

NS

Одеський національний морський університет

суднобудування, інформаційних технологій та системотехніки

(повне найменування вищого навчального закладу)

теорія та проектування корабля ім. проф. Вєраб'єва Н.М.

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи

Бакалавр

(ступень вищої освіти)

на тему: Спроектувати багатоміськове судно для транспортування генерального вантажу та контейнерів $d_{\text{дв}} = 12000 \text{ м}$

Виконав: студент(ка) 4 курсу, групи ____
галузі знань, напряму підготовки ____

(шифр і назва галузі знань, напряму підготовки)

механічна інженерія
135 "Суднобудування"

Зябрева Т.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник Чапченко Т.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Васильченко О.Є.

(прізвище та ініціали)

Одеса – 20 22 рік

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого закладу освіти)

Інститут, факультет, відділення

Кафедра, циклова комісія

Рівень вищої освіти

Галузь знань

Спеціальність

Суднобудування, інформаційних технологій та системостехніки
Теорія та проектування корабля
м. проф. Водослова Н.І.

Бакалавр

(шифр і назва)

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Чаленко О.В.
«10» 10 2022р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Забровий Тимі Юрійович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи (ВКР) Спроектувати багатопалубне судно для транспортування генерального вантажу на керівник випускної кваліфікаційної роботи Чаленко Т.В.

затверджені наказом вищого навчального закладу № , від « » 2022р.

2. Строк подання студентом випускної кваліфікаційної роботи. 01.06.2022

3. Вихідні дані до випускної кваліфікаційної роботи: Були

Використали проекти суден довжиною від 10000м до 13000м

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1. Проектування судна $d_{\text{ш}} = 12000\text{м}$

4.2. Технологіє суднобудування

4.3. Охорона праці

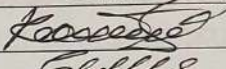
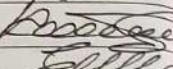
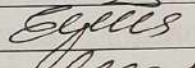
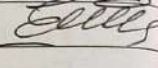
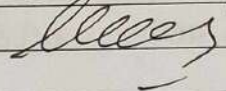
Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

5.1. Загальне розташування судна $d_{\text{ш}} = 12000\text{м}$

5.2. Теоретичне креслення

5.3. Жива подовжн судна

6. Консультанти розділів випускної кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
6.1. Т.С.	доц. Мартинюк Л.В.		
6.2. О.П.	ст. викл. Шрота О.О.		
6.3. Н.К.	викл. Чаленко Т.В.		

7. Дата видачі завдання 10.10.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи	Примітки
1.	Видача завдання	10.10.2021	
2.	Переддипломна (дослідницька) практика	15.05.2022	
3.	Коригування завдання за результатами практики	17.05.2022	
4.	Проміжний звіт на кафедрі, оцінка готовності	04.06.2022	
5.	Попередній захист на кафедрі	07.06.2022	
6.	Рецензування	09.06.2022	
7.	Захист на засіданні екзаменаційної комісії	15.06.2022	

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник випускної кваліфікаційної роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зміст	3
Реферат	4
Вступ	5
1 Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів та контейнерів $d_w = 12\,000\text{ т}$	7
1.1 Загальні положення	7
1.2 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна	7
1.3 Визначення основних елементів судна в першому наближенні	8
1.4 Коефіцієнти форми корпусу судна и абсцис Ц.В.	11
1.5 Уточнення потужності СЕУ та вибір марки головного двигуна	14
1.6 Розрахунок водотоннажності судна порожньому	16
1.7 Перевірка остійності	16
2. Технологія побудови судна	30
2.1 Секційно-блочний метод побудови судна	30
3. Охорона праці	34
3.1 Індивідуальні та колективні засоби порятунку життя на судні при аварійних ситуаціях	40
Список літератури	49

ДОДАТОК 1

РЕФЕРАТ

Дипломний проект бакалавра «Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генеральних вантажів та контейнерів» за спеціальністю 135 „Суднобудування” містить: 51 с; 14 рис; 10 табл.; 11 використаних джерел.

Об'єкт дипломного проекту –суховантажне судно;

Мета роботи – проектування багатоцільового суховантажного судна $d_w = 12\ 000$ т для перевезення генеральних вантажів та контейнерів.

Метод дослідження – аналітичний;

Результат роботи – рекомендації з проектування суховантажного судна;

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – побудова суховантажного судна з ефективним використанням місткості

Ключові слова: КОНТЕЙНЕРИ, ПРОЕКТУВАННЯ, ДЕДВЕЙТ, ОСТІЙНІСТЬ, БЕЗПЕКА.

Вступ

Контейнеризація – найдосконаліша форма організації вантажів, тому майбутнє, поза сумнівом, за нею.

АКТ універсальних суховантажних суден, призначених для перевезення контейнерів, визначаються родом вантажу, що перевозиться – контейнерами, стандартизованими ІСО. Саме контейнери є визначальним чинником при розстановці поперечних перебірок, установки розмірів трюмів, для місцевих підкріплень в подвійному дні, розміщення систем і пристроїв, зокрема вантажних, які забезпечують високі норми обробки вантажів, зокрема контейнерів.

Метою даної роботи є розробка проекту багатоцільового суховантажного судна дедвейтом 13 000 т, що відповідає загальним вимогам технічного завдання. Судно повинне бути пристосоване для перевезення генерального вантажу й найбільшого можливого числа контейнерів міжнародного класу.

Проектоване судно призначене для експлуатації на лініях з мало обладнаними портами, тому є необхідність в установці досить потужного вантажного пристрою. Передбачається, що судно в процесі експлуатації буде робити тривалі рейси з постійною експлуатаційною швидкістю.

						Лист
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

1. Проект: 135-135 "Суднобудування" на генеральних

архитектурних планах - 135-135

1.1. Задача: проектування

Мета проекту - проектування судна з 12000 тонн вантажної здатності, яке має бути в змозі перевозити вантажі загальною вагою до 12000 тонн. Судно має бути в змозі працювати в морських умовах, а також в умовах, де діють обмеження на вантажопотік. Судно має бути в змозі працювати в морських умовах, а також в умовах, де діють обмеження на вантажопотік. Судно має бути в змозі працювати в морських умовах, а також в умовах, де діють обмеження на вантажопотік.

3. Методика проектування судна: методика проектування судна, яка ґрунтується на використанні методу порівняння з аналогічними суднами. Методика проектування судна, яка ґрунтується на використанні методу порівняння з аналогічними суднами. Методика проектування судна, яка ґрунтується на використанні методу порівняння з аналогічними суднами.

1.1.1. Визначення загальної ваги судна: загальна вага судна

1.1.2. Визначення швидкості

Визначення швидкості судна у вузлах обчислюється за формулою: $V_{\text{ш}} = (1,07 + 1,10) \cdot V_{\text{н}} = (1,07 + 1,10) \cdot 15,0 = 16,04 + 16,5 = 16,24$

$V_{\text{ш}} = (1,07 + 1,10) \cdot V_{\text{н}} = (1,07 + 1,10) \cdot 15,0 = 16,04 + 16,5 = 16,24$

Під $V_{\text{н}}$ мається на увазі швидкість, яку мають забезпечувати двигуни проекту, проєктовані особливим проєктом на тій же глибині води, корпус якого, судна, що порівнюються, потужність, максимум до 12000 тонн.

1.2.1. Даність: кількість

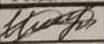
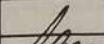
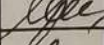
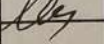
Даність: кількість для даного проекту визначається 73 / сь. 12000

$R = 7000$ мкс.

1.2.2. Визначення швидкості

Визначення швидкості судна, яке має бути в змозі працювати в морських умовах, а також в умовах, де діють обмеження на вантажопотік.

1.2.3. Визначення швидкості

					ДПБ -135 "Суднобудування"				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проектування багатоцільового судна dw = 12000 тонн	Літ.	Арк.	Акрюшів	
Розроб.		Зябрева І					6		
Перевір.		Оніщенко О.Ф.							
Керівн.		Чапленко І.В.							
Н. Контр.		Чапленко І.В.							
Затв.									
						ОНМУ ФСІТіС 4 курс 1 група			

1.Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів та контейнерів $dw = 12\,000\text{ т}$

1.1 Загальні положення

Машинне відділення розташоване в кормі, тому що вигідно найбільш повні райони корпусу віднести під вантажні простори. Вантажний простір по довжині розподілимо на 4 трюми згідно з вимогами Правил РС щодо кількості поперечних водонепроникних переборок. Встановлюємо твіндекну палубу для забезпечення сепарації генерального вантажу та подвійні борти в районі вантажних трюмів. Для зручності розміщення службових приміщень на проектуваному судні передбачений бак. Сідлуватість та вигин палуб відсутні.

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 обсягом.

1.2 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна

1.2.1 Здавальна швидкість

Здавальна швидкість v_{cd} у вузлах обчислюється по експлуатаційній швидкості v_3 за допомогою наближеного виразу:

$$v_{cd} = (1,07 \div 1,10)v_3 = (1,07 \div 1,10) \cdot 15,0 = 16,05 \div 16,5 = 16,2\text{ уз.}$$

Під V_{cd} мається 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

Дальність плавання для даного проекту запропонована ТЗ і складає

$$R = 7\,000\text{ миль.}$$

1.2.3 Вантажопідйомність

Завчасну чисту вантажопідйомність, можна оцінити користуючись виразом:

$$P_2 = c \cdot dw = 0,93 \cdot 12000 = 11520\text{ т}$$

					Арк.
					7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

де $c=0,93$ (коефіцієнт за графіком [1])

1.2.4 Контейнеромісткість

Для грубої оцінки контейнеромісткості судна можна використати формулу:

$$n_k \approx \frac{dw}{20} = \frac{12000}{20} = 600$$

Далі кількість контейнерів буде відкоректована.

1.3 Визначення основних елементів судна у першому наближенні

1.3.1 Водотоннажність

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

$$D = \frac{DW}{\eta_{dw}} = \frac{12000}{0,66} = 18182m$$

де $\eta_{dw} = 0,66$ (коефіцієнт за графіком залежності від дедвейту [1])

1.3.2 Вантажомісткість

Вантажомісткість необхідна для розміщення заданої маси різнорідних вантажів.

Повна теоретична місткість трюмів і танків розраховується:

$$W = W_{mp} + W_{дunm} = 20659 + 1186 = 21845 \text{ м}^3$$

Теоретична місткість вантажних трюмів:

$$W_{тр} = \frac{P_{ч} * q * K_k}{K_z} = \frac{11520 * 1,7 * 1,1}{1,03} = 20659 \text{ м}^3, \text{ де:}$$

$k_k = 1,1$ – коефіцієнт переходу від теоретичної до кіпової місткості;

$k_z = 1,03$ – коефіцієнт переходу від теоретичної до зернової місткості;

Теоретична вантажомісткість танків для палива:

$q_T = 0,175 \text{ кг/лс} * \text{ч}$ - питома витрата палива

$$P_T = (1 + \varepsilon) * q_T * 0,85 * N_e * \frac{R}{V_s * 10^3} =$$

$$= (1 + 0,1) * 0,175 * 0,85 * 7696 * 7000 / (10^3 * 15,0) = 1008 \text{ т}$$

$$W_{топл} = P_T / \gamma_T = 1008 / 0,85 = 1186 \text{ м}^3$$

$\gamma_T = 0,85 \text{ т/м}^3$ – питома вага палива

					Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	8

1.3.3 Потужність СЕУ у першому наближенні

Сумарна номінальна потужність на фланцях валів головних двигунів визначається в першому наближенні по формулі Ганзена:

$$N_e = 0.02 \cdot dw^{0.5} \cdot V_e^3 = 0.02 \cdot 12000^{0.5} \cdot 15^3 = 7696 \text{ л.сс} = 5664 \text{ кВт}$$

1.3.4 Довжина судна

Довжина судна між перпендикулярами визначається за формулою :

$$L_{пп} = l \cdot \sqrt[3]{V} = 5,285 \cdot \sqrt[3]{17738} = 137.7 \text{ м}$$

де $l = 5.285$ (відносна довжина судна)

$$l = 3,45 + 0,114 \cdot v_{сд} = 3,45 + 0,114 \cdot 16,2 = 5,285$$

$$V = 17738 \text{ м}^3 - (\text{об'ємна водотоннажність})$$

$$V = \frac{D}{\gamma} = \frac{18182}{1,025} = 17738 \text{ м}^3$$

1.3.5 Перевірка й уточнення довжини.

