

№6

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Суднобудування, інформаційних технологій та системотехніки

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Теорія та проектування корабля ім. проф. Воробйова Ю.Л.

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи

Бакалавр

(ступень вищої освіти)

на тему: Спроектувати багатомодульне судно
для транспортування генерального вантажу
та контейнерів $dwt = 7600t$

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

(шифр і назва галузі знань, напряму підготовки)

механічна інженерія
135 "Суднобудування"

Амірлі Сулейман

(прізвище та ініціали)

Керівник Зяць А.Ю.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Васильченко О.Є.

(прізвище та ініціали)

Одеса – 2022 рік

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення

Суднобудування, інформаційних технологій та електротехніки

Кафедра, циклова комісія

Теорія та проектування корабля ім. проф. Воробйова Ю.Л.

Рівень вищої освіти

Бакалавр

Галузь знань

механічна інженерія

Напрямок підготовки

135 "Суднобудування" (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

(підпис)

Демідюк О.В.

(прізвище та ініціали)

10

10

2021 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Деміріє Сергійман

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи Проектування багатомісцьового судна для транспортування генерального вантачу та контейнерів $d_{\text{ш}} = 7600 \text{ т}$
керівник випускної кваліфікаційної роботи доц. Зарець А.Ю.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 23.05.22 № 756к/дпн

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 01.06.2022

3. Вихідні дані до випускної кваліфікаційної роботи Були використані технічні матеріали суден $d_{\text{ш}} d_{\text{ш}} 5000 \text{ т} - 9000 \text{ т}$

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

4.1. Проектування судна $d_{\text{ш}} = 7600 \text{ т}$

4.2. Технологія суднобудування

4.3. Охорона праці

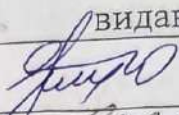
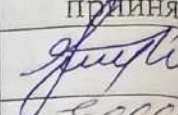
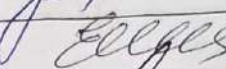
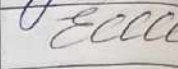
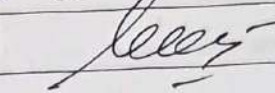
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

5.1. Загальне розташування судна $d_{\text{ш}} = 7600 \text{ т}$

5.2. Теоретичне креслення

5.3. Схема побудови судна

6. Консультанти розділів випускної кваліфікаційної роботи:

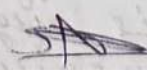
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв
6.1. ТС	доц. Мартинов Л.В.		
6.2. ОП	ст. викл. Шпота О.О.		
6.3. МК	викл. Чапленко Т.В.		

7. Дата видачі завдання 10.10.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

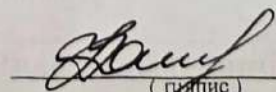
№	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи	Приміт
1.	Видача завдання	10.10.2021	
2.	Переддипломна практика	15.05.2022	
3.	Коригування завдання за результатами практики	17.05.2022	
4.	Проміжний звіт на кафедрі, оцінка готовності	01.06.2022	
5.	Попередній захист на кафедрі	07.06.2022	
6.	Рецензування	09.06.2022	
7.	Захист на засіданні екзаменаційної комісії	15.06.2022	

Студент


(підпис)

Генірії Сунейн
(прізвище та ініціали)

Керівник випускної кваліфікаційної роботи


(підпис)

Заєць А.Ю
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

5

ВСТУП

6

1	Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_w=7600$ т	9
1.1	Загальні положення	9
1.1.1	Технічне завдання	9
1.1.2	Аналіз архітектурно-конструктивного типу судна-прототипу	9
1.2	Вибір архітектурно-конструктивного типу судна	9
1.3	Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна	10
1.3.1	Здавальна швидкість	10
1.3.2	Дальність плавання	11
1.3.3	Вантажопідйомність	11
1.3.4	Контейнеромісткість	11
1.4	Визначення основних елементів судна в першому наближенні	12
1.4.1	Водотоннажність	12
1.4.2	Довжина судна	12
1.4.3	Коефіцієнти форми корпусу судна й абциса ЦВ	12
1.4.4	Потужність головних двигунів	13
1.5	Перевірка та уточнення довжини судна	14
1.6	Ширина, висота борту та осадка судна	16
1.6.1	Забезпечення місткості судна	17
1.6.2	Ширина і висота борту судна	19
1.6.3	Забезпечення остійності судна	21
1.7	Розрахунок навантаження судна	26

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

3

1.7.1	Початкові дані для розрахунку	22
1.7.2	Розрахунок ваги сталі основного набору	23
1.7.3	Визначення поправок	24
1.7.4	Розрахунок ваги надбудов та рубок R_{HP}	25
1.7.5	Розрахунок R_{OB} при мінімальній інформації о судні	26
1.7.6	Розрахунок маси енергетичної установки R_{EU}	26
1.7.7	Розрахунок запасу водотоннажності R_3	27
1.8	Розрахунок місткості судна	28
1.9	Перевірка остійності й удиферентовки судна	29
1.9.1	Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем $УПО=1.6 \text{ м}^3/\text{т}$ в повному вантажу зі 100% запасів»	29
1.9.2	Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем $УПО=1.6 \text{ м}^3/\text{т}$ в повному вантажу з 10% запасів»	32
1.9.3	Випадок навантаження «Судно без вантажу зі 100% запасів»	35
1.9.4	Випадок навантаження «Судно без вантажу з 10% запасів»	38
2	Технологія побудови судна	42
2.1	Блочний метод побудови судна	42
2.1.1	Вибір заводу-будівника	42
2.1.2	Принципiальна схема побудови судна	42
2.1.3	Обґрунтування вибору методу складання корпусу судна	42
2.2	Технологічний процес формування корпусу судна на місці побудови	43
2.3	Спуск судна на воду за допомогою сухого доку	44
3	Охорона праці при спуску судна на воду	46
ДОДАТОК 1		
ДОДАТОК 2		
ДОДАТОК 3		

					Арк.
					4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

РЕФЕРАТ

Випускна робота бакалавра (ВРБ) за спеціальністю “Суднобудування”.

Містить: стор. 73; рис. 10; таблиць 14

Об'єкт ВРБ – універсальне суховантажне судно для перевезення генерального вантажу та контейнерів.

Мета роботи – спроектувати універсальне суховантажне судно для перевезення генерального вантажу та контейнерів.

Метод – статистичний.

Результат роботи - характеристики універсального суховантажного судна та рекомендації по проектуванню.

Універсальні суховантажні судна утворюють найбільшу за чисельністю групу суден світового транспортного флоту. Серед суден, що будуються, на їх частку припадає до половини всієї кількості.

Ступінь універсалізації суден залежить, перш за все, від їх міцностних характеристик і остійності, також від розмірів і устаткування вантажних приміщень, тобто для проектування універсального суховантажного судна, яке принесе значний прибуток, необхідно ретельно опрацювати його міцність і морехідні характеристики із залученням великої кількості статистичної інформації по даному типу суден.

Останнім часом в світовій практиці зустрічаються суховантажні судна, призначені для перевезення вантажів, що пакетуються, зокрема контейнерів.

Дана тенденція пов'язана з проблемами простоїв суден в портах, механізацією вантажних операцій, уніфікацією вантажу, що перевозиться.

Рішенням вищевикладених задач і є пакетизація та контейнеризація вантажів.

Укрупнення місць за допомогою жорсткої тари виявляється дорожче, приводить до великих втрат вантажопідйомності і вантажомісткості судна, але в той же час дозволяє створювати місця крупніші і важчі, ніж, наприклад, пакети, а також виробляти вантаження – вивантаження в рекордно стислі терміни на відповідних терміналах. Крім того, це – збереження вантажів і розширення їх номенклатури. Істотно і те, що в цьому випадку виходять строго уніфіковані місця певної конфігурації, незалежно від характеру, розмірів і упаковки вантажу, що перевозиться в контейнерах.

Економічна ефективність універсальних суховантажних суден і доцільність їх застосування залежать від багатьох чинників, перш за все від протяжності рейсів і об'єму вантажопотоків. Використовування таких суден з контейнерами, як вантажі, дозволяє виробляти вантажні операції значно дешевше, ніж на звичних суднах. Можна також помітити, що універсальні судна будуть тим більш економічними, чим коротший рейс. Разом з достатньою швидкістю, наявністю люкового закриття, призначеного під перевезення контейнерів міжнародного стандарту, можна прогнозувати значний балансовий прибуток, а таким чином – швидко окупність.

АКТ універсальних суховантажних суден, призначених для перевезення генеральних вантажів і контейнерів, визначаються родом вантажу, що перевозиться – контейнерами, стандартизованими ІСО. Саме контейнери є визначальним чинником при розташуванні поперечних переділок, установки розмірів трюмів, для відмови від підпалубних кишень, наявності подвійних бортів і місцевих підкріплень в подвійному дні, розміщення систем і пристроїв, зокрема вантажного, яке забезпечує високі норми обробки вантажів, зокрема контейнерів.

Контейнеризація – найдосконаліша форма організації вантажів, тому майбутнє, поза сумнівом, за нею. Це тим більше вірогідно, що усунена одна з серйозних перешкод до розвитку контейнерних перевезень – розміри контейнерів стандартизовані в міжнародному масштабі.

Разом із збільшенням контейнерних перевезень, загальний тоннаж втрат торгового флоту не зменшується, внаслідок чого особливу актуальність має діяльність організацій по нагляду за судами, що знаходяться в споруді і експлуатації, а також виконання судновласником конвенційних вимог.

Надзвичайно важливе виконання вимог ІМО, а також правил і вимог національних класифікаційних суспільств.

У світлі цих тенденцій особлива увага надається проектувальній діяльності на всіх етапах розробки проекту, як застави безпеки судна.

У даній роботі проектується універсальне суховантажне судне, призначене для перевезення генеральних вантажів і контейнерів, з опрацюванням його техніко-експлуатаційних характеристик.

Мета проекту – проектування універсального суховантажного судна

DW = 7600 т, з урахуванням його швидкості – 16 вузл. та необмеженого району плавання.

Основним прототипом є судно типу “ Ленинская Гвардия ”.

					Арк.	
					7	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1.1. Назначение судна: универсальное сухогрузное судно.

1.1.2. Тип судна: сухогрузное.

1.1.3. Тип судна: сухогрузное.

1.1.4. Назначение судна: универсальное сухогрузное судно.

