тільки у випадку виникнення права на відшкодування. Оскільки наступного перерахунку внесків не робиться, то для функціонування комерційного

страхування необхідно, щоб загальна сума внесків всіх судновласників покривала можливі збитки страховика.

Взаємне страхування здійснюється спеціально створеними для цієї мети клубами й асоціаціями, які існують у великих морських державах миру. Вхідні в клуб судновласники одночасно є страхувальниками й страховиками. Клуб діє як центр по перерозподілі збитків між його членами пропорційно ймовірності збитку для кожного з них.

Групи страховиків, які сформувалися в сфері морського страхування в процесі суспільного розвитку, розрізняються відносно методів утворення страхового фонду і оперативного керування ім. У першому випадку страховий фонд переходить у розпорядження та господарське використання спеціально створеного фінансового інституту і ставить мету одержання прибутку. Зазначений метод одержав назву акціонерного морського страхування. У другому випадку він залишається в розпорядженні й використанні учасників фонду і не переслідує цілей одержання прибутку. Цей метод одержав назву взаємного страхування.

5.2 Аналіз існуючих видів страхування суден

На практиці комерційне і взаємне страхування мають певне розмежування: у страхових компаніях здійснюється страхування суден і відповідальності за зіткнення, а в клубах – інші види відповідальності. В основі поділу сфер діяльності між компаніями і клубами – небажання страхових компаній задовольнити всі страхові потреби судновласників. У сферу клубного страхування попадали ризики, від яких ухилялося комерційне страхування. Саме на такій основі зародилася більшість існуючих нині клубів. Є клуби, що страхують флот лінійних компаній, інших – траповий. Звичайно флот компанії, що надходить у клуб, проходить інспектування; клуб прагне зменшити

аварійність суден своїх членів шляхом випуску спеціальних бюлетенів, інформацій і іншими [37].

Страхувати морські ризики можна на період часу, наприклад, корпус і машину на 12 місяців або на протяг одного виробничого процесу, скажемо, на рейс. Страховик не відповідальний за навмисні збитки, якщо це доведено.

Звичайна процедура страхування корпусу і машини в Ллойді складається в обігу власника судна до брокера, що підшукує одного або декількох андеррайтерів, пропонує їм обсяг страхування і домовляється про умови, у тому числі про страхову премію й винагороду при настанні страхового випадку. Він готує проект поліса, що покриває необхідні ризики. Установлюється страхова вартість судна і андеррайтери страхують якісь частини (в %), щоб в остаточному підсумку покрити 100% ризики. Готовий поліс представляється страхувальникові на твердження. Там може бути кілька страховиків (синдикатів), кожний з яких бере не себе певні відсотки ризиків. Разом вони покривають всі ризики страхувальника. Останній затверджує проект, тоді складається стандартна форма, що підписується сторонами.

Таким чином, у сучасних умовах питаннями організації та проведення взаємного морського страхування відають клуби взаємного страхування судновласників (Protecting and Indemnity Club, P&I), що мають характер некомерційної організації. У цей час у світі діє 14 клубів P&I. Питання акціонерного морського страхування перебувають у віданні акціонерних спеціалізованих або універсальних страхових компаній. До діяльності клубів P&I і акціонерних страхових компаній застосовуються правові норми державного регулювання національного законодавства країни реєстрації цих страховиків.

Страхування в клубах P&I покриває такі ризики:

- відповідальності за зіткнення;
- втрата вантажу, недостача або псування;
- травми, хвороби або смерть членів екіпажа, пасажирів;
- репатріація екіпажа;

- забруднення моря;
- ушкодження майна;
- зняття з мілини;
- відповідальність за контрактом;
- витрати рятувальників.

Однак багато ризиків рейсу залишаються непокритими страховими компаніями та клубами P&I. Це – відхилення від найкоротшого шляху плавання при перевезеннях по рейсовому чартері, здачі вантажу в іншому порту, замість зазначеного в чартері, арешт або затримка судна й ін. При настанні страхового випадку судновласник негайно інформує страхову компанію (клуб), що призначає сюрвейєра для огляду та оцінки ушкоджень і збитків.

Таким чином, морське страхування – це вид транспортного страхування, що включає в себе страхування суден, фрахту, вантажу і відповідальності судновласників перед третіми особами.

Договір морського страхування являє собою двостороння письмова угода, по якому одна сторона (страховик) зобов'язується при настанні страхового випадку відшкодувати збитки іншій стороні (страхувальникові або іншій особі, на користь якого укладений такий договір), що пройшли в наслідок передбачених у договорі небезпек або випадків, яким піддається об'єкт страхування, а страхувальник зобов'язується сплачувати страховикові обумовлені страхові платежі (страхові премії).

Під страховими випадками (insure daccident) розуміються морські небезпеки та інші випадки, які загрожують торговельному мореплаванию. При настанні страхового випадку страхувальник зобов'язаний прийняти розумні і доступні заходи щодо запобігання або зменшенню збитків. Страхувальник повинен негайно сповістити страховика про настання страхового випадку і впливати його вказівкам, якщо такі вказівки будуть дані [38].

По суті, морські небезпеки та інші випадки представляють перелік ризиків, на випадок імовірного настання яких проводиться морське

страхування. У міжнародній практиці вони виступають як «perilsof the sea» і «perilson the sea».

Типовим страховим випадком у рамках «perilsof the sea» є зіткнення суден. Типічними страховими випадками в контексті «perilson the sea» виступають пожежа на судні, викидання вантажу за борт із метою запобігання загибелі судна.

Кожен договір морського страхування повинен містити певну страхову суму (suminsured), що страхувальник повідомляє страховикові. Останній може погодитися або не погодитися з оголошеної страхувальником страховою сумою. У договорі морського страхування повинна вказуватися страхова сума, що відбиває дійсну вартість майна.

При страхуванні судна, вантажу або іншого майна страхова сума не може перевищувати їхню дійсну вартість (страхову вартість, insuredvalue) у момент укладання договору морського страхування.

Якщо страхова сума, зазначена в договорі морського страхування, перевищує страхову вартість майна, то договір морського страхування є недійсним у тій частині страхової суми, що перевищує страхову вартість.

Страхові платежі – це плата за морське страхування, через яке страхувальник задовольняє свій страховий інтерес. Одночасно це витрати страхувальника, обумовлені морським підприємством. Таким чином, для страхувальника страхові платежі – це плата за ризик, а для морського страховика – грошове вираження оціненого ризику.

Для морського страховика вступники страхові платежі в рахунок договору морського страхування, що містить – це джерело формування страхового фонду, що, якщо відбудеться страховий випадок, призначається на виплату страхового відшкодування страхувальникові.

Страхові платежі (внески), що сплачують при укладанні договору морського страхування в акціонерну страхову компанію, у міжнародній страховій практиці звуться страховою премією (insurance premium), а ті ж страхові платежі (внески), що сплачують клубу взаємного страхування, називаються call.

Страховий інтерес (insurable interest) – міра матеріальної зацікавленості в страхуванні. При цьому може страхуватися не тільки вже наявний інтерес (наприклад, судно, вантаж), але і очікуваний інтерес від сприятливого завершення морського підприємства (наприклад, фрахт або очікуваний прибуток від продажу вантажу в місці призначення), а також майновий обов'язок, який страхувальник хотів би уникнути (наприклад, відповідальність судновласника за не бережне перевезення вантажу) засобами страхування. За загальним правилом, виражений страховий інтерес засвідчує страховим полісом.

Страхове відшкодування (insurance indemnity) страхувальникові по факті страхового випадку у зв'язку із заподіяним матеріальним збитком є страховою виплатою (insurance payment). Виплачуване страхове відшкодування не може бути більше страхової суми, обумовленої умовами договору морського страхування.

В результаті укладеного договору морського страхування між страхувальником і страховиком складаються певні правовідносини, які спрямовані на задоволення наявних страхових інтересів.

Таким чином, як страхова організація, що бере участь в укладанні договору морського страхування, можуть виступати акціонерна страхова компанія, клуб взаємного страхування, страхова корпорація Ллойд, Інститут лондонських страховиків. Будь-яка страхова організація, стосовно до містить договору, що, страхування, – це морський страховик (insurer). Страхувальники (insured) – це судновласник, морський перевізник (фрахтувальник), вантажовласник, пасажир або член екіпажа морського судна.

При укладанні договору морського страхування страхувальник зобов'язаний повідомити страховикові відомості про обставини, які мають важливе значення для визначення ступеня ризику, що загрожує об'єкту страхування, і які відомі страхувальникові.

Відносно судна, прийнятого на страхування, до числа таких істотних обставин ставляться:

- рік будівлі судна (указує страховиків на його технічний стан);
- тип судна;
- водотоннажність судна;
- брутто реєстровий тоннаж (повна реєстрова місткість судна);
- конструктивні особливості і технологічні матеріали, використані при будівлі корпусу судна (сталеві, дерев'яні, змішані, композитні і т.д.);
- прапор судна;
- судновласник (юридична або фізична особа, що експлуатує судно від свого імені, незалежно від того, чи є воно власником судна або використає його на іншій законній підставі);
- обмеження по району плавання (що втримується в суднових документах). Мова йде про те, що судно, прийняте на страхування, ставиться до числа необмеженого океанського або обмеженого морського плавання (у їхнє число входять суду змішаного «ріка-море» плавання), або прибережного плавання і ін.;
- тип головного суднового двигуна і використовуваного для його експлуатації палива (наприклад, дизельна установка, паротурбінна установка, відповідно дизельне паливо, вугілля).

