Форма № ОНМУ Н-9.02

N 10

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий морський інженерно-технічний інститут

(назва факультету (відділення)

Кафедра «Суднобудування і судноремонту» ім. проф. Воробйова Ю.Л.

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи студента(ки)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему: Проект багатоцільового судна для перевезення генерального вантажу та контейнерів, dw = 18 000 т, швидкість v = 14,5 вуз, дальність плавання – 15000 м. миль, питомо-навантажувальний об'єм – 1,40 м3/т. Передбачити конструктивні особливості судна: твіндек, широке розкриття палуби.

Виконав: студент(ка) _4_курсу, ___групи
галузі знань, спеціальності:
13 «Механічна інженерія»
135 «Суднобудування»
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Рибій Євгеній Ігорович
(прізвище та ініціали)

Керівник ст. викл. Бдуль О.М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент доц. Александровська Н.І.
(прізвище та ініціали)

Одеса - 2026 рік

Форма № ОНМУ Н-9.01

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення ННМІТІ

Кафедра, циклова комісія СіС ім. проф. Воробйова Ю.Л.

Рівень вищої освіти бакалавр

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»

(шифр і назва)

Спеціальність 135 «Суднобудування»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Головань А.І.
«15» 09 2025р.

З А В Д А Н Н Я

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Рибій Євгеній Ігорович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи(ВКР) Проект багатоцільового судна для перевезення генерального вантажу та контейнерів, dw = 18 000 т, швидкість v = 14,5 вуз, дальність плавання – 15000 м. миль, питомо-навантажувальний об'єм – 1,40 м3/т. Передбачити конструктивні особливості судна: твіндек, широке розкриття палуби.
керівник випускної кваліфікаційної роботи ст. викл. Бдуль О.М..
затверджені наказом вищого навчального закладу від № 130, від "19 "05.2026р.
2. Строк подання студентом випускної кваліфікаційної роботи з 01.06.2026р.
3. Вихідні дані до випускної кваліфікаційної роботи: Були використані технічні данні суден морського флоту dw 16 000-21 000 т.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 4.1 Обґрунтування доцільності виконання КРБ; 4.2 Розмітка та маркування металу. 4.3 Правила безпеки при проведенні такелажних робіт.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
5.1 Креслення з технології побудови секцій та блоків судна; 5.2 Теоретичне креслення; 5.3 Креслення загального розташування.

6. Консультанти розділів випускної кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
6.1 ТС	ст. викл. Бдуль О.М.		
6.2 ОП	ст. викл. Бдуль О.М.		
6.3 НК	ст. викл. Чапленко І.В.		29.06.26

7. Дата видачі завдання 15.09.2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	*Видача завдання*	15.09.25	
2.	*Переддипломна (дослідницька практика)*	15.05.26	
3.	*Коригування завдання за результатами практики*	19.05.26	
4.	*Проміжний звіт на кафедрі, оцінка готовності*	23.05.26	
5.	*Попередній захист на кафедрі*	10.06.26	
6.	*Рецензування*	06.06.25	
7.	*Захист на засіданні екзаменаційної комісії*	16.06.25	

Студент _____ Рибій Є. І.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник випускної кваліфікаційної роботи _____ ст. викл. Бдуль О.М.

(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗАПИСКА

Даний дипломний проект присвячений розробці багатоцільового суховантажного судна контейнерного типу дедвейтом 18000 т.

Актуальність теми обумовлена широким використанням контейнерних перевезень у сучасному морському транспорті, що забезпечує високу ефективність перевезення генеральних вантажів.

Метою проекту є визначення головних розмірів судна, розрахунок його основних характеристик, а також розробка загального компонування та конструктивних рішень.

У процесі виконання роботи вирішуються наступні задачі:
– вибір прототипу судна;
– визначення головних розмірів;
– розрахунок водотоннажності;
– визначення маси судна порожнем;
– розрахунок за методом Шнейклюта;
– розробка загального компонування судна;
– побудова теоретичного креслення;
– аналіз остійності та експлуатаційних характеристик.

Проектоване судно призначене для перевезення контейнерів у трюмах та на верхній палубі з урахуванням вимог безпеки та ефективності експлуатації.

					КРБ-135 и Судобудування			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Рибій Є.І.			Проект багатоцільового судна dw=18000т Проектування судна	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевірив		Будна О.М					3	
Н-К		Чапленко				ОНМУ ННМІТ 4 курс		

Зміст

Анотація 6

Вступ 8

1.Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів dw 18000т 9

1.1 Загальні положення 9

1.1.1 Вибір архітектурно-конструктивного типу судна 9

1.2 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна 9

1.2.1 Здавальна швидкість 9

1.2.2 Дальність плавання 10

1.2.3 Вантажопідйомність 10

1.2.4 Контейнеромісткість 11

1.3 Визначення основних елементів судна в першому приближенні 11

1.3.1 Водотонажність 11

1.3.2 Вантажомісткість 11

1.3.3 Довжина судна 12

1.3.4 Перевірка й уточнення довжини судна 12

1.3.5 Ширина, осадка судна 13

1.3.6 Розрахунок мінімального надводного борту 13

1.3.6.1 Забезпечення місткості судна 15

1.4 Коефіцієнти форми корпуса судна й абсцис Ц.В. 18

1.4.1 Коефіцієнти повноти водотоннажності 18

1.4.2 Коефіцієнти повноти мідель-шпангоута 18

1.4.3 Коефіцієнт поздовжньої повноти 18

1.4.4 Коефіцієнт повноти ПГВЛ 18

1.4.5 Абсциса ЦВ 19

1.5 Уточнення потужності СЕУ і вибір марки головного двигуна 19

1.5.1 Буксирувальна потужність 20
1.5.2 Пропульсивний коефіцієнт 20
1.5.3 Потужність гребної установки 21
1.6 Розрахунок навантаження судна 21
1.6.1 Вихідні дані для розрахунку 22
1.6.2 Розрахунок вагового навантаження судна і координат центра ваги 22
1.6.2.1 Розрахунок ваги і координат ЦВ сталі основного корпуса 22
1.6.2.2 Розрахунок ваги і координат ЦВ надбудов і рубок 24
1.6.2.3 Розрахунок ваги і координат ЦВ устаткування 25
1.6.2.4 Розрахунок ваги і координат ЦВ енергетичної установки 26
1.6.2.5 Розрахунок ваги і координат ЦВ суднових кранів 26
1.6.2.6 Розрахунок ваги і координат ЦВ судна порожнем 26
1.6.3 Розрахунок перемінних ваг, уточнення чистої вантажопідйомності 26
1.6.4 Розрахунок водотонажності 27
1.7 Розрахунки місткості та контейнеромісткості 27
1.8 Визначення граничних значень осадки, водотоннажності, дедвейту й чистої вантажопідйомності 28
1.9 Перевірка остійності й удиферентування судна 29
1.9.1 Перевірка остійності й удиферентування при завантаженні контейнерами та генеральним вантажем 29
2. Технологія побудови судна 33
2.1 Технологія побудови спроектованого судна 33
2.1.1 Вибір заводу – будівельника 34
2.1.2 Технологія складання блоків спроектованого судна 34
2.1.3 Спуск судна спливанням у сухому доці 36
3. Охорона праці 37
3.1 Охорона праці та техніка безпеки при спуску судна з дока 37

Анотація

Рибій Є.І. Проект багатоцільового судна для перевезення генерального вантажу і контейнерів, dw=18000 т, швидкість v=14.5 вузл., дальність плавання 15000 м.миль, питомо-навантажувальний об'єм 1,40 м3/т. Передбачити конструктивні особливості судна: Твіндек , та широке розкриття палуби

Кваліфікаційна робота на здобуття першого (бакалавра) рівня вищої освіти у галузі знань 13 «Механічна інженерія» за напрямком підготовки 135 «Суднобудування» ім. проф. Воробйова Ю.Л. Навчально-наукового морського інженерно-технічного інституту ОНМУ, Одеса, 2026.

У випускної кваліфікаційної роботі розглядається проектування багатоцільового судна для перевезення генерального вантажу і контейнерів dw=18000 т.

Метою роботи є проект багатоцільового судна для перевезення генерального вантажу та конейнерів dw=18000 т.

У роботі були вирішені задачі поглибленого аналізу проектування та доцільності його виконання.

Ключові слова: багатоцільове судно, генеральний вантаж, проектування.

Abstracts

Rybiu E. The project of multi-purpose vessel for the transportation of general cargo and containers, dw=18000t, speed v=14.5 kn, range 15000 n.miles, stowage factor 1.40 m3/t. Provide the structural features of the vessel: Tween-deck arrangement and wide hatch openings

Qualification work for the first (bachelor's degree) level of higher education in the field of knowledge 13 "Mechanical Engineering" in the field of study 135 "Shipbuilding" – Department of Shipbuilding and Ship repair named after Prof. Yurii Vorobiev< Educational and Research Marine Engineering Institute of ONMU, Odesa, 2026.

The final qualification work considers the project of a multi-purpose vessel for the transporttaion of general cargo and containers ds=18000 t..

The purpose of the work is the design of a multi-purpose vessel for the transportation of general cargo and container ships dw=18000 tons.

In the work, the problems of in-depth design analysis and the expediency of its implementation were solved.

Keywords: multipurpose vessel, general cargo, design.

ВСТУП

Сучасний розвиток морського транспорту нерозривно пов'язаний із широким впровадженням контейнерних перевезень, які забезпечують високу ефективність, швидкість та безпеку доставки вантажів. Контейнеризація дозволяє значно скоротити час навантажувально-розвантажувальних операцій, зменшити втрати вантажу та оптимізувати логістичні процеси.

Особливе місце серед транспортних суден займають багатоцільові суховантажні судна контейнерного типу, які здатні перевозити як контейнери, так і генеральні вантажі. Це забезпечує їх універсальність та високу економічну ефективність експлуатації.

У даному дипломному проекті розглядається проектування багатоцільового суховантажного судна дедвейтом 18000 т з можливістю перевезення контейнерів у трюмах та на верхній палубі. Особлива увага приділяється застосуванню твіндеків та широких люкових відкриттів, що дозволяє підвищити ефективність використання вантажного простору.

Метою роботи є визначення головних розмірів судна, розрахунок його основних характеристик, а також розробка загального компонування і конструктивних рішень.

У процесі виконання роботи вирішуються наступні задачі:

– вибір прототипу судна;
– визначення головних розмірів;
– розрахунок водотоннажності;
– визначення маси судна порожнем;
– розрахунок за методом Шнейклюта;
– розробка загального компонування судна;
– побудова теоретичного креслення;
– перевірка остійності судна.