1.1.5. Тип судна:

1.1.6. Тип судна:

1.1.7. Тип судна: универсальное V=16 м³

1.1.8. Тип судна: универсальное R=10 м³

1.1.9. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.10. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.11. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.12. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.13. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.14. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.15. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.16. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.17. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.18. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.19. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.20. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.21. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.22. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.23. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.24. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

1.1.25. Тип судна: универсальное универсальное судно V=16 м³

ДПБ-135 «Суднобудування»					Літ.			Арк.		Арквшів	
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата	Проект універсального суховантажного судна dw=7600т			ОНМУ ФСІТіС 5 курс			
Розроб.	Демірі Сулейман										
Перев.	Оніщенко А.Ф.				01. Проектування						
Н. Контр.	Чапленко І.В.										
Затв.											

1 Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_w=7600$ т

1.1 Загальні положення

1.1.1 Технічне завдання

Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генеральних вантажів та контейнерів.

Вихідні дані:

Дедвейт $d_w = 7600$ т

Швидкість експлуатаційна $V_s = 16$ вуз.

Дальність плавання $R = 6500$ миль

Питомо-навантажувальний обсяг генерального вантажу $1.6 \text{ м}^3/\text{т}$

Рекомендовані прототипи та інші матеріали: т/х «Ленинская Гвардия»

1.1.2 Аналіз архітектурно-конструктивного типу судна-прототипу

Основні елементи прототипу т/х " Ленинская гвардия ":

Дедвейт $d_w=7390$ т;

Довжина найбільша $L_{нб}=135.2$ м;

Довжина між перпендикулярами $L_{пп}=122.4$ м;

Ширина $B=18$ м;

Висота борта $D=10.2$ м;

Осадка $d=7.46$ м;

Швидкість ходу: у вантажі $v_s = 15.3$ вуз;

в баласті $v_s = 16.8$ вуз;

Зернова місткість - 11800 м^3 ;

Кіпова місткість - 11031 м^3 ;

Контейнеромісткість - 141 шт.

1.2 Вибір архітектурно-конструктивного типу судна

Дане судно з вертикальним методом вантажообробки призначене для перевезення генеральних вантажів і контейнерів.

						Адк.
						9
Зм.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Deel

Машинне відділення кормове, в результаті чого отримуємо більш коротку лінію валу, вантажні трюми розміщені в одному вантажному районі, для найбільш зручної вантажообробки.

Судно однопалубне.

Двохострівне розташування надбудов (бак, ют). Ют знаходиться над МВ, рубка полягає з п'яти ярусів.

Подвійні борти на протязі з носової перебірки МВ до кормової першого трюму, подвійне дно по всій довжині від форпіка до ахтерпіка.

Вантажний простір підрозділяється на чотири трюми різної довжини, всі трюми можуть використовуватися для перевезення довгомірних вантажів в 40' контейнерах. Крім перелічених, на судні маються відсіки: форпик, ахтерпик та диптанки для палива.

Сідлуватість палуб відсутня, палуба бака має похилу форму. Вигин бімсів відсутня.

Судно має одинарні люки.

Форштевень – бульбообразний, корма – транцева.

Судно – одногвинтове.

Система набору - комбінована.

Вантажний пристрій представлений двома кранами вантажопідйомністю 40т, які розміщені у ДП судна.

1.3 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна

1.3.1 Здавальна швидкість

Здавальна швидкість $v_{зд}$ у вузлах визначається виходячи з експлуатаційної швидкості v_e за допомогою наближеної формули:

$$v_{зд} = (1.07 \div 1.10) \cdot v_e$$

$$v_{зд} = (1.07 \div 1.10) \cdot v_e = (1.07 \div 1.10) \cdot 16 = 17.12 \div 17.6$$

Приймаємо:

$$V_{зд} = 17.2 \text{ вуз.}$$

$$V_{зд} = 17.2 \cdot 0.514 = 8.8 \text{ м/с.}$$

						Лрк.
						10
Зм.	Лрк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

1.3.2 Дальність плавання

Відповідно до технічного завдання дальність плавання складе $R=6500$ миль.

1.3.3 Вантажопідйомність

Чиста вантажопідйомність:

$$P_f = c \cdot dw = 0.95 \cdot 7600 = 7220 \text{ т.}$$

Коефіцієнт c визначений приблизно за допомогою графіка (мал. 3.1), зробленого Р.Л.Ромен.

Коефіцієнт c прийнято для судів з дизельною установкою.

За формулою: $10^{-3} \cdot RV_c^2 / \sqrt{dw}$, знаходимо:

$$10^{-3} \cdot 6500 \cdot 16^2 / \sqrt{7600} = 19.1$$

Потім знаходимо значення коефіцієнту $c = 0.95$.

1.3.4 Контейнеромісткість

Для грубої оцінки контейнеромісткості судна з дедвейтом 3000 - 18000 т можна прийняти:

$$n_k = dw / 20 = 7600 / 20 = 380 \text{ TEU}$$

В наступному, значення n_k буде уточнене, тобто необхідно розмістити максимально можливу кількість контейнерів для кращого використання вантажопідйомності судна. Уточнення будуть виконані після визначення місткості контейнерів по довжині і по поперечному перетину судна з урахуванням остійності судна.

В подальшому приймемо наступні характеристики контейнерів:

20-футовий контейнер						40-футовий контейнер					
довжина	6,10	м,	тобто	20'	(футів)	довжина	12,20	м,	тобто	40'	(футів)
ширина	2,44	м,	тобто	8,0'	(футів)	ширина	2,44	м,	тобто	8,0'	(футів)
висота	2,59	м,	тобто	8,5'	(футів)	висота	2,59	м,	тобто	8,5'	(футів)
Середня маса одного 20' контейнера 15 т, середня маса одного 40' контейнера 30т											

1.4 Визначення основних елементів судна в першому наближенні

1.4.1 Водотоннажність

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

$$\Delta = \frac{dw}{\eta_{dw}}$$

Коефіцієнт η_{dw} може бути прийнятий за графіком залежності η_{dw} від дедвейту, приведеного на мал. 4.1.

Приймаємо $\eta_{dw} = 0.68$. Знаючи коефіцієнт утилізації водотоннажності можна знайти значення водотоннажності (п. 4.1):

$$\Delta = \frac{7600}{0.68} = 11177 \text{ т}$$

$$\nabla = \frac{\Delta}{\gamma}, \text{ м}^3$$

$$\nabla = \frac{11177}{1.025} = 10904 \text{ м}^3$$

1.4.2 Довжина судна

Довжина судна між перпендикулярами $L_{пп}$ визначається після завдання відносної довжини судна l .

Для визначення l можна скористатися даними прототипу чи статистичною формулою, запропонованою К.В.Кохановским:

$$l = \frac{L_{пп}}{\sqrt[3]{V}}, \text{ де:}$$

$$l = 3.45 + 0.114 \cdot V_{зд} = 3.45 + 0.114 \cdot 17.2 = 5.41;$$

$$L_{пп} = l \cdot \sqrt[3]{V} = 5.41 \cdot \sqrt[3]{10904} = 120 \text{ м}$$

1.4.3 Коефіцієнти форми корпусу судна й абциса ЦВ

Коефіцієнт повноти водотоннажності

Для суден розглянутого типу коефіцієнт загальної повноти визначається за формулою:

$$C_b = 0.99 - 1.2 \cdot Fr_{зд},$$

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

$$\text{де } Fr_{\text{зд}} = \frac{V_{\text{зд}}}{\sqrt{g \cdot L_{\text{пп}}}} = \frac{8.8}{\sqrt{9.81 \cdot 120}} = 0.256;$$

$V_{\text{зд}}$ - здавальна швидкість, м/с.

Знаючи $F_{\text{гзд}}$ можна приблизно визначити: $C_b = 0.99 - 1.2 \cdot 0.256 = 0.68$

Коефіцієнт повноти мідель-шпангоуту

Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоута визначається за формулою

$$C_m = 0.928 + 0.085 \cdot C_b = 0.928 + 0.085 \cdot 0.68 = 0.98.$$

Коефіцієнт подовжньої повноти

Коефіцієнт подовжньої повноти ϕ знаходимо за формулою:

$$C_p = C_b / C_m = 0.68 / 0.98 = 0.69$$

Коефіцієнт повноти ватерлінії

$$C_w = 0.7 \cdot C_p + 0.3 = 0.7 \cdot 0.69 + 0.3 = 0.783$$

Абсциса ЦВ

Для визначення оптимальної, з погляду опору, відносної абсциси центру величини (ЦВ) рекомендується діаграма, запропонована Ватсоном (мал. 4.2). За знайденим раніше значенням коефіцієнту $\delta = 0.68$, визначається відносна абсциса ЦВ у відсотках від довжини судна $L_{\text{пп}} = 120$ м, відраховується у ніс (зі знаком "+") або у корму (зі знаком "-") від мідель-шпангоуту. В залежності від значення $\delta = 0.68$ знімаємо з графіка координату:

$$X_c / L_{\text{пп}} = - 1.25 \% - \text{у корму від міделя.}$$

1.4.4 Потужність головних двигунів

Номінальну потужність $N_{\text{ном}}$ головних двигунів можна знайти, користуючись наближеним способом Ю.А. Будніцького. Шукана $N_{\text{ном}}$ в кВт, необхідна для досягнення швидкості в умовах здавальних іспитів (тиха глибока вода, свіжопофарбований корпус) визначається за формулою:

$$N_{\text{ном}} = K_c \cdot K_b \cdot K_l \cdot N_0 / \eta_p$$

де:

$N_0 = 2500$ кВт – базова потужність, в кВт, визначається в залежності від знайденої раніше водотоннажності $\Delta = 11177$ т та експлуатаційній швидкості $V_c = 16.0$ вуз. за графіком (мал. 4.1 [1]).

$K_6 = 1.27$ та $K_l = 1.02$ - коефіцієнти, визначені за графіками, в залежності від коефіцієнта загальної повноти δ , відносної довжини судна $l=5.41$ м та числа Фруда $F_r = 0.256$.

$\eta_p = 0.71 \div 0.72$ - пропульсивний коефіцієнт.

$K_e = 1.2$ - коефіцієнт, що враховує вплив середніх умов експлуатації судна (вітру, хвилювання, стану поверхні корпусу і т. д.). Застосування таких підвищених значень K_e дає основу для більшої впевненості в забезпеченні даної швидкості. Воно більш виправдано при передбачуваному використанні судна у районах інтенсивного обросання та частих штормів.