Відносно вантажу, прийнятого на страхування, до числа таких істотних обставин ставляться:

- вид вантажу (генеральний, навалювальний, великогабаритний, рефрижераторний і т.д.);
- позиція товарної номенклатури (наприклад, відносно навалювальних вантажів указується, який саме підлягає морському перевезенню: цукор-сирець, зерно, шрот, щебені і т.д.)
- тара й упакування вантажу (мішки, бочки, коробки, ящики і т.д.);
- маса, вага, обсяг вантажу у відповідних одиницях виміру;
- маршрут проходження вантажу (з погляду очікуваних погодно-кліматичних умов у процесі морського перевезення, а також необхідного

технологічного встаткування в порту навантаження й порту вивантаження для вантажно-розвантажувальних операцій);

- інші специфічні особливості морського перевезення вантажу (наприклад, доставка вантажу від дверей складу порту навантаження до дверей складу порту вивантаження; очікувані політичні ризики в шляху проходження вантажу (наприклад, оголошення вантажу в порту вивантаження контрабандним товаром) і т.д.

Перераховані істотні обставини служать підставою для судження морського страховика щодо об'єкта морського страхування. Зіставляючи істотні обставини й порівнюючи їхній один з одним, а також наявним минулим досвідом, морський страховик виносить рішення щодо доцільності укладання договору страхування.

Якщо такий договір укладається, то в посвідчення його страхувальникові вручається страховиком особливий документ, що містить умови страхування, що називається страховий поліс (policy). При цьому в морському страхуванні розрізняють: рейсовий і генеральний страховий поліс. У рейсовому страховому полісі відповідальність страховика визначається тривалістю одного рейсу судна від порту навантаження до порту призначення [39].

Генеральний страховий поліс засвідчує особливу угоду страхувальника й страховика, на основі якого можуть бути застраховані всі або інший рід вантажі (наприклад, тільки палубні вантажі), які страхувальник одержує або відправляє протягом певного періоду часу.

Про кожне відправлення вантажу, що підпадає під дію генерального страхового поліса, страхувальник зобов'язаний повідомити страховикові всі необхідні відомості. До числа таких відомостей, зокрема, ставляться назва судна, на якому перевозиться вантаж, шлях проходження вантажу й страхова сума.

Крім того, страховий поліс може бути іменний (де зазначений страхувальник) і на пред'явника. Фізична або юридична особа, на руках якого перебуває страховий поліс, називається тримачем страхового поліса власника.

Існує ряд випадків, коли страховик також звільняється від відповідальності при страхуванні вантажу. Підставою для цього служить доказ страховиком, що збитки вантажу були заподіяних внаслідок:

- відправлення судна в рейс у неморехідному стані; якщо тільки не морехідний стан судна не було викликано схованими недоліками судна;
- старості судна і його при належності, їхньої зношеності;
- навантаження з ведена страховикам або його представника, але без ведена страховика, речовин і предметів небезпечних відносно вибуху й самозаймання.
- навмисної або по грубій необережності відправника або одержувача вантажу або його представника;
- природних властивостей (пороків) вантажу (псування, збитку, іржі, цвілі, витоку, поломки, самозаймання й інших);
- неналежного впакування.

Перераховані підстави звільнення страховика при страхуванні судна й вантажу також є законними підставами для звільнення страховика від відповідальності при страхуванні фрахту.

На рис. 5.1 представлена загальна схема здійснення страхування в судноплавстві.

Договори морського страхування можуть бути укладені на умовах: «з відповідальністю за всі ризики», «без відповідальності за приватну аварію», «без відповідальності за ушкодження», «з відповідальністю тільки за повну загибель» і т.д.

Страхування на випадок страйку, цивільних хвилювань, безлад і т.д. стандартними умовами морського страхування не передбачено, однак можливий висновок додаткового страхового контракту.

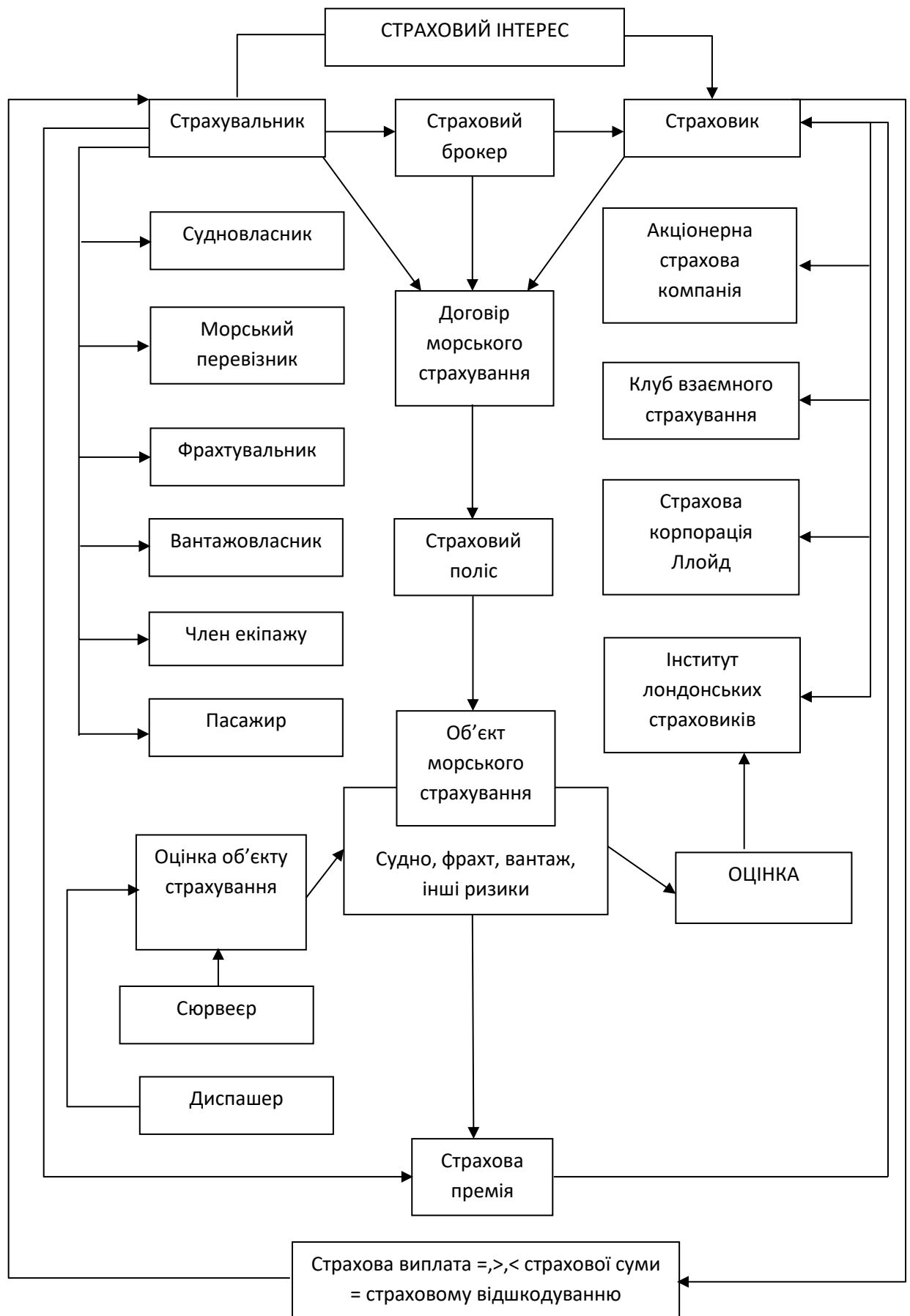


Рисунок 5.1 – Загальна схема здійснення страхування в судноплавстві

5.3 Визначення оптимальних умов страхування суден

У праві морського страхування відповідальність страховика за покриття страхової суми виникає тоді, коли страховий випадок наступив внаслідок ризику, зазначеного в договорі. В основному це ризики, що є морськими. Однак існують виключені ризики, внаслідок настання яких страховик звільняється від відповідальності. Проблематичним є прецедент, коли страховий випадок наступив внаслідок декількох ризиків, серед яких можуть бути й включені, і виключені ризики, а також ризики, обговорені по різних умовах.

Насамперед уточнимо, що є морськими і виключеними ризиками для цілей договору морського страхування. У широкому змісті під морськими ризиками розуміють всі ризики, пов'язані з морем або відбуваються на морі. З юридичної точки зору таке визначення не є задовільним. Серйозні заперечення зустрічаються з боку англійських суддів, що формували право морського страхування, що ми зараз і маємо. У першу чергу, морський ризик повинен нести в собі елемент випадковості, що чи є не центральним елементом у цьому понятті. При цьому правило 7 додатка 1 Закону Великобританії про морське страхування чітко визначає, що звичайні рухи хвиль і вітрів не можуть розглядатися як морські ризики. Але що є випадковість? Суддя Слэйд писав: «Навіть якщо певна небажана подія, що може або не може відбутися, уже є майже передбаченим ризиком, те випадок може розглядатися в якості випадкового, якщо відбудеться» [40].

Іншими словами, тут важливо, чи бажало особу настання даного випадку, навіть якщо він міг бути передбачений. У контексті морського страхування, для того щоб ризик розглядався випадковим, зовсім «необов'язково, щоб рівень моря був винятків або непередбаченим», – уважає суддя Ловтон. Елемент випадковості полягає не в зміні поведінки хвиль або морів, а в небажанні особи настання певного ходу подій.