Перевірка та уточнення довжини, $L_{пп}$ знайденої за п. 3.4 з точки зору її відповідності реальним можливостям компоновання судна виконується за допомогою співвідношення:

$$L_{пп} = L_{\Phi} + L_A + L_{МО} + \Sigma L_{ДТ} + \Sigma L_{ТР}$$

де: L_{Φ} - довжина форпіку;

L_A - довжина ахтерпіку;

$L_{МО}$ - довжина машинного відділення;

$\Sigma L_{ТР}$ - суммарная довжина трюмів.

1.3.5.1 Довжина форпіку

$0,08L_{пп} \geq L_{\Phi} \geq 0,05L_{пп}$ або 10 м, залежно від того, що менше.

$$11,36 \geq L_{\Phi} \geq 7,10$$

Приймаємо $L_{\Phi} = 7,2 \text{ м}$ (12шп).

1.3.5.2 Довжина ахтерпіку

Практична шпация в районі ахтерпіка приймається рівною 0.60 м.

$$L_A = 0.04 \cdot L_{пп} + 1.50 = 0.04 \cdot 137.7 + 1.50 = 7,18 \text{ м.}$$

Приймаємо $L_A = 7,2 \text{ м}$ (12шп).

						Арк.
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.5.3 Довжина машинного відділення

Довжина машинного відділення:

$$L_{MB} = 0,13 \dots 0,15 L_{PP} = 0,13 \cdot 137,7 \dots 0,15 \cdot 137,7 = 18,45 \dots 21,29 \text{ м}$$

Приймаємо $L_{MB} = 19,2 \text{ м}$ (24 шпацій)

Практична шпація в районі МВ приймається рівною 0.8 м.

1.3.5.4 Шпація в середній частині судна. Кількість трюмів

Насамперед, за Правилами Регістру [2] в залежності від L_{PP} і розташування МО встановлюється мінімальне число поперечних водонепроникних перегородок.

Загальне число поперечних водонепроникних перегородок, включаючи перебирання форпіка і ахтерпик, має бути, як правило, не менше зазначеної в табл. 3.3.4.1. Ці вимоги стосуються тільки до вантажних судам і є мінімальними.

Таблиця 1.3.5.4.1- Визначення числа перегородок

Довжина судна, м	Загальне число перегородок	
	Машинне приміщення в середній частині	Машинне приміщення в кормі
До 65	4	3
от 65 до 85	4	4
» 85 » 105	5	5
» 105 » 125	6	6
» 125 » 145	7	6
» 145 » 165	8	7
» 165 » 185	9	8
Більш 185	За погодженням з Регістром	

Число трюмів (не менше) встановлюється відповідно до прийнятого числа поперечних перегородок = 4 трюма.

При визначенні довжини вантажних відсіків слід пам'ятати, що Правилами [2] встановлюється максимально допустима довжина вантажних трюмів - $L_{Tr} \leq 30 \text{ м}$.

					Арк. 20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

При цьому довжини окремих трюмів, як і загальна довжина вантажного простору повинні бути узгоджені з розмірами практичної шпации в середній частині судна.

Нормальна шпация в середній частині судна [2] має бути визначена за формулою:

$$a_0 = 0.002L_{\text{пп}} + 0.48 = 0,760 \text{ м}$$

Відхилення від нормальної шпации для судів необмеженого плавання може бути допущено в межах від $0.75a_0$ до $1.25a_0$.

приймаємо $a_0 = 0,8 \text{ м}$

На судні 4 трюма

$$\Sigma L_{\text{тр}} = 108,1 \text{ м}$$

$$L_{\text{пп}} = L_{\Phi} + L_A + L_{\text{МО}} + \Sigma L_{\text{тр}} = 7,2 + 7,2 + 19,2 + 105 = 138,6 \text{ м.}$$

1.4 Коефіцієнти форми корпусу судна и абсцис Ц.В.

1.4.1 Коефіцієнт загальної повноти.

Для суден розглянутого типу коефіцієнт загальної повноти змінюється в межах $C_b = 0,63 - 0,78$.

$$C_B = 0,99 - 1,2 \cdot Fr_{\text{сд}} = 0,99 - 1,2 \cdot 0,223 = 0,721,$$

де: $Fr_{\text{сд}} = 0,223$ (число Фруда)

$$Fr_{\text{сд}} = \frac{0,514 \cdot v_{\text{сд}}}{\sqrt{g \cdot L_{\text{пп}}}} = \frac{0,514 \cdot 16,2}{\sqrt{9,81 \cdot 138,6}} = 0,223,$$

де: $v_{\text{сд}} = 16,2 \text{ уз.}$ (здавальна швидкість)

1.4.2 Коефіцієнт повноти мідель-шпангоуту

Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоуту змінюється в межах:

$$c_m = 0,97 - 0,99.$$

$$c_m = 0,928 + 0,085 C_b = 0,928 + 0,085 \cdot 0,721 = 0,989$$

1.4.3 Коефіцієнт повздовжньої повноти

Коефіцієнт повздовжньої повноти розраховується за відомою формулою:

$$C_p = \frac{C_b}{C_m} = \frac{0,721}{0,989} = 0,730$$

					Арк.
					11
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

1.4.4 Коефіцієнт повноти ПГВЛ

Коефіцієнт повноти ПГВЛ c_w пов'язують з коефіцієнтом c_p . Частіше можна прийняти :

$$C_w = 0,7 \cdot C_p + 0,3 = 0,7 \cdot 0,730 + 0,3 = 0,810$$

1.4.5 Абсциса Ц.В.

Для визначення оптимальної, з погляду опору, відносної абсциси центра величини (ЦВ) використовуємо діаграму рис.4.2 [2].

$$\bar{x}_c = \frac{x_c}{L_{пп}} = -0,75\%; \quad \bar{x}_c = \frac{(-0,75) \cdot (138,6)}{100} = -1,069;$$

1.4.6 Ширина, осадка судна

Поперечні розміри судна - ширина і висота борта при уже відомих довжині і коефіцієнтах форми корпусу визначаються з наступних умов:

- забезпечення необхідної місткості судна під час перевезення генерального вантажу;
- найкращого, з погляду використання вантажомісткості, розміщення стандартних контейнерів по ширині і висоті в трюмах і твіндеках;
- забезпечення необхідної Правилами поперечної остійності.

Висота борту повинна задовольняти вимогам Правил Регістру про вантажну марку, що нормує надводний борт судна.

Визначаємо значення проектної осадки судна:

$$d_n = t_n \sqrt[3]{\Delta_n} = 0,33 \cdot \sqrt[3]{18182} = 8,73 \text{ м, де:}$$

$\Delta_n = 18182 \text{ т.}$ - розрахункова (проектувальна) водотоннажність, т;

$t_n = 0,33 \text{ м.}$ - проектувальна відносна осадка.

Ширину судна назначаємо з наступних вимог:

$$B = p_0 \cdot d_n = 2,32 \cdot 8,75 = 20,30 \text{ м.}$$

Приймаємо $B=20,30 \text{ м.}$

$$h_{дд min} = (L - 40)/570 + 0.04B + 3.5 \cdot d_n/L =$$

$$=(138.6-40)/570+0,04 \cdot 20.3+3,5 \cdot 8.75/138.6=1,21 \text{ м}$$

Приймаємо $h_{дд}=1,30 \text{ м.}$

					Арк.
					12
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

1.4.7 Розрахунок надводного борту

Висоту борту назначаємо з наступних вимог:

Забезпечення вантажомісткості:

$$D_W = \frac{W_T}{(k_1 \cdot k_2 \cdot l_{\text{III}} - k_3 \cdot l_{\text{MB}}) \cdot B} + h_{\text{ДД}} = \frac{25353}{(0,820 \cdot 0,96 \cdot 138,6 - 0,68 \cdot 19,2) \cdot 20,3} + 1,25 = 14,30 \text{ м.}$$

де:

$$k_1 = 0,95 \cdot c_w + 0,05 = 0,95 \cdot 0,810 + 0,05 = 0,820 ;$$

$$W_T = k_3 \cdot W = 1,030 \cdot (20615 + 1000 + 3000) = 25353 \text{ т.}$$

W_T - приведена теоретична вантажомісткість;

l_{MB} - довжина машинного відділення, м;

$$k_2 = 0,96;$$

$$k_3 = 0,68 \text{ - при розміщенні MB в кормі.}$$

Мінімальна висота борту назначається 14,30 м.

1.4.8 Розрахунок мінімального надводного борту

Мінімальний надводний борт обчислюємо за Правилами про вантажну марку [3]:

Виправлення на сідловатість:

$$\text{Сума дійсної сідловатості в носовій частині } C_{H_0} = 0;$$

$$\text{Сума дійсної сідловатості в кормовій частині } C_{K_0} = 0;$$

Сума стандартної сідловатості в носовій частині:

$$C_{H_{ст}} = 133,4 \cdot \left(\frac{L}{3} + 10\right) = 133,4 \cdot \left(\frac{138,6}{3} + 10\right) = 7671 \text{ мм.}$$

Сума стандартної сідловатості в кормовій частині:

$$C_{K_{ст}} = 66,7 \cdot \left(\frac{L}{3} + 10\right) = 66,7 \cdot \left(\frac{138,6}{3} + 10\right) = 3835 \text{ мм.}$$

$L=138,6$ м – довжина між перпендикулярами.

Недолік сідловатості в носовій частині:

$$C_H = (C_{H_0} - C_{H_{ст}}) / 8 = (0 - 7671) / 8 = -959 \text{ мм.}$$

Недолік сідловатості в кормовій частині:

$$C_K = (C_{K_0} - C_{K_{ст}}) / 8 = (0 - 3835) / 8 = -479 \text{ мм.}$$

					Арк.
					13
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

$$C = \frac{C_H + C_K}{2} = \frac{|-959-479|}{2} = 719 \text{ мм.}$$

$$S = L_F + L_A + L_{MB} = 7,2 + 7,2 + 19,2 \text{ м} = 34,4 \text{ м.}$$

$L_F = 7,2 \text{ м}$ – довжина форпіка;

$L_A = 7,2 \text{ м}$ – довжина ахтерпіка;

$L_{MB} = 19,2 \text{ м}$ – довжина машинного відділення.

$$K_c = C \cdot (0,75 - \frac{S}{2L}) = 719 \cdot (0,75 - 34,4 / (2 \cdot 138,6)) = 452 \text{ мм.}$$

Виправлення на коефіцієнт загальної повноти:

$C_b = 0,722 > 0,68$ - повинно бути введено виправлення.

$$K_1 = F_{min} \cdot \phi = 2161 \cdot 0,031 = 67 \text{ мм.}$$

$$\phi = (C_b - 0,68) / 1,36 = (0,722 - 0,68) / 1,36 = 0,031$$

Виправлення на висоту борту:

$$K_2 = (H - L/15) \cdot R = (14,3 - 142,5 / 15) \cdot 250 = 1025 \text{ мм.}$$

$H = 14,3 \text{ м}$ – висота борту;

$R = 250$ для суден більше 120 м.