1.ПРОЄКТУВАННЯ БАГАТОЦІЛЬОВОГО СУДНА ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ГЕНЕРАЛЬНИХ ВАНТАЖІВ І КОНТЕЙНЕРІВ dw = 18000 т

1.1 Загальні положення

1.1.1 Вибір архітектурно-конструктивного типу судна

Машинне відділення розташоване в кормі, тому що вигідно найбільш повні райони корпуса віднести під вантажні приміщення. Для зменшення хвильового опору (експлуатаційна швидкість судна становить 14.5 вузлів) встановлюємо бульбовий ніс, у зв'язку з тим, що він зменшує хвильовий опір судна, що, в свою чергу, веде до кращого всходження судна на хвилю й зменшенню витрати палива. Вантажний простір по довжині розподілимо на п'ять трюмів згідно з вимогами Правил РУ щодо кількості поперечних водонепроникних переборок. Встановлюємо твіндечну палубу для забезпечення сепарації генерального вантажу. Для поліпшення морехідних якостей і зручності розміщення службових і житлових приміщень на проектованому судні передбачені бак і ют. Сідловатість та вигин палуб відсутні. Житлова рубка розташована над МВ. СЕУ приймається одновальною, головний двигун дизельний фірми MAN B&W S60ME-C8.5 потужністю 11900кВт. З погляду здійснення концепції багатоцільового судна найбільш вигідно проектувати повнонаборне судно з надлишковим надводним бортом при осадці по конструктивну ватерлінію, що дозволяє передбачити можливість перевезення вантажів з різним питомо-навантажувальним об'ємом. Конструктивною особливістю судна є подвійні борта, твіндек, та широке розкриття палуби.

1.2 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна

1.2.1 Здавальна швидкість

Здавальна швидкість $V_{сд}$ у вузлах обчислюється по експлуатаційній швидкості $V_э$ за допомогою наближеного виразу:

VСД=(1.07…1.10)VЭ=(15,51…15,95)=15,5вуз.

Під $V_{сд}$ маємо на увазі швидкість на ходових випробуваннях судна із проектною осадкою, проведених на тихій глибокій воді, корпус чистий, свіжопофарбований, потужність максимально тривала.

1.2.2 Дальність плавання

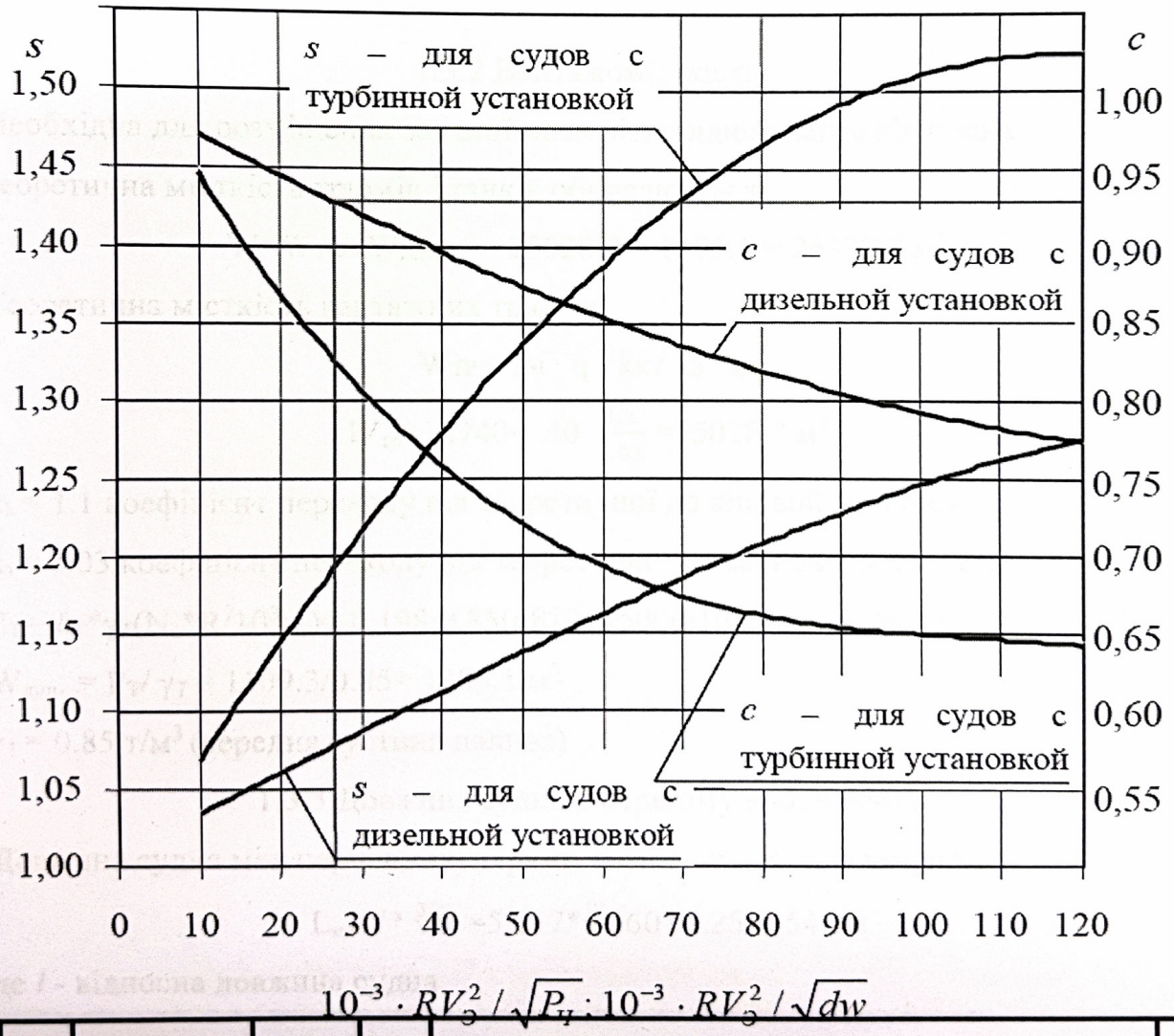
Відповідно до технічного завдання дальність плавання складає R=15000 миль.

1.2.3 Вантажопідйомність

Чиста вантажопідйомність:

$$P_{гр} = c \cdot dw = 0{,}930 * 18000 = 16740 \text{ т}$$

Коефіцієнт с=0,930 визначений за графіком



1.2.4 Контейнеромісткість

Для грубої оцінки контейнеромісткості судна даного дедвейту можна прийняти $n_k = dw/20$.

$n_k \approx dw/20 = 18000/20 = 900$ TEU

1.3 Визначення основних елементів судна в першому наближенні

1.3.1 Водотоннажність

Водотоннажність визначається за допомогою коефіцієнта утилізації водотоннажності η_{dw} по дедвейту:

$$\Delta = dw/\eta dw = 18000/0.675 = 26666.66 \text{ т}$$

Де $\eta dw = 0.675$ згідно за графіком залежності від дедвейту

1.3.2 Вантажомісткість

Необхідна для розміщення заданої маси різнорідних вантажів повна теоретична місткість трюмів і танків обчислюється:

$$W = W_{тр} + W_{дипт} = 25028.7 + 1305.1 = 26333.8 \text{ м}^3$$

Теоретична місткість вантажних трюмів:

$$W_{ТР} = Р_ч \cdot q \cdot k_К / k_З, \text{ м}_З$$

$$W_{тр} = 16740 \cdot 1.40 \cdot \frac{1.1}{1.03} = 25028.7 \text{ м}^3$$

$k_к = 1.1$ коефіцієнт переходу від теоретичної до кіповой місткості;

$k_з = 1.03$ коефіцієнт переходу від теоретичної до зернової місткості.

$P_Т = \xi_Т * \gamma_Т (N_e * R/10^3 v_e) = 0.198 \cdot 0.85(6810*15000/10^3*15.5) = 1109.3$ т

$W_{дипт} = P_Т / \gamma_Т = 1109.3/0.85 = 1305.1 \text{ м}^3$

$\gamma_Т = 0.85$ т/м^3 (середня густина палива)

1.3.3 Довжина судна в першому наближенні

Довжина судна між перпендикулярами визначається за формулою :

$$L_{пп} = l * \sqrt[3]{\nabla} = 5.217 * \sqrt[3]{26016.25} = 154.5 \text{м}$$

де l - відносна довжина судна

$$l = 3{,}45+0{,}114*v_{сд} = 3{,}45+0{,}114*15{,}5 = 5.217$$

- об'ємна водотоннажність, ∇

$$\nabla=\frac{D}{\gamma}=\frac{26666.66}{1.025}=26016.25$$

1.3.4 Перевірка і уточнення довжини судна

Перевірка і уточнення довжини судна виконується за допомогою виразу:

$$L_{пп} = L_{Ф} + L_{А} + L_{МО} + \Sigma L_{ТР}$$

де:
$L_{Ф}$ - довжина форпіка;
$L_{А}$ - довжина ахтерпіка;
$L_{МО}$ - довжина машинного відділення;
$\Sigma L_{ТР}$ - сумарна довжина трюмів.

За вимогою Правил довжина форпіка може бути прийнята за виразом:

$0.08L_{пп} \geq L_{Ф} \geq 0.05L_{пп}$ чи 10 м (що менше). Отже одержуємо:

$$0.08L_{пп} \geq L_{Ф} \geq 0.05L_{пп}$$

$$0.08*154.5 \geq L_{Ф} \geq 0.05*154.5$$

$$12.36 \geq L_{Ф} \geq 7.725$$

Довжина форпіка прийнята $L_{Ф}$=9.1 м (13 шпацій по 700 мм)

Для більш обґрунтованого вибору кінцевих довжин відсіків необхідно призначити величину практичної шпації:

$$a = 0{,}002\ L_{пп} + 0{,}48 = 0{,}002*154{,}5+0{,}48 = 0{,}789$$

призначимо в середній частині судна практичну шпацію 800 мм

У середній частині судна приймається практична шпація 800 мм, у межах форпіка та ахтерпіка — 700 мм.

Довжину ахтерпіка можна визначити по формулі:

$$L_{А} = 0{,}04\ L_{пп} + 1{,}50 = 0{,}04*154{,}5+1{,}50 = 7.68м$$

Довжина ахтерпіка прийнята $L_{А}$ = 7,7 (11 шпацій по 700мм)

Довжина машинного відділення:

$L_{МВ}$=0,13….0,15$L_{пп}$

Приймаємо $L_{МВ}$ = 21,6 м (27 шпацій по 800мм)

За вимогою Правил Регістру [1] кількість поперечних переборок повинно бути не менше 8 при довжинах трюмів до 30 м. Виходячи з цієї вимоги

поділимо вантажний простір на 5 трюмів:

Трюм №1 L = 20 м (25 шпацій по 800 мм)

Трюм №2 L = 22,4 м (28 шпацій по 800мм)

Трюм №3 L = 25,6 м (32 шпації по 800мм)

Трюм №4 L = 22,4 м (28 шпація по 800мм)

Трюм №5 L = 24 м (30 шпація по 800мм)

Тоді $L_{пп}$=9,1+7,7+21,6+20+22,4+25,6+22,4+24=152,8м

1.3.5 Ширина, осадка судна

Визначаємо значення проектної осадки судна за формулою:

$$d\text{п}=t\text{п}\sqrt[3]{\Delta\text{п}}=0.331\sqrt[3]{26666.66}=9.88$$

$\Delta_п$ = 26666,66 т - розрахункова (проектувальна) водотоннажність, т;

$t_п$ = 0,331 м проектувальна відносна осадка, прийнята за прототипом і уточнена для проектованого судна.