Відповідно до знайдених значень можна порахувати номінальну потужність:

$$N_{\text{ном}} = 1.2 \cdot 1.27 \cdot 1.02 \cdot 2500 / 0.715 = 5435 \text{ кВт.}$$

Відповідно до отриманої потужності виберемо малообертний дизель марки MAN B&W Diesel AS:

Тип 4 S50MC

Кількість циліндрів - 4;

Частота обертання - 127 об/хв;

Суха вага - 171 т;

Потужність - 5720 кВт;

Довжина - 5280 мм;

Ширина - 2950 мм.

Висота - 8100 мм.

1.5 Перевірка та уточнення довжини судна

Перевірка і уточнення довжини $L_{\text{пп}} = 120$ м, знайденої раніше, з погляду її відповідності реальним можливостям компоновання судна виконується за допомогою співвідношення:

$$L_{\text{пп}} = L_{\text{ф}} + L_{\text{а}} + L_{\text{мо}} + \sum l_{\text{п}} + \sum l$$

У цьому вираженні:

$L_{\text{ф}}$ - довжина форпіку, на вимогу Правил Регістра [2]

$$0,05 \cdot L_{\text{пп}} \leq L_{\text{ф}} \leq 0,08 \cdot L_{\text{пп}}, \text{ але не більше } 10\text{м};$$

$$6,0 < L_{\text{ф}} < 9,6 \text{ м.}$$

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Для визначення l можна скористатися даними прототипу чи статистичною формулою:

$$l = \frac{L_{\text{пр}}}{\sqrt[3]{D/\gamma}} = (2,0 \pm 0,09) \cdot V_s^{1/3} = (2,0 \pm 0,09) \cdot 21,0^{1/3} = 5,27 \div 5,77,$$

де l – відносна довжина судна; L – довжина судна між перпендикулярами; D – водотоннажність; V_s – експлуатаційна швидкість, вуз.

Приймаємо $l = 5,6$. Тобто $L_{\text{пр}} = l \cdot \sqrt[3]{D/\gamma} = 5,6 \cdot \sqrt[3]{23000/1,025} = 158,0, \text{ м}$

1.5 Ширина, висота борту та осадка судна

Поперечні розміри судна – ширина B та висота H знаходяться із наступних умов:

- забезпечення необхідної місткості судна при перевезенні накатної техніки або контейнерів;;
- найкращого, з погляду використання вантажомісткості вантажу на палубах;
- забезпечення вимогам Правил Регістру [2] щодо поперечної остійності.
- висота борту H повинна задовільняти вимогам вантажної марки, нормуючим надводний борт судна.

1.5.1 Визначення ширини судна

Величина ширини судна обрана за допомогою даних суден-прототипів буде порівняна з головними розмірами суден-прототипів.

Подвійні борти на судні відсутні.

Порівнюючи отримані дані з характеристиками судна-прототипа отримано:

Ширина судна $B=28,0 \text{ м}$.

1.5.1 Визначення висоти борту судна

Висота борта D визначається з розумінь забезпечення вантажомісткості судна і перевіряється на відповідність шляховим умовам, проходження під мостами, а також вимогам Правил про вантажну марку РМРС.

Висота борта може бути призначена за даними прототипу, а потім перевірена на відповідність Правилам про вантажну марку РМРС.

					Адк.
					15
Зм.	Адк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	

Для більш обґрунтованого вибору остаточних довжин відсіків необхідно призначити величину практичної шпациї:

$$a_0 = 0.002 \cdot L_{\text{пп}} + 0.48 \pm 25\% = 0.002 \cdot 120 + 0.48 \pm 25\% = 0.7 \text{ м},$$

призначимо в середній частині судна практичну шпацию 700 мм.

Приймаємо $L_{\Phi} = 6.6$ м (11 шпаций по 600 мм).

$$L_{\Lambda} - \text{довжина ахтерпіку}, L_{\Lambda} = 0.04 L_{\text{пп}} + 1.5 = 0.04 \cdot 120 + 1.5 = 6.3 \text{ м};$$

Приймаємо $L_{\Lambda} = 6.6$ м (11 шпаций по 600 мм).

Потім на ескізі відзначається лінія установки носової переділки МВ. Для цієї мети необхідно намітити довжину МВ $L_{\text{МВ}}$, при застосуванні малообертних ДВС:

$$L_{\text{МВ}} = L_{\text{пп}} \cdot (0.13 - 0.15) = 15.6 - 18.0 \text{ м}.$$

Приймаємо $L_{\text{МВ}} = 16.8$ м (24 шпаций по 700 мм).

На вимогу Правил Регістра [1] кількість поперечних переділок повинне бути не менш 5 при довжинах трюмів до 30м. Виходячи із цієї вимоги розділимо вантажний простір на 4 трюми:

Трюм №1 $L = 17.9$ м або 25 шпаций

Трюм №2 $L = 23.2$ м або 26 шпаций

Трюм №3 $L = 23.2$ м або 32 шпаций

Трюм №4 $L = 23.2$ м або 32 шпаций

$$\text{Тоді } L_{\text{пп}} = 6.6 + 16.8 + 23.2 + 23.2 + 23.2 + 20.4 + 6.6 = 120 \text{ м}.$$

1.6 Ширина, висота борту та осадка судна

Поперечні розміри судна – ширина В та висота D знаходяться із наступних умов:

- забезпечення необхідної місткості судна при перевезенні генерального вантажу;
- найкращого, з погляду використання вантажомісткості, розміщення стандартних контейнерів по довжині та висоті у трюмах і твіндеках;
- забезпечення вимогам Правил Регістру [1] щодо поперечної остійності.
- висота борту D повинна задовольняти вимоги вантажної марки, нормуючим на дводний борт судна.

Зм.	Адж.	№ докум.	Підпис	Дата

Адж.

46

1.6.1 Забезпечення місткості судна

Потрібна для проєктованого судна місткість забезпечується підпорядкуванням головних елементів судна рівнянню місткості, що пов'язує їх з приведеною теоретичною вантажомісткістю основного корпусу W_{Γ} , яка є об'ємом судна вище за подвійне дно, обмежений зверху верхньою палубою, а по довжині - кінцевими перегородками вантажного простору. Коефіцієнти загальної повноти основного корпусу для носової ($\delta_{\text{нос}}$) і кормової ($\delta_{\text{корм}}$) його частин:

$$\delta_{\text{нос}} = \delta_H + 2,25 \bar{x}_c ;$$

$$\delta_{\text{корм}} = \delta_H - 2,25 \bar{x}_c ,$$

де: δ_H - коефіцієнт загальної повноти основного корпусу судна, який визначається по формулі:

$$\delta_H = Cb + C_k \cdot \left(\frac{D}{d_k} - 1 \right) \cdot (1 - Cb) ,$$

де: $C_k = 0,3 ;$

$Cb = 0,68$ - коефіцієнт повноти водотоннажності;

$$\bar{x}_c = \frac{x_c}{L_{\text{пл}}} = -0,01 \text{ м. - відносна абсциса ЦВ судна;}$$

$$\delta_H = 0,68 + 0,3 \cdot (1,29 - 1) \cdot (1 - 0,68) = 0,708 ;$$

$$\delta_{\text{нос}} = 0,708 + 2,25 \cdot (-0,0125) \approx 0,68 ;$$

$$\delta_{\text{корм}} = 0,708 - 2,25 \cdot (-0,0125) \approx 0,736 .$$

При визначенні поперечних розмірів надалі враховується наявність подвійних бортів у вантажному просторі (проєктується судно відкритого типу).

Відношення H/Γ знаходиться приблизно по формулі:

$$\frac{D}{d} = 1,07 \cdot q \cdot \frac{P_r}{D} + \frac{h_{\text{дд}}}{\Delta} ;$$

де: $q = 1,45 \text{ м}^3/\text{т}$ - заданий питомо-вантажний об'єм генерального вантажу;

$P_r/\Delta = \eta_r = 0,65$ - коефіцієнт утилізації водотоннажності по чистій вантажопідйомності;

$h_{\text{дд}}$ - висота подвійного дна.

Відношення $h_{\text{дд}}/d$ може бути прийнято за середньостатистичними даними.

Для судів при проектному осіданні (судна з подвійними бортами до НП)
 $h_{\text{дд}}/d = 0,18$ (за наявності подвійних бортів по всій висоті);

$$\frac{D}{d} = 1,07 \cdot 1,6 \cdot 0,65 + 0,18 = 1,29$$

Розрахункова формула для визначення поперечних розмірів судна, що задовольняють вимогам забезпечення необхідної місткості:

$$B \cdot D = \frac{K_3 (W_{\text{Зер}}^{\text{полн}} + W_{\text{ц}})}{\left(1 + \bar{W}_{\text{л}}\right) a \cdot \omega \cdot \beta' \cdot L_{\text{пп}}},$$

де: $W_{\text{Зер}}^{\text{полн}}$ - повна зернова вантажомісткість судна;

$W_{\text{ц}}$ - те ж для диптанків, подвійних бортів і інших подібних приміщень, розташованих в межах вантажних відсіків вище за подвійне дно;

$\bar{W}_{\text{л}}$ - місткість усередині комінгсів всіх люків до рівня кришок (з таблиці 4.5 [2]);

K_3 - коефіцієнт, що враховує тілесність набору, пайола і т.п.; $K_3 = 1,01$ - для суден з подвійними бортами;

$a = 1$ - коефіцієнт, що враховує наявність сідлуватості і зігнутості палуби (сідлувата відсутня, зігнутість палуби - стандартна);

$\omega = 0,569$ - коефіцієнт повноти площі, заштрихованої на безрозмірній епюрі місткості.

Для визначення коефіцієнта β' рекомендується наближена формула:

$$\beta' = \frac{\beta + \frac{D}{d} - 1}{D/d};$$

де: $c_m = 0,98$ - коефіцієнт повноти площі мідель-шпангоута;

$$\frac{D}{d} = 1,29;$$

$$\beta' = \frac{0,98 + 1,29 - 1}{1,29} = 0,984;$$

Повна вантажна місткість судна обчислюється за умовами ТЗ по виразу:

$$W_{\text{Зер}}^{\text{полн}} = W_{\text{ГЕН}},$$

де: $W_{ген} = K_{кп} \cdot P_{ген} \cdot q$ - зернова місткість для генерального вантажу,
 $K_{кп} = 1.01 \div 1.03$ для суден з подвійними бортами, приймаємо $K_{кп} = 1.03$, $P_{зр} = 7220$ т та
 $q = 1.6$ м³/т – відповідно чиста вантажопідйомність судна і питомий вантажний об'єм
генерального вантажу.

$$W_{зр}^{полн} = 1.03 \cdot 7220 \cdot 1.6 = 11899 \text{ м}^3$$

Для грубої оцінки об'єму $W_{ц}$ можливі наступні рекомендації.