Мінімальний надводний борт:

$$F_L = f_{min} + K_c + K_1 + K_2 = 2161 + 452 + 67 + 1025 = 3705 \text{ мм}$$

$D_{min} = d + F_L = 9,10 + 3,705 = 12,805 \text{ м}$ - висота борту, яка задовольняє вимогам Правил про вантажну марку.

Приймаємо висоту борту $H = 14,3 \text{ м}$, яка також забезпечить необхідну вантажомісткість.

1.5 Уточнення потужності СЕУ та вибір марки головного двигуна

1.5.1 Буксирувальна потужність

Буксирувальна потужність за ОСТ 5.0181-75 визначається для експлуатаційної швидкості як

$$ESP = \frac{\zeta \cdot \rho \cdot V_s^2 \cdot \Omega \cdot V_{\Omega}}{75}, \text{ к.с.} \quad \text{де:}$$

$$V_s = 15 \text{ вуз.}$$

					Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	14

$$\xi = \xi_{\text{зал}} + \xi_{\text{тер.}} + \Delta \xi_{\text{ш}} + \xi_{\text{в.ч.}} = 1,9 + 1,54 + 0,4 + 0,5 = 4,24 \cdot 10^{-3}, \text{ де:}$$

$\xi_{\text{зал}}$ - залишковий опір;

$\xi_{\text{тер.}}$ - опір тертя;

$\Delta \xi_{\text{ш}}$ - опір шорсткості;

$\xi_{\text{в.ч.}}$ - опір виступаючих частин.

$$\Omega = L \cdot d \cdot (2 + 1,37 \cdot C_B - 0,274) \cdot \left(\frac{B}{d} \right) = 138,6 \cdot 8,75 \cdot (2 + 1,37 \cdot (0,721 - 0,274)) \cdot 20,3 / 8,75 = 4421 \text{ м}^2$$

де: Ω – змочена поверхня.

Отримуємо:

$$ESP = \frac{\xi \cdot \frac{\rho}{2} \cdot V_3^2 \cdot \Omega \cdot V_3}{75} = \frac{4,24 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{104,5}{2} \cdot (15 \cdot 0,514)^2 \cdot 4421 \cdot (15 \cdot 0,514)}{75} = 4885 \text{ кс}$$

$$ESP = 4885 \cdot 0,736 = 3595 \text{ кВт.}$$

1.5.2 Пропульсивний коефіцієнт

Величина пропульсивного коефіцієнта визначається за формулою:

$$\eta_{\text{П}} = \eta_0 \cdot \eta_{\text{к}} \cdot \eta_{\text{в}}$$

де:

η_0 – ККД гребного гвинта в відкритій воді.

$$\eta_0 = 0,98 - 0,55 C_b - \frac{n - \frac{1300}{\sqrt{L n n}}}{1000} = 0,98 - 0,55 \cdot 0,722 - \frac{115 - \frac{1300}{\sqrt{142,5}}}{1000} = 0,577$$

$\eta_{\text{к}} = 1,08$ – коефіцієнт впливу корпусу;

$\eta_{\text{в}} = 0,98$ – ККД валопроводу.

Отримуємо:

$$\eta_{\text{п}} = 0,577 \cdot 1,08 \cdot 0,98 = 0,610$$

1.5.3. Потужність СЕУ у другому наближенні

Потужність СЕУ визначається у другому наближенні за формулою:

$$N_b = EPS / \eta_{\text{п}} = 3595 / 0,610 = 5893 \text{ кВт}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

15

1.7 Перевірка остійності

Варіант №1 Судно в повному вантажу (генеральний вантаж) при 100% запасі

Питома-вантажний об'єм генерального вантажу $q = 1,70 \text{ м}^3/\text{т}$

№	Стаття навантаження	Місткість	Вага	Абсциса ЦГ	Апликата ЦГ	Моменти	
						Px	Pz
-	-	W	P	x	z	tm	tm
-	-	м3	т	м	м		
1	Вага порожнього судну	-	6109,53	-12,85	8,71	-78536	53210,2
2	Масло і паливо	-	400	0,50	7,43	200	2972
3	Вода і провізія	-	96	-70,00	14,78	-6720	1418,88
4	Екіпаж	-	18	-52,00	18,36	-936	330,48
9	Ген. вантаж в трюмі та твіндеці №1	3127,22	1839,54	54,31	7,82	99905,3	14385,2
10	Ген. вантаж в трюмі та твіндеці №2	4697,69	2763,35	29,42	7,43	81297,7	20531,7
11	Ген. вантаж в трюмі та твіндеці №3	6238,23	3669,55	2	7,43	7339,1	27264,7
12	Ген. вантаж в трюмі та твіндеці №4	5021,02	2953,54	-25,1	7,43	-74134	21944,8
13	Ген. вантаж усередині комінгсів трюму №1	0,00	0,00				
14	Ген. вантаж усередині комінгсів трюму №2	0,00	0,00				
15	Ген. вантаж усередині комінгсів трюму №3	0,00	0,00				
16	Ген. вантаж усередині комінгсів трюму №4	0,00	0,00				
	Разом		17849,5			28416	142058

Водотоннажність $\Delta = 17849,5 \text{ т}$

Координати ЦГ :

абсциса:
$$x_g = \frac{\sum Px}{\sum P} = \frac{28416,0}{17849,5} = 1,59 \text{ м}$$

апликата:
$$z_g = \frac{\sum Pz}{\sum P} = \frac{142058,0}{17849,5} = 7,96 \text{ м}$$

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА 2014 ГОДА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 17849.50 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 1.59 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 7.96 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 138.60 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 138.60 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 20.30 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 14.30 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 0.750
ПАРУСНОСТЬ СУДНА:
ОСАДКА..... 2.20 М
ПЛОЩАДЬ..... 1350.00 КВ.М
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 7.50 М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	8.75	
ОСАДКА НОСОМ, М	8.25	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	9.25	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	1.789	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	25.35	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	645.26	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	195.00	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	31.34	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	67.59	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	0.732	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		

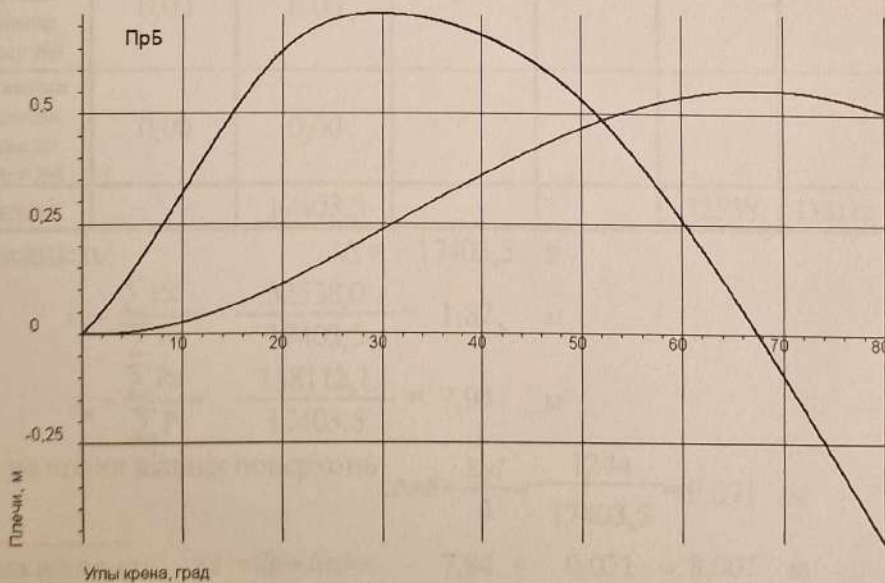
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	17.50	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	17.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	364.39	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	11.52	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.015	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	11.39	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	5.35	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	2.61	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.236	0.055
ДО 40 ГРАД	0.360	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.125	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.45	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.0841	0.4500

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.321	0.026	0.000
20.00	0.645	0.112	0.000
30.00	0.731	0.236	0.000
40.00	0.681	0.360	0.000
50.00	0.535	0.468	0.000
60.00	0.260	0.539	0.000
70.00	-0.092	0.555	0.000
80.00	-0.477	0.505	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

18

Варіант №2 Судно в повному вантажі (генеральний вантаж) при 10% запасів
 Питома-вантажний об'єм генерального вантажу $q = 1,70 \text{ м}^3/\text{т}$

№	Стаття навантаження	Місткість	Вага	Абсциса ЦТ	Апликата ЦТ	Моменти	
-	-	W	P	x	z	Px	Pz
-	-	мЗ	т	м	м	тм	тм
1	Вага порожнього судну	-	6109,53	-12,85	8,71	-78536	53210,2
2	Масло і паливо	-	40	-42,45	7,43	-1698	297,2
3	Вода і провізія	-	10	-70,00	14,78	-700	147,8
4	Екіпаж	-	18	-52,00	18,36	-936	330,48
9	Ген. вантаж в трюмі та твіндеці №1	3127,22	1839,54	54,31	7,82	99905,3	14385,2
10	Ген. вантаж в трюмі та твіндеці №1	4697,69	2763,35	29,42	7,43	81297,7	20531,7
11	Ген. вантаж в трюмі та твіндеці №1	6238,23	3669,55	2	7,43	7339,1	27264,7
12	Ген. вантаж в трюмі та твіндеці №1	5021,02	2953,54	-25,1	7,43	-74134	21944,8
13	Ген. вантаж усередині комінгсів трюму №1	0,00	0,00				
14	Ген. вантаж усередині комінгсів трюму №2	0,00	0,00				
15	Ген. вантаж усередині комінгсів трюму №3	0,00	0,00				
16	Ген. вантаж усередині комінгсів трюму №4	0,00	0,00				
	Разом		17403,5			32538	138112

Водотоннажність: $\Delta = 17403,5 \text{ т}$

абсциса: $x_g = \frac{\sum Px}{\sum P} = \frac{32538,0}{17403,5} = 1,87 \text{ м}$

апликата: $z_g = \frac{\sum Pz}{\sum P} = \frac{138112,1}{17403,5} = 7,94 \text{ м}$

Поправка на вплив вільних поверхонь $\Delta mh = \frac{\sum \gamma I}{\Delta} = \frac{1244}{17403,5} = 0,071 \text{ м}$

Виправлена апліката: $Zg' = Zg + \Delta mh = 7,94 + 0,071 = 8,007 \text{ м}$

					Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	19

ПРОЕКТ 12 000
СЛУЧАЙ НАГРУЗКИ 2

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА 2014 ГОДА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 17403.50 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 1.87 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АПЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 8.01 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 138.60 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 138.60 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 20.30 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 14.30 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 0.750
ПАРУСНОСТЬ СУДНА:
ОСАДКА..... 2.20 М
ПЛОЩАДЬ..... 1350.00 КВ.М
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 7.50 М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	8.44	
ОСАДКА НОСОМ, М	7.54	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	9.35	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	1.751	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	25.26	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	602.37	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	192.91	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	34.61	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	69.32	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	0.846	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		