Приймаємо d = 9.9м

Ширину судна назначаємо з наступних вимог:

$$B=p_0 \cdot d\text{п}=2.43*9.87=23.98\text{м}$$

p_0 = 2.43 коефіцієнт, прийнятий за прототипом та уточнений з урахуванням розміщення контейнерів у трюмах.

Приймаємо ширину судна B = 24м

$$h\text{дд}\ min=(L-40)/570+0.04B+3.5\cdot d\text{п}/L=$$
$$=(152,8 - 40)/570+0,04\cdot 24+3,5\cdot 9,87/152,8=1,38\text{м}$$

Приймаємо висоту подвійного дна $h_{дд}$=1,35м

1.3.6 Розрахунок мінімального надводного борту

Висоту борту назначаємо з наступних вимог:
Забезпечення вантажомісткості:

$$D_w = \frac{W_т}{(k1*k2*Lпп - k3*l_{мв})*B} + hдд = \frac{27123.8}{(0.924*0.96*152.8 - 0.68*21.6)*24} + 1.35 = 10.7м$$

$k_1 = 0.95*c_w + 0.05 = 0.95*0.920 + 0.05 = 0.924$

$c_w \approx 0.920$

$W_т = k_3*W = 1.030*(25028.7 + 1305.1) = 27123.8\ м^3$

$W_т$ приведена теоретична вантажомісткість

$l_{мв}$ - довжина машинного відділення

k_2=0,96;

k_3=0.68 - при розміщенні МВ в кормі;

Отримане за формулою значення висоти борта є мінімально необхідним за умовою вантажомісткості. Остаточно прийнята висота борта

$$D_w = 14.0\ м$$

Прийняте значення більше розрахункового, оскільки воно повинно забезпечувати не тільки необхідну вантажомісткість, але й раціональне розміщення контейнерів у трюмах і на верхній палубі, наявність твіндеку, широких люкових відкриттів, а також відповідати архітектурно-конструктивному типу судна з надлишковим надводним бортом.

1.3.7 Розрахунок мінімального надводного борту

Мінімальний надводний борт обчислюємо за Правилами про вантажну марку.
Виправлення на сідловатість:

Сума дійсної сідловатості в носовій частині $C_{Н}\delta = 0$

Сума дійсної сідловатості в кормовій частині $C_{К}\delta = 0$

$H_м = k[T - a + b(\delta 0 - 0.68)] = 1.333[9.87 - 0.321 + 1.38(0.725 - 0.68)] = 12.81м$

$H_м$-висота борта судна при мінімальному надводному борту,

T - осадка,

δ0 – коэффициєнт загальної полноти при осадці 0.85H

k, a, b - параметри по рекомендаціям з метосдички.

Вже прийнято

T=9.9 м

δ=0.742

Довжина судна більше 120м, тому приймаємо формулу

δ0=0.97δ+0.03=0.97·0.742+0.03=0.725

Для наближеного розрахунку використовуємо данні

k=1.333,a=0.321,b=1.38

Оскільки 14>12.81 прийняте значення висоти борту задовільнює вимогам правил о вантажних марках

1.3.7.1 Забезпечення місткості судна

Необхідна для проектованого судна місткість забезпечується підпорядкуванням головних елементів судна рівнянню місткості, що зв'язує їх з наведеною теоретичною вантажомісткістю основного корпуса $W_{тг}$, що являє собою обсяг судна вище подвійного дна, обмежений зверху верхньою палубою, а по довжині - кінцевими перебираннями вантажного простору. Завдання може бути вирішена за допомогою побудови безрозмірної епюри місткості. Ординати епюри являють собою відносини площ перетинів основного корпуса судна F(x) до площі перетину по мідель-шпангоуті (' β - коефіцієнт повноти площі F побудовані в крапках осі абсцис, що відповідають різним значенням відносної абсциси $\bar{x} = \frac{x_c}{L_{пп}}$- відстань розглянутого перетину від носового перпендикуляра). Для побудови епюри необхідно попередньо обчислити коефіцієнти загальної повноти основного корпуса для носової (δ Ннос) і кормовий (δ Нкорм) його половин:

$\delta_{Ннос} = \delta_H + 2.25\bar{x}$

$\delta_{Нкорм} = \delta_H - 2.25\bar{x}$

де: δ_H - коефіцієнт загальної повноти основного корпуса судна, обумовлений по формулі:

$\delta_H = C_b + C_4 * (\frac{T_K}{H} - 1) * (1 - \delta)$

де: C_4=0.3 для U-образних носових шпангоутів

$\frac{T_K}{H}$= 0.77

C_b=0.742

$$\bar{x} = \frac{x_c}{L_{пп}} = 0.0065$$

$\delta_{Н}$=0.742+0.3*(0.77 -1)*(1- 0.742)=0.765

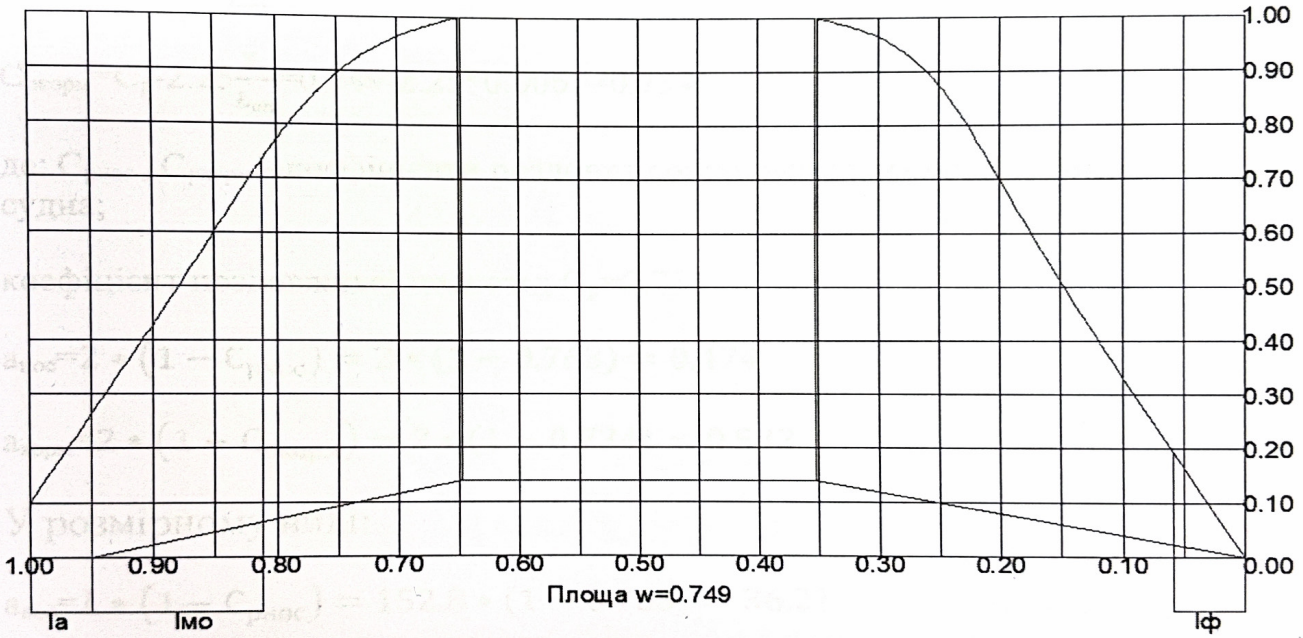
$\delta_{Ннос}$= 0.765+2.25*0.0065=0.779

$\delta_{Нкорм}$= 0.765-2.25*0.0065=0.750

$$l_a = \frac{L_A}{L_{пп}} = \frac{7.7}{152.8} = 0.050$$

$$l_ф = \frac{L_ф}{L_{пп}} = \frac{9.1}{152.8} = 0.059$$

$$l_{мв} = \frac{L_{мв}}{L_{пп}} = \frac{21.6}{152.8} = 0.141$$



1.3.8 Побудова теоретичного креслення

1.3.8.1 Побудова стройової по шпангоутах

Для багатоцільового судна (контейнеровоз-сухогруз) ми також закладемо винос носової частини (форштевня) приблизно 1.7% від Lpp, що є стандартом для гарних обводів:

Приймаємо: $L_{\text{квл}} = 157.8\text{м}$

Згідно з технічним завданням, довжина між перпендикулярами судна Lpp =152.8 м. Довжина по конструктивній ватерлінії (Lквл) визначена з урахуванням нахилу форштевня та архітектурних особливостей багатоцільового судна, і складає 155.4 м.

Вибір коефіцієнта повноти ватерлінії Cw=0.824 обумовлений необхідністю забезпечення достатньої вантажопідйомності (контейнеровмісність) при дотриманні вимог щодо забезпечення остійності судна у повному вантажі.

$$K = \frac{L_{\text{квл}}}{L_{\text{пп}}} = 1.017$$

Необхідні для побудови трапеції значення:

0.749

$C_{\text{рнос}}=C_{\text{р}}+2.25\frac{X_c}{L_{\text{пп}}}=0.749+2.25*0.0065=0.763$

$C_{\text{ркорм}}=C_{\text{р}}-2.25\frac{X_c}{L_{\text{пп}}}=0.749-2.25*0.0065=0.734$

де: $C_{\text{рнос}}$, $C_{\text{ркорм}}$ - коефіцієнти поздовжньої повноти носової й кормової частин судна;

коефіцієнт поздовжньої повноти; $C_{\text{р}}=0,754$

$a_{\text{нос}}=2 * (1 - C_{\text{рнос}}) = 2 * (1 - 0.763) = 0.474$

$a_{\text{корм}}=2 * (1 - C_{\text{ркорм}}) = 2 * (1 - 0.734) = 0.532$

У розмірному виді:

$a_{\text{нос}}=L * (1 - C_{\text{рнос}}) = 152.8 * (1 - 0.763) = 36.21$

$a_{\text{корм}}=L * (1 - C_{\text{ркорм}}) = 152.8 * (1 - 0.734) = 40.64$

Заміняємо отриману криву плавною кривою, при цьому користуємося рекомендаціями В.В. Ашика :

-довжина циліндричної вставки:

$L_{\text{ц}}=0.15*L_{\text{пп}}=22.92\text{м}$

-довжина носового загострення:
$L_н$=0.45*$L_{пп}$= 68.76м
-довжина кормового загострення:
$L_к$=0.40*$L_{пп}$= 61.12м

1.4.8.2 Побудова КВЛ

Побудова КВЛ аналогічно побудові стройової по шпангоутах, заміняємо: C_p на C_w , а x_c на x_f одержуємо: C_w=0.824 x_f = 0.0063 - абсциса ЦТ площі КВЛ

$C_{wнос}$=2*(1-$C_{wнос}$)=2*(1-0.838)= 0.324
$C_{wнос}$= C_w + 2.25 * x_f = 0.824+2.25*0.0063= 0.838
$C_{wкорм}$=2*(1 - $C_{wкорм}$)= 2*(1-0.809)= 0.382
$C_{wкорм}$= C_w - 2.25 * x_f = 0.824-2.25*0.0063= 0.809
У розмірному виді:
$C_{wнос}$=$L_{пп}$*(1- $C_{wнос}$)=152.8*(1-0.838)= 24.75м
$C_{wкорм}$=$L_{пп}$*(1 - $C_{wкорм}$)= 152.8*(1-0.809)= 29.18м

1.4 Коефіцієнти форми корпусу судна й абсцис Ц.В.