Вважається, що 70% всіх запасів палива доцільно поміщати в міждонному просторі. При цьому решта частини міждонного об'єму відводиться під баластні відсіки, за даними А.В. Букшева [8] ця частина складає близько 60% від всього потрібного об'єму баласту. Якщо врахувати, що частина баласту приймається також у фор- і ахтерпик, то можна прийняти, що частка баласту, що розміщується поза подвійним дном складає також, як і для палива біля (30-40)% від всієї маси баластної води. Тоді для попередньої оцінки може бути прийнято, що:

$W_{ц} \cong 0.4 \cdot \left(\frac{P_r}{\gamma_r} + \frac{P_{бал}}{\gamma_{бал}} \right)$, де: P_r - необхідна при заданій дальності плавання маса палива і змащувального масла, яка визначається приблизно як частка дедвейту по формулі:

$$P_r = 7600 \cdot (1 - 0.94) = 456 \text{ т};$$

$$\gamma_m = 0.85 \text{ т/м}^3;$$

$P_{бал}$ - маса баласту, в середньому можна прийняти $P_{бал} = 0.4 \cdot dw$, $\gamma_{бал} = 1.025 \text{ т/м}^3$,

$$P_{бал} = 0.4 \cdot 7600 = 3040 \text{ т};$$

$$W_{ц} \cong 0.4 \cdot \left(\frac{456}{0.85} + \frac{3040}{1.025} \right) = 1400$$

$$B \cdot D = \frac{1.01 \cdot (11899 + 1400)}{(1 + 0.013) \cdot 1 \cdot 0.703 \cdot 0.984 \cdot 120} = 159.7 \text{ м}^2$$

1.6.2 Ширина і висота борту судна

Ширина судна є одним з основних чинників, що впливають на його остійність, з іншого боку, вибір ширини пов'язаний з вимогою можливо повнішого використання

вантажомісткості судна при перевозі контейнерів, яке задовольняється шляхом їх розміщення в просвітах люків по ширині з мінімальними зазорами.

На підставі аналізу характеристик судів даного типу, що знаходяться в експлуатації, одержані наступні дані, що дозволяють сформувати трюмний контейнерний штабель - число трюмних контейнерів, що розміщуються по ширині $n_{втр}$ і по висоті $n_{нтр}$ найбільшого перетину судна.

Виходячи з результату $B \cdot D = 159.7 \text{ м}^2$, приймаємо центральне розташування люкових вирізів. По табл. 4.6 [2] для набутого значення $B \times D$ вибираємо контейнерний штабель. Розміщення контейнерів в трюмі судна з урахуванням зазорів показане на ескізі.

Ширина судна уточнюється по формулі:

$$B = b_{лк} + 2b_{пкр},$$

де: $b_{лк}$ - ширина люків;

$b_{пкр} = 1,9$ - ширина поперечної підпалубної кишені;

$$b_{лк} = 2,5n_{лк} + 0,5 = 2,5 \cdot 5 + 0,5 = 13,0 \text{ м},$$

де: $n = 5$ - число контейнерів, що розміщуються в просвіті люка.

Таким чином, ширина повинна бути не менше величини:

$$B = 13,0 + 2 \cdot 1,9 = 16,8 \text{ м}$$

Приймаємо ширину судна $B = 16,8 \text{ м}$

Мінімальна допустима висота подвійного дна за Правилами Регістра:

$$h_{дд \min} = \frac{L - 40}{570} + 0,04B + 3,5 \frac{d}{L} = \frac{120 - 40}{570} + 0,04 \cdot 16,8 + 3,5 \frac{7,6}{120} = 1,03 \text{ м},$$

Після визначення ширини судна стає можливим визначити величину висоти борту:

$$D = B \times D / B = 159,7 / 16,8 = 9,5 \text{ м}$$

При цьому висота подвійного дна складає 1,2 м, що відповідає вибраним раніше співвідношенням і розробленому ескізу розміщення контейнерів.

Висота комінгсів приймається рівною 650 мм виходячи із зручності компоновки контейнерного штабелю, відповідно до Правил Регістра [1] висота комінгсів на відкритих палубах не повинна бути менше 600 мм.

						Адк.
						20
Зм.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.6.3 Забезпечення остійності судна

Від поперечних розмірів судна при відомих характеристиках форми корпусу залежить також його поперечна остійність.

Про остійність на ранніх стадіях проектування дозволяє судити максимальна відносна апліката центру тяжіння судна:

$$\zeta_{\max} = \frac{B}{D} \left(2\sqrt{K_1 K_2} - \bar{h}_{0\text{пред}} \right),$$

тут $\bar{h}_{0\text{пред}} = 0,025$ - гранична відносна метацентрична висота;

K_1, K_2 - коефіцієнти, залежні від α і δ і визначувані приблизно по приведених нижче формулах:

$$K_1 = \frac{\alpha}{\alpha + \delta_B};$$

$$K_2 = K_r \frac{\alpha^2}{\delta_B},$$

тут $K_r = \frac{1}{11,8}.$

δ_B - коефіцієнт загальної повноти, визначуваний по довжині судна по ватерлінії,

$$\delta_B = \delta \frac{L_m}{L_{\text{вЛ}}}, \text{ причому відношення } \frac{L_m}{L_{\text{вЛ}}} = 0,98.$$

$$\delta_B = 0,68 \cdot 0,98 = 0,667;$$

$$K_1 = \frac{0,783}{0,783 + 0,667} = 0,54;$$

$$K_2 = \frac{1}{11,8} \cdot \frac{0,783^2}{0,667} = 0,078;$$

$$\zeta_{\max} = \frac{16,8}{9,5} \left(2 \cdot \sqrt{0,54 \cdot 0,078} - 0,025 \right) = 0,682$$

Таким чином, висота борту, знайдена за умов забезпечення місткості задовольнятиме умовам забезпечення необхідної остійності, якщо в даному найбільш несприятливому випадку навантаження (як правило - повний вантаж контейнерів, рідкий баласт і 10% суднових запасів) можливо забезпечити аплікату ЦТ судна, визначувану умовою:

					Адк.
					21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$z_{g \text{ расч}} \leq \zeta_{\max} \cdot D;$$

$$z_{g \text{ расч}} = 0.682 \cdot 9.5 = 6.479 \text{ м}$$

Для попередньої оцінки виконання умови визначені в першому наближенні значення B , H і величина $\zeta_{\max}$ перевіряються за статистичними даними, характерними для судів даного типу:

$$1.56 \leq \frac{B}{D} \leq 2.25;$$

$$1.56 \leq 1.77 \leq 2.25;$$

$$0.63 \leq \zeta_{\max} \leq 0.74;$$

$$0.63 \leq 0.682 \leq 0.74;$$

Оскільки всі контрольні співвідношення витримані, перевірку остійності на даному етапі можна вважати виконаною.

1.7 Розрахунок навантаження судна

1.7.1 Початкові дані для розрахунку

$L = 120$ м – довжина судна між перпендикулярами;

$B = 16.8$ м – ширина судна;

$D = 9.5$ м – висота борту до верхньої палуби;

$d = 7.6$ м – проектна осадка;

$C_b = 0.68$ - коефіцієнт загальної повноти;

$n = 1$ – число палуб;

$N_{\max} = 5720$ кВт – максимальна тривала потужність головного двигуна;

$n_d = 127$ об/хв – частота обертання валу двигуна;

$d_w = 7600$ т.

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

$$\Delta = \Delta_{\text{пор}} + d_w = 3577 + 7600 = 11177 \text{ т}$$

де: $\Delta_{\text{пор}}$ - водотоннажність судна порожньому, т.

Обчислення водотоннажності та координат ЦВ судна порожньому розраховується методом Шнеєклота:

$$\Delta_{\text{пор}} = P_{\text{СТ}} + P_{\text{НР}} + P_{\text{ОБ}} + P_{\text{СЕУ}} + P_3 = 1802.5 + 87.2 + 115.7 + 403.2 + 598.5 + 569.9 = 3577, \text{ т}$$

де:

$P_{\text{СТ}}$ - вага металевого корпусу (без рубки та надбудов);

$P_{\text{НР}}$ - вага надбудов та рубки;

$P_{\text{СЕУ}}$ - вага судових енергетичних пристроїв;

P_y - вага устаткування;

P_3 - запас водотоннажності.

1.7.2 Розрахунок ваги сталі основного набору

$$P_{\text{СТ}} = P_{\text{СТ}}^0 + \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \Delta_4 + \Delta_5 + \Delta_6 =$$

$$= 1663.9 + 9.15 + 15.03 + 142 + 33.2 + 41.6 - 97.2 = 1802.5 \text{ т},$$

$P_{\text{СТ}}^0$ обчислюється за формулою

$$P_{\text{СТ}}^0 = V_0 \cdot C_1 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 =$$

$$= 13582.4 \cdot 0.103 \cdot 1.021 \cdot 0.978 \cdot 0.996 \cdot 0.99 \cdot 1.208 \cdot 1 = 1663.9 \text{ т},$$

де:

V_0 - об'єм основного корпусу по верхню палубу;

$$V_0 = V_{\text{Н}} + V_{\text{Л}} + V_{\text{В}} = 13023 + 559.4 + 0 = 13582.4 \text{ м}^3,$$

де:

$V_{\text{Н}}$ - об'єм основного корпусу до горизонтальної площини, яка проходить уздовж верхньої палуби;

$$V_{\text{Н}} = \delta_{\text{Н}} \cdot L \cdot B \cdot D = 0.68 \cdot 120 \cdot 16.80 \cdot 9.5 = 13023;$$

$V_{\text{Л}}$ - об'єм комінгсів;

$$V_{\text{Л}} = \sum l_{\text{лі}} \cdot b_{\text{лі}} \cdot h_{\text{лі}} = (18.9 \cdot 13.0 \cdot 0.65) \cdot 3 + (12.6 \cdot 9.8 \cdot 0.65) = 559.4 \text{ м}^3;$$