Якщо в морі відбувається шторм, страхувальник не може вимагати страхової суми, не маючи доказів того, що шторм є нетиповим для даної

місцевості явищем. Однак шторм, що має передбачувану силу, також розглядається як морський ризик – таке рішення прийняли судді в справі *Canada Rice Mills Ltd. v. Union Marine & General Insurance Co. Ltd.* Важливим тут є частота певної події: якщо, як затверджує Говард Беннетт, щорічне танення айсберга заважає судну пропливти певний шлях або стає причиною затоплення або ушкодження судна, те це явище не має елемент випадковості. Якщо ж айсберг тоне тоді, коли він не повинен був танути, то ця подія має елемент випадковості й страховий випадок, що відбувся внаслідок цього, покривається полісом.

У якості приклада до першого випадку можна привести справа *N.E. Neter & Co. Ltd. v. Licenses & General Insurance Co. Ltd.* Судно в червні йшло через мис Доброї Надії, де стояла погана погода, внаслідок чого був значно ушкоджений товар. Така погода була звичайної для цих місць. Страховик відмовився платити, і суд прийняв рішення на його користь. Суд зробив небагато дивний довід: страхувальник не представив переконливих доказів, що вантаж був ушкоджений внаслідок такої погоди. Разом із цим, суддя Такер додав до рішення наступне: «Деякий елемент випадковості або несподіванки, звичайно ж, повинен бути присутнім десь у фактах й обставинах, які стали причиною загибелі вантажу». В одному був прав суд: погана погода не була елементом випадковості, тому що була звичайна для цих місць. Елемент випадковості не присутня також тоді, коли страховий випадок настає внаслідок звичайного зношування. Якщо судно затонуло через те, що було надмірно зношене, то в такому випадку елемента випадковості немає й у споміні. Лорд Хершелл також називав звичайним зношування, що наступило в результаті природного й неминучого впливу вітрів і хвиль протягом тривалого часу. Воду, що проникає в судно під час морського рейсу, необов'язково розцінювати як частина морського ризику. На думку Висконтафінлєя, «Загибель судна, що відбулася в результаті проникнення морської води, необов'язково є загибеллю, що наступила внаслідок морських небезпек. Повинне бути спеціальна обставина, таке як важкі хвилі, що спричинило

проникнення морської води, для кваліфікації цього як морські небезпеки». Це означає, що фактор або обставина, що коштує за проникненням води в судно, є найважливішим з погляду кваліфікації загибелі для цілей покриття.

Іншим немаловажним фактором для кваліфікації морського ризику є приналежність ризику до моря. Говард Беннетт пише: «Для того щоб ризик кваліфікувався в якості морського, недостатньо його фактичного настання в морі. Поняття морів припускає винятковий зв'язок предмета з морем. Таким чином, звичайне зношування виключається з небезпек морів, не тільки через відсутність випадковості, але також тому, що він не має нічого загального з морем».

Що таке винятковий зв'язок з морем? Винятковий зв'язок з морем у першу чергу означає те, що ризик не повинен або не може відбуватися ні в яких інших місцях, крім моря, інакше він не може кваліфікуватися як морська небезпека або ризик. Природно, звичайне зношування виключається по тій простій причині, що він може відбутися на суші або де завгодно.

Відповідно до матеріалів справи *E.D. Sassoon & Co. v. Western Assurance Co.*, судно перевозило опіум на борті, і під час рейсу в борт проникнула вода, товар був значно ушкоджений. Суд ухвалив, що дане ушкодження не було наслідком морської небезпеки, тому що вода проникнула через пробойну, що утворилася через гниття корпусу судна. Тут існують виключення. Ризик, не пов'язаний з морем, не завжди може бути відкинутий страховиком, якщо він пов'язаний з тим, що відбувається в машинному відділенні або двигуні судна. Відповідно до матеріалів справи *The Inchmaree*, поршневий насос двигуна судна був ушкоджений під час морського рейсу внаслідок закриття клапана. Страхувальник зажадав покриття витрат, пов'язаних з ремонтом двигуна. Суд відмовив на тій підставі, що дане ушкодження не має нічого загального з морем, навіть якщо це відбулося під час морського рейсу. Лорд Брамвелл відзначав: «Це могло також відбутися внаслідок неправильного керування, якби бойлери й двигуни були на суші».

Однак справа стала основою для створення застереження «Інчмари», що покривала втрати, що відбулися із двигуном судна, навіть якщо це не було заподіяно морськими небезпеками.

Які ризики виключаються? В першу чергу, це ризики, які були виключені з покриття в полісі морського страхування. У другу – виключені ризики за замовчуванням, це ризики, зазначені в законодавстві. Стаття 55 (2) Закону Великобританії про морське страхування від 1906 року перераховує наступні ризики як виключені: 1) навмисна неправомірна дія; 2) затримка; 3) внутрішній порок; 4) пацюки або шкідники; 5) радіація. До цього списку можна додати неминучу втрату, а також військові ризики, але тут необхідно зробити застереження: військові ризики покриваються окремим полісом і підвищеною страховою премією.

В англійському праві часто плутають такі поняття, як «навмисна дія» й «необережність». І це особливо помітно праві морського страхування. Суддя Коттон писав: «Навмисну дію - це дія, що повністю відрізняється від необережності, і - більше того - незалежно від того, чи є необережність злочинної чи грубої, або як би вона ні була виражена».

Суддя Колманн виділив кілька основних рис навмисної дії: намір страхувальника заподіяти шкоду застрахованому майну; байдужність страхувальника до наслідків своїх дій; ціль страхувальника вимагати страхового відшкодування.

Суддя Нил пояснював більш докладно: «Необхідно довести, що на момент дій страхувальник усвідомлював реальний ризик для майна, що було застраховано полісом, і що він мав намір піддати ризику це майно, не піклуючись про те, чи буде ушкоджене чи майно ні». Це в принципі і є основною відмінністю від «обережності». Однак на практиці були випадки, коли навмисне поводження страхувальника не кваліфікувався як виключений ризик. Так, наприклад, відповідно до матеріалів справи *Parademitrouv. Henderson*, капітан відмовився переривати морський рейс, навіть усвідомлюючи, що судно може бути захоплено. Суд ухвалив, що даний учинок

не може кваліфікуватися як навмисне неправомірне поводження, якщо немає підстав для реальної погрози.

Іншим проблематичним моментом є затоплення судна в море, тому що в цьому випадку може мати місце навмисне затоплення. Навмисне затоплення може стати основою для підозри, коли судно тоне в нормальних погодних умовах. Страховик може підозрювати, що страхувальник, навмисно потопивши судно, вимагає відшкодування. Однак у випадку, коли є баратрія, страхувальник може бути захищений у силу спеціального застереження в страховому полісі. Але в цьому випадку страхувальникові дійсно прийде потрудитися, щоб довести, що судно було потоплено без його ведена.

Комбінація ризиків і відповідальність страховика. Коли причиною втрати стають кілька ризиків, то в цьому випадку треба враховувати, яка із втрат покрита полісом, а яка немає. У випадку, якщо один ризик був покритий, а інший просто не був включений у поліс, є ймовірність, що втрата буде покрита. Відповідно до матеріалів справи *Arcangelov. Thompson*, капітан судна й капер вступили в злочинну змову про здачу судна останньому. Судно було захоплено, і страхувальник зажадав відшкодування страхової суми. Суд ухвалив, що страхувальник має право вимагати відшкодування не тільки по застереженню захвата, але й по пункті баратрії, якби вона була включена в поліс.

У деяких випадках логіка суду не до кінця зрозуміла, як, наприклад, у справі *Leyland Shipping Co. v. Norwich Union Fire Insurance Society*. Згідно матеріалу мданного справи, судно було потоплено внаслідок ворожого вогню, що став причиною утворення пробоїни в судні. Суд ухвалив, що страховий випадок наступив внаслідок морського ризику, хоча було очевидно, що щирою причиною стали військові ризики. Впливаючи цій логіці, суд ухвалив, що страхувальник міг зажадати відшкодування, будь він застрахований окремо по полісі, що включає покриття військових ризиків. У дійсності, як ми помітили раніше, факти свідчили, що щирою причиною була дія ворожих сил, а не морський ризик. Кваліфікація суду була явно невірна, і тому в цьому випадку не до кінця ясно, чому суд так вирішив.

Також не зовсім ясна і не зовсім вірна логіка суду в справі *J. J. Lloyd Instruments Ltd. v. Northern Star Insurance Co. Ltd.*, також відомого як *The Miss Jay Jay*. Страхувальник зажадав страхової суми за загибель яхти, що потонула через те, що була не морехідна, а також через те, що була погана погода. Суд ухвалив, що страховик відповідальний за відшкодування втрати, при цьому посилаючись на позицію суду в справі *Dudgeon v. Pembroke*. У цій справі Лорд Пензанс, зокрема, відзначив: «Будь-яка втрата, заподіяна безпосередньо небезпеками морів, покривається полісом страхування, навіть якби вона відбулася частково через, що не є покритої полісом». Суд тут не враховує один момент. Гарантія мореплавності є однією з істотних умов договору морського страхування, і його порушення знімає зі страховика відповідальність за оплату страхової суми. У праві морського страхування аксиоматично й не один раз затверджується, що гарантія мореплавності є імперативною для страхувальника. Він зобов'язаний виводити судно в морехідному стані на період застрахованого рейсу, інакше договір страхування буде вважатися анульованим.

Інша не менш проблематична ситуація виникає, коли страховий випадок настає внаслідок комбінації ризиків, один із яких був включений у поліс, а іншої був виключений, тобто був виключеним ризиком. Беннетт затверджує, що в таких випадках, страховик не відповідальний за виплату страхової суми, тому що виключений ризик є переважним.