1.4.1 Коефіцієнт повноти водотоннажності

Для суден розглянутого типу коефіцієнт загальної повноти змінюється в межах c_b = 0.63…0.78

$C_в$=0.99-1.2*$Fr_{сд}$=0.99-1.2*0.206=0.742

Де - $Fr_{сд}$=0.206 (число Фруда)

$$Fr_{сд}=\frac{0.514*v_{сд}}{\sqrt{g*Lпп}}=\frac{0.514*15.5}{\sqrt{9.81*152.8}}=0.206$$

1.4.2 Коефіцієнт повноти мідель-шпангоута

Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоуту змінюється в межах

C_m=0.97-0.99

C_m=0.928+0.085C_b=0.928+0.085*0.742=0.991

1.4.3 Коефіцієнт повздовжньої повноти

Коефіцієнт повздовжньої повноти розраховується за формулою:

$$C_p=\frac{C_b}{C_m}=\frac{0.742}{0.991}=0.749$$

1.4.4 Коефіцієнт повноти ПГВЛ

Коефіцієнт повноти ПГВЛ C_w пов'язують з коефіцієнтом C_p.
Можна прийняти :

$$C_w=0.7*C_p+0.3=0.7*0.749+0.3=0.824$$

1.4.5 Абсциса ЦВ

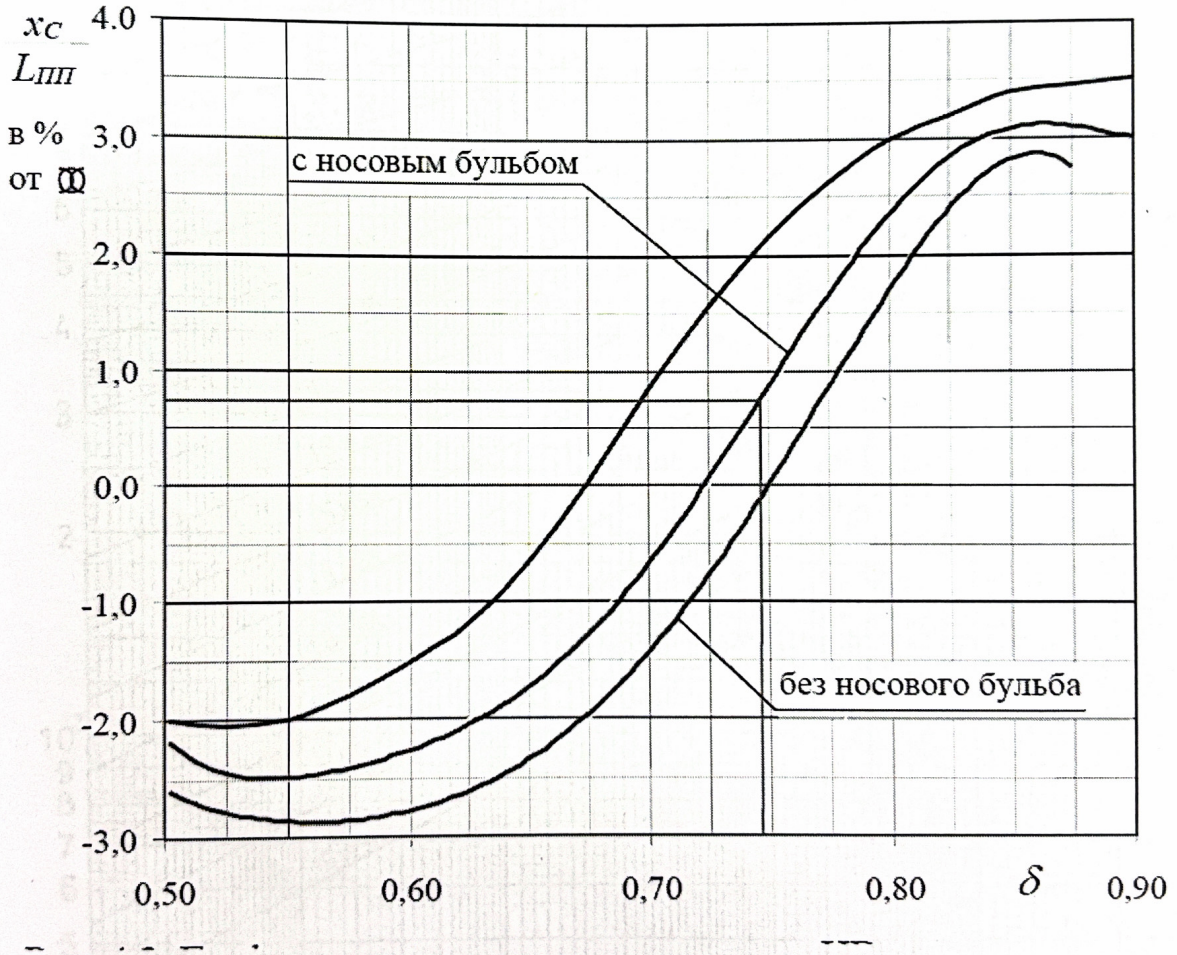
Для визначення оптимальної, з погляду опору, відносної абсциси центра величини (ЦВ) використовуємо діаграму

$$C_B=0.742$$

$$\frac{x_c}{L\text{пп}} = 0.65\%$$

$$x_c = 0.0065 * 152.8 = 0.99\text{м}$$

$$x_c \approx 1\text{м}$$



1.5 Уточнення потужності СЕУ і вибір марки головного двигуна

Головний двигун – дизельний двигун фірми **MAN B&W S60ME-C8.5**

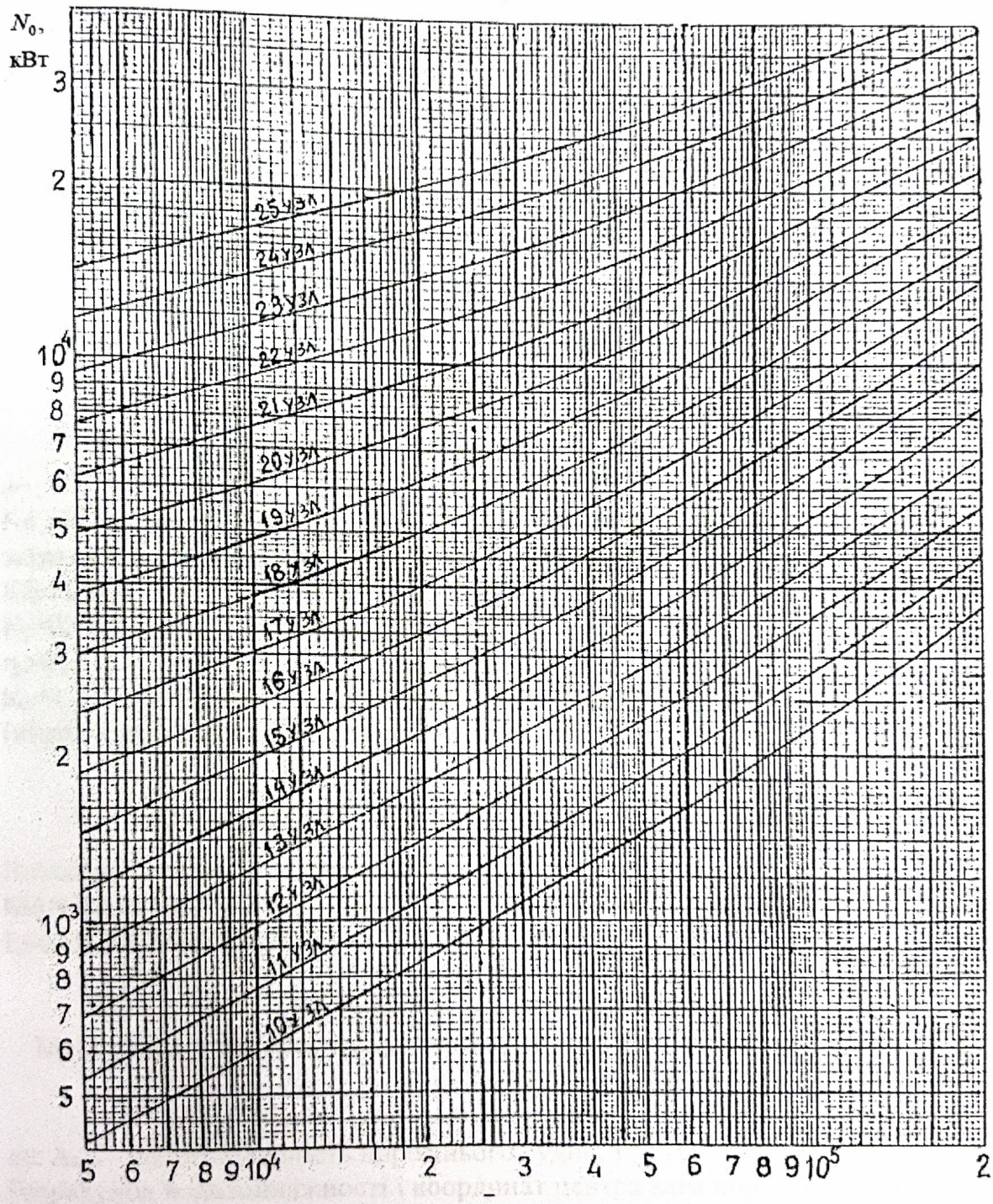
5 циліндровий , потужністю N_e=11900кВт

1.5.1 Буксировальна потужність

Буксирувальна потужність по графіку з ОСТ 5.0181-75 визначається для експлуатаційної швидкості:

N_0=3300кВт

16



1.5.2 Пропульсивний коефіцієнт

Величина пропульсивного коефіцієнта визначається за формулою:

$$\eta_П=\eta_0*\eta_к*\eta_В$$

де: η_0 – ККД гребного гвинта в відкритій воді.

$$\eta_0 = 0.98 - 0.55 * C_В \frac{(n_в \frac{1300}{\sqrt{L_{пп}}})}{10^3}$$

η_k=1.25 – коефіцієнт впливу корпусу

$\eta_в$=0.98 – ККД валопроводу

$n_в$=k*d*V_e, де

k=2.4 – коефіцієнт для визначення частоти обертання гвинта

$$n_в=2.4*9.87*15.5=367.16$$

$$\eta_0 = 0.98 - 0.55 * 0.742 \frac{\left(367.16 - \frac{1300}{\sqrt{152.8}}\right)}{10^3} = 0.309$$

$$\eta_р=0.309*1.25*0.98= 0.378$$

1.5.3 Потужність енергетичної установки

Номінальну потужність головного двигуна знаходимо, користуючись наближеним способом Ю.А.Будніцького:

$$N^*_{ном} = K_Э * К_\delta * К_l * N_0 * \frac{1}{\eta_p}$$

де

Kδ і Kl – коефіцієнти, визначені за графіками в залежності від коефіцієнта загальної повноти судна C_B відносної довжини l та числа Фруда Fr.