$V_{\text{В}}$ - додатковий об'єм за рахунок вигину палуби;

$$V_{\text{В}} = 0.$$

$$\delta_{\text{Н}} = C_{\text{В}} + C_4 \cdot \frac{D-d_{\text{к}}}{d_{\text{к}}} \cdot (1 - C_{\text{В}}) =$$

$$= 0.68 + 0.4 \cdot \frac{9.5-7.6}{7.6} \cdot (1 - 0.68) = 0.712;$$

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

$$= 0.103 \cdot [1 + 17 \cdot (120 - 110)^2 \cdot 10^{-6}] = 0.103;$$

$$K_1 = 1 + 0.033 \cdot (L/D - 12) =$$

$$= 1 + 0.033 \cdot (120/9.5 - 12) = 1.021;$$

$$K_2 = 1 + 0.06 \cdot (n - D/4) = 1 + 0.06 \cdot (1 - 9.5/4) = 0.978;$$

$$K_3 = 1 + 0.05 \cdot (1.85 - B/D) = 1 + 0.05 \cdot (1.85 - 16.80/9.5) = 0.996;$$

$$K_4 = 1 + 0.20 \cdot (d_k/D - 0.85) = 1 + 0.20 \cdot (7.6/9.5 - 0.85) = 0.99;$$

$$K_5 = 0.92 + (1 - \delta_n) = 0.92 + (1 - 0.712) = 1.208;$$

$$K_6 = 1 + 0.75 \cdot \delta_n \cdot (C_m - 0.98) =$$

$$= 1 + 0.75 \cdot 0.712 \cdot (0.98 - 0.98) = 1;$$

$$C_m = 0.928 + 0.08 \cdot C_B = 0.928 + 0.08 \cdot 0.68 = 1.04.$$

1.7.3 Визначення поправок

Поправка на наявність бульбу:

$$\Delta_1 = (0,004 \div 0,007) \cdot P_{CT}^0 = 0.0055 \cdot 1663.9 = 9.15 \text{ т};$$

Поправка на наявність диптанку:

$$\Delta_2 = 1.3 \cdot P_{л.д.} = 1.3 \cdot 11.56 = 15.03 \text{ т},$$

где:

$P_{л.д.}$ – вага сталевих листів перегородок, формуючих диптанки;

$$P_{л.д.} = 7.55 \cdot 13.0 \cdot 0.015 \cdot 7.85 = 11.56 \text{ т}.$$

Поправка на наявність подвійних бортів:

$$\Delta_3 = (1.4 \div 1.6) \cdot P_{л.подв.б.} = 1.5 \cdot 94.7 = 142 \text{ т}.$$

$P_{л.подв.б.}$ – вага сталевих листів внутрішніх бортів.

$$P_{л.подв.б.} = 7.55 \cdot 84.8 \cdot 0.015 \cdot 7.85 = 75.4 \text{ т}.$$

Поправка на ледові підкріплення корпусу:

$$\Delta_4 = \alpha_4 \cdot P_{CT}^0 = 0.02 \cdot 1663.9 = 33.2 \text{ т};$$

Поправка при застосуванні поперечної системи набору корпусу судна

$$\Delta_5 = 0.025 \cdot P_{CT}^0 = 0.025 \cdot 1663.9 = 41.6 \text{ т};$$

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Поправки при застосуванні сталі вищого опору для виготовлення днища та палуби

$$\Delta_6 = -(0.05 \div 0.07) \cdot P_{\text{ст}}^0 = -0.058 \cdot 1663.9 = -97.2 \text{ т};$$

Абсциса центру мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

$$x_{g \text{ ст.}} = -0.09 \cdot L_{\perp\perp} = -0.09 \cdot 120 = -10.8 \text{ м};$$

Апліката центру мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

$$z_{g \text{ ст.}} = \left[48 + 0.15 \cdot (0.85 - \delta_n) \cdot \left(\frac{L}{D} \right)^2 \right] \cdot \frac{D}{100} =$$

$$= \left[48 + 0.15 \cdot (0.85 - 0.712) \cdot \left(\frac{120}{9.5} \right)^2 \right] \cdot \frac{9.5}{100} = 3.2 \text{ м.}$$

1.7.4 Розрахунок ваги надбудов та рубок $P_{\text{НР}}$

$$P_{\text{НР}} = P_{\text{Б}} + P_{\text{Ю}} = C_{\text{Б}} \cdot V_{\text{Б}} + C_{\text{Ю}} \cdot V_{\text{Ю}} = 0.1 \cdot 138.8 + 0.075 \cdot 977.5 = 87.2 \text{ т},$$

де:

$P_{\text{Б}}; P_{\text{Ю}}; V_{\text{Б}}; V_{\text{Ю}}$ - вага і об'єм баку та юту, відповідно;

$C_{\text{Б}} = 0.1 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}; C_{\text{Ю}} = 0.075 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$ - коефіцієнти пропорційності.

$$V_{\text{Б}} = 138.8 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{Ю}} = 977.5 \text{ м}^3.$$

Табл. 1.7.1 – Розрахунок ваги ярусів кормової рубки

	h, м.	$C_{\text{руб.}}$, т/м ³	F_{oi}	F_{ui}	F_{oi}/F_{ui}	f_i	k_1	k_2	k_3	$P_{\text{яр.}}$, т.
ярус №1	2.5	0.06	242.6	212.8	1.14	0.96	0.998	1.18	1	37.6
ярус №2	2.5	0.068	242.6	172.8	1.40	1.11	0.998	1.17	1	34.3
ярус №3	2.5	0.062	129.8	98.3	1.32	1.54	0.998	1.15	1	17.5
ярус №4	2.5	0.053	169	169	1.00	0.89	0.998	1.18	1	26.3
Σ										115.7

Вага рубки $P_{\text{р}}$ визначається за формулою:

$$P_{\text{р}} = \sum_{i=1}^K C_{\text{руб.}i} \cdot h_i \cdot F_{ui} \cdot K'_{1i} \cdot K'_{2i} \cdot K'_{3i} = 115.7 \text{ т},$$

де:

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

$C_{руб.i}$ - коефіцієнт пропорційності, який визначається в залежності від положення рубки по висоті (порядкового номеру ярусу i);

F_{oi}/F_{ui} - відношення F_{oi} - площі верхньої палуби даного ярусу з боковими проходами до F_{ui} - справжньої площі даного ярусу рубки;

h_i , м - висота розглянутого ярусу рубки;

$K'_{1i} = [1 + 0.02 \cdot (h_i - 2.6)]$, якщо $h_i \neq 2,6$ м;

$K'_{2i} = [1 + 0.05 \cdot (4.5 - f_i)]$, якщо $f_i \neq 4,5$,

де:

$f_i = \frac{\text{довжина внутрішньої сторони перегородки рубки}}{\text{ширина рубки}};$

$K'_{3i} = 1.0$.

1.7.5 Розрахунок $P_{об}$ при мінімальній інформації о судні

$P_{об} = K_{об} \cdot L \cdot B = 0.20 \cdot 120 \cdot 16.8 = 403.2$ т,

де:

Коефіцієнт $K_{об} = 0.2$ обирається за табл. 2.5.

1.7.6 Розрахунок маси енергетичної установки $P_{ЕУ}$

В $P_{ЕУ}$ входить вага: головних двигунів з редукторами (для турбоходів з котловими установками), димоходів, гребних гвинтів, гребних валів, підшипників (опорних, упорних, дейдвудних), електрообладнання (генераторів, кабелів, розподільних щитів), допоміжних механізмів, обладнання та систем МВ, трубопроводів паливної та баластної систем у подвійному дні, листів настилу, трапів та ізоляції в МВ, витратних матеріалів, води, палива та мастила, яке знаходиться у трубопроводах та витратних цистернах.

Маса $P_{ЕУ}$ для суден з ДВЗ наближено може бути визначена у залежності від маси головних двигунів з редукторами $P_{г.д.}$, яка залежить від типу ДВЗ, їх конструктивних особливостей, частот обертання валу двигуна та гребного гвинту, потужності, розмірів судна та МВ.

$P_{г.д.} = 171$ т. визначена за допомогою фірмових каталогів по відомій потужності, частоті обертання та кількості гребних валів.

Маса $P_{ЕУ}$ визначається із співвідношення:

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{эу}} = C \cdot P_{\text{г.д.}} = 3.5 \cdot 171 = 598.5 \text{ т.},$$

де:

$C = 3.5$ – рекомендується приймати для звичайних суховантажних суден.

1.7.7 Розрахунок запасу водотоннажності P_3

Призначення запасу водотоннажності можливо в долях від водотоннажності судна і вантажу Δ , визначається за формулою:

$$P_3 = 0.051 \cdot \Delta = 0.051 \cdot 11177 = 569.9 \text{ т.}$$

Судно	W _{max}	W _{max}	W _{max}
Транс №1	1901.91	1844.51	1844.51
Транс №2	2161.74	1998.69	1998.69
Транс №3	2161.74	1998.69	1998.69
Транс АСВ	3194.74	1069.68	1725.71
Вантажний бункер №1	771.16	761.14	117.16
Вантажний бункер №2	523.32	519.25	94.61
Вантажний бункер №3	523.32	519.25	94.61
Вантажний бункер №4	523.32	519.25	94.61
Σ	11177.0	7792.617	1117.0
W _{max}	11037.5	7792.617	1117.0
q ^н	1.61		
Вантаж q ^н	1.6		

1.8 Розрахунок місткості судна

Побудова епюри місткості здійснюється шляхом відкладення на кресленні обведення верхньої палуби, нижньої і подвійного дна. По вертикалі відкладається площа відповідних приміщень, трюмів, твіндеків. Епюра місткості показує площу перетину шпангоутів у шпангоутній площині, а також як розподіляється місткість по довжині судна.

Таблиця 1.7.1 Розрахунок місткості судна

Стаття навантаження		W _{теор}	W _{зерн}	W _{кпп}
Трюм №1		1901.91	1844.85	1660.37
Трюм №2		3185.24	3089.68	2780.71
Трюм №3		3185.24	3089.68	2780.71
Трюм №4		3185.24	3089.68	2780.71
Комінгс люку тр. № 1		271.66	263.51	237.16
Комінгс люку тр. № 2		532.22	516.25	464.63
Комінгс люку тр. № 3		532.22	516.25	464.63
Комінгс люку тр. № 4		532.22	516.25	464.63
Σ		13326	12926.17	11634
W _{кпп} =	11633.5	M ³ M ³ /T	P _{чист} =	7220
q =	1.61			
Задана q =	1.6			

Розрахунок теоретичної місткості виконується по епюрі місткості і кресленню загального розташування. По теоретичній місткості виконується розрахунок зернової і кіпової місткості.