Як приклад приводиться справа *Wayne Tank & Pump Co. Ltd. v. Employers Liability Assurance*, відповідно до матеріалів якого страховий поліс покривав втрати, пов'язані зі збитком майну внаслідок аварії, але виключав покриття збитків, пов'язаних зі шкодою, заподіяною через стан будь-яких товарів, проданих або поставлених страхователем чи від його імені. Страхувальники сконструювали і установили встаткування на заводі. Власники заводу включили встаткування і залишили без догляду. Устаткування стало причиною пожежі, внаслідок чого згорів весь завод. Суд ухвалив, що безпосередньою причиною пожежі був несправний стан самого встаткування та тому

відповідальність страховика за виплату виключається. При цьому в Палаті Лордів відзначили, що якби було дві безпосередні причини й одна з них виключена, то вона б переважала.

Підсумуючи висновок необхідно відзначити, що відповідальність страховика по виплаті страхової суми за загибель або втрату, заподіяну комбінацією ризиків, не є абсолютною. Як показала судова практика, все залежить від обставин, але і судова практика досить суперечлива на цей рахунок. Наприклад, вона не дає чіткої відповіді, чому виключений ризик переважає, коли разом з тим безпосередньою причиною є покритий ризик, і чому покритий ризик переважає, коли безпосередньою причиною є ризик, не включений у поліс, але й не виключений.

Видимо, дане питання так і буде залишатися відкритим і представляти певні складності при розборі справ подібного характеру.

РОЗДІЛ 6

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ СУДНА В РЕЙСІ

6.1 Рейсове завдання

Розрахунок виконаний на підставі завдання і даних, отриманих у попередніх розділах цієї дипломної роботи, взятих із суднової документації при роботі на переддипломної практиці, з довідкових матеріалів кафедри М і ЕМТ НУ «ОМА», преїскурантів, тарифів та ін [41].

Вихідні дані рейсу т/х «СМА CGM Estelle» з порту Лос-Анджелес (США) в порт Датч Харбор (США) зведені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Початкові дані для розрахунку рейсу

№ п/п	Найменування показників	Умовні позначення	Одиниця вимірювання	Значення
1	2	3	4	5
1	Дедвейт т/х «СМА CGM Estelle»	D_w	тон	108680,1
2	Запаси на початок рейсу	G_p	тон	3503,0
3	Відстань між портами	L	милі	2474,6
4	Кількість навантаженого вантажу	Q	шт.	3912
	В т. ч.:		шт.	
	контейнер 20'		шт.	1073
	контейнер 40'		шт.	2483
	контейнер 45'		шт.	109
	реф. контейнер 20'		шт.	16
	реф. контейнер 40'		шт.	231
	Маса вантажу	m	тон	64504,9
5	Фрахтова ставка:	f	дол. США	
	контейнер 20'		дол. США	430
	контейнер 40'		дол. США	645

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5
	контейнер 45'		дол. США	860
	реф. контейнер 20'		дол. США	1290
	реф. контейнер 40'		дол. США	1935
6	Норми навантаження вантажу	$M_{\text{нав}}$	конт./доб	1980
7	Норми вивантаження вантажу	$M_{\text{вив}}$	конт./доб	660
8	Експлуатаційна швидкість	V	екс. вуз.	20
9	Швидкість в каналах, вузостях	v	кан. вуз.	10
10	Добова витрата палива на ходу:			
	важке	$q^{\text{в}}_{\text{х}}$	тон/доб	120
	легке	$q^{\text{л}}_{\text{х}}$	тон/доб	130
	Добова витрата палива на стоянці:			
	легке	$q_{\text{ст}}$	тон/доб	5
11	Ціна 1 тони палива:			
	важке	$C_{\text{в}}$	дол. США/т	410
	легке	$C_{\text{л}}$	дол. США/т	520
12	Балансова вартість судна	$C_{\text{бал}}$	дол. США	67400000
13	Річна норма амортизації	$H_{\text{а}}$	%	12
14	Час зовні експлуатації	$T_{\text{зе}}$	діб	15
15	Чисельність екіпажу	$Ч_{\text{ек}}$	чол.	28
16	Час затримки в дорозі	$t_{\text{зат}}$	год.	21
17	Додатковий час в портах стоянки	$t_{\text{дод}}$	год.	2
18	Заробітна платня	$R_{\text{зп}}$	дол. США/доб	2886
19	Витрати на технічне постачання	$R_{\text{т.пос}}$	дол. США/доб	520
20	Навігаційні витрати	$R_{\text{нав}}$	дол. США/доб	450
21	Портові збори	$R_{\text{п}}$	дол. США	75500
22	Агентство судів	$R_{\text{аг}}$	дол. США/доб	300
23	Витрати на страхування суднів	$R_{\text{стр}}$	дол. США/доб	550
24	Витрати на ремонт	$C_{\text{рем}}$	дол. США/мр.п.	1500000
25	Вартість одного докування	$C_{\text{док}}$	дол. США	120000

Приймаємо вхідні данні таблиці для наступних розрахунків.

6.2 Розрахунок кількісних експлуатаційно-економічних показників роботи судна в рейсі

1. Розраховуємо чисту вантажопідйомність судна:

$$D_{\text{ч}} = D_{\text{в}} - G_{\text{зап}} \quad (6.1)$$

$$D_{\text{ч}} = 108680,1 - 3503 = 105177,1 \text{ т.}$$

2. Розраховуємо експлуатаційний період роботи судна:

$$T_{\text{екс}} = T_{\text{к}} - T_{\text{ве}} \quad (6.1)$$

де $T_{\text{к}}$ – календарний період, приймаємо 365 діб;

$T_{\text{ве}}$ – позаексплуатаційний період.

$$T_{\text{екс}} = 365 - 15 = 350 \text{ діб.}$$

3. Розраховуємо час рейсу:

а) ходовий час:
$$t_{\text{х}} = \frac{L}{V_{\text{екс}} * 24} + t_{\text{зад}} \quad (6.3)$$

$$t_{\text{х}} = \frac{2474,6}{20 * 24} + 0,88 = 6,0 \text{ діб;}$$

б) стоянковий час:
$$t_{\text{ст}} = t_{\text{ст}}^{\text{п}} + t_{\text{ст}}^{\text{в}} = \left(\frac{Q_1}{M_{\text{п1}}} \right) + \left(\frac{Q_1}{M_{\text{в1}}} \right) + t_{\text{доп}} \quad (6.4)$$

$$t_{\text{ст}} = \left(\frac{3912}{1980} \right) + \left(\frac{3912}{660} \right) + 0,08 = 8,0 \text{ діб;}$$

в) час рейсу складе: $t_p = t_x + t_{ст}$ (6.5)

$$t_p = 6,0 + 8,0 = 14,0 \text{ діб.}$$

4. Розрахуємо провізну спроможність судна:

а) зроблено шт.-миль: ΣQL (6.6)

$$\Sigma QL = 3912 * 2474,6 = 9680635 \text{ шт. –миль/рейс;}$$

б) зроблено тоннаже-миль: $\Sigma D_q L$ (6.7)

$$\Sigma D_q L = 105177,1 * 2474,6 = 2603243466 \text{ тоннаже – миль/рейс.}$$

5. Розраховуємо доходи судна за рейс (дол. США/рейс):

$$\Sigma F_{\text{рейс}} = \Sigma Qf \quad (6.8)$$

$$\begin{aligned} \Sigma F_{\text{рейс}} &= 1073 * 430 + 2483 * 645 + 109 * 860 + 16 * 1290 + 231 * 1935 \\ &= 2624290 \text{ дол. США/рейс.} \end{aligned}$$

6. Розраховуємо витрати судна за статтями за добу і за рейс:

1) Постійні експлуатаційні витрати судна за добу

$$\begin{aligned} R_{\text{екс}} &= R_{\text{зп}} + R_{\text{пит}} + R_{\text{ам}} + R_{\text{сн}} + R_{\text{рем}} + R_{\text{тсн}} + R_{\text{нав}} + R_{\text{пор}}/t_p + R_{\text{аг}} \\ &\quad + R_{\text{стр}}, \end{aligned} \quad (6.9)$$

$$\begin{aligned} R_{\text{екс}} &= 2886 + 224 + 23109 + 3851 + 926 + 520 + 450 + 75500/14 + 300 \\ &\quad + 550 = 38202 \text{ дол. США/доб,} \end{aligned}$$

де $R_{зп}$ – витрати на заробітну плату, 2886 дол. США/доб;

$R_{пит}$ – витрати на харчування екіпажу розраховуємо за формулою:

$$R_{пит} = Ч_{ек} * n_{пит} \quad (6.10)$$

($n_{пит}$ – норма харчування на одного члена екіпажу 8 дол. США на 1 ос.)

$$R_{пит} = 28 * 8 = 224 \text{ дол. США/доб};$$

$R_{рем}$ – витрати на ремонт:

$$R_{рем}^{доб} = \frac{(n_{док} * C_{док} + C_{рем})/t_{мп}}{T_{екс}} \quad (6.10)$$

$$R_{рем}^{доб} = \frac{(1 * 120000 + 1500000)/5}{350} = 926 \text{ дол. США/доб};$$

$R_{ам}$ – витрати на амортизацію розраховуємо за формулою:

$$R_{ам} = \frac{C_{бал} * H_{ам}}{T_{екс} * 100} \quad (6.11)$$

$$R_{ам} = \frac{67400000 * 12}{350 * 100} = 23109 \text{ дол. США/доб};$$

$R_{сн}$ – витрати на загальносуднове постачання розраховуємо за формулою:

$$R_{сн} = \frac{C_{бал} * H_{сн}}{T_{екс} * 100} \quad (6.12)$$

$$R_{\text{сн}} = \frac{67400000 * 2}{350 * 100} = 3851 \text{ дол. США/доб};$$

$R_{\text{тсн}}$ – витрати на технічне постачання, 520 дол. США/доб;

$R_{\text{нав}}$ – навігаційні витрати, 450 дол. США/доб;

$R_{\text{пор}}$ – портові збори, 75500 дол. США/рейс;

$R_{\text{аг}}$ – витрати з агентування, 300 дол. США/доб;

$R_{\text{стр}}$ – витрати на страхування, 550 дол. США/доб.