Kδ=1.18

K_l=0.903

$\eta_р$=0.378

$K_э$=1.15 - коефіцієнт, що враховує вплив середніх умов експлуатації судна (вітру, хвиль, стану поверхні корпуса і т.і.).

$$N^*_{ном} = 1.15 * 1.18 * 0.903 * 3300 * \frac{1}{0.378} = 10697.68кВт$$

Виходячи з отриманої потужности обираємо двигун:

MAN B&W S60ME-C8.5, N_e=11900кВт, n=105об/хв , вага – 308т

L6668xB3770xH10800mm

1.6 Розрахунок навантаження судна

Маса судна у вантажу (водотонажність) може бути представлена у вигляді суми:

$$Δ= Δ_{пор} + dw$$

де: $Δ_{пор}$ – водотоннажність порожнього судна, т.

Розрахунок водотоннажності і координат центра ваги порожнього судна виконується методом Шнеєклюта відповідно до методичних вказівок.

Водотоннажність порожнього судна розраховується по формулі:

$$\Delta_{пор} = P_{ст} + P_{нр} + P_{об} + P_{зу} + P_р$$

де:

$P_{СТ}$ – маса сталі основного корпусу;

$P_{НР}$ – маса надбудов і рубки;

$P_{ОБ}$ – маса устаткування;

$P_{ЗУ}$ – маса енергетичної установки;

$P_З$ – запас водотоннажності.

1.6.1 Вихідні данні для розрахунку

$L_{ПП}$=152.8 м – довжина між перпендикулярами;

B=24 м – ширина судна;

D =14 м – висота борта до верхньої палуби;

d=9.9 м – проектна осадка;

d_k= 0,85D = 0,85*14 =11.9м – конструктивна осадка;

C_B= 0,742 – коефіцієнт загальної повноти;

$h_б$=2.5м, $l_б$ =18 м – висота і довжина бака;

$h_ю$= 2.5м, $l_ю$=21.6 м – висота і довжина юта;

N_{max}=11900кВт – максимальна потужність головного двигуна;

$\eta_д$ =105 об/хв – частота обертання вала двигуна;

$\eta_в$=105об/хв – частота обертання гребного гвинта;

1.6.2 Розрахунок вагового навантаження судна і координат центра ваги

Розрахунок вагового навантаження проведено шляхом розділення ваги судна на укрупненні групи. Вага груп , вхідних до складу ваги порожнього судна визначаються по методу Шнейклюта .

Розрахунок ваги і координат ЦВ сталі основного корпуса

Вага сталі основного корпусу знайдено по формулі

$$P_{ст} = P^0_{ст} + \sum_{j=1}^{m} \Delta_j = 4295.9 + 21.97 + 101.8 + 340.88 + 0 + 0 = 4760.55$$

Де:

Вага сталі базового судна

$P^0_{ст} = V_o C_1 k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 k_6 = 40336.7*0.106*0.964*0.91*1.006*1*1.165*1 = 4395.9т$

Об'єм основного корпуса

$$V_o = V_H + V_b + V_z + V_л = 38762.3 + 0 + 0 + 1574.4 = 40336.7м^3$$

Об'єм основного корпуса до горизонтальної площини , яка проходить на висоті H

$$V_H = \delta_H LBH = 0.755 * 152.8 * 24 * 14 = 38762.3м^3$$

Коефіцієнт загальної повноти основного корпуса

$$\delta_H = \delta + C_4 \frac{D - d_k}{d_k}(1 - \delta) = 0.742 + 0.30 \frac{14 - 11.9}{11.9}(1 - 0.742) = 0.765$$

C_4=0.30 – для U-образних носових шпангоутів

Об'єм усередині комінгсів люків $V_л$=1574.4м^3

	$l_{лі}$ м	$b_{лі}$ м	$h_{лі}$ м	$V_{лі}$ м^3
Люк 1	16.8	16	1.0	268.8
Люк 2	19.2	16	1.0	307.2
Люк 3	22.4	16	1.0	358.4
Люк 4	19.2	16	1.0	307.2
Люк 5	20.8	16	1.0	332.8

Коефіцієнти , обумовлені в залежності від характеристик судна

C_1=$0.103[1 + 17(L - 110)^2 10^{-6}] = 0.103[1 + 17(152.8 - 110)^2 10^{-6}] = 0.106$

k_1=1+0.033(L/H-12) = $1+0.033(\frac{152.8}{14} - 12) = 0.964$

k_2=1+0.06(n-H/4) = $1+0.06(2-\frac{14}{4}) = 0.91$

k_3=1+0.05(1.85-B/H) = $1+0.05(1.85-\frac{24}{14})=1.006$

k_4=1+0.20(d_k/H-0.85) = $1+0.20(\frac{11.9}{14} - 0.85) = 1.00$

k_5=0.92+(1-δ_H) $= 0.92 + (1 - 0.755) = 1.165$

k_6=1+0.75$\delta_H(\beta - 0.98) = 1 + 0.75 * 0.755(0.98 - 0.98) = 1.00$

Визначення виправлень на розходження АКТ спроектованого судна з базовим

-виправлення на наявність бульба

$$\Delta_1 = 0.005 P_{ст}^0 = 0.005 * 4395.9 = 21.97т$$

-виправлення на наявність скулових та підпалубних цистерн

$$\Delta_2 = 1.3 P_{лд} = 1.3 * 78.32 = 101.8т$$

Де

Вага листів цистерн

$$P_{лд} = p_{ст} t S_{лд} = 0.0755 * 1.6 * 648.4 = 78.32$$

$p_{ст} = 0.0755 \frac{т}{см*м^2}$ щільність сталі

t = 1.6 см середня товщина листа

$S_{лд}$=648.4м^2 площа листів

-виправлення на наявність подвійних бортів

$$\Delta_3 = 1.3 P_{лд} = 1.3 * 262.22 = 340.88т$$

де

Вага листів подвійних бортів

$$P_{лд} = p_{ст} t S_{лд} = 0.0755 * 1.2 * 2894.3 = 262.22т$$

$p_{ст} = 0.0755 \frac{т}{см*м^2}$ щільність сталі

t = 1.2 см середня товщина листа

$S_{лд}$= 2894.3м^2 площа листів

-абсциса центра ваги сталі основного корпусу визначено по формулі

$$x_{gct} = -0.02L_{\text{пп}} = -0.02 * 152.8 = -3.056$$

-апліката центра ваги сталі основного корпусу визначаємо по формулі

$$z_{gct} = \left[48 + 0.15(0.85 - \delta_H)(\frac{L}{H})^2\right]\frac{H}{100}$$

$$z_{gct} = \left[48 + 0.15(0.85 - 0.755)\left(\frac{152.8}{14}\right)^2\right]\frac{14}{100} = 6.958$$

1.3.6.4.4 Розрахунок ваги і координат ЦВ надбудов і рубок

Вага бака визначена по формулі

$$P_б = C_б V_б = 0.10*864=86.4\text{т}$$

Де

$C_б = 0.10$ -коефіцієнт пропорційності

$V_б = 864\text{м}^2$-об'єм бака

Координати центра ваги бака:

$$x_б = 67.4\text{м} \qquad z_б = 15.25\text{м}$$

Масу юта визначаємо по формулі

$$P_ю = C_ю V_ю = 0.075 * 1036.8 = 77.76\text{т}$$

Де

$C_ю = 0.075$ – коефіцієнт пропорційності

$V_ю = 1036.8\text{м}^2$ – об'єм юта

Координати центра ваги юта

$$x_ю = -65.6 \qquad z_ю = 15.25$$

Вага кормової рубки визначена як сума мас ярусів

$$P_р = \sum_{i=1}^{k} C_{\text{руб}}\, h_i F_H k'_{1i} k'_{2i} k'_{3i} = 133.85\text{т}$$

Розрахунок ваги ярусів рубки зроблено у табличній формі

Таблиця 1.6.2.2. – Розрахунок мас ярусів кормової рубки

	h , м	$C_{\text{руб}}$, $\frac{\text{т}}{\text{м}^3}$	F_H , м^2	f	k_1	k_2	k_3	$P_{\text{яр}}$, т
Ярус №1	2.5	0.0570	345.6	4.5	0.998	1.000	1.004	49.35
Ярус №2	2.5	0.0660	252.0	4.5	0.998	1.000	1.004	41.67
Ярус №3	2.5	0.0640	172.8	4.5	0.998	1.000	1.004	27.70
рульова	2.5	0.0466	129.6	4.5	0.998	1.000	1.004	15.13

Координати центра ваги кормової надбудови

-абциса (по кресленню загального розташування)

$$x_g = -65.6\text{м}$$

-апліката

Таблиця 1.6.2.3 – Розрахунок аплікати ЦВ рубки

	$P_{яр}$, т	z_g, м	$P_{яр}z_g$, тм
Ярус№1	49.35	17.75	875.96
Ярус№2	41.67	20.25	843.82
Ярус№3	27.70	22.75	630.18
Рульова	15.13	25.25	382.03

$$z_g = \frac{\sum P_{яр} z_{яр}}{\sum P_{яр}} = 20.41м$$

Сумарна вага надбудов и рубок

$$P_{нр} = P_б\, P_ю\, P_р = 86.4 + 77.76 + 133.85 = 298.01\ т$$

Розрахунок координат центра ваги надбудов і рубок

$$x_g = \frac{\sum P_i x_{gi}}{\sum P_i} = -27.04м \qquad z_g = \frac{\sum P_i z_{gi}}{\sum P_i} = 17.57м$$

Розрахунок ваги і координат ЦВ устаткування

Розрахунок ваги устаткування розроблено по групам

-вага люкових закриттів розрахована в таблиці 1.6.2.4 та складає

$$P_л = 413.3т$$

Таблиця 1.6.2.4 – Люки верхньої палуби

	$l_л$, м	$b_л$, м	$n_л$	$K_л$	$P_л$, т
Люк№1	16.8	16.0	1	4.2	70.6
Люк№2	19.2	16.0	1	4.2	80.6
Люк№3	22.4	16.0	1	4.2	94.1
Люк№4	19.2	16.0	1	4.2	80.6
Люк№5	20.8	16.0	1	4.2	87.4

-вага устаткування приміщень розрахована в таблиці 1.6.2.5

$$P_{прім} = 197.1$$

Таблиця 1.6.2.5 – Розрахунок мас устаткування приміщень

	h_i, м	F_{Hi}, м²	$V_{яі}$, м³	$C_{яі}$	$P_{ярі}$, т
Ют	2.5	414.7	1036.8	0.06	62.2
Ярус№1	2.5	345.6	864.0	0.06	51.8
Ярус№2	2.5	252.0	630.0	0.06	37.8
Ярус№3	2.5	172.8	432.0	0.06	25.9
Рульова	2.5	129.6	324.0	0.06	19.4