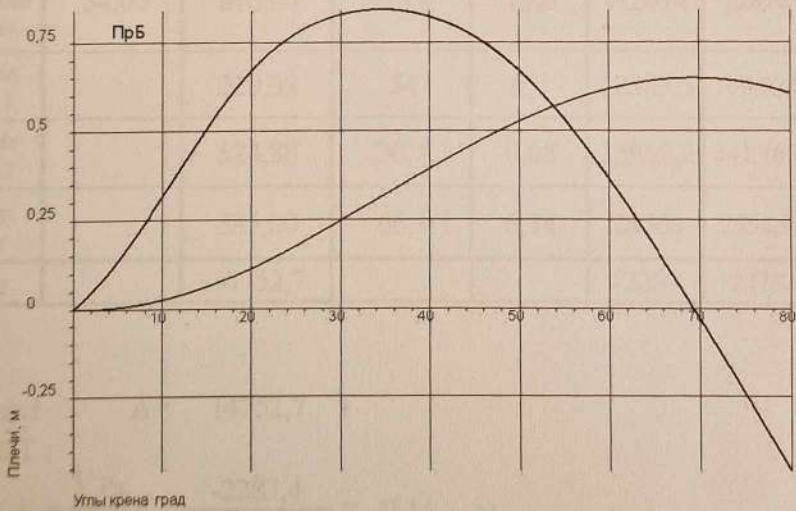
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	17.50	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	17.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	417.46	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	10.40	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.016	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	11.58	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	6.05	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	2.70	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.247	0.055
ДО 40 ГРАД	0.393	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.146	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.51	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.0834	0.5050

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.316	0.025	0.000
20.00	0.671	0.113	0.000
30.00	0.828	0.247	0.000
40.00	0.822	0.393	0.000
50.00	0.670	0.525	0.000
60.00	0.364	0.617	0.000
70.00	-0.029	0.647	0.000
80.00	-0.459	0.605	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



Варіант №3 Судно в повному вантажу (контейнери) при 100% запасів
Вага 1 TEU прийнята рівною 15,00 т

№	Стаття навантаження	N _{TEU}	Вага	Абсциса ЦТ	Апшиката ЦТ	Моменти	
-	-		P	x	z	Px	Pz
-	-	шт	T	M	M	TM	TM
1	Вага порожнього судна	-	6109,53	-12,85	8,71	-78536	53210,2
2	Масло і паливо	-	400	0,50	7,43	200	2972
3	Вода і провізія	-	96	-70,00	14,78	-6720	1418,88
4	Екіпаж	-	18	-52,00	18,36	-936	330,48
9	Контейнери в трюмі №1	24,00	360,00	54,6	8	19656	2880
10	Контейнери в трюмі №2	80,00	1200,00	30,51	7,5	36612	9000
11	Контейнери в трюмі №3	120,00	1800,00	1,95	7,5	3510	13500
12	Контейнери в трюмі №4	90,00	1350,00	-28	7,5	-37800	10125
13	Контейнери на кришках люка трюму №1	8,00	120,00	54,6	17	6552	2040
14	Контейнери на кришках люка трюму №2	30,00	450,00	28,48	18,3	12816	8235
15	Контейнери на кришках люка трюму №3	60,00	900,00	-1,5	19,6	-1350	17640
16	Контейнери на кришках люка трюму №4	54,00	810,00	-15,4	19,6	-12474	15876
18	Балласт під трюмом 1		229,32	54	0,7	12383,3	160,524
19	Балласт під трюмом 2		524,88	30,4	0,65	15956,2	341,169
20	Балласт у форпіку		385,00	66,4	6,74	25564	2594,9
	Разом		14752,7			-2283	124733

Водотоннажність $\Delta = 14752,7$ т

Координати ЦТ :

абсциса:
$$x_g = \frac{\sum Px}{\sum P} = \frac{-2283,4}{14752,7} = -0,15 \text{ м}$$

апшиката:
$$z_g = \frac{\sum Pz}{\sum P} = \frac{124732,6}{14752,7} = 8,45 \text{ м}$$

					Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	22

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА 2014 ГОДА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 14752.7 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... -0.15 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 8.45 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 138.60 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 138.60 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 20.30 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 14.30 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 0.750
ПАРУСНОСТЬ СУДНА:
ОСАДКА..... 2.20 М
ПЛОЩАДЬ..... 1650.00 КВ.М
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 8.55 М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	7.61	
ОСАДКА НОСОМ, М	6.50	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	8.72	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	1.573	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	25.15	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	463.12	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	191.09	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	38.00	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	69.23	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	1.114	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		

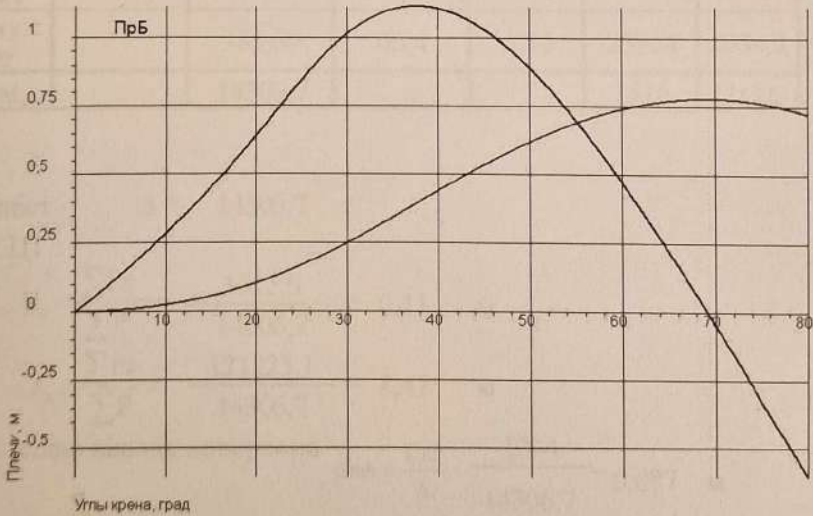
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	18.00	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	17.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	878.93	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	8.27	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.032	
ПЕРИОД ВОРТОВОЙ КАЧКИ, С	12.49	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	7.50	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	3.02	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.250	0.055
ДО 40 ГРАД	0.440	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.190	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	1.13	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.0770	0.5774

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.286	0.024	0.000
20.00	0.641	0.104	0.000
30.00	1.016	0.250	0.000
40.00	1.108	0.440	0.000
50.00	0.894	0.619	0.000
60.00	0.475	0.740	0.000
70.00	-0.044	0.779	0.000
80.00	-0.604	0.723	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



Варіант №4 Судно в повному вантажу (контейнери) при 10% запасів
Вага 1 TEU прийнята рівною 15,00 т

№	Стаття вантаження	N _{TEU}	Вага	Абсциса ЦТ	Апликата ЦТ	Моменти	
-	-		P	x	z	Px	Pz
-	-	шт	т	м	м	тм	тм
1	Вага порожнього судну	-	6109,53	-12,85	8,71	-78536	53210,2
2	Масло і паливо	-	40	44,45	7,43	1778	297,2
3	Вода і провізія	-	10	-70,00	14,78	-700	147,8
4	Екіпаж	-	18	-52,00	18,36	-936	330,48
9	Контейнери в трюмі №1	24,00	360,00	54,6	8	19656	2880
10	Контейнери в трюмі №2	80,00	1200,00	30,51	7,5	36612	9000
11	Контейнери в трюмі №3	120,00	1800,00	1,95	7,5	3510	13500
12	Контейнери в трюмі №4	90,00	1350,00	-28	7,5	-37800	10125
13	Контейнери на кришках люка трюму №1	8,00	120,00	54,6	17	6552	2040
14	Контейнери на кришках люка трюму №2	30,00	450,00	28,48	18,3	12816	8235
15	Контейнери на кришках люка трюму №3	60,00	900,00	-1,5	19,6	-1350	17640
16	Контейнери на кришках люка трюму №4	54,00	810,00	-15,4	19,6	-12474	15876
18	Балласт під трюмом 1		229,32	54	0,7	12383,3	160,524
19	Балласт під трюмом 2		524,88	30,4	0,65	15956,2	341,169
20	Балласт у форпіку		385,00	66,4	6,74	25564	2594,9
	Разом		14306,7			1516	121225

Водотоннажність Δ = 14306,7 т

Координати ЦТ :

абсциса:
$$x_g = \frac{\sum Px}{\sum P} = \frac{1515,6}{14306,7} = 0,11 \text{ м}$$

апликата:
$$z_g = \frac{\sum Pz}{\sum P} = \frac{121225,1}{14306,7} = 8,47 \text{ м}$$

Поправка на вплив вільних поверхонь
$$\Delta mh = \frac{\sum \gamma I}{\Delta} = \frac{1244}{14306,7} = 0,087 \text{ м}$$

Виправлена апліката:
$$Zg' = Zg + \Delta mh = 8,47 + 0,087 = 8,560 \text{ м}$$

					Арх. 25
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

ПРОЕКТ 12 000
СЛУЧАЙ НАГРУЗКИ 4

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА 2014 ГОДА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 14306.70 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 0.11 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АПЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 8.56 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 138.60 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 138.60 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 20.30 М
ВЫСОТА ВОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 14.30 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 0.750
ПАРУСНОСТЬ СУДНА:
ОСАДКА..... 2.20 М
ПЛОЩАДЬ..... 1650.00 КВ.М
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 8.55 М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	7.23	
ОСАДКА НОСОМ, М	6.28	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	8.17	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	1.512	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	24.96	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	419.88	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	187.30	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	38.36	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	68.91	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	1.189	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		

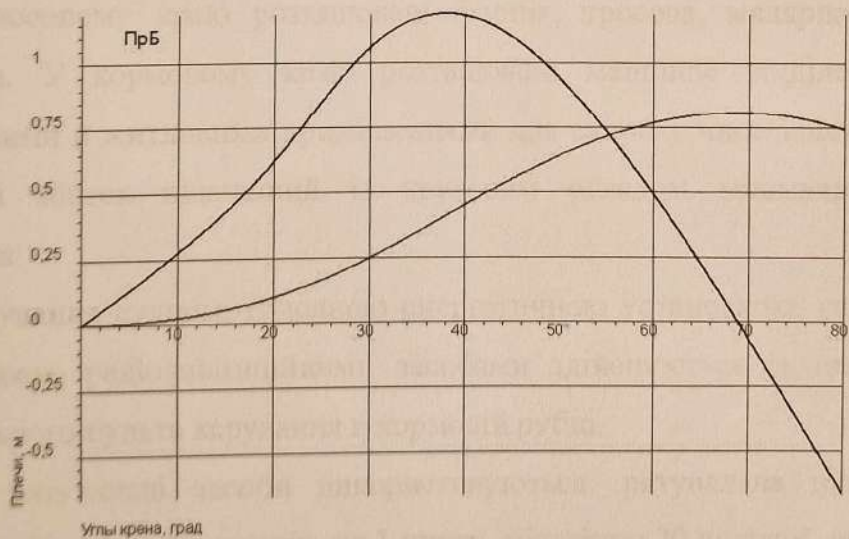
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	17.20	50.00
АМПИЛУДА КАЧКИ, ГРАД.	16.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	933.84	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	8.15	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.035	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	12.86	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	9.08	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	3.32	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.249	0.055
ДО 40 ГРАД	0.451	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.202	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	1.29	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.0655	0.5945

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.275	0.024	0.000
20.00	0.624	0.100	0.000
30.00	1.062	0.249	0.000
40.00	1.184	0.451	0.000
50.00	0.944	0.641	0.000
60.00	0.492	0.768	0.000
70.00	-0.066	0.806	0.000
80.00	-0.669	0.742	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



1.8 Висновок

Виконано проект судна для перевезення генерального вантажу і контейнерів. У результаті проектування в першому наближенні були отримані дані, що відповідають даному типу суден.