Спочатку з епюри місткості знаходимо значення теоретичної місткості трюмів і комінгсів люків.

Питома вантажомісткість:

$$q = \Sigma W_{\text{кпн}} / P_{\text{г}} = 11634 / 7220 = 1.61 \text{ м}^3/\text{т}.$$

У висновок можна сказати, що висота борту надлишкова, і ця висота повинна дорівнювати 9.56 м. Тобто надлишковий борт – 0.06 м.

1.9 Перевірка остійності й удиферентовки судна

1.9.1 Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем УПО=1.6 м³/т в повному вантажу зі 100% запасів»

Таблиця 1.9.1 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно в повному ген. вантажі зі 100% запасів. УПО=1.6 м³/т

Ваговий журнал - Судно в повному ген. вантажі зі 100% запасів. УПО=1.6 м³/т							
Стаття навантаження		P, т	Xg, м	Zg, м	PXg,м	PZg, м	Δmh, тм
Судно порожнє		3577.00	-10.80	3.2	-38631.60	11446.40	0
Запаси		10.00	-49.95	10.5	-499.50	105.00	-
Прісна вода		100.00	-49.95	8.25	-4995.00	825.00	0
Паливо		456.00	-35.95	3.7	-16393.20	1687.20	0
Трюм		6132.79	6.62	5.05	40610.11	30970.57	-
Трюм №1		1018.01	41.65	5.05	42400.28	5140.97	-
Трюм №2		1704.92	21.7	5.05	36996.86	8609.87	-
Трюм №3		1704.92	0.2	5.05	340.98	8609.87	-
Трюм №4		1704.92	-22.95	5.05	-39128.01	8609.87	-
Комінгси		999.82	25.83	10.60	25826.36	10598.13	-
ЛК №1		145.34	63.26	10.6	9194.10	1540.59	-
ЛК №2		284.81	43.3	10.6	12332.06	3018.93	-
ЛК №3		284.81	20.15	10.6	5738.82	3018.93	-
ЛК №4		284.88	-5.05	10.6	-1438.62	3019.68	-
Балласт		0.00	0	0	0.00	0.00	0
Форпик	0%	0.00	55.18	5.9	0.00	0.00	0
Подвійне дно трюму №1	0%	0.00	42.15	0.7	0.00	0.00	0
Подвійне дно трюму №2	0%	0.00	22.2	0.7	0.00	0.00	0
Подвійне дно трюму №3	0%	0.00	0.5	0.7	0.00	0.00	0
Подвійне дно трюму №4	0%	0.00	-27.45	0.7	0.00	0.00	0
Водотонажність		11175.61	0.98	4.90	10912.17	54807.30	0

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	11175.61	Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	0.98	М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.00	М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	4.90	М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	120.00	М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	120.00	М
ШИРИНА ПО КВЛ.....	16.80	М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ.....	9.50	М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ.....	0.00	КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ.....	1.000	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАРУСНОСТЬ :		
ПЛОЩАДЬ.....	0.00	КВ.М
ОТСТОЯНИЕ ЦЕНТРА ОТ ОП.....	0.00	М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025	Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ		

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

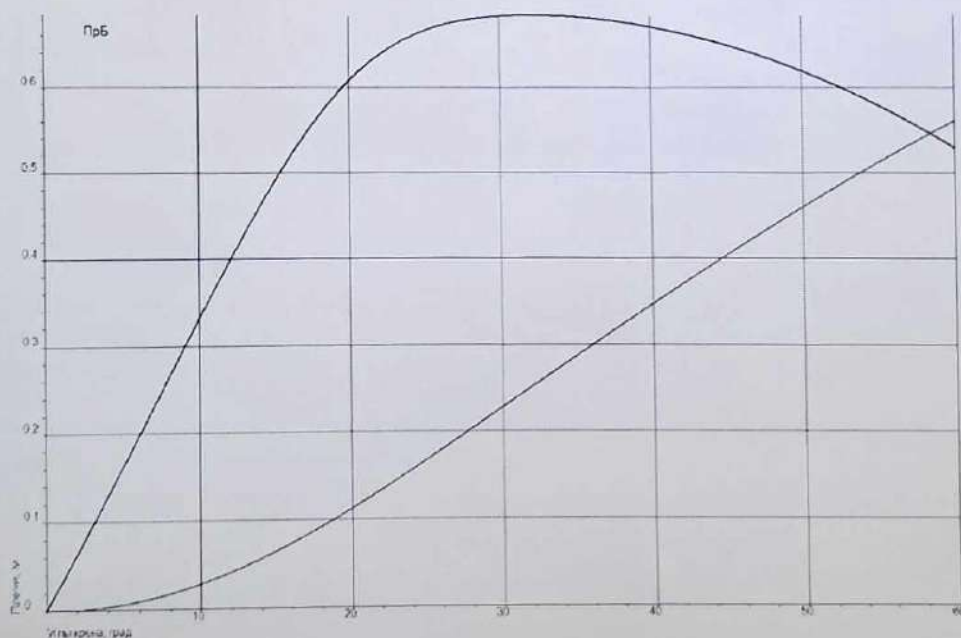
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	7.59	
ОСАДКА НОСОМ, М	7.33	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	7.85	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	1.862	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	16.45	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	363.09	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	119.01	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	32.10	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М		0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	23.30	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	23.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	224.90	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	0.95	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.005	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	9.17	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	3.09	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	1.55	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.228	0.055
ДО 40 ГРАД	0.347	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.119	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.15	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.1468	0.4538

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВОК, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.331	0.028	0.000
20.00	0.608	0.113	0.000
30.00	0.684	0.228	0.000
40.00	0.671	0.347	0.000
50.00	0.619	0.460	0.000
60.00	0.529	0.561	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



1.9.2 Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем УПО=1.6 м³/т в повному вантажу з 10% запасів»

Таблиця 1.9.2 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно в повному ген. вантажі з 10% запасів. УПО=1.6 м ³ /т						
Стаття навантаження	Р, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м	Δmh, тм
Судно порожнє	3577.00	-10.80	3.2	-38631.60	11446.40	0
Запаси	1.00	-49.95	10.5	-49.95	10.50	-
Прісна вода	10.00	-49.95	8.25	-499.50	82.50	0
Паливо	45.60	-35.95	3.7	-1639.32	168.72	0
Трюм	6132.79	6.62	5.05	40610.11	30970.57	-
Трюм №1	1018.01	41.65	5.05	42400.28	5140.97	-
Трюм №2	1704.92	21.7	5.05	36996.86	8609.87	-
Трюм №3	1704.92	0.2	5.05	340.98	8609.87	-
Трюм №4	1704.92	-22.95	5.05	-39128.01	8609.87	-
Комінгси	999.82	25.83	10.60	25826.36	10598.13	-
ЛК №1	145.34	63.26	10.6	9194.10	1540.59	-
ЛК №2	284.81	43.3	10.6	12332.06	3018.93	-
ЛК №3	284.81	20.15	10.6	5738.82	3018.93	-
ЛК №4	284.88	-5.05	10.6	-1438.62	3019.68	-
Балласт	400.00	0	0	-9180.00	280.00	0
Форпик	0%	0.00	55.18	0.00	0.00	0
Подвійне дно трюму №1	0%	0.00	41.65	0.00	0.00	0
Подвійне дно трюму №2	0%	0.00	21.7	0.00	0.00	0
Подвійне дно трюму №3	0%	0.00	0.2	0.00	0.00	0
Подвійне дно трюму №4	100%	400.00	-22.95	-9180.00	280.00	0
Водотонажність	11156.21	1.52	4.79	16935.60	53474.32	0

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
 РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 11156.21 Т
 АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 1.52 М
 ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
 АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 4.79 М
 ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 120.00 М
 ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 120.00 М
 ШИРИНА ПО КВЛ..... 16.80 М
 ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 9.50 М
 ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
 КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 1.000
 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАРУСНОСТЬ :
 ПЛОЩАДЬ..... 0.00 КВ.М
 ОТСТОЯНИЕ ЦЕНТРА ОТ ОП..... 0.00 М
 МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М
 ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
 ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

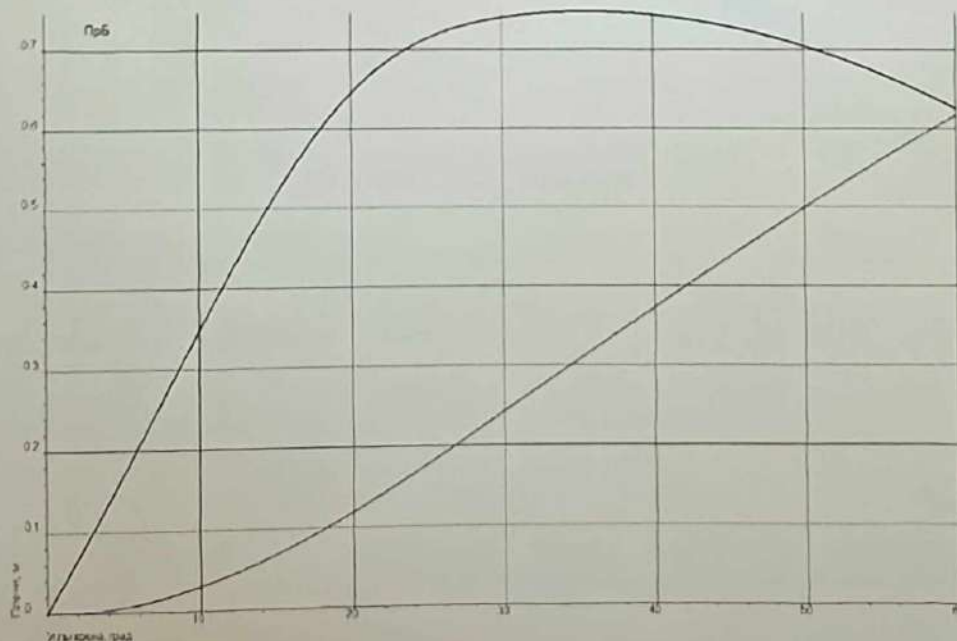
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	7.58	
ОСАДКА НОСОМ, М	7.58	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	7.59	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	1.957	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	16.38	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	381.13	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	117.72	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	35.60	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	0.748	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	23.20	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	23.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	225.35	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	0.96	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.005	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	8.94	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	3.18	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	1.48	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.242	0.055
ДО 40 ГРАД	0.372	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.130	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.14	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.1550	0.4932