-Вага іншого устаткування

$$P_{ін} = C_{ін}(LBH)^{2/3} = 0.160(152.8*24*14)^{2/3} = 221.1т$$

Де:

$C_{ін} = 0.160$ – коефіцієнт пропорційності

Сумарна вага устаткування визначена як сума ваг груп

$$P_{об} = P_{прим} + P_{ін} + P_{л} = 197.1 + 221.1 + 413.3 = 831.5т$$

Визначення координат центра ваги

-абсциса центра ваги устаткування прийнята рівною

$$X_g = -14.4 \text{ м}$$

-апліката центра ваги устаткування розрахована по формулі

$$Z_g = 1.04 * H = 1.04 * 14 = 14.56м$$

Розрахунок ваги і координат ЦВ енергетичної установки

Вага механізмів і систем машинного відділення визначена в залежності від типу і ваги головного двигуна по формулі

$$P_{МВ} = C_{МВ}P_{ГД} = 2.6 * 308 = 800.8т$$

Де:

$C_{МВ} = 2.6$ – коефіцієнт пропорційності для МОД

Визначення координат центра ваги

$$x_g = -57.9м \qquad z_g = \frac{H}{2} = 7.0м$$

Розрахунок ваги і координат ЦВ енергетичної установки

У включаються маси: суднових кранів , натилів трюмів, пристроїв для кріплення контейнерів, загарбні пристосування . На проектованому судні були встановлені три крани MacGregor K4 HD , вантажопідйомністю 30 тон , загальною вагою т.

$$P_{в.у.} = 90 + 90 + 90 = 370т$$

Розрахунок ваги і координат ЦВ судна порожнем

Вага судна порожнем визначена , як сума складових , з огляду на те , що запас водотоннажності прийнято рівним 6% від ваги складових . Розрахунок в таблиці 1.6.2.6

Таблиця 1.6.2.6 – Розрахунок координат ЦВ судна порожнем

Ваги	P, т	X_g, м	Z_g, м	PX_g, тм	PZ_g, тм
Сталі основного корпусу	4889.2	-4.58	6.96	-22395.5	34028.8
Надбудов і рубок	298.0	-27.04	17.57	-8057.9	5235.9
Устаткування	831.5	-14.4	14.56	-11973.6	12108.6
Енергетичної установки	800.8	-57.9	7.0	-46366.3	5605.6
Запас водотоннажності	425.4	0.0	6.5	0.0	2765.1
Судові крани	270	7.83	16.0	2114.1	4320.0
Сума	7514.9			-86676.2	64064.0

-абсциса і апліката центра ваги судна порожнем

$$x_g = \frac{\sum P_i x_{gi}}{\sum P_i} = -11.53м \qquad z_g = \frac{\sum P_i z_{gi}}{\sum P_i} = 8.52м$$

1.6.3 Розрахунок перемінних ваг , уточнення чистої вантажопідйомності

Розрахунок маси палива й мастила

$$P_{пал} = p_{пал} N_{ном} \frac{R}{v_{є} 10^3} = 0.180 * 11900 * \frac{15000}{15.5 * 10^3} = 2072.9т$$

Де

$p_{пал} = 0.180$кг/кВт.год – питома витрата палива

Розрахунок ваги екіпажу і видаткових матеріалів

$$P_{екіп} = 0.14 n_{екіп} + 15 = 0.14 * 18 + 15 = 17.5т$$

Де

$n_{екіп} = 18$ чол – чисельність екіпажу

Розрахунок ваги прісної води і провізії

$$P_{вп} = (100T_{ав} + 5T_{ап}) n_{екіп} * 10^{-3} = (100 * 40 + 5 * 60)18 * 10^{-3} = 77.4т$$

Де

$T_{ав} = 40$ діб – автономність по запасу прісної води

$T_{ап} = 60$ діб – автономність по запасу провізії

Уточнення чистої вантажопідйомності

$$P_B = dw - P_{пал} - P_{екіп} - P_{вп} = 18000 - 2072.9 - 17.5 - 77.4 = 15832.2т$$

Розрахунок водотоннажності

Водотоннажність судна визначено , як суму

$$D = P_{пор} + dw = 7514.9 + 18000 = 25514.9т$$

Уточнення значення коефіцієнта загальної повноти

$$\delta = \frac{D}{\gamma LBT} = \frac{25514.9}{1.025*152.8*24*9.87} = 0.688$$

1.7 Розрахунки місткості та контейнеромісткості

Розрахунки теоретичної місткості виробляються по епюрі ємності й кресленню загального розташування. Розрахунок наведений в таблиці 1.7.1. По теоретичній місткості визначаються зернова й кіпова вантажомісткості відсіків для генеральних вантажів, зернова місткість танків для рідких вантажів, паливних і баластових цистерн. Виробляється зіставлення питомої (відносної) вантажомісткості з питомо-навантажувальним обсягом генерального вантажу.

Таблиця 1.7.1 Розрахунки місткості судна

Номер п/п	Найменування груз пом.	Місткість приміщень			
		Wт, $м^3$	Wз, $м^3$	Wк, $м^3$	Рг
1	Трюм№1	3399	3297	3066	2190
2	Трюм№2	4759	4616	4293	3066
3	Трюм№3	5439	5276	4907	3505
4	Трюм№4	4759	4616	4293	3066
5	Трюм№5	5099	4946	4600	3286
6	Комінгс тр. №1	269	261	243	174
7	Комінгс тр. №2	307	298	277	198
8	Комінгс тр. №3	358	348	324	231
9	Комінгс тр. №4	307	298	277	198
10	Комінгс тр. №5	333	323	300	214
Сума		25029	24279	22580	16128

Загальна теоретична місткість приміщень усередині корпуса судна становить

$$W_т = 25029 м^3$$

Питомо-навантажувальний обсяг при цьому становить:

$$q = \frac{\sum W_K}{Р_г} = \frac{22580}{16128} = 1.40 м^3/т$$ (не відрізняється від первісного)

Контейнеромісткість до перевірки остійності й удиферентування можна оцінити лише приблизно. Прорблення по кресленнях загального розташування показали, що в трюмах можна розмістити 424 контейнери, на палубі за умовами розміщення вантажного пристрою й огляду з рульової рубки контейнери можна встановити в два яруси кількістю 84 од.

1.8 Визначення граничних значень осадки, водотоннажності, дедвейту й чистої вантажопідйомності

Оскільки спроектовано повнонаборне судно, необхідно встановити граничні значення приглиблення, водотоннажності, дедвейту й чистої вантажопідйомності.

Граничне (конструктивне) приглиблення:

$$Т_к = \frac{1}{k} * D + a - b(\delta^0 - 0.68) = \frac{1}{1.333} * 14.0 + 0.321 - 1.38(0.697 - 0.68) = 10.80 м$$

Де

$$\delta^0 = 0.97\delta + 0.03 = 0.97 * 0.688 + 0.03 = 0.697$$

k = 1.333 ; a = 0.321 ; b = 1.38 ;

Гранична водотоннажність: $\Delta_{гран} = \Delta * (\frac{Т_k}{Т})^{a/\delta} = 25514.9(\frac{10.80}{9.87})^{0.909/0.688} = 28738.1т$

Граничний дедвейт: $dw_{гран}=\Delta_{гран}-\Delta_{пор}=28738.1-7514.9=21223.2т$

1.9 Перевірка остійності й удиферентування судна

Розділ розроблено на основі «Правил класифікації та побудови морських суден»

1.9.1 Перевірка остійності й удиферентування при завантаженні контейнерами та генеральним вантажем

Таблиця 1.9.1.1 в- Завантаження судна генеральним вантажем при 10% запасу

Статя нагрузки		Pi,т	Xg, м	Zg,м	Px,тм	Pz,тм	$\Delta m_{h,м}$
Трюм №1		2190,00	56,43	8,53	123581,70	18680,7	-
Трюм №2		3066,43	38,71	8,30	118701,45	25451,357	
Трюм №3		3505,00	14,73	8,30	51628,65	29091,5	
Трюм №4		3066,43	-15,48	8,30	-47468,31	25451,357	
Трюм №5		3285,71	-39,24	8,30	-128931,43	27271,429	
Комінгс тр. №1		173,57	56,43	15,27	9794,64	2650,4357	
Комінгс тр. №2		197,86	38,71	14,77	7659,05	2922,35	
Комінгс тр. №3		231,43	14,73	14,77	3408,94	3418,2	
Комінгс тр. №4		197,86	-15,48	14,77	-3062,83	2922,35	
Комінгс тр. №5		214,29	-39,24	14,77	-8408,57	3165	
Сума навантажень		16128,57					
Балласт(цистерна дд під тр. 1)			56,18	1,57	0,00	0	
Балласт(цистерна тр. 1)			48,75	8,53	0,00	0	
Баласт(форпик)			70,81	7,44	0,00	0	
Баласт(ахтерпик)		802,58	-72,70	8,48	-58347,20	6805,836	
Топливо, вода, масло(10%)		215,00	-45,00	1,5	-9675	322,5	0,01
Екіпаж з запасами		17,50	-55,00	17,57	-962,5	307,475	
Судно порожнем		7514,90	-11,53	8,52	-86646,797	64026,948	
Водомісткість		24678,55					
Сума					-28728,21	212487,44	

$Xg=$	-1,16	Xc=	-1,000
$Zg=$	8,61		
$T=$	8,85		
$Zc=$	4,24		
r=	4,54		
h=	0,17		
$Ro=$	158,37		
$\psi=$	-0,059		
$\delta Tн=$	-0,0801993		
Тн=	8,77		
$\delta Tк=$	-0,07812697		
Тк=	8,93		

Таблиця 1.4.3.1.1г - Завантаження судна генеральним вантажем при 100% запасу

Статя нагрузки		Pi,т	Xg, м	Zg,м	Px,тм	Pz,тм	$\Delta m_{h,м}$
Трюм №1		2190,00	56,43	8,53	123581,70	18680,7	-
Трюм №2		3066,43	38,71	8,30	118701,45	25451,357	
Трюм №3		3505,00	14,73	8,30	51628,65	29091,5	
Трюм №4		3066,43	-15,48	8,30	-47468,31	25451,357	
Трюм №5		3285,71	-39,24	8,30	-128931,43	27271,429	
Комінгс тр. №1		173,57	56,43	15,27	9794,64	2650,4357	
Комінгс тр. №2		197,86	38,71	14,77	7659,05	2922,35	
Комінгс тр. №3		231,43	14,73	14,77	3408,94	3418,2	
Комінгс тр. №4		197,86	-15,48	14,77	-3062,83	2922,35	
Комінгс тр. №5		214,29	-39,24	14,77	-8408,57	3165	
Сума навантажень		16128,57					
Балласт(цистерна дд під тр. 1)			56,18	1,57	0,00	0	
Балласт(цистерна дд під тр. 3)		0,00	14,73	0,90	0,00	0	
Балласт(цистерна дд під тр. 4)		0,00	-15,48	0,90	0,00	0	
Балласт(цистерна тр. 1)			48,75	8,53	0,00	0	
Баласт(форпик)			70,81	7,44	0,00	0	
Баласт(ахтерпик)			-72,70	8,48	0,00	0	
Топливо, вода, масло		2150,30	-12,50	0,65	-26878,75	1397,695	
Екіпаж з запасами		17,50	-55,00	17,57	-962,5	307,475	
Судно порожнем		7514,90	-11,53	8,52	-86646,797	64026,948	
Водомісткість		25811,27					
Сума					12415,24	206756,8	