Виконано розрахунок на задоволення Правил про вантажну марку. Судно має надлишковий надводний борт.

Виходячи з результатів розрахункового опору судна, для головної енергетичної установки обраний малооборотний дизель марки MAN B&W Diesel AS Alpha S35ME специфікаційною потужністю 6170 кВт.

Спроектоване судно являє собою сталевий двопалубний, одногвинтовий теплохід, з баком, кормовим розташуванням рубки та машинного відділення, чотирма трюмами, бульбом та транцем. Судно має подвійне дно висотою 1,30 м. У першому трюмі та машинному відділенні висота подвійного дна складає 1,75 м. Подвійні борти є у трюмах № 2, 3 та 4. Повздовжні комінгси вантажних трюмів мають висоту 1,5 м. Коефіцієнт розкриття палуби 0,74. Між першим та другим трюмами та біля машинного відділення судно має по одному дриптанку для основного запасу палива.

Вантажний пристрій представлений двома кранами вантажопідйомністю 40 т кожен.

У носовому краю розташовані форпик, тросова, малярна, боцманська, теслярна. У кормовому краю розташовані машинне відділення, рубка з службовими й житловими приміщеннями для екіпажу чисельністю 20 чоловік. Ходовий місток виконаний із круговим оглядом мінімальними зонами затінення.

Керування судном, головною енергетичною установкою, гвинторульовим комплексом, радіонавігаційними засобами здійснюється із центрального із центрального пульта керування в кормовій рубці.

Як рятувальні засоби використовуються: рятувальна вільно падаюча шлюпка місткістю 25 чоловік, по 1 плоту місткістю 20 чоловік, та один плот на баці місткістю 6 чоловік. Також на палубі юту встановлена чергова шлюпка місткістю 6 чоловік, яка спускається на воду за допомогою кран-балки.

					Лист
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	28

Для розміщення екіпажу чисельністю 20 чоловік передбачені каюти з санвузлом та душем, а також каюти поліпшеного класу для старшого командного складу. Загальне число місць – 22. Всі приміщення (службові та житлові) спроектовані з урахуванням вимог Регістру та Конвенції Міжнародної організації праці 2006.

Спроектване судно задовольняє всім вимогам Регістру та Міжнародних морських конвенцій.

					Лист
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	29

ДПБ - 135, Суднобудування

Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата			
Розробив	Забреба І				Проектування багатокілового судна $dw = 12000 \text{ т}$ Технологія напудовки судна	Літера	Лист
Перевіряв	Качарська Л						Листів
Керівн.	Чаленко ІВ					Оклиця ФСНІС 4 курс 1 група	
Н контр	Чаленко ІВ						
Затвердив							

2. Технологія побудови судна

2.1 Секційно-блочний метод побудови судна

2.1.1 Вибір заводу будівельника

«Океан» - одне з перших суднобудівних підприємств, що освоїло будівництво багатотоннажних судів на експорт. За 45 років існування підприємства тут побудовано близько 400 різних суден водотоннажністю понад 3,6 млн. тон. У процесі розвитку і реконструкції «Океан» нагромадив значний досвід у виробництві різних видів комерційних суден: несамохідні баржі, морські рятувальні буксири, лісовози, судна типу РО-РО. Сухогрузи і науково – дослідні судна, морські буксири і супертраулери-крилелови, рибообробні бази і гігантські нефтерудовози. Усе це споруджено на верфі за час існування.

Суднобудівний завод «Океан» має дві поточкові лінії для виробництва середньо- і багатотонажних суден. Багатотоннажна лінія включає корпусний цех, складально-зварювальний цех і сухий док (354*60*14 м) із двома кранами потужністю 320 т кожний. Ця лінія може використовуватися для будівництва судів максимальних розмірів 340*50*18м. Підприємство оснащено сучасним обладнанням всесвітньо відомих компаній.

2.1.2 Принципіальна схема побудови судна

Так як вага більшості блоків перевищує вантажопід'ємність кранів, то потрібно їх розбивати на блоки та проводити складання повідсічно. Секції судна формуються в корпусному цеху. Складання відсіків і блоків відбувається в сухому доці, за допомогою якого і проводиться спуск судна.

2.1.3 Обґрунтування вибору методу складання корпусу судна

При блочно-секційному способі побудови, виготовлені раніше площинні та інші секції, складаються в відсіки або блоки, які перевіряються на непроникність, тоді в них вмонтовуються механізми, системи, обладнуються приміщення. Після цього відсіки і блоки з'єднуються у сухому доці, перевіряються на непроникність райони стиків та проводяться необхідні збірно – монтажні і інші роботи у цих районах. Складання судна секційним

методом повідсічно дозволяє різко зменшити термін періоду побудови внаслідок паралельного проведення робіт на різних відсіках.

2.1.4 Технологічний процес формування корпусу судна на місці побудови

При формуванні відсіків і блоків необхідно забезпечити стійке положення та закріплення вільних кінців окремих секцій біля монтажних стиків у процесі формування блоку.

Перевіряються форми та розміри відсіків і блоків, а також обводи кромek, які підлягають з'єднанню у подальшому з суміжними блоками та конструкціями судна, повинна проводитись з підвищеною точністю.

Для з'єднання зв'язків із суміжним блоком повздовжні шви на довжині 0,6-1 м від монтажного стику залишаються не завареними. Ці замикаючі ділянки швів виконують після зварки стиків між відсіками та блоками.

Послідовність складання корпусу:

- 1) При формуванні корпусу із відсіків і блоків на будівельному місці встановлюється 2 базових відсіка (№ 2 і 4). Такім чином складання корпусу судна буде проводитися двохострівним методом. До цих двох відсіків будуть приварюватися інші блоки і відсіки.
- 2) Прикреслюють зв'язки відсіків (блоків). Кернами відмічається лінія різку і наносяться на обшивку контрольні лінії на відстані 50-100 мм від лінії різку. Після цього відрізають монтажні припуски по обшивці та набору і обробляються кромки під зварку.
- 3) Відконтурований відсік (блок) подають краном до сформованої частини корпусу. Перевіряються розміри монтажних шпаций, збіг кромek обшивки та набору, що стикується, розмір зварювального зазору.
- 4) Кромки обшивки, настилу палуби, переборки підганяються в стик та закріплюються на гребінках, а ребра жорсткості - на електроприхватках.
- 5) Із внутрішньої сторони корпусу зварюються монтажні стики обшивки, настил палуби. Із зовнішньої сторони обробляється корінь шва і виконується підварочний шов.

- 6) Зварка стиків повздовжніх переборок, настилу подвійного дна, вертикального кіля, стрингерів та карлінгсів.
- 7) Зварка залишених раніше на попередній зборці ділянок повздовжніх швів кіля, стрингерів, карлінгсів з листами обшивки, настилом подвійного дна та з листами палуб.
- 8) Далі виконується контроль якості зварних швів.
- 9) Установка блоків надбудов, перевірка їх положення та прикреслення нижніх кромок.
- 10) Обрізка припусків по нижній кромці блоків надбудов; остаточна установка блоків надбудов та прихватка їх до палуби.

Підвищеної точності потребує установка кормового блоку, який включає опори для гребного валу. Крім дотримання плавності обводів та збігу кромок стиків, тут повинні бути одночасно витримані прямі лінії валів без зломів або зміщення. Контроль положення у цьому випадку здійснюється по світовій лінії з допомогою мішеней, які встановлюються у кожному блоці.

2.1.5 Спуск судна на воду за допомогою сухого доку

Після формування корпусу судна спуск здійснюється за допомогою сухого доку. У док закачується вода за допомогою насосів. Після того як док наповнюється водою за допомогою лебідок водонепроникна переборка дока завалюється на дно.

Буксирами судно виводять із дока і при необхідності швартують. Це робиться для того щоб можна було закінчити будівництво судна до кінця. Після цього судно проходить ряд випробувань і тоді його можна здавати замовнику.

Blank area for drawing or text.

					ДПБ -135 "Суднобудування"			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проектування багатоцільового судна dw = 12000 тонн	Літ.	Арк.	Акрюшів
Розроб.		Зябрева І	<i>[Signature]</i>					
Перевір.		Шимонюк О.В.	<i>[Signature]</i>				33	5
Керівн.		Чапленко І.В.	<i>[Signature]</i>			ОНМУ ФСІТіС 4 курс 1 група		
Н. Контр.		Чапленко І.В.	<i>[Signature]</i>					
Затв.					Охорона праці			

3. Охорона праці

3.1 Індивідуальні та колективні засоби порятунку життя на судні при аварійних ситуаціях

До індивідуальних рятувальних засобів відносяться рятувальні жилети і круги, гидротермокостюми і теплозахисні засоби.

Рятувальний жилет - особистий рятувальний засіб, призначений для підтримки людини на поверхні води.

Гидротермокостюм - особистий рятувальний засіб, забезпечений запасом плавучості (підтримувальний гидротермокостюм) і (чи) протидією намоканню (ізолюючий гидротермокостюм), а також обов'язковим термозахистом (теплоізоляцією) для підтримки життєдіяльності людини в холодній воді.

Залежно від наявності перерахованих якостей гидротермокостюми підрозділяються на ті, що підтримують і ізолюють (ГПИ); ті, що підтримують (ГП) використовуються без рятувальних жилетів, ті, що власне ізолюють (ГИ) вимагають надягання рятувального жилета поверх гидротермокостюма.

Теплозахисний засіб - мішок на поролоновій або іншій подібній основі зі світловідзиркалючим покриттям для зігрівання людини, що знаходиться в холодній воді, в умовах колективних рятувальних засобів. Теплозахисний засіб не забезпечує тривалого перебування людини в холодній воді, чим принципово відрізняється від гидротермокостюма.

Рятівний круг - плавучий круг з рятувальним леєром, буйком, що світиться, і димовою шашкою, призначений для підтримки на поверхні води одного або більш людини, а також для залучення до нього уваги з метою полегшення пошуку і порятунку людини (людей).

Перераховані рятувальні засоби повинні мати ряд необхідних якостей і задовольняти обов'язковим стандартам, які відбиті у вітчизняних і міжнародних нормативних документах і положеннях.

Рятівні круги розміщують в найбільш доступних місцях, підвішуючи або встановлюючи на ходовому містку або надбудовах по бортах і на кормі судна. Рятівні круги не принайтовлюються, щоб на їх скидання з судна витрачався мінімальний час.

Два рятівні круги з самозапалювальними вогнями і що автоматично спрацьовують при попаданні у воду димовими шашками розміщують на ходовому містку по одному з кожного борту.

Рятувальні жилети поміщають в каютах екіпажа і пасажирів. На пасажирських судах є ящики (зазвичай на шлюпочній палубі) для рятувальних жилетів, що становлять додатковий п'ятивідсотковий комплект індивідуальних рятувальних засобів.