2) Розрахуємо непрямі (адміністративно-управлінські)

$$R_{\text{кос}} = R_{\text{екс}} * k_{\text{ад}} \quad (6.13)$$

де $k_{\text{ад}}$ – коефіцієнт на адміністративно-управлінський апарат (від суми постійних експлуатаційних витрат судна), приймаємо 2 %;

$$R_{\text{кос}} = 38202 * 0,02 = 764 \text{ дол. США/доб.}$$

3) Знаходимо загальні постійні експлуатаційні витрати судна за добу:

$$R_{\text{общ}} = R_{\text{екс}} + R_{\text{кос}} \quad (6.14)$$

$$R_{\text{общ}} = 38202 + 764 = 38966 \text{ дол. США/доб.}$$

4) Знаходимо загальні постійні експлуатаційні витрати судна за рейс:

$$\Sigma R_{\text{общ.екс}} = R_{\text{общ}} * t_{\text{р}} \quad (6.15)$$

$$\Sigma R_{\text{общ.екс}} = 38966 * 14,0 = 546180 \text{ дол. США/рейс.}$$

5) Розраховуємо змінні витрати судна за добу і за рейс:

а) витрати на паливо і мастильні матеріали на ходу і на стоянці за добу експлуатації:

$$R_x^п = k_{см} * q_x * Ц_в \quad (6.16)$$

$$R_{ст}^п = k_{см} * q_{ст} * Ц_л \quad (6.17)$$

$$R_x^п = 1,1 * 120 * 410 = 54120 \text{ дол. США/доб};$$

$$R_{ст}^п = 1,1 * 5 * 520 = 2860 \text{ дол. США/доб}.$$

б) змінні витрати за рейс:

$$\Sigma R_{пер} = (R_x^т * t_x) + (R_{ст}^т * t_{ст}) \quad (6.18)$$

$$\Sigma R_{пер} = (54120 * 6,0) + (2860 * 8,0) = 349207 \text{ дол. США/рейс}.$$

7. Знаходимо загальні витрати судна за рейс:

$$\Sigma R_{рейс} = \Sigma R_{общ.екс} + \Sigma R_{пер} \quad (6.19)$$

$$\Sigma R_{рейс} = 546180 + 349207 = 895387 \text{ дол. США/рейс}.$$

8. Знаходимо прибуток судна за рейс:

$$\Sigma П_{рейс} = \Sigma F_{рейс} - \Sigma R_{рейс} \quad (6.20)$$

$$\Sigma П_{рейс} = 2624290 - 895387 = 1728903 \text{ дол. США/рейс}.$$

6.3 Розрахунок якісних експлуатаційно-економічних показників роботи судна в рейсі

1. Коефіцієнт використання календарного періоду:

$$K_e = \frac{T_{\text{екс}}}{T_{\text{к}}} \quad (6.21)$$
$$K_e = \frac{T_{\text{екс}}}{T_{\text{к}}}$$

$$K_e = \frac{350}{365} = 0,96.$$

2. Коефіцієнт завантаження судна:

$$\alpha_3 = \frac{\Sigma Q}{\Sigma D_{\text{ч}}} \quad (6.22)$$

$$\alpha_3 = \frac{64504,9}{105198,2} = 0,61.$$

3. Середньодобова експлуатаційна швидкість:

$$V_{\text{ср}} = \frac{L}{t_{\text{х}}} \quad (6.23)$$

$$V_{\text{ср}} = \frac{2474,6}{6,0} = 410,4 \text{ миль/доб.}$$

4. Коефіцієнт ходового часу:

$$\varepsilon_{\text{х}} = \frac{t_{\text{х}}}{t_{\text{п}}} \quad (6.24)$$

$$\varepsilon_x = \frac{6,0}{14,0} = 0,43.$$

5. Продуктивність однієї тони вантажопідйомності судна в добу експлуатації:

$$\mu_B = \alpha_3 * V_{cp} * \varepsilon_x \quad (6.25)$$

$$\mu_B = 0,61 * 410,4 * 0,43 = 108 \text{ дол. США.}$$

6. Валова прибутковість одних судно-днів:

$$\mu = \Sigma F_{\text{рейс}} / t_p \quad (6.26)$$

$$\mu = 2624290 / 14,0 = 187225 \text{ дол. США/доб.}$$

7. Рівень дохідності являє відношення доходів до витрат:

$$УД = \Sigma F_{\text{рейс}} / \Sigma R_{\text{рейс}} \quad (6.27)$$

$$УД = 2624290 / 895387 = 2,93.$$

$УД > 1$ – рейс прибутковий.

8. Собівартість перевезення одного контейнера в рейсі:

$$S_{шт} = \Sigma R_{\text{рейс}} / \Sigma Q \quad (6.28)$$

$$S_{шт} = 895387 / 3912 = 229 \text{ дол. США.}$$

9. Собівартість 1 шт.-милі в рейсі:

$$S_{\text{шт-м}} = \Sigma R_{\text{рейс}} / \Sigma Ql \quad (6.29)$$

$$S_{\text{шт-м}} = 895387 / 9680635 = 0,09 \text{ дол. США.}$$

10. Собівартість утримання судна в добу експлуатації:

$$S_{\text{с-с}} = \Sigma R_{\text{рейс}} / t_p \quad (6.30)$$

$$S_{\text{с-с}} = 895387 / 14,0 = 63880 \text{ дол. США.}$$

6.4 Прогнозування роботи судна та оцінка ефективності виконаного рейсу і роботи судна за експлуатаційний період

1. Число рейсів за експлуатаційний період:

$$\text{Ч}_p = T_{\text{екс}} / t_p \quad (6.31)$$

$$\text{Ч}_p = 350 / 14 = 25 \text{ рейсів.}$$

2. Обсяг перевезеного вантажу за експлуатаційний період:

$$\Sigma Q_{\text{екс}} = \Sigma Q \text{Ч}_p \quad (6.32)$$

$$\Sigma Q_{\text{екс}} = 3912 * 25 = 97683 \text{ шт.}$$

3. Обсяг транспортної роботи за експлуатаційний період:

$$\Sigma Ql_{\text{екс}} = \Sigma Ql \text{Ч}_p \quad (6.33)$$

$$\Sigma Ql_{\text{екс}} = 9680635 * 25 = 241726149 \text{ шт. —миль/рейс.}$$

4. Дохід за експлуатаційний період:

$$\Sigma F_{\text{екс}} = \Sigma F_{\text{рейс}} \text{Ч}_p \quad (6.34)$$

$$\Sigma F_{\text{екс}} = 2624290 * 25 = 65528708 \text{ дол. США.}$$

5. Загальні витрати судна за експлуатаційний період:

$$\Sigma R_{\text{екс}} = R_{\text{рейс}} \text{Ч}_p \quad (6.35)$$

$$\Sigma R_{\text{екс}} = 895387 * 25 = 22357883 \text{ дол. США.}$$

6. Прибуток судна за експлуатаційний період:

$$\Sigma \Pi = \Pi_p \text{Ч}_p \quad (6.36)$$

$$\Sigma \Pi = 1728903 * 25 = 43170825 \text{ дол. США.}$$

7. Рівень дохідності роботи судна за експлуатаційний період:

$$\Sigma \text{УД} = \Sigma F_{\text{екс}} / \Sigma R_{\text{екс}} \quad (6.37)$$

$$\Sigma \text{УД} = 65528708 / 22357883 = 2,93.$$

6.5 Оцінка ефективності виконаного рейсу і роботи судна за експлуатаційний період

Результати всіх розрахунків по закінченому рейсу зводимо в табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Кількісні і якісні показники виконаного рейсу

№ п/п	Найменування показників	Умовні позначення	Одиниця вимірювання	Значення
1	Експлуатаційний період	T_e	діб	350
2	Відстань пройдена судном в рейсі	L, l	милі	2474,6
3	Перевезено вантажів	ΣQ	шт.	3912
		m	тон	64504,9
4	Судно-діб в рейсі	t_p	діб	14
	на ходу	t_x	діб	6
	на стоянці	$t_{ст}$	діб	8
5	Валовий дохід	F	дол. США	65528708
6	Витрати загальні	R	дол. США	22357883
7	Прибуток	Π	дол. США	43170825
8	Коефіцієнт ходового часу	ε_x		0,43
9	Середньодобова експлуатаційна швидкість	V_{cp}	милі/доб	410,4
10	Дохідність судна	μ_v	дол. США/доб	187225
11	Рівень дохідності	PF		2,93
12	Собівартість перевезення 1 контейнеру	$S_{шт}$	дол. США/конт.	229
13	Собівартість 1 шт.-милі	$S_{шт-м}$	дол. США/конт.-м	0,09
14	Собівартість утримання судна за добу експлуатації	$S_{с-с}$	дол. США/доб	63880

В результаті проведених розрахунків прибуток за експлуатаційний період роботи т/х «СМА CGM Estelle», отриманий в результаті дослідження «морського єдиного вікна», склав 43170825 дол. США.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОННІ ЗАХОДИ І ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА НА СУДНІ

7.1 Прогнозування наслідків надзвичайної ситуації на об'єкті морського транспорту

7.1.1 Вихідні дані (сценарій виникнення надзвичайної ситуації на об'єкті морського транспорту)

Вантажне судно «BAL TIC WIND» стоїть на якорі в районі зовнішнього рейду порту Момбаса (Кенія). Отримано повідомлення про інцидент зі зрідженим газом. На території контейнерного терміналу стався вибух, що призвело до руйнування контейнера-цистерни зі зрідженим фосгеном і виникнення аварійної ситуації. Кількість розлитого фосгену, що є сильнодіючою отруйною речовиною (СДОР) - 5 т. Характер розливу - «вільно». На території порту оголошена терористична загроза [43].