$Xg =$	-1,16	Xc=	-1,000
$Zg =$	8,01		
$T =$	9,25		
$Zc =$	4,43		
r=	4,54		
h=	0,96		
$Ro =$	151,42		
$\psi =$	-0,059		
$\delta T_н =$	-0,0801993		
Тн=	9,17		
$\delta T_к =$	-0,07812697		
Тк=	9,33		

Таблиця 1.9.1.1 а- Завантаження судна контейнерами при 10% запасу

Статя нагрузки		Pi,т	Xg, м	Zg,м	Px,тм	Pz,тм	ΔMh,м
Трюм №1		2190,00	56,43	8,53	123581,70	18680,7	-
Трюм №2		3066,43	38,71	8,30	118701,45	25451,357	
Трюм №3		3505,00	14,73	8,30	51628,65	29091,5	
Трюм №4		3066,43	-15,48	8,30	-47468,31	25451,357	
Трюм №5		3285,71	-39,24	8,30	-128931,43	27271,429	
Комінгс тр. №1		173,57	56,43	15,27	9794,64	2650,4357	
Комінгс тр. №2		197,86	38,71	14,77	7659,05	2922,35	
Комінгс тр. №3		231,43	14,73	14,77	3408,94	3418,2	
Комінгс тр. №4		197,86	-15,48	14,77	-3062,83	2922,35	
Комінгс тр. №5		214,29	-39,24	14,77	-8408,57	3165	
Сума навантажень		16128,57					
Балласт(цистерна дд під тр. 1)		400,00	56,18	1,57	22472,00	628	
Балласт(цистерна дд під тр. 3)		360,00	14,73	0,90	5302,80	324	
Балласт(цистерна дд під тр. 4)		970,00	-15,48	0,90	-15015,60	873	
Балласт(цистерна дд під тр. 5)		570,00	-39,24	0,90	-22366,80	513	
Балласт(цистерна тр. 1)			48,75	8,53	0,00	0	
Баласт(форпик)		60,00	70,81	7,44	4248,60	446,4	
Баласт(ахтерпик)		678,00	-72,70	8,48	-49290,60	5749,44	
Топливо, вода, масло(10%)		215,00	-45,00	1,5	-9675	322,5	0,01
Екіпаж з запасами		17,50	-55,00	17,57	-962,5	307,475	
Судно порожнем		7514,90	-11,53	8,52	-86646,8	64026,948	
Водомісткість		24613,97					
Сума					-25030,61	214215,44	

$Xg =$	-1,02	Xc=	-1,000
$Zg =$	8,70		
$T =$	8,83		
$Zc =$	4,23		
r=	4,54		
h=	0,90		
$Ro =$	158,78		
$\psi =$	-0,006		
$\delta T_H =$	-0,00825		
Тн=	8,82		
$\delta T_K =$	-0,00804		
Тк=	8,83		

Таблиця 1.4.3.1.1б - Завантаження судна контейнерами вантажем при 100% запасу

Статя нагрузки		Pi,т	Xg, м	Zg,м	Px,тм	Pz,тм	ΔTh,м
Трюм №1		2190,00	56,43	8,53	123581,70	18680,7	-
Трюм №2		3066,43	38,71	8,30	118701,45	25451,357	
Трюм №3		3505,00	14,73	8,30	51628,65	29091,5	
Трюм №4		3066,43	-15,48	8,30	-47468,31	25451,357	
Трюм №5		3285,71	-39,24	8,30	-128931,43	27271,429	
Комінгс тр. №1		173,57	56,43	15,27	9794,64	2650,4357	
Комінгс тр. №2		197,86	38,71	14,77	7659,05	2922,35	
Комінгс тр. №3		231,43	14,73	14,77	3408,94	3418,2	
Комінгс тр. №4		197,86	-15,48	14,77	-3062,83	2922,35	
Комінгс тр. №5		214,29	-39,24	14,77	-8408,57	3165	
Сума навантажень		16128,57					
Балласт(цистерна дд під тр. 1)			56,18	1,57	0,00	0	
Балласт(цистерна дд під тр. 3)			14,73	0,90	0,00	0	
Балласт(цистерна дд під тр. 4)		970,00	-15,48	0,90	-15015,60	873	
Балласт(цистерна дд під тр. 5)		570,00	-39,24	0,90			
Балласт(цистерна тр. 1)			48,75	8,53	0,00	0	
Баласт(форпик)		0,00	70,81	7,44	0,00	0	
Баласт(ахтерпик)		678,00	-72,70	8,48	-49290,60	5749,44	
Топливо, вода, масло		2150,30	-12,50	0,65	-26878,75	1397,695	
Екіпаж з запасами		17,50	-55,00	17,57	-962,5	307,475	
Судно порожнем		7514,90	-11,53	8,52	-86646,8	64026,948	
Водомісткість		26489,27					
Сума					-51890,96	213379,24	

$Xg =$	-1,96	Xc=	-1,000
$Zg =$	8,06		
$T =$	9,50		
$Zc =$	4,55		
r=	4,54		
h=	1,03		
$Ro =$	147,54		
$\psi =$	-0,346		
$\delta T_н =$	-0,46744		
Тн=	9,03		
$\delta T_к =$	-0,45536		
Тк=	9,95		

2.ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУДОВИ СУДНА

2.1Технологія побудови спроектованого судна

Будівництво проектованого багатоцільового суховантажного судна дедвейтом 18000 т передбачається здійснювати секційно-блоковим методом, який є найбільш ефективним та поширеним у сучасному суднобудуванні. Застосування даного методу забезпечує скорочення тривалості будівництва, підвищення точності складання корпусних конструкцій та зменшення трудомісткості робіт.

Секційно-блоковий метод передбачає виготовлення окремих корпусних секцій та блоків у виробничих цехах із подальшим транспортуванням до місця стапельного складання. Формування корпусу судна здійснюється з днищевих, бортових, палубних та об'ємних секцій, що попередньо оснащуються елементами набору, трубопроводами та окремими видами суднового обладнання.

Під час виготовлення секцій застосовуються сучасні методи автоматичного та напівавтоматичного електродугового зварювання. Основний обсяг зварювальних робіт виконується автоматичним зварюванням під флюсом, що забезпечує високу якість зварних швів та стабільність технологічного процесу. Для складних просторових конструкцій використовується напівавтоматичне зварювання в середовищі захисних газів.

Після завершення виготовлення секцій здійснюється контроль геометричних розмірів, перевірка якості зварних з'єднань та антикорозійна обробка поверхонь. Контроль якості зварних швів виконується візуальним, ультразвуковим та рентгенографічним методами відповідно до вимог класифікаційного товариства.

Складання корпусу судна виконується у сухому доці шляхом послідовного монтажу блоків із використанням портальних кранів великої вантажопідйомності. Після завершення формування основних корпусних конструкцій проводиться монтаж головної енергетичної установки, валопроводу, допоміжних механізмів, суднових систем та вантажного обладнання.

На завершальному етапі будівництва виконуються добудовчі роботи, до яких належать монтаж надбудови, прокладання трубопроводів та кабельних трас, фарбування корпусу, монтаж навігаційного обладнання та проведення швартовних випробувань.

2.1.1 Вибір заводу – будівельника

Для будівництва проектованого багатоцільового суховантажного судна дедвейтом 18000 т необхідне сучасне суднобудівне підприємство, оснащене сухим доком, важким крановим обладнанням та автоматизованими виробничими лініями.

Підприємство повинно мати:

- досвід будівництва транспортних суховантажних суден;
- можливість застосування секційно-блокового методу будівництва;
- сучасне зварювальне обладнання;
- виробничі потужності для монтажу малообертових головних двигунів;
- відповідність міжнародним вимогам суднобудування та екологічної безпеки.

Як потенційний завод-будівельник може бути розглянуте сучасне суднобудівне підприємство, що спеціалізується на будівництві багатоцільових суховантажних суден та має досвід реалізації проектів аналогічного класу(наприклад, Sefine Shipyard, Туреччина, де будувався прототип).

Вибір сучасного суднобудівного підприємства забезпечує:

- високу якість побудови судна;
- скорочення строків будівництва;
- відповідність міжнародним стандартам;
- ефективне впровадження сучасних технологій суднобудування.

2.1.2 Технологія складання блоків спроектованого судна

Складання блоків проектованого багатоцільового суховантажного судна дедвейтом 18000 т виконується відповідно до секційно-блокового методу побудови, який забезпечує високий рівень механізації та скорочення тривалості будівництва.

Технологія складання передбачає виготовлення окремих плоских та об’ємних секцій у корпусообробних цехах із подальшим формуванням укрупнених блоків та їх монтажем у сухому доці.

На початковому етапі виконується виготовлення деталей корпусу шляхом плазмового та газового різання листового та профільного прокату. Після цього проводиться формування плоских секцій, до складу яких входять:

- настили днища;
- бортові конструкції;
- палубні перекриття;

- елементи подвійного дна;
- поздовжній та поперечний набір.

Складання плоских секцій здійснюється на спеціалізованих складальних стендах із використанням технологічного оснащення, що забезпечує точність геометричних розмірів. Зварювання основних конструкцій виконується автоматичним зварюванням під флюсом, а монтаж набору — напівавтоматичним зварюванням у середовищі захисних газів.

Після завершення складання плоских секцій здійснюється формування об'ємних блоків. До складу об'ємних блоків входять:

- блоки носової частини;
- блоки подвійного дна;
- бортові блоки;
- блоки вантажних трюмів;
- кормовий блок машинного відділення;
- блок надбудови.

Під час формування блоків виконується попереднє насичення конструкцій елементами суднових систем, трубопроводами, кабельними трасами та фундаментами механізмів, що дозволяє зменшити обсяг добудовчих робіт після монтажу корпусу.

Транспортування укрупнених блоків до місця стапельного складання здійснюється за допомогою самохідних транспортерів та портальних кранів великої вантажопідйомності.

Монтаж блоків у сухому доці виконується у технологічній послідовності від днищевих конструкцій до верхніх палуб і надбудови. Особлива увага приділяється забезпеченню точності стикування блоків та контролю залишкових деформацій після зварювання.

Контроль якості складання блоків включає:

- перевірку геометричних розмірів;
- контроль якості зварних швів;
- перевірку положення набору;
- неруйнівний контроль відповідальних з'єднань.

Після завершення стапельного складання корпус судна проходить перевірку герметичності відсіків, очищення поверхонь та підготовку до фарбування.

Застосування секційно-блокового методу складання забезпечує високу якість побудови судна, скорочення строків виробництва та ефективне використання виробничих потужностей суднобудівного підприємства.

2.1.3 Спуск судна спливанням у сухому доці

Для проектованого багатоцільового суховантажного судна дедвейтом 18000 т передбачається спуск на воду способом спливання у сухому доці. Даний спосіб є одним із найбільш сучасних та безпечних методів спуску суден середнього і великого тоннажу та широко застосовується на провідних суднобудівних підприємствах.