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВОК, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.348	0.030	0.000
20.00	0.645	0.119	0.000
30.00	0.741	0.242	0.000
40.00	0.744	0.372	0.000
50.00	0.705	0.499	0.000
60.00	0.624	0.616	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



1.9.3 Випадок навантаження «Судно без вантажу зі 100% запасів»

Таблиця 1.9.3 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно без вантажу зі 100% запасів. УПО=1.6 м³/т

Стаття навантаження		P, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м	Δmh, тм
Судно порожнє		3577.00	-10.80	3.2	-38631.60	11446.40	0
Запаси		10.00	-49.95	10.5	-499.50	105.00	-
Прісна вода		100.00	-49.95	8.25	-4995.00	825.00	0
Паливо		456.00	-35.95	3.7	-16393.20	1687.20	0
Трюм		0.00	0.00	0	0.00	0.00	-
Трюм №1		0.00	41.65	5.05	0.00	0.00	-
Трюм №2		0.00	21.7	5.05	0.00	0.00	-
Трюм №3		0.00	0.2	5.05	0.00	0.00	-
Трюм №4		0.00	-22.95	5.05	0.00	0.00	-
Комінгси		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
ЛК №1		0.00	63.26	10.6	0.00	0.00	-
ЛК №2		0.00	43.3	10.6	0.00	0.00	-
ЛК №3		0.00	20.15	10.6	0.00	0.00	-
ЛК №4		0.00	-5.05	10.6	0.00	0.00	-
Балласт		1725.00	0	0	52334.25	4327.50	0
Форпik	100%	600.00	55.18	5.9	33108.00	3540.00	0
Подвійне дно трюму №1	100%	225.00	41.65	0.7	9371.25	157.50	0
Подвійне дно трюму №2	100%	450.00	21.7	0.7	9765.00	315.00	0
Подвійне дно трюму №3	100%	450.00	0.2	0.7	90.00	315.00	0
Подвійне дно трюму №4	0%	0.00	-22.95	0.7	0.00	0.00	0
Водотонажність		5768.00	-0.55	3.05	-3190.05	17566.10	0

					Адк.
					35
Зм.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
 РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	5768.00	T
АВСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	-0.55	M
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.00	M
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	3.05	M
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	120.00	M
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	120.00	M
ШИРИНА ПО КВЛ.....	16.80	M
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ.....	9.50	M
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ.....	0.00	КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ.....	1.000	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАРУСНОСТЬ :		
ПЛОЩАДЬ.....	0.00	КВ.М
ОТСТОЯНИЕ ЦЕНТРА ОТ ОП.....	0.00	M
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025	T/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ		

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

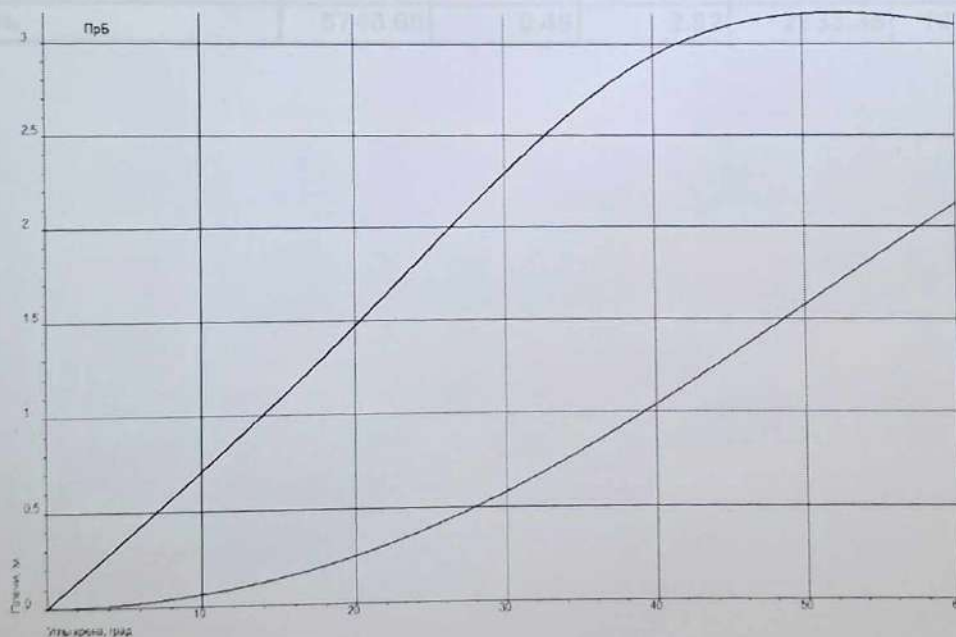
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	4.19	
ОСАДКА НОСОМ, М	3.19	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	5.18	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	4.019	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	15.16	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	404.63	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	95.42	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	52.00	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	3.169	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	20.40	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	20.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	631.32	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	2.57	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.026	
ПЕРИОД ВОРТОВОЙ КАЧКИ, С	6.93	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	6.06	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	1.05	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.580	0.055
ДО 40 ГРАД	1.041	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.461	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.37	10.12
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.2548	1.5450

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	0.709	0.061	0.000
20.00	1.473	0.251	0.000
30.00	2.294	0.580	0.000
40.00	2.937	1.041	0.000
50.00	3.164	1.579	0.000
60.00	3.102	2.129	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



1.9.4 Випадок навантаження «Судно без вантажу з 10% запасів»

Таблиця 1.9.4 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно без вантажу з 10% запасів. УПО=1.6 м³/т

Стаття навантаження		P, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м	Δmh, тм
Судно порожнє		3577.00	-10.80	3.2	-38631.60	11446.40	0
Запаси		1.00	-49.95	10.5	-49.95	10.50	-
Прісна вода		10.00	-49.95	8.25	-499.50	82.50	0
Паливо		45.60	-35.95	3.7	-1639.32	168.72	0
Трюм		0.00	0.00	0	0.00	0.00	-
Трюм №1		0.00	41.65	5.05	0.00	0.00	-
Трюм №2		0.00	21.7	5.05	0.00	0.00	-
Трюм №3		0.00	0.2	5.05	0.00	0.00	-
Трюм №4		0.00	-22.95	5.05	0.00	0.00	-
Комінгси		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
ЛК №1		0.00	63.26	10.6	0.00	0.00	-
ЛК №2		0.00	43.3	10.6	0.00	0.00	-
ЛК №3		0.00	20.15	10.6	0.00	0.00	-
ЛК №4		0.00	-5.05	10.6	0.00	0.00	-
Балласт		2125.00	0	0	43154.25	4607.50	0
Форпик	100%	600.00	55.18	5.9	33108.00	3540.00	0
Подвійне дно трюму №1	100%	225.00	41.65	0.7	9371.25	157.50	0
Подвійне дно трюму №2	100%	450.00	21.7	0.7	9765.00	315.00	0
Подвійне дно трюму №3	100%	450.00	0.2	0.7	90.00	315.00	0
Подвійне дно трюму №4	100%	400.00	-22.95	0.7	-9180.00	280.00	0
Водотонажність		5748.60	0.49	2.82	2833.38	16233.12	0

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
 РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	5748.60	Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	0.49	М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.00	М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	2.82	М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	120.00	М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	120.00	М
ШИРИНА ПО КВЛ.....	16.80	М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ.....	9.50	М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ.....	0.00	КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ.....	1.000	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАРУСНОСТЬ :		
ПЛОЩАДЬ.....	0.00	КВ.М
ОТСТОЯНИЕ ЦЕНТРА ОТ ОП.....	0.00	М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025	Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ		

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

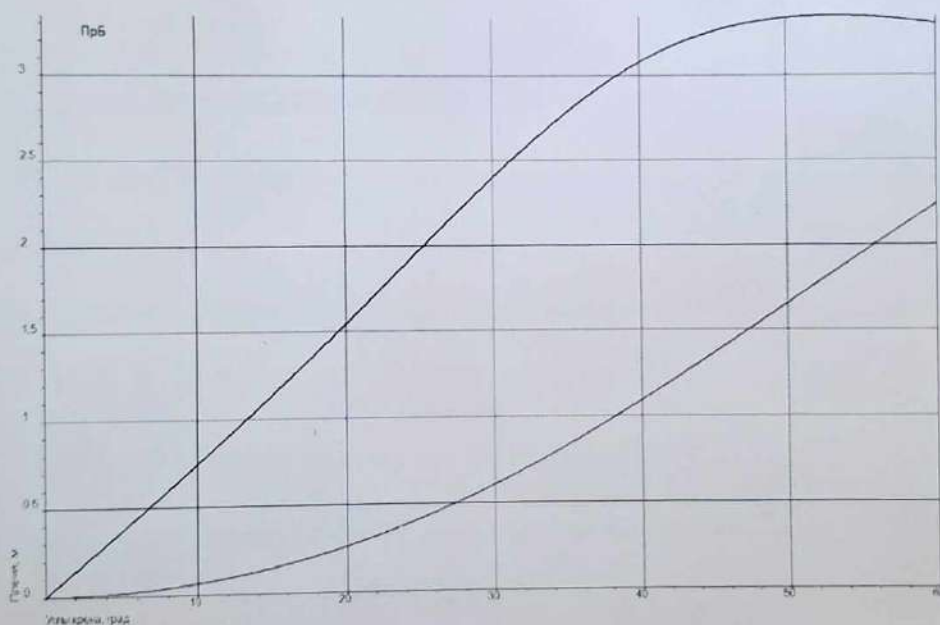
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	4.16	
ОСАДКА НОСОМ, М	3.49	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	4.84	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	4.232	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	15.13	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	424.62	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	94.95	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	53.10	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	3.350	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	19.40	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	19.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	631.73	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	2.60	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.026	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	6.76	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	6.73	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	1.07	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.608	0.055
ДО 40 ГРАД	1.091	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.483	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.35	12.11
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.2411	1.6223

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВОК, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.746	0.065	0.000
20.00	1.545	0.263	0.000
30.00	2.400	0.608	0.000
40.00	3.079	1.091	0.000
50.00	3.338	1.657	0.000
60.00	3.300	2.239	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



2.4 Проекція мотузної обшивки судна

2.4.1 Побір зовнішньої обшивки

Вибір зовнішньої обшивки судна здійснюється з урахуванням умов експлуатації судна на воді. Зовнішня обшивка судна повинна бути стійкою до впливу води, повітря, сонячного світла, морської рослинності тощо. Вибір зовнішньої обшивки здійснюється з урахуванням умов експлуатації судна на воді. Зовнішня обшивка судна повинна бути стійкою до впливу води, повітря, сонячного світла, морської рослинності тощо. Вибір зовнішньої обшивки здійснюється з урахуванням умов експлуатації судна на воді. Зовнішня обшивка судна повинна бути стійкою до впливу води, повітря, сонячного світла, морської рослинності тощо.