Метеорологічні умови на момент аварії: час доби - день, 16.00, температура повітря 0°, швидкість вітру 5 м/с, вітер - зустрічний, суцільна хмарність. Відстань від судна до місця аварії - 4 км. Місцевість відкрита, характер - водна поверхня.

Виконати оперативний прогноз хімічної обстановки на час через 1 годину після аварії. Запропонувати заходи щодо зменшення можливих втрат серед екіпажу судна.

Визначити стандартні робочі процедури по залишенню судна при отриманні повідомлення про загрозу терористичного акту.

7.1.2 Оцінка масштабів хімічного зараження території

1) Визначення ступеня вертикальної стійкості повітря

За заданим метеорологічним умовам (час доби - день, швидкість вітру 5 м/с, суцільна хмарність) за допомогою табл. 7.1 визначаємо: на момент виникнення надзвичайної ситуації ступінь вертикальної стійкості повітря - ізотермія.

Таблиця 7.1 – Визначення ступеня вертикальної стійкості повітря за прогнозом погоди

Швидкість вітру, м/с	Час доби					
	день			ніч		
	Наявність хмарності					
	відсутня	середня	суцільна	відсутня	середня	суцільна
0,5 ≤	конвекція	конвекція	ізотермія	інверсія	інверсія	ізотермія
> 4,0	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія

2) Розрахунок еквівалентної кількості СДОР у первинній хмарі

Кількісні характеристики викиду СДОР для розрахунку масштабів зараження визначаються по його еквівалентним значенням.

Розраховуємо еквівалентну кількість Q_{e1} (т) фосгену у первинній хмарі:

$$Q_{e1} = K_1 * K_3 * K_5 * K_7^1 * Q_0 \quad (7.1)$$

$$Q_{e1} = 0 \text{ т.}$$

де: $K_1 = 0,05$ – коефіцієнт, що залежить від умов зберігання фосгену (табл. 7.2); $K_3 = 1,0$ – коефіцієнт, що дорівнює відношенню порогової токсодози хлору до порогової токсодози фосгену (табл. 7.2); $K_5 = 0,23$ – коефіцієнт, що враховує ступінь вертикальної стійкості повітря для ізотермії (для інверсії приймається

рівним 1, для ізотермії – 0,23, для конвекції - 0,08); $K_7^1 = 0$ – коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на швидкість утворення первинної хмари (табл. 7.2); $Q_0 = 5$ т – кількість фосгену, що розлився при аварії.

Таблиця 7.2 – Характеристики СДОР і значення допоміжних коефіцієнтів

Найменування СДОР	Щільність СДОР, т/м³		Температура кипіння, °C	Порогова токсодоза, мг*хв/л	Значення допоміжних коефіцієнтів							
	Газ	Рідина			K ₁	K ₂	K ₃	K ₇ для температури повітря (°C)				
								-40	-20	0	20	40
Фосген	0,0035	1,432	8,2	0,6	0,05	0,061	1,0	$\frac{0}{0,1}$	$\frac{0}{0,3}$	$\frac{0}{0,7}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2,7}{1}$

3) Розрахунок площі розливу, тривалості вражаючої дії та еквівалентної кількості СДОР у вторинній хмарі

Площа розливу S_p (м²) фосгену дорівнює:

$$S_p = \frac{V_p}{h} = \frac{Q_0/\rho}{h} \quad (7.2)$$

$$S_p = \frac{5/1,432}{0,05} = 69,83 \text{ м}^2$$

де: V_p – об'єм фосгену, що розлився, м³; $Q_0 = 5$ т – кількість фосгену, що розлився при аварії; $\rho = 1,432$ т/м³ – щільність фосгену (табл. 7.2); $h = 0,05$ м – товщина шару фосгену (для характеру розливу – «вільно»).

Тривалість вражаючої дії СДОР визначається часом, що потрібний на його випаровування з площі розливу, і часом, протягом якого триває спад його концентрації до безпечного рівня після відходу хмари зараженого повітря від заданої точки.

Розраховуємо тривалість вражаючої дії T (год.) фосгену:

$$T = \frac{h * \rho}{K_2 * K_4 * K_7^{II}} + \frac{1}{K_M * v_{II}} \quad (7.3)$$

$$T = \frac{0,05 * 1,432}{0,061 * 2,34 * 0,7} + \frac{1}{1 * 29} = 0,75 \text{ год.} = 45 \text{ хв.}$$

де: $K_2 = 0,061$ – коефіцієнт, що залежить від фізико-хімічних властивостей фосгену (табл. 7.2); $K_4 = 2,34$ – коефіцієнт, що враховує швидкість вітру (табл. 7.3); $K_7^{II} = 0,7$ – коефіцієнт, що враховує вплив температури навколишнього повітря на швидкість утворення вторинної хмари (табл. 7.2); $K_M = 1$ – коефіцієнт, що враховує вплив місцевості на швидкість поширення хмари фосгену (табл. 7.4); $v_{II} = 29$ км/год – швидкість перенесення переднього фронту хмари зараженого повітря (табл. 7.5).

Таблиця 7.3 – Значення коефіцієнту K_4 залежно від швидкості вітру

Швидкість вітру(u), м/с	1≤	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K_4	1	1,33	1,67	2,0	2,34	2,67	3,0	3,34	3,67	4,0

Таблиця 7.4 – Значення коефіцієнту K_M залежно від впливу характеру місцевості

Рельєф місцевості, вид рослинності і забудови	Вертикальна стійкість повітря		
	конвекція	ізотермія	інверсія
Водна поверхня, відкрита місцевість	1	1	1
Міська (промислова) забудова	0,2	0,2	0,3
Територія порту	0,2	0,2	0,3

Швидкість (км/год.) перенесення v_{II} переднього фронту хмари зараженого по-вітря залежно від швидкості вітру приведено в табл. 7.5.

Таблиця 7.5 – Швидкість (км/год.) перенесення v_{II} переднього фронту хмари зараженого по-вітря залежно від швидкості вітру

Ступень вертикальної стійкості повітря	Швидкість вітру (u), м/с									
	$1 \leq$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Інверсія	5	10	16	21	-	-	-	-	-	-
Ізотермія	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59
Конвекція	7	14	21	28	-	-	-	-	-	-

Розраховуємо еквівалентну кількість фосгену Q_{e2} (т) у вторинній хмарі:

$$Q_{e2} = (1 - K_1) * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_6 * K_7^{II} * \frac{Q_o}{h * \rho} \quad (7.4)$$

$$Q_{e2} = (1 - 0,05) * 0,061 * 1,0 * 2,34 * 0,23 * 1 * 0,7 * \frac{5}{0,05 * 1,432} = 1,52 \text{ т}$$

де: $K_1 = 0,05$ – коефіцієнт, що залежить від умов зберігання СДОР (табл. 7.2); $K_3 = 1,0$ – коефіцієнт, що дорівнює відношенню порогової токсодози хлору до порогової токсодози фосгену (табл. 7.2); $K_5 = 0,23$ – коефіцієнт, який враховує ступень вертикальної стійкості повітря для ізотермії (для інверсії приймається рівним 1, для ізотермії – 0,23, для конвекції – 0,08); $K_6 = N^{0,8} = 1^{0,8} = 1$ – коефіцієнт, що залежить від часу N , що пройшов з моменту початку аварії; за умовами завдання $N = 1$ год.

4) Визначення глибини і площі зони зараження

Глибину зони зараження первинною (вторинною) хмарою СДОР при аваріях на технологічних ємностях, сховищах і транспорті визначаємо за допомогою табл. 7.6.

Таблиця 7.6 – Глибина (км) зони зараження

Швидкість вітру, м/с	Еквівалентна кількість СДОР, т								
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20
1 і менше	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	9,18	12,53	19,20	29,56
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	5,35	7,20	10,83	16,44
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	3,99	5,34	7,96	11,94
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	3,28	4,36	6,46	9,62
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19

Так як первинна хмара відсутня, то для $Q_{e1} = 0,0$ т та швидкості вітру $u = 5$ м/с глибина зони зараження буде дорівнювати: $\Gamma_1 = 0,0$ км.

Для $Q_{e2} = 1,52$ т та швидкості вітру $u = 5$ м/с визначаємо глибину зони зараження вторинною хмарою фосгену: $\Gamma_2 = 2$ км.

Визначаємо повну глибину зони зараження Γ_{Σ} (км), що обумовлена дією первинної і вторинної хмари СДОР:

$$\Gamma_{\Sigma} = \Gamma' + 0,5 * \Gamma'' \quad (7.5)$$

$$\Gamma_{\Sigma} = 2,0 + 0,5 * 0,0 = 2,0 \text{ км}$$

де: Γ' – найбільший, Γ'' – найменший з розмірів Γ_1 и Γ_2 .