Число рятувальних жилетів, що розміщуються в ящиках, не перевищує 20 шт. в одному ящику. На ящиках наносяться написи про кількість рятувальних жилетів (гідротермокостюмів), що знаходяться в них. У місцях несення вахтової служби (на містку, в машинному відділенні і в радіорубці) мають бути рятувальні жилети по числу вахтових.

Гідротермокостюм є найбільш досконалим індивідуальним рятувальним засобом, що дозволяє протягом тривалого часу забезпечувати життєдіяльність людини в морських умовах далеко від судів за відсутності колективних рятувальних засобів. У зв'язку з цим відбувається поступовий перехід від використання жилетів до забезпечення усіх плаваючих моряків гідротермокостюмами.

Судновласник має право замінити на судні рятувальні жилети гідротермокостюмами, якщо вони відповідають усім вимогам, що пред'являються до рятувальних жилетів.

При використанні на судні рятувальних жилетів місце розташування і зберігання гідротермокостюмів призначається залежно від їх конструкції і вимог виробників гідротермокостюмів і теплозахисних засобів за їх змістом. У будь-якому випадку місця зберігання гідротермокостюмів, скільки б їх не було на судні, повинні забезпечувати швидкий доступ до них відповідно до порядку їх використання в передбачених обставинах.

Місця зберігання рятувальних засобів не повинні захищатися ні вантажем, ні судновим постачанням. Шлюпки, плоти, спускові пристрої, трапи і проходи до них в районах спуску рятувальних засобів мають бути добре

освітлені. Освітлення обов'язково забезпечується аварійними джерелами електроенергії.

Рятівні круги повинні відповідати наступним вимогам:

- зовнішній діаметр круга має бути не більше 800 мм, а внутрішній - не менше 400 мм;
- виготовлятися з плавучого матеріалу; плавучість не повинна забезпечуватися очеретом, пробковою стружкою або крихтою, іншим рихлим матеріалом або надувними повітряними камерами;
- підтримувати в прісній воді протягом 24 год вантаж заліза масою не менше 14,5 кг;
- мати масу не менше 2,5 кг;
- не підтримувати горіння або продовжувати плавитися після повного охоплення полум'ям протягом як мінімум 2 с;
- мати таку конструкцію, щоб витримувати скидання на воду з висоти, рівної відстані між місцем установки круга і ватерлінією судна при найменшому осіданні, але не менше 30 м у будь-якому випадку, без погіршення експлуатаційних характеристик круга і прикріпленого до нього устаткування;
- якщо рятівний круг призначений для приведення в дію пристрою швидкого відокремлення з судном, автоматично діючої димової шашки і самозапалювального вогню, то він повинен мати масу, достатню для приведення в дію цих пристроїв, але не менше 4 кг у будь-якому випадку;
- мати рятувальний леєр діаметром не менше 9,5 мм і завдовжки не менше чотирьох зовнішніх діаметрів рятівного круга. Рятувальний леєр повинен закріплюватися по периметру круга в чотирьох місцях на рівній відстані один від одного, утворюючи при цьому чотири однакові петлі.

Самозапалювальні вогні рятівних кругів, повинні відповідати наступним вимогам:

- мати конструкцію, що виключає погашення водою;
- забезпечувати силу світла не менше 2 кд на всіх напрямках верхньої півсфери або спалахувати з частотою не менше 50 пробл./хв з силою світла як мінімум такої же ефективності;

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

- мати джерело електроенергії, що забезпечує вимогу попереднього підпункту як мінімум протягом 2 ч;

- витримувати випробування скиданням з 30 м

Плавучі рятувальні ліні для рятівних кругів мають бути:

- що не розкручуються;

- діаметром не менше 8 мм;

- з межею міцності на розрив не менше 5 кН.

Рятувальний жилет не повинен горіти (тліти) або плавитися після того, як він був повністю охоплений полум'ям протягом 2 с.

Конструкція рятувального жилета має бути такою, щоб:

- після демонстрації його використання людина могла правильно надіти жилет без сторонньої допомоги в течію не більше 1 хвилини;

- жилет можна було надівати лицьовою стороною всередину або щоб було абсолютно ясно, що його можна надівати лише на одну сторону, і по можливості виключалася вірогідність неправильного надягання;

- жилет було зручно носити;

- в жилеті можна було стрибати у воду з висоти не менше 4,5 м без тілесних ушкоджень і без зміщення або ушкодження при цьому рятувального жилета.

До колективних рятувальних засобів відносяться: рятувальні та чергові шлюпки, рятувальні плоти, рятувальні прилади, пліт-каюти.

Рятувальні шлюпки виготовляються із металу (сталь або алюмінієві сплави) або склопластику. Рятувальна шлюпка непотоплювана за рахунок наявності повітряних ящиків під сидіннями вздовж бортів. Тому в перевернутому, затопленому станах вона залишається на плаву. Конвенція СОЛАС-74 визначає загальні вимоги до шлюпок та додаткові до частково закритих та закритих шлюпок.

Сучасні судна оснащені лише закритими шлюпками. Кожна повністю закрита рятувальна шлюпка має бути обладнана жорстким водонепроникним закриттям, що повністю закриває рятувальну шлюпку.

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Водонепроникне закриття має бути влаштоване так, щоб відповідати таким вимогам:

- 1) захищати людей, що перебувають на рятувальній шлюпці, від спеки і холоду;
- 2) доступ до рятувальної шлюпки повинен забезпечуватися за допомогою люків, які можуть герметично закриватися;
- 3) вхідні люки повинні розташовуватися так, щоб можна було проводити спуск та підйом рятувальної шлюпки, не вдаючись при цьому до виходу людей із закриття;
- 4) вхідні люки повинні бути здатні відкриватися та закриватися як зовні, так і зсередини рятувальної шлюпки та бути обладнані надійними засобами, що дозволяють тримати їх у відкритому положенні;
- 5) забезпечувати можливість веслувати;
- 6) повинно бути здатне при закритих люках і без значних протікань підтримувати на плаву загальну масу рятувальної шлюпки з її повним комплектом людей та постачання, включаючи механізми, коли шлюпка знаходиться в перекинутому положенні;
- 7) на обох бортах рятувальна шлюпка повинна мати вікна або прозорі панелі, що пропускають всередину рятувальної шлюпки достатню кількість денного світла при закритих люках, щоб виключити необхідність штучного освітлення;
- 8) зовнішня поверхня закриття повинна бути добре видимого кольору, а внутрішня - такого кольору, який не викликає дискомфорту у людей, що знаходяться на рятувальній шлюпці;
- 9) має бути забезпечене поручнями, за які можуть надійно триматися люди, що пересуваються зовні рятувальної шлюпки, та які можуть бути використані при посадці та висадженні людей;
- 10) люди повинні мати можливість проходити від входу до своїх місць для сидіння, не перелазячи через поперечні банки чи інші перешкоди;

11) люди, що знаходяться на рятувальній шлюпці, повинні бути захищені від впливу розрядження повітря в небезпечних для людини межах, що може виникнути при роботі двигуна рятувальної шлюпки.

Шлюпка, що скидається, має більш міцний корпус спеціальної форми. Після віддачі кріплення шлюпка зісковзує з платформи, з прискоренням падає воду, а увійшовши у воду, короткочасно занурюється під кутом до вертикалі, при цьому відходить від судна і спливає осторонь нього.

РОЗРАХУНОК МАСИ ПОМОЖНОГО СУДНА

ДП 135 «Суднобудування»

					ДП 135 «Суднобудування»	Лист
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

РОЗРАХУНОК МАСИ ПОРОЖНЬОГО СУДНА

Підп. та дата	Інв. № дубл.	Взам. інв. №	Підп. та дата				
ДПБ-135 «Суднобудування»							
Ізм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Вябрева І						
Перевірів	Онїщенко О.Ф.						
Руковод.	Чапленко І.В.						
Н. Контр.	Чапленко І.В.						
Затверд.							
Інв. № подл.	Проектування багатоцільового судна dw=12000 тон				Літ.	Лист	Листів
	Розрахунок маси порожнього судна					40	
					ОНМУ ФСІТіС 4 курс 1 група		

Розрахунок маси порожнього судна виконано методом Шнеєкльота

Розрахунок водотоннажності судна порожньому.

Розрахунок вагової водотоннажності вироблений розділивши ваги судна на украшненне групи. Ваги груп що входять до складу ваги корпусу порожньому визначаються по методу Шнеєкльота. Необхідні дані для розрахунку узяті з визначених раніше головних розмірів судна

Вихідні дані для розрахунку

L = 138,60 м – довжина між перпендикулярами;

B = 20,30 м – ширина судна;

D = 14,30 м – висота борту;

d = 8,75 м – проектувальна осадка;

Cb = 0,72 – коефіцієнт загальної повноти.

1.1 Розрахунок ваги основного корпусу порожньому

Вага стали основного корпусу визначена за формулою:

$$P_{\sigma} = P_{\sigma}^0 + \sum_{j=1}^m \Delta_j = 3576,2 + 35,9 + 363,8 + -179 = 3797 \text{ т.}$$

де:

- вага стали базового судна

$$P_{\sigma}^0 = V_0 C_1 k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 k_6 = 31157 \times 0,104 \times 0,924 \times 0,786 \times 1,022 \times 1,000 \times 1,180 \times 1,005 = 3576 \text{ т.}$$

- об'єм основного корпусу

$$V_0 = V_a + V_b + V_c + V_d = 29764 + 0 + 0 + 1393 = 31157 \text{ м}^3$$

- об'єм основного корпусу до горизонтальної площини

$$V_0 = \delta_H L B D = 0,740 \times 138,60 \times 20,30 \times 14,30 = 29764 \text{ м}^3$$

- коефіцієнт загальної повноти основного корпусу

$$\begin{aligned} \delta_H &= Cb + C_4 \frac{D - d_k}{d_k} (1 - Cb) = \\ &= 0,720 + 0,40 \times \frac{14,3 - 12,2}{12,2} \times (1 - 0,720) = 0,740 \\ C_4 &= 0,40 \text{ - для V-образных носових шпангоутів} \end{aligned}$$

Конструктивну осадку визначимо по формулі

$$d_k = 0,85 D = 0,85 \times 14,30 = 12,2 \text{ м}$$

-дополнительный об'єм основного корпусу якщо є зігнутість бімсів

$$V_b = L B b C_1 = 138,60 \times 20,30 \times 14,30 \times 0,000 = 0 \text{ м}^3$$

$$C_1 = 0,7 \delta_H = 0,7 \times 0,740 = 0,518$$

Підп. та дата

Інв. № дубл.

Базм. Інв. №

Підп. та дата

Інв. № подл.