Будівництво судна виконується у сухому доці, що дозволяє здійснювати стапельне складання корпусу, монтаж основного обладнання та значну частину добудовчих робіт у стабільних виробничих умовах. Після завершення формування корпусу та проведення основних монтажних операцій судно готується до спуску на воду.

Перед початком спуску виконується комплекс підготовчих робіт, який включає:

- перевірку герметичності корпусу;
- контроль закриття донно-бортової арматури;
- перевірку остійності та посадки судна;
- завершення робіт із кріплення тимчасових конструкцій;
- перевірку готовності буксирних і швартовних засобів.

Після завершення підготовчих операцій сухий док поступово заповнюється водою. Заповнення виконується рівномірно для недопущення виникнення небезпечних диферентів або крену судна. У процесі підйому рівня води здійснюється постійний контроль положення корпусу та параметрів остійності.

Після досягнення необхідного рівня води судно відділяється від стапельних опор і переходить у плавучий стан. Далі відкриваються докові ворота, після чого судно за допомогою буксирів переводиться до добудовчої набережної.

Спосіб спуску шляхом спливання у сухому доці має такі переваги:

- висока безпечність виконання операції;
- відсутність значних динамічних навантажень на корпус;
- зниження ризику деформації корпусних конструкцій;
- можливість виконання великого обсягу монтажних робіт до моменту спуску;
- підвищення якості добудовчих робіт.

Після спуску судна на воду проводяться добудовчі роботи, швартовні та ходові випробування. Під час випробувань перевіряється робота головної енергетичної установки, суднових систем, рульового пристрою, засобів навігації та відповідність судна проєктним характеристикам.

Застосування спуску судна спливанням у сухому доці забезпечує ефективність технологічного процесу побудови та відповідає сучасним вимогам суднобудівної промисловості.

3.ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Охорона праці та техніка безпеки при спуску судна з дока

Спуск судна з сухого доку є одним із найбільш відповідальних етапів суднобудування, під час якого виникає підвищена небезпека для персоналу, корпусних конструкцій та обладнання судна. У зв'язку з цим під час виконання спускових операцій необхідно суворо дотримуватись вимог охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії.

Перед початком спуску проводиться комплекс організаційних та технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечного виконання робіт. До проведення спускових операцій допускається лише персонал, який пройшов інструктаж з техніки безпеки та ознайомлений із технологічною схемою спуску судна.

Особлива увага приділяється перевірці:

- герметичності корпусу;
- стану докових споруд;
- справності насосного обладнання;
- готовності швартовних та буксирних засобів;
- працездатності систем зв'язку та аварійного оповіщення.

Перед заповненням сухого доку водою виконується огляд корпусу судна, перевіряється відсутність сторонніх предметів у районі днища та докових опор. Небезпечні зони позначаються попереджувальними знаками, а доступ сторонніх осіб до району проведення робіт забороняється.

Під час заповнення доку водою необхідно забезпечити рівномірне підняття рівня води для недопущення виникнення крену або диференту судна. Контроль положення судна здійснюється за допомогою вимірювальних приладів та візуального спостереження.

У процесі спуску забороняється:

- перебування персоналу під корпусом судна;
- виконання вогневих робіт;
- знаходження сторонніх осіб у районі швартовних канатів;
- використання несправного обладнання.

Для забезпечення пожежної безпеки в районі проведення робіт повинні знаходитися:

- пожежні пости;
- переносні вогнегасники;
- аварійні засоби пожежогасіння;
- резервні засоби зв'язку.

Під час виконання робіт персонал зобов'язаний використовувати засоби індивідуального захисту:

- захисні каски;
- спецодяг;
- захисне взуття;
- рятувальні жилети;
- засоби захисту органів зору та слуху.

Після переведення судна у плавучий стан виконується перевірка герметичності корпусу, роботи водовідливних систем та стану швартовного обладнання. Подальше переміщення судна до добудовчої набережної здійснюється під контролем відповідальних осіб із дотриманням вимог безпеки судноплавства.

Дотримання вимог охорони праці та техніки безпеки під час спуску судна забезпечує безпечне виконання технологічних операцій, запобігає аварійним ситуаціям та сприяє збереженню життя і здоров'я працівників суднобудівного підприємства.

N10

StrikePlagiarism.com

Звіт не був оцінений

Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок
Записка Рибій

Автор
Рибій

Науковий керівник / Експерт
доцент Ірина Вікторівна Чапленко

ІД документу
334423042

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації
Odesa National Maritime University

підрозділ
Суднобудування і судноремонт

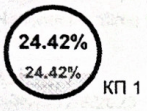
ЗВІТ

Дата звіту
2026-06-25

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1



КП 2



КЦ

25
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

5994
Кількість слів

44220
Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		45
Інтервали		0
Мікропробіли		1
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		65

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Записка_1 [redacted] 12/8/2025	91 0 (1.52 %)

Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)

2	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	85 0 (1.42 %)
3	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	70 0 (1.17 %)
4	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	53 0 (0.88 %)
5	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	45 0 (0.75 %)
6	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	44 0 (0.73 %)
7	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	41 0 (0.68 %)
8	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	40 0 (0.67 %)
9	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	40 0 (0.67 %)
10	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	32 0 (0.53 %)

База даних RefBooks

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

Домашня база даних (23.81 %)

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Записка_1 [redacted] 12/8/2025 **Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)**	**1265 (74) (21.1 %)**
2	Чендарогло маг [redacted] 12/8/2025 Odesa National Maritime University (Суднобудування і судноремонт)	162 (14) (2.7 %)

Програма обміну базами даних (0.1 %)

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
3	Обслуговування ліфтового обладнання житлового комплексу «Вишгород-Плаза» з удосконаленням системи електропостачання та покращенням освітлення».	6 (1) (0.1 %)

[redacted] 6/11/2026

Kyiv professional college municipal service V.I.Vernadsky Taurida National University (Циклова комісія електротехнічних дисциплін)

Інтернет (0.52 %)

#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
4	https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/b397d52f-95e0-4754-80a1-00bc4f0a8b1b/content	20 (4) (0.33 %)
5	https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/501cbf21-8416-4288-9ea4-885358698716/content	11 (1) (0.18 %)

Список прийнятих фрагментів

#	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

(А10) Форма ОНМУ ХХ.УУУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється студен **РИБІЙ Євгеній Ігорович** до захисту кваліфікаційної роботи за спеціальністю (напрямом підготовки) **135 « Суднобудування»**,
(шифр і назва)

на тему «Проект багатоцільового судна для перевезення генерального вантажу та контейнерів, dw = 18 000 т, швидкість v = 14,5 вуз, дальність плавання – 15000 м. миль, питомо-навантажувальний об'єм – 1,40 м3/т. Передбачити конструктивні особливості судна: твіндек, широке розкриття палуби.
The project of multi-purpose vessel for the transportation of general cargo and containers, dw = 18 000 t, speed v = 14,5 knots, range – 15000 n.miles, stowage factor – 1,40 m3/t. Provide the structural tweendeck, wide deck opening.».
Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Заст.директора ННМІТІ _____ Тетяна БЕРНЕВЕК
(підпис)

Довідка про успішність

РИБІЙ Євгеній Ігорович за період навчання в Навчально-науковому морському інженерно-технічному інституті з 2022 року до 2026 року повністю виконав навчальний план за напрямом підготовки, спеціальністю з таким розподілом оцінок за:
національною шкалою: відмінно _12__%, добре __47_%, задовільно _41_%;
шкалою ЄКТС: A ____%; B ____%; C ____%; D ____%; E ____%.

Ст.інспектор ННМІТІ _____ Тетяна БЕРНЕВЕК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Студент(ка) Рибій Євгеній Ігорович повинен себе готувати до вступу у магістратуру

Керівник ~~проекту~~ (роботи) _____
(підпис)

«19» 06 2026 року

Висновок кафедри про дипломний ~~проект~~ (роботу)

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Студент(ка) Рибій Євген Ігорович
(прізвище та ініціали)

допускається до захисту цього(цієї) ~~проекту~~ (роботи) в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри суднобудування і судноремонту ім. професора Ю.Л. Воробйова

_____ Головань А.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«19» 06 2026року.

НАПРАВЛЕННЯ НА РЕЦЕНЗІЮ

Рецензенту п. Александровській Н.І (КПО)
(прізвище, ініціали)

Шановний Надія Ігорівна!
(ім'я, по-батькові)

Направляємо на рецензію кваліфікаційну роботу студента 4 курсу
Навчально-наукового морського інженерно-технічного інституту,
спеціальність **13 Механічна інженерія**
освітня програма **135. Суднобудування**
РВО бакалавр Рибін Євгеній Ігорович
(бакалавр /магістр) (ПІБ студента)
на тему Проект багатоцільового судна-для перевезення ген. вантажу та контейнерів dw=19500т, b=140вузл, R=21000миль, q=1,35т/м3. Переобладнання: широке розкриття палуб, твіндек

Додаток: Розрахунково-пояснювальна записка на 38 арк.
Графічна частина на 4 арк.
«22» 06 2026р. Директор ННМІТІ

РЕЦЕНЗІЯ

1. Актуальність теми, діяльність розробки (наскільки чітко в розробці аргументована актуальність)	Таке судно з широким розкриттям палуби та твіндеку актуально для розробки в проектуванні
2. Відповідь роботи завданню за змістом та обсягом	КРБ відповідає завданню за змістом та обсягом
3. Приклади розроблення розділів та питань, виконаних на високому науково-теоретичному, організаційному чи практичному рівні (відображаються не менше 3 питань, а саме: новизна ідей, методів виконання, глибина проробки і використання ЕОМ, економічне обґрунтування та економічний ефект тощо)	На достатньому рівні був виконаний розділ „Проектування судна"
4. Рівень використання літературних джерел (особливо зазначаються періодичні видання, інформаційні матеріали)	Літ. джерела використовувались достатньо.

5. Повнота застосування чинних нормативно-технічних документів (які стандарти не використані, чи є посилання на недіючі нормативно-технічні документи)	Чинні НТ документи використовувались достатньо
6. Якість оформлення пояснювальної записки (грамотність, акуратність, якість брошурування тощо) та графічної частини	якість оформлення - добра
7. Недоліки та зауваження по розділах та кресленнях роботи, зазначити не менше трьох недоліків та/або зауважень суттєвого змісту	1. Під шпонкою необхідна опора 2. Немає фальцовки по всій довжині вала 3. Необхідно доопрацювати оформлення текстових частин

ВИСНОВКИ

Підготовленість студента до самостійної інженерної роботи Рибій Євгенії Ігорівні підготовлена до самостійної інженерної роботи

Оцінка кваліфікаційної роботи відмінно

(відмінно, добре, задовільно, незадовільно)

РЕЦЕНЗЕНТ

старш. Александровська Н.І. _____

(інженерна кваліфікація, учений ступень, звання) (особистий підпис) Ім'я ПРИЗВИЩЕ

« 23 » 06 2026 р.