Визначаємо гранично можливе значення глибини перенесення повітряних мас Γ_{Π} (км):

$$\Gamma_{\Pi} = N * v_{II} \quad (7.6)$$

$$\Gamma_{\Pi} = 1 * 29 = 29 \text{ км}$$

За остаточну розрахункову глибину зони зараження Γ (км) приймаємо менше з двох порівнюваних між собою значень Γ_{Σ} і Γ_{Π} :

$$\Gamma = \min \left\{ \begin{matrix} \Gamma_{\Sigma} \\ \Gamma_{\Pi} \end{matrix} \right\} = 2,0 \text{ км}$$

Визначаємо площу зони можливого зараження S_B (км²) хмарою фосгену:

$$S_B = \pi * \Gamma^2 * \varphi / 360^\circ \quad (7.7)$$

$$S_B = 3,14 * 2^2 * 45^\circ / 360^\circ = 1,57 \text{ км}^2$$

де: $\Gamma = 2$ км – розрахункова глибина зони зараження; $\varphi = 45^\circ$ – кутовий розмір зони зараження (табл. 7.7).

Таблиця 7.7 – Кутові розміри зони можливого зараження СДОР залежно від швидкості вітру

Швидкість вітру (u), м/с	$\leq 0,5$	0,6 - 1	1,1 - 2	>2
φ , град	360	180	90	45

Визначаємо площу зони фактичного зараження S_{Φ} (км²):

$$S_{\Phi} = K_8 * \Gamma^2 * N^{0,2} \quad (7.8)$$

$$S_{\Phi} = 0,133 * 2^2 * 1^{0,2} = 0,53 \text{ км}^2$$

де: $K_8 = 0,133$ – коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря – ізотермії (при інверсії приймається 0,081; при ізотермії – 0,133; при конвекції – 0,235).

5) Розрахунок глибин поширення хмари СДОР у вражаючих концентраціях при смертельному, важкому, середньому і легкому ураженні

Територія можливого хімічного зараження представляє собою сектор, що має кутовий розмір $\phi = 45^\circ$ (табл. 8.7) і радіус, який дорівнює значенню розрахунковій глибині зони зараження $\Gamma = 2$ км. Центр сектора співпадає з джерелом зараження – місцем розливу фосгену. Бісектриса сектора співпадає з віссю сліду хмари та орієнтована по напрямку вітру.

В районі хімічного зараження виділяють зони смертельної концентрації, важкого, середнього і легкого ураження.

Розраховуємо глибину зони смертельних уражень Γ_l (км):

$$\Gamma_l = \lambda * K_M * \left(\frac{Q_e}{D_l}\right)^\psi \quad (7.9)$$

$$\Gamma_l = 1,34 * 1 * \left(\frac{1,52}{6}\right)^{0,542} = 0,64 \text{ км}$$

де: $\lambda = 1,34$; $\psi = 0,542$ – коефіцієнти, що залежать від швидкості вітру (табл. 7.8); $Q_e = Q_{e1} + Q_{e2} = 0,0 + 1,52 = 1,52$ т – загальна еквівалентна кількість СДОР, що перейшла в первинну і вторинну хмару; $D_l = 6$ мг.хв/л – летальна токсодоза для фосгену.

Таблиця 7.8 – Коефіцієнти λ і ψ , що залежать від швидкості вітру

Коефіцієнти	Швидкість вітру (u), м/с							
	1 і менше	2	3	4	5	6	7	10
λ	3,73	2,31	1,80	1,52	1,34	1,20	1,11	0,92
ψ	0,606	0,580	0,563	0,551	0,542	0,537	0,531	0,515

Розраховуємо глибину зони важких уражень $\Gamma_{0,4l}$ (км):

$$\Gamma_{0,4t} = \lambda * K_M * \left(\frac{Q_e}{D_{0,4t}} \right)^\psi \quad (7.9)$$

$$\Gamma_{0,4t} = 1,34 * 1 * \left(\frac{1,52}{2,4} \right)^{0,542} = 1,05 \text{ км}$$

де: $D_{0,4t} = 0,4 * D_t = 0,4 * 6 = 2,4$ мг.хв/л – значення токсодози, що відповідає 40% летальної токсодози для фосгену.

Розраховуємо глибину зони уражень середньої важкості $\Gamma_{0,2t}$ (км):

$$\Gamma_{0,2t} = \lambda * K_M * \left(\frac{Q_e}{D_{0,2t}} \right)^\psi \quad (7.10)$$

$$\Gamma_{0,2t} = 1,34 * 1 * \left(\frac{1,52}{1,2} \right)^{0,542} = 1,52 \text{ км}$$

де: $D_{0,2t} = 0,2 * D_t = 0,2 * 6 = 1,2$ мг.хв/л – значення токсодози, що відповідає 20% летальної токсодози для фосгену.

Глибина зони легких уражень відповідає значенню розрахунковій глибині зони зараження $\Gamma = 2$ км.

Будуємо сектор зон хімічного зараження (рис. 7.1).

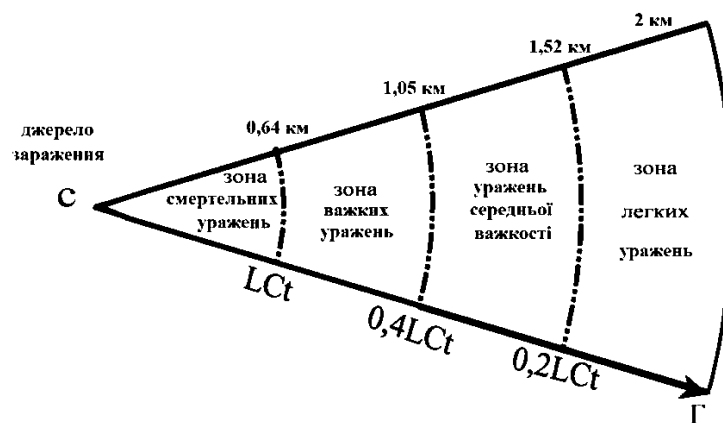


Рисунок 7.1 – Зони хімічного зараження

6) Визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкту (до надбудови судна)

Час підходу хмари СДОР до заданого об'єкту t (год.) залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком і визначається за формулою:

$$t = \frac{x}{K_M * v_{II}} \quad (7.11)$$

$$t = \frac{4}{1 * 29} = 0,14 \text{ год.} \approx 8,4 \text{ хв.}$$

де: $x = 4$ км – відстань від джерела зараження до заданого об'єкту.

7.1.3 Висновки і рекомендовані заходи для зменшення людських втрат

Проведена оцінка масштабів хімічного зараження території в результаті аварійного розливу фосгену на території контейнерного терміналу порту Момбаса (Кенія) показала, що хмара зараженого повітря досягне межі житлової надбудови судна, де укритися екіпаж, через 8,4 хв. В результаті утворення зони хімічного зараженого приміщення надбудови судна, де знаходиться екіпаж судна, потрапляють в зону важких уражень, що у свою чергу є серйозною загрозою для життя моряків. Це значною мірою ускладнює можливість проведення ефективних заходів по ліквідації наслідків розливу фосгену [44].

При досить швидкому підході зараженого повітря до житлової надбудови дія вражаючих концентрацій хмари може тривати майже 45 хвилин. Середня сила вітру (5 м/с) забезпечує збереження вражаючих концентрацій на глибині до 2 км.

Для зменшення людських втрат пропонується виконати наступні заходи:

- якнайскоріше прибрати усіх людей з палуби всередину надбудови судна;

- по можливості максимально герметизувати усі приміщення в надбудові судна, в яких укритися екіпаж;
- використати наявні на судні дихальні апарати, при цьому забезпечити контроль часу знаходження людей в апаратах (захисна дія дихальних апаратів обмежена часом у 30 хв.);
- по можливості розгорнути судно за вітром, щоб хмара зараженого повітря рухалася в бік від надбудови судна;
- встановити контроль концентрації СДОР на відкритому повітрі і в повітрі приміщень судна;
- підготувати екіпаж до можливої евакуації.

7.2 Стандартні робочі процедури по залишенню судна при отриманні повідомлення про загрозу терористичного акту

При отриманні повідомлення про загрозу терористичного акту капітаном може бути прийнято рішення про залишення судна.

Залежно від місцезнаходження судна його залишення може проводитися або безпосередньо на причал, або на інший плавзасіб, або з використанням суднових колективних засобів рятування.

Капітан повноважний приймати будь-які рішення, спрямовані на порятунок судна, пасажирів і екіпажу, збереження вантажу, запобігання забрудненню навколишнього середовища. Нижче наведено рекомендований порядок дій суднового екіпажу при необхідності залишення судна в морі [45]:

- оголосити шлюпкову тривогу;
- передати повідомлення Компанії і звернутися за допомогою до суден і берегових станцій відповідно до «Плану дій в аварійних ситуаціях»;
- діяти відповідно до процедури зв'язку ГМЗЛБ; підготувати до спуску рятувальні засоби з урахуванням реальних можливостей спуску;

- провести додаткове постачання рятувальних засобів ковдрами, ліками, одягом, піротехнікою, переносними УКВ радіостанціями;
 - перевірити наявність всіх людей на судні і організувати пошук зниклих;
 - захопити карти, судновий, машинний і радіожурнали, по можливості – документи і цінності;
 - діяти відповідно до Розкладу по тривогам і Керівництвом по залишенню судна;
 - визначити які механізми слід залишити у роботі після залишення судна.
- Надати допомогу прийнятим з води і нужденним, підтримувати зв'язок між шлюпками за допомогою переносної радіостанції, відійти від борта судна.