Арк

ДП 135 «Суднобудування»

41

Ізм. Арк. № докум. Підпис Дата

- додатковий об'єм основного корпусу, якщо є сидліватість

$$V_1 = LB(z_1 + z_2)C_1 = 138,60 \times 20,30 \times (0,00 + 0,00) \times 0,136 = 0 \text{ м}^3$$

$$C_1 = \frac{\delta_{\text{с}}}{6} = 0,136$$

- об'єм усередині комінгсів

Розрахунок об'ємів комінгсів

	лі, м	бі, м	лі, м	Влі, м ³
Лісок №1	13,30	10,4	1,20	166
Лісок №2	20,00	15,4	1,20	370
Лісок №3	26,40	15,4	1,20	488
Лісок №4	20,00	15,4	1,20	370

$$V_2 = \sum l_a b_a h_a = 1393 \text{ м}^3$$

- коефіцієнти, обумовлені характеристиками судна

$$C_1 = 0,103 \left[1 + 17(L - 110)^2 \cdot 10^{-6} \right] =$$

$$= 0,103 \times \left[1 + 17 \times (138,60 - 110)^2 \times 10^{-6} \right] = 0,104$$

$$k_1 = 1 + 0,033(L/D - 12) = 1 + 0,033 \times \left(\frac{138,60}{14,30} - 12 \right) = 0,924$$

$$k_2 = 1 + 0,06(n - D/4) = 1 + 0,06 \times \left(0 - \frac{14,30}{4} \right) = 0,786$$

$$k_3 = 1 + 0,05(1,85 - B/D) = 1 + 0,05 \times \left(1,85 - \frac{20,30}{14,30} \right) = 1,022$$

$$k_4 = 1 + 0,20(d_r/D - 0,85) = 1 + 0,20 \times \left(\frac{12,16}{14,30} - 0,85 \right) = 1,000$$

$$k_5 = 0,92 + (1 - \delta_{\text{с}}) = 0,92 + \left(1 - 0,740 \right) = 1,180$$

$$k_6 = 1 + 0,75\delta_{\text{с}}(\beta - 0,98) = 1 + 0,75 \times 0,740 \times (0,989 - 0,98) = 1,005$$

Визначення поправок до ваги базового судна

- поправка на наявність диптанків

$$\Delta 2 = 1,3 \text{ Рлд} = 1,3 \times 27,6 = 35,9 \text{ т.}$$

де:

- вага листів диптанків

$$\text{Рлд} = \rho_{\text{ст}} t \text{ Сдл} = 0,0755 \times 1,4 \times 261 = 27,6 \text{ т.}$$

$$\rho_{\text{ст}} = 0,0755 \text{ т/см}^2 \text{ - густина стали}$$

$$t = 1,4 \text{ см - середня товщина листів}$$

$$\text{Сдл} = 261 \text{ м}^2 \text{ - площа листів}$$

Підп. та дата

Імв. № дубл.

Взам. Імв. №

Підп. та дата

Імв. № подл.

ДП 135 «Суднобудування»

Арк

42

Ізм Арк № докум Підпис Дата

- поправка на наявність подвійних бортів

$$\Delta 3 = 1,3 R_{пб} = 1,3 \times 279,8 = 363,8 \text{ т.}$$

де:

- вага листів подвійних бортів

$$R_{пб} = r_{ст} t S_{пб} = 0,0755 \times 1,6 \times 2317 = 279,8 \text{ т.}$$

$$r_{ст} = 0,0755 \text{ т/см м}^2 \text{ - густина стали}$$

$$t = 1,6 \text{ см - середня товщина листів}$$

$$S_{пб} = 2317 \text{ м}^2 \text{ - площа листів}$$

- поправка на сталь підвищеної міцності

$$\Delta 6 = -0,05 P_{0ст} = -0,05 \times 3576 = -178,8 \text{ т.}$$

$$xg_{ст} = -0,01 L_{ш} = -0,01 \times 138,60 = -1,39 \text{ м}$$

Апликата центру ваги стали основного корпусу визначена по формулі

$$z_{сст} = \left[48 + 0,15(0,85 - \delta_{*}) \left(\frac{L}{H} \right)^2 \right] \frac{H}{100} =$$

$$= \left[48 + 0,15 \times (0,85 - 0,740) \left(\frac{138,60}{14,30} \right)^2 \right] \frac{14,30}{100} = 7,09 \text{ м}$$

1.2 Розрахунок ваги надбудов і рубок

Вага бака визначена по формулі:

$$P_6 = C_6 V_6 = 0,10 \times 232 = 39,7 \text{ т.}$$

де:

$$C_6 = 0,10 \text{ - коефіцієнт пропорційності}$$

$$V_6 = 397 \text{ м}^3 \text{ - об'єм бака}$$

Координати центру тяжіння бака:

$$xg = 68,50 \text{ м} \quad zg = 15,75 \text{ м}$$

Вага юту визначена по формулі:

$$P_6 = C_6 V_6 = 0,075 \times 1584 = 118,8 \text{ т.}$$

де:

$$C_6 = 0,075 \text{ - коефіцієнт пропорційності}$$

$$V_6 = 1584 \text{ м}^3 \text{ - об'єм юту}$$

Координати центру тяжіння юту:

$$xg = -59,70 \text{ м} \quad zg = 15,75 \text{ м}$$

Вага кормової надбудови визначена як сума мас ярусів

$$P_f = \sum_{i=1}^k C_{fpi} h_i F_{pi} k'_{1i} k'_{2i} k'_{3i} = 120,3 \text{ т.}$$

Підп. та дата

Інв. № дубл.

Взам. Інв. №

Підп. та дата

Інв. № подл.

Розрахунок ваги рубок зроблених в табличній формі

Розрахунок мас ярусів кормової рубки

	h, м	Зруб, т/м ³	Fн, м ²	f	k1	k2	k3	Ряр, т.
ярус №1	2,4	0,064	220	4,0	1,00	1,025	0,989	34,1
ярус №2	2,4	0,063	200	4,1	1,00	1,019	0,989	30,3
ярус №3	2,4	0,059	140	3,4	1,00	1,055	0,989	20,6
ярус №4	2,4	0,060	140	3,4	1,00	1,055	0,989	20,9
рульова	2,4	0,045	120	2,0	1,00	1,13	0,989	14,4

Координати центру тяжіння кормової надбудови

- абсциса (по кресленню загального розташування)

$$x_g = -53,10 \text{ м}$$

- апліката

Розрахунок аплікати центру тяжіння рубок

	Ряр, т.	zg, м	Рярzg, тм
ярус №1	34,1	18,25	622
ярус №2	30,3	20,75	629
ярус №3	20,6	23,25	479
ярус №4	20,9	25,75	539
рульова	14,4	28,25	406

$$z_g = \frac{\sum P_{\text{яри}} z_{\text{яри}}}{\sum P_{\text{яри}}} = 22,23 \text{ м}$$

Сумарна вага надбудов і рубок

$$P_{\text{нр}} = P_{\text{б}} + P_{\text{ю}} + P_{\text{р}} = 39,7 + 118,8 + 120,3 = 278,8 \text{ т.}$$

Розрахунок центру тяжіння надбудов і рубок

$$x_g = \frac{\sum P_i x_{gi}}{\sum P_i} = -38,6 \text{ м} \quad z_g = \frac{\sum P_i z_{gi}}{\sum P_i} = 18,55 \text{ м}$$

1.3 Розрахунок ваги і координат центру тяжіння устаткування

Розрахунок ваги устаткування вироблених по групах

- вага люкового закриття рівня

$$P_{\text{л}} = \sum K_{\text{л}} l_{\text{л}} = 217,6 \text{ т.}$$

Люки верхньої палуби

	л, м	вл, м	пл	Кл	Рл, т
Люк №1	13,30	10,40	1	1,25	16,6
Люк №2	20,00	15,40	1	1,25	25,0
Люк №3	26,40	15,40	1	1,25	33,0
Люк №4	20,00	15,40	1	1,25	25,0

Підп. та дата

Імв. № дубл.

Взам. Імв. №

Підп. та дата

Імв. № подл.

Арк

ДП 135 «Суднобудування»

44

Ізм. Арк. № докум. Підпис Дата

Люки палуби твінтека

	Іл, м	Іл, м	пл	Кл	Рл, т
Люк №1	13,30	10,4	1	1,48	19,7
Люк №2	20,00	15,4	1	1,48	29,6
Люк №3	26,40	15,4	1	1,48	39,1
Люк №4	20,00	15,4	1	1,48	29,6

- вага устаткування в приміщеннях приведена в таблиці

Розрахунок устаткування в приміщеннях

	h _i	F _{hi}	V _{яi}	С _{яi}	Р _{яi}
ярус №1	2,4	220	528	0,065	34,3
ярус №2	2,4	200	480	0,065	31,2
ярус №3	2,4	140	336	0,065	21,8
ярус №4	2,4	140	336	0,065	21,8
рульова	2,4	120	288	0,065	18,7

$$P_{\text{прім}} = 127,9 \text{ т.}$$

- вага іншого устаткування

$$P_{\text{ін}} = C_{\text{ін}} (LBH)^{2/3} = 0,160 \cdot (138,60 \cdot 20,30 \cdot 14,30)^{2/3} = 187,9 \text{ т.}$$

де

$$C_{\text{ін}} = 0,160 \text{ - коефіцієнт пропорційності}$$

Сумарна вага устаткування

$$P_{\text{об}} = P_{\text{лк}} + P_{\text{прім}} + P_{\text{ін}} = 217,6 + 127,9 + 187,9 = 533,4 \text{ т}$$

Визначення координат центру тяжіння

- абсциса центру тяжіння устаткування прийнята рівною $X_g = 0,0 \text{ м}$

- апліката центру тяжіння визначена по формулі

$$Z_g = 1,04 \cdot D = 1,04 \cdot 14,30 = 14,87 \text{ м}$$

1.4 Розрахунок ваги енергетичної установки

Вага механізмів і систем машинного відділення визначена залежно від типу двигуна і його ваги

$$P_{\text{мв}} = C_{\text{мв}} P_{\text{гд}} = 2,6 \cdot 444,0 = 1154,4 \text{ т.}$$

Вибраний двигун марки MAN B&W S35ME-B8

$$C_{\text{мв}} = 2,6 \text{ - коефіцієнт пропорційності МОД}$$

Визначення координат центру тяжіння

$$X_g = -54,2 \text{ м} \quad Z_g = H/2 = 7,15 \text{ м}$$

Підп. та дата

Інв. № дубл.

Взам. Інв. №

Підп. та дата

Інв. № подп.

Ари

ДП 135 «Суднобудування»

45

Ізм Арк № докум Підпис Дата

1.5 Розрахунок ваги порожнього судну

Вага судна порожньому визначена як сума складових, з точки зору того що запас водотоннажність прийнятий 6% від суми складових. Розрахунок приведений в таблиці

Розрахунок координат ЦТ порожнього судну

Веса:	P, т.	Xg, м	Zg, м	PXg, тм.	PZg, тм
Сталь осн. корпус	3797,1	-1,39	7,09	-5263	26907
надбудови і рубки	278,8	-38,60	18,55	-10763	5172
устаткування	533,4	0,00	14,87	0	7933
СЭУ	1154,4	-54,15	7,15	-62511	8254
запас водоізм.	345,8	0,00	14,3	0	4945
Сума	6109,5			-78536	53210

- абсциса і апліката центра ваги судна порожньому

$$x_g = \frac{\sum P_i x_i}{\sum P_i} = -12,85 \text{ м}$$

$$z_g = \frac{\sum P_i z_i}{\sum P_i} = 8,71 \text{ м}$$

1.6 Розрахунок змінних мас, уточнення чистої вантажопідйомності

Розрахунок маси палива і масла

$$P_{\text{пал}} = \rho_{\text{пал}} N_{\text{ном}} \frac{R}{v_g \cdot 10^3} = 0,178 \cdot 5170 \cdot \frac{7000}{15,0 \cdot 10^3} = 365 \text{ т.}$$

рт = 0,178 кг/кВт.година - питома витрата палива

Розрахунок ваги екіпажа з багажем

$$\text{Реквм} = 0,14 \text{пек} + 15 = 0,14 \cdot 20 + 15 = 17,8 \text{ т.}$$

пек = 20 чел. - чисельність екіпажа

Розрахунок запасів прісної води і провізії

$$\text{Рвп} = (150T_{\text{ав}} + 5T_{\text{ап}}) \text{пек} = (150 \cdot 30 + 5 \cdot 60) \cdot 20 = 96,0 \text{ т}$$

Tав = 30 дн - автономність по запасах прісної води

Tап = 60 дн - автономність по запасах провізії

Уточнення чистої вантажопідйомності

$$P_v = d_w - P_{\text{пал}} - \text{Реквм} - \text{Рвп} = 12000 - 365,0 - 17,8 - 96,0 = 11521 \text{ т.}$$

Підп. та дата
Інв. № дубл.
Взам. Інв. №
Підп. та дата
Інв. № подл.