ВИСНОВКИ

У даній магістерській роботі було проведено комплексне опрацювання рейсу т/х «СМА CGM TAGE» за маршрутом Лос-Анджелес (США) – Датч Харбор (США).

Протяжність переходу між портами – 2474,6 милі. Тривалість – 6 діб і 1 година. Оцінені всі фактори безпеки судна під час переходу з навігаційної точки зору.

До перевезення було прийнято 3912 контейнерів, 19 з яких містять небезпечні вантажі. Перевірка виконання загальних вимог Кодексу ІМО до остійності судна в рейсі показує, що остійність судна забезпечена. Загальну міцність корпусу судна перевірено.

Виконано оцінку ефективності виконаного рейсу і роботи судна за експлуатаційний період.

Розглянуті питання з охорони праці на контейнерному судні та цивільної оборони у випадку розливу шкідливих речовин.

Перевезення вантажів по морю вважається небезпечним підприємством: нерідкі судно і перевезений на ньому товар по різних причинах ставали жертвами морської стихії.

Щоб убезпечити себе від втрат, пов'язаних з перевезеннями, власники суден і вантажів стали звертатися до третіх осіб, які за певну плату зобов'язувалися компенсувати збитки, понесені учасниками перевезення, з урахуванням обставин загибелі або ушкодження судна, або товару.

Питаннями висновку договорів страхування і їхнє обслуговування в цей час займаються страхові компанії (акціонерні страхові суспільства і клуби взаємного страхування). Одночасно розвивається відповідна інфраструктура, пов'язана з оцінкою ризику морського підприємства, що дозволяє обґрунтовано робити судження щодо морехідних якостей судна і професійного досвіду капітана і екіпажу (морський сюрвей).

Міжнародна торгівля та морські перевезення зараз неможливі без страхування як обов'язкової умови міжнародних контрактів. Виникли і швидко розвиваються ринки страхування, які розташовані, як правило, у країнах, що володіють великим торговельним флотом. Міжнародними центрами морського страхування в цей час є Японія, США, Великобританія, Норвегія. Працюючі на цих ринках страхові компанії конкурують між собою в сфері страхування та перестрахування ризиків перевізників.

Об'єктивна необхідність у морському страхуванні полягає в наявності страхового інтересу у всіх учасників страхового фонду. Страховий інтерес (insurable interest) у широкому змісті слова виражає економічну зацікавленість фізичної або юридичної особи в морському страхуванні з метою мінімізації та подолання ризиків, обумовлених морськими небезпеками та іншими непередбаченими обставинами. У більш конкретній формі страховий інтерес втілюється в майновий інтерес, пов'язаний з торговельним мореплаванням, - судно, вантаж, фрахт і т.п.

У основній частині роботи було викрито ряд технологічних досягнень, що можуть бути використані судновласниками або операторами для суден, які були збудовані без врахування енергоефективних конструкційних заходів та можуть збільшити енергозбереження лише за рахунок операційних мір. Лише завдяки ним можна збільшити ефективність використання палива на 30%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ворохобін І.І., Цимбал М.М., Бурмака І.О., Ніколаєва Л.Л та інші. Методичні вказівки для виконання магістерської роботи // І.І. Ворохобін, М.М. Цимбал, І.О. Бурмака, Л.Л. Ніколаєва та ін. – Одеса: НУ «ОМА», 2023. – 96 с.
2. Суднова документація контейнеровозу «СМА CGM TAGE», Dalian Shipbuilding Industry Co., China. – 2015.
3. International Convention on Standards of Training, Certification and Watch keeping for Seafarers, 1978/95 (STCW-78/95) + Amendment 2010.
4. Резолюція ІМО А.893(21) «Посібник із планування рейсу», 1999.
5. Рекомендации по организации штурманской службы на морских судах Украины (РШСУ-98) – Одесса, ЮжНИИМФ, 1998. – 112 с.
6. Алексішин В.Г., Долгочуб В.Т. Практичне судноводіння / В.Г. Алексішин, В.Т. Долгочуб. – 3 Вид. випр. і доп. – Одеса: Фенікс, 2008. – 376 с.
7. Catalogue Admiralty Charts and Publications. – London: UKHO, 2019.
8. Admiralty List of Radio Signals (ALRS) (NPs 281-288). – London: UKHO, 2019.
9. International Safety Net Manual, 2010. – 72 с.
10. Горшков С. Г., Алексеев В. Н. Атлас океанов: Энциклопедия. – Главное управление навигации и океанографии Министерства обороны СССР, 1990. – 952 с.
11. Passage weather [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.passageweather.com/>
12. Особливості клімату Тихого океану [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://webmandry.com.ua/osoblyvosti-klimatu-tyhogo-okeanu/>
13. Тихий океан. Климат и свойства водных масс [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://moregeo.com/index/post/id/115>
14. Guide to Port Entry. – London, 2010.

15. United States Coast Pilot [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nauticalcharts.noaa.gov/publications/coast-pilot/index.html>
16. Admiralty List of Lights and Fog Signals. – London: International Maritime Organization, 2019.
17. The Mariner's Handbook. NP100. London: UKHO, 2019
18. Ocean Passages for the World. NP136. London: UKHO, 2019.
19. Channel Islands National Marine Sanctuary [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://channelislands.noaa.gov/management/resource/ship_strikes.html
20. The Nautical Almanac 2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://thenauticalalmanac.com/2019%20Nautical%20Almanac.pdf>.
21. Admiralty Tidal Handbook №. 2 Datums for Hydrographic Surveys NP 122(2). – London: UKHO, 2018.
22. Савчук В.Д. Технологія перевезення вантажів: підручник [для студ. виш. навч. закл.], вид. 2-ге, перероб. і доп. / В.Д. Савчук. – Одеса: НУ «ОМА», 2020. – 390 с.
23. ISO Container Size and Type (ISO 6346) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.csiu.co/resources-and-links/iso-container-size-and-type-iso-6346>
24. International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code), Vol. 1, 2 and Supplement. – London: International Maritime Organization, 2015.
25. Снопков В.Г. Технологія перевезення вантажів морем: [навчальний посібник] / В.Г. Снопков. – О., 2001. – 279 с.
26. International Convention for Safe Containers, 1972, (CSC-72).
27. Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing (CSS Code) 1988 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.axelzone.ro/storage/ttm/lessons/stowage%20&%20securing/CSS%20Code%202011.pdf>.
28. Thomas Stowage: The Properties and Stowage of Cargoes [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.axelzone.ro/storage/ttm/_lessons/bulk_carriers/thomas_stowage_3rd.pdf.

29. Ніколаєва Л.Л. Комерційна експлуатація судна: підручник. Одеса: НУ «ОМА», 2020. – 550 с.

30. The International Convention on Load Lines 1966 - International Maritime Organization. Лондон: Міжнародна морська організація, 1966 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.riigiteataja.ee.

31. Порт Лос-Анджелеса [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://evgris.livejournal.com/197107.html>

32. Теорія і будова судна: навчальний посібник / І.П. Давидов, Ю.П. Кучер, В.Ф. Сіряченко, О.І. Бурмака – Одеса: НУ «ОМА», 2019. – 110 с.

33. Правила класифікації та побудови морських суден. В 5-ти т. Том 2. – Київ: Регістр судноплавства України, 2020.

34. Резолюція MSC. 267 (85) 09.12.2008. «Code on Intact Stability for All Types of Ships Covered by IMO Instruments» (ISC).

35. Додін Є. В. Кузнецов, С. О. Аверочкіна, Т. В. / Морське право. Джерела: у 3-х ч. / [авт. вступ. ст. Ківалов С. В.]. – Одеса: Фенікс, 2012.

36. Кузнецов С. О. Морське право: підручник / С. О. Кузнецов, Т. В. Аверочкіна. – Нац. ун-т "Одес. юрид. акад.". – Одеса: Фенікс, 2011 – 382 с.

37. Кузнецов С. О. Морське приватне право: навч. посіб. / С. О. Кузнецов, Л. І. Пашковська. – Нац. ун-т "Одес. юрид. акад.". – Одеса: Фенікс, 2012. – 232 с.

38. Транспортне право України: Навч. посіб. / [Демський Е. Ф., Гіжевський В. К., Демський С. Е., Мілашевич А. В.; За заг. ред. В. К. Гіжевського, Е. Ф. Демського] – К. : Юрінком Інтер, 2002. – 564с.

39. Шемякин А. Н. Морське право: Учебное пособие / А. Н. Шемякин. – Херсон: Одиссей, 2004. – 384 с.

40. Базилевич В.Д. Страхування: підручник. – Київ: Київський національний університет ім. Тараса Шевченка. 2008. – 1019 с.

41. Сотниченко Л.Л., Бабаченко М.В. Економіка водного транспорту: методичні вказівки розрахункової роботи. - Одеса: НУ «ОМА», 2017, с. 20.

42. International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS-74), International Maritime Organisation, London, 2014.

43. Терновський В.Б. Методичні вказівки по виконанню розділу дипломної роботи «Охоронні заходи і цивільна оборона на судні». – Одеса: ОНМА, 2015. – 72 с.

44. Міжнародна конвенція по запобіганню забруднення з суден (МАРПОЛ-73/78). Лондон: – ІМО, 2004.

45. Торский В.Г. Управление безопасностью в судоходстве. – Одесса: Астропринт, 2005. – 180 с.

46. Міжнародна конвенція по охороні людського життя на морі (SOLAS-74). Лондон: – ІМО, 2008.

47. Волошин А.А. Охрана судов и портовых средств: Учебное пособие. – Одесса, 2009. – 127 с.