1.7 Розрахунок водотоннажності

Водотоннажність судна визначена як сума

$$D = R_{пор} + d_w = 6109,5 + 12000 = 18110 \text{ т.}$$

Уточнення коефіцієнта загальної повноти

$$C_b = \frac{\Delta}{\gamma L B d} = \frac{18110}{1,025 \cdot 138,60 \cdot 20,30 \cdot 8,75} = 0,718$$

Розбіжність отриманої водотоннажності з прийнятим заздалегідь:

$$\delta = \frac{|\Delta_e - \Delta|}{\Delta} \times 100\% = \frac{|18182 - 18110|}{18110} \times 100 = 0,40 \%$$

Підп. та дата

Інв. № дубл.

Взам. Інв. №

Підп. та дата

Інв. № подл.

Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

ДП 135 «Суднобудування»

Арк

47

Список літератури

1. Давидов І.Ф. Методичний посібник з курсового проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів. – Одеса: ОНМУ, 2002. – 46 с.
2. Российский морской регистр судоходства. Правила классификации и постройки морских судов. Том 1. – С-Пб.: Судостроение, 2017.
3. Правила класифікації та побудови морських суден. 2011р, - Регистр судоходства України
4. Правила класифікації та побудови морських суден. Правила щодо обладнання морських суден. Правила щодо вантажопідіймальних пристроїв морських суден. Правила про вантажну марку морських суден. 2014 г, - Регистр судоходства України
5. Овчаренко О.Е. Теоретический чертеж многоцелевого сухогрузного судна для перевозки генеральных грузов. Методические указания по курсовому проекту по проектированию. – Одесса: ОИИМФ, 1980. – 19 с.
6. Ларкин Ю.М. Приближенный расчет нагрузки транспортных судов. Методические указания по курсовому и дипломному проектированию. – Одесса: ОИИМФ, 1990. – 30 с.
7. Ашик В.В. Проектирование судов. - Л.: Судостроение, 1985. - 320 с.
8. Бронников А.В. Морские транспортные суда. Основы проектирования. – Л.: Судостроение, 1984. - 352 с.
9. Справочник по теории корабля: В трех томах. Том 2. Статика судов. Качка судов/ Под ред. Я.И. Войткунского. – Л.: Судостроение, 1985. – 440 с., ил.
10. Александров В.П., Балькин Г.В. и др. Основы технологии судостроения. – С-Пб.: Судостроение, 1995. – 404 с.
11. Технология судостроения, под ред. Новицкого В.Д. – Л.: Судостроение, 1971. – 616 с.

						Лист
						49
Зм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПЕЦИФІКАЦІЯ

1.1 Назва проекту – “DW_12000.22”

1.2 Призначення судна — транспортування генеральних вантажів і контейнерів

1.3 Район плавання - необмежений, включно з тропічними широтами.

1.4 Тип судна - двопалубне одnogвинтове, з баком, кормовим розташуванням надбудови, транцевою кормою, бульбом, 4 трюмами.

Судно спроектовано згідно Правил Класифікації та побудови морських суден Регістру судноплавства України. У проекті враховані норми та Правила базових Міжнародних Конвенцій.

1.5 Основні характеристики:

Максимальна довжина судна $L_{max}=145.30$ м

Довжина(між перпендикулярами) $L_{пп}=138.60$ м

Ширина судна $B=20.30$ м

Висота борту $D=14.30$ м

Осадка $d=8.75$ м

Водотоннажність $\Delta=18\,110$ т

Дедвейт $d_w=12000$ т

Дальність плавання $R=7\,000$ миль

Головний двигун MAN B&W S35ME

Потужність двигуна $N_e=5170$ кВт

Оберти двигуна $n=124$ об/хв.

Експлуатаційна швидкість $v=15$ вуз.

Спроектовано повно-наборне судно з надлишковим надводним бортом, що дозволяє передбачити можливість перевезення вантажів з різним питомо-навантажувальним об'ємом.

У носовій частині судна розташовані форпик, тросова, малярна, ліхтарна, плотницька. У кормовій частині судна розташовані МВ, ют, п'яти ярусна рубка зі службовими й житловими приміщеннями для екіпажу. Ходовий місток виконаний із круговим оглядом мінімальними зонами затінення.

Корма спроектована з урахуванням необхідності розміщення одновального пропульсивного комплексу й забезпечення нормальної керуваності судна. Тип стерна –пів-підвісний пів-балансирний.

Керування судном, головною енергетичною установкою, гвинторульовим комплексом, радіонавігаційними засобами здійснюється із центрального пульта керування в кормовій рубці. Спуск і підйом носових якорів здійснюється якірно-швартовною лебідкою.

Як рятувальні засоби використовуються: рятувальна вільно падаюча шлюпка місткістю 25 чоловік, по 1 плоту місткістю 20 чоловік, та один плот на баці місткістю 6 чоловік. Також на третьому ярусі рубки встановлена чергова шлюпка місткістю 6 чоловік, яка спускається на воду за допомогою кран-балки.

Для розміщення екіпажу чисельністю 20 чоловік передбачені каюти з санвузлом та душем, а також каюти поліпшеного класу для старшого командного складу. Загальне число місць – 22. Всі приміщення (службові та житлові) спроектовані з урахуванням вимог Регістру та Конвенції Міжнародної організації праці 2006.

					Лист
Зм	Лист	На докум.	Підпис	Дата	51

Ім'я користувача:
Ірина Вікторівна Чапленко

ID перевірки:
1015583745

Дата перевірки:
13.06.2022 11:37:45 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
13.06.2022 11:45:37 EEST

ID користувача:
100011033

Назва документа: Вступ_Технологія_Охорона_праці_Зябрева

Кількість сторінок: 9 Кількість слів: 2125 Кількість символів: 14924 Розмір файлу: 492.73 KB ID файлу: 1015233375

28.5%

Схожість

Найбільша схожість: 27.3% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1015232314)

0.38% Джерела з Інтернету

13

Сторінка 11

28.1% Джерела з Бібліотеки

3

Сторінка 11

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%

Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Закріплені символи

9

НАПРАВЛЕННЯ
НА РЕЦЕНЗІЮ

Рецензенту п. Васильченко О. Є

(прізвище, ініціали)

Шановний Олександр Євгенович!

(ім'я, по-батькові)

к р б
Направляємо на рецензію дипломну (магістр, спеціаліст) роботу (проект)
студента Ч курсу ІСТ факультету Зяброві Т. Ю.
на тему Сфери транспортування багажу цивільного судно
при транспортуванні ген. вантажу та
контейнерів dwt=12000 т

Додаток: Розрахунково-пояснювальна записка на 51 арк.

Графічна частина на 7 арк.

13 06 2022

Декан Васильченко

РЕЦЕНЗІЯ

1. Актуальність теми, діяльність
розробки (наскільки чітко в
розробці аргументована актуальність)

Тема актуальна.

2. Відповідь проекту завданню
за змістом та обсягом

Проект відповідає завданню
за обсягом і змістом

3. Приклади розроблення розділів та
питань, виконаних на високому науко-
во-теоретичному, організаційному чи
практичному рівні (відображаються не
менше 3 питань, а саме: новізна ідей,
методів виконання, глибина проробки і
використання ЕОМ, економічне обгрун-
товання та економічний ефект тощо)

4. Рівень використання літературних
джерел (особливо зазначаються
періодичні видання, інформаційні
матеріали)

нормативно-технічні документи
використані у повному
обсязі.

5. Повнота застосування чинних
нормативно-технічних документів
(які стандарти не використані, чи є
посилання на старі стандарти, які
саме, рівень використаних стандартів)

Рівень застосування
нормативно-технічних
документів достатній.

6. Якість оформлення поясню-
вальної записки (грамотність,
акуратність, якість брошурування
тощо) та графічної частини

Якість оформлення
пояснювальної записки
добра

7. Недоліки та зауваження по
розділах та кресленнях проекту,
зазначити не менше трьох
недоліків та зауважень суттєвого
змісту

1. Треба було б більше
детальніше розробити
варіант-підсилювач кристрої
2. Нарвіїні дороти треба було
зробити довше
3. Не зрозуміло, де на
намірі розміщені
індивідуальні резистори
кристрої

В И С Н О В К И

Підготовленість студента до самостійної інженерної роботи студентка
Забрева І.Ю. підготовлена до інженерної роботи
Оцінка проекту добре
(відмінно, добре, задовільно, незадовільно)

РЕЦЕНЗЕНТ

асистент Васильченко Олександра Євгенівна
(інженерна кваліфікація, учений ступінь, звання) (підпис)

№ 16 2022 р.

NS

Форма ОНМУ Н.903

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ ДИПЛОМНОГО(Ї) ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

Направляється студент ЗЯБРЕВА Інна Юріївна до
(прізвище та ініціали)

захисту дипломного проекту (роботи)
за спеціальністю (напрямом підготовки) 135 « Суднобудування »
(шифр і назва)

на тему: Спроектувати багатоцільове судно для транспортування генерального вантажу та контейнерів дедвейтом 12000 т»/
«Design a multipurpose ship for the transportation of general cargo and containers with deadweight of 12000 t»

Дипломний проект (робота) і рецензія додаються.

Заст.дек. факультету Тетяна БЕРНЕВЕК
(підпис)

Довідка про успішність

ЗЯБРЕВА Інна Юріївна за період навчання на факультеті
(прізвище та ініціали студента)

суднобудування, інформаційних технологій та системотехніки з 2018 року до 2022 року
повністю виконав навчальний план за напрямом підготовки, спеціальністю з таким розподілом оцінок за:

національною шкалою: відмінно 10%, добре 70%, задовільно 20%;
шкалою ЄКТС: А ____%; В ____%; С ____%; D ____%; E ____%.

Секретар факультету Тетяна ВАРЛАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Висновок керівника дипломного проекту (роботи)

Студент(ка) Зябрева Т.Ю. при виконанні
та роботи над КРБ виконав
додатні зусилля та уникнув
у суднобудівній спеціальності

Чаленко Т.В. Керівник проекту (роботи) Тетяна
« 13 » 06 2022 року
(підпис)

Висновок кафедри про дипломний проект (роботу)

Дипломний(у) проект (роботу) розглянуто. Студент(ка) Зябрева Т.Ю.
(прізвище та ініціали)

допускається до захисту цього(їєї) проекту (роботи) в експертній комісії.

Завідувач кафедри Ті.П.К. і.м. проф. Воробйова М.
(назва)

« 13 » 06 2022 року.
(підпис) Демісук О.В.
(прізвище та ініціали)