Суднобудівний завод «Океан» має два потужні лінії для виробництва корпусів суден. Вибір зовнішньої обшивки здійснюється з урахуванням умов експлуатації судна на воді. Зовнішня обшивка судна повинна бути стійкою до впливу води, повітря, сонячного світла, морської рослинності тощо. Вибір зовнішньої обшивки здійснюється з урахуванням умов експлуатації судна на воді. Зовнішня обшивка судна повинна бути стійкою до впливу води, повітря, сонячного світла, морської рослинності тощо.

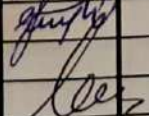
2.4.2 Призначення та схема побудови судна

Для побудови судна обирається блокний метод. Вибір зовнішньої обшивки здійснюється з урахуванням умов експлуатації судна на воді. Зовнішня обшивка судна повинна бути стійкою до впливу води, повітря, сонячного світла, морської рослинності тощо.

Формування та складання блоків відбувається в сухому домі, звідси здійснюється спуск судна на воду.

2.4.3 Обґрунтування вибору методу складання корпусу судна

Для будівництва судна обирається блокний метод. Вибір зовнішньої обшивки здійснюється з урахуванням умов експлуатації судна на воді. Зовнішня обшивка судна повинна бути стійкою до впливу води, повітря, сонячного світла, морської рослинності тощо.

					ДПБ-135 «Суднобудування»			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проект універсального суховантажного судна dw=7600т	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Демірі Сулейман						41	
Перев.						ОНМУ ФСІТіС 5 курс		
Н. Контр.	Чапенко І.В.							
Затв.								

2.1 Блочний метод побудови судна

2.1.1 Вибір заводу-будівника

«Океан» - одне з перших суднобудівних підприємств, що опанувало 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 супер-траулери-крилелови, рибообробні бази і гігантські нафто-рудовози. 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 x 60 x 14 м) із двома кранами потужністю 320 т кожний. Ця лінія може використовуватися для будівництва судів максимальних розмірів 340 x 50 x 18м. Підприємство оснащено сучасним обладнанням всесвітньо відомих компаній.

2.1.2 Принципіальна схема побудови судна

Для побудови судна обирається блочний метод. Блочним методом буде складатися все судно.

Формування та складання блоків відбувається в сухому доці, за допомогою якого і проводиться спуск судна на воду.

2.1.3 Обґрунтування вибору методу складання корпусу судна

При блочному способі побудови, виготовлені раніше вузли, збираються в блоки, які перевіряються на непроникність, тоді в них вмонтовуються механізми, системи, обладнуються приміщення. Після цього блоки з'єднуються, перевіряються на непроникність райони стиків та проводяться необхідні збірно – монтажні і інші роботи у цих районах.

2.2 Технологічний процес формування корпусу судна на місці побудови

При формуванні блоків необхідно забезпечити стійке положення та закріплення вільних кінців блоків біля монтажних стиків.

Перевіряються форми та розміри блоків, а також обводи кромek, які підлягають з'єднанню у подальшому.

Послідовність складання корпусу:

1) При формуванні корпусу із блоків на будівельному місці встановлюється 2 базових відсіка (№ 1 і 6). Таким чином складання корпусу судна буде проводитися двоострівним методом. До цих двох блоків будуть приварюватися інші блоки.

2) До блоку №1 (заставний – МВ) стикувати блок №2 (Ахтерпик) та блок №3 (трюмний);

3) Далі стикувати блок №8 (надбудова) до блоку №1 (заставний – МВ);

4) До блоку №6 (трюмний) стикувати блок №7 (форпик) та №5 (трюмний);

5) До блоку №6 (трюмний) стикувати блок №5 (трюмний);

6) До блоку №3 (трюмний) стикувати блок №4 (трюмний);

7) Стикувати носову та кормову частини судна (блок №4 до блока №5);

8) Кромки обшивки, настилу палуби, переділки підганяються в стик та закріплюються на гребінках, а ребра жорсткості - на електроприхватках.

9) Із внутрішньої сторони корпусу зварюються монтажні стики обшивки, настил палуби. Із зовнішньої сторони обробляється корінь шва і виконується підварочний шов.

10) Обрізка припусків по нижній кромці блоків надбудов; остаточна установка блоку рубки та прихватка її до палуби.

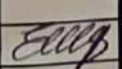
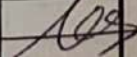
Підвищеної точності потребує установка кормового блоку, який включає опори для гребного валу. Крім дотримання плавності обводів та збігу кромek стиків, тут повинні бути одночасно витримані прямі лінії валів без зломів або зміщення. Контроль положення у цьому випадку здійснюється по світовій лінії з допомогою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

						Адк.
						43
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

2.3 Спуск судна на воду за допомогою сухого доку

Після формування корпусу судна спуск здійснюється за допомогою сухого доку. Док заповнюється водою самотік через клінкети затвору. 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: швартовні і ходові, і тоді його можна здавати замовнику.

						Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

					ДПБ-135 «Суднобудування»		
М.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата	Літ.	Арк.	Арк.шів
Оздоб.		Демірі Сулейман					
Перев.		Чапенко І.В.				45	
Контр.		Чапенко І.В.			ОНМУ ФСІТІС 5 курс		
ДТВ.							
					Проект універсального суховантажного судна dw=7600т		
					03. Охорона праці		

3 Охорона праці при спуску судна на воду

Відповідно до статті 28 Закону України "Про охорону праці", пункту 8 Положення про Міністерство соціальної політики України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 червня 2015 року N 423 (зі змінами) «Про затвердження Правил охорони праці під час виконання суднобудівних та судноремонтних робіт».

Підйомно-спускові роботи на сліпах проводяться під керівництвом працівника, призначеного роботодавцем наказом по підприємству відповідальним за забезпечення безпечного виконання цих робіт.

Усі підйимально-спускові операції на сліпі повинні виконуватися у відповідності з інструкцією з експлуатації даного сліпу.

Можливість підйому суден, не передбачених проектом сліпа, повинна бути підтверджена попередніми розрахунками, затвердженими роботодавцем.

Перед проведенням підйомно-спускових робіт повинна бути перевірена справність підйомно-спускового пристрою, устаткування і рейкових шляхів сліпа.

Рейкові шляхи та прилеглі до них райони робочих місць, пов'язаних з виконанням підйомно-спускових операцій, повинні бути очищені від сміття та сторонніх предметів.

Колодязі на території робочих місць сліпа повинні бути закриті.

При виробництві підйомно-спускових операцій тягові троси повинні знаходитися на спеціальних підкладках або роликах. Для тягових тросів повинні бути забезпечені вільні проходи між кильблоками, клітинами і упорами.

Між працівником, що керує підйомно-спусковими операціями, і постом управління лебідок повинен підтримуватися безперервний радіозв'язок.

На початок підйомно-спускових операцій між корпусом судна і лісами повинен бути забезпечений проміжок, достатній для вільного та безпечного проходу судна.

Розбирання лісів, клітин, кильблоків, упорів, підстав та інших пристроїв, що підтримують судно при виконанні підйомно-спускових операцій на сліпі, повинно

проводитися за вказівкою і під керівництвом працівника, призначеного відповідальним за виконання цих робіт.

Під час вибивання упорів на сліпі присутність в районі сліпа працівників, не зайнятих виконанням цих робіт, не допускається.

Підйомно-спусковий пристрій (клітини, копили, подпоясники) повинен бути вивірений за поперечним і подовжнім шаблонами та закріплений на рамах сліпових візків.

Перед підведенням візків до судна і під нього необхідно за допомогою лебідок перевірити ретельність їх закріплення від бічного переміщення на якорі, а також надійність кріплення блоків у візків.

Працівники, зайняті підйомно-спусковими роботами, повинні бути попереджені про початок руху візків звуковим сигналом.

При зупинці візків під колеса повинні бути підкладені спеціальні гальмівні башмаки (для сліпових шляхів) або звичайні (для залізничних).

Під час руху візків по ухилу у надводній і підводній частині шляху необхідно перевіряти відсутність перекосів через кожні 8-10 м.

Підйомно-спускові роботи на сліпах повинні виконуватися відповідно до чинного законодавства.

ДЛБ-135 «Суднобудування»					Док.	Лист	Генер.
Технічний паспорт судна					1.1	1.2	1.3
Зм.	Док.	М.	Підпис	Дата	Адк.		
					47		

РОЗРАХУНОК НАДВОДНОГО БОРТУ

1.4 Розрахунок довжини зхоргану надбудов та міжраз'янок (п. 4.2)

Таблиця 1.4

Назва	Довжина надбудови $L_{n1}, L_{n2}, L_{n3}, L_{n4}, L_{n5}$	Довжина зхоргану $L_{z1}, L_{z2}, L_{z3}, L_{z4}, L_{z5}$	Висота надбудови над водою $H_{n1}, H_{n2}, H_{n3}, H_{n4}, H_{n5}$	Висота зхоргану над водою $H_{z1}, H_{z2}, H_{z3}, H_{z4}, H_{z5}$	Висота над водом $H_{n1} + H_{z1}, H_{n2} + H_{z2}, H_{n3} + H_{z3}, H_{n4} + H_{z4}, H_{n5} + H_{z5}$	Висота надбудови над водою $H_{n1}, H_{n2}, H_{n3}, H_{n4}, H_{n5}$	Висота зхоргану над водою $H_{z1}, H_{z2}, H_{z3}, H_{z4}, H_{z5}$	Висота над водом $H_{n1} + H_{z1}, H_{n2} + H_{z2}, H_{n3} + H_{z3}, H_{n4} + H_{z4}, H_{n5} + H_{z5}$
I	0,75	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Товщ.	0,75	2,80	2,30	2,10	2,00	2,00	2,00	2,00

ДПБ-135 «Суднобудування»

Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.			Лист	Листів
Розроб.	Демірі Сулейман			Проекування багатоцільового судна dw=7600тон			48	5
Перевірив	Оніщенко А.Ф.			Розрахунок надводного борту			ОНМУ ФСІТіС 5 курс 1 група	
Руковод.								
Н. Контр.	Чапленко І.В.							
Затверд.								

Розрахунок виконано відповідно до вимог "Правил про вантажну марку" Регістра Судноплавства України, як для судна типу "В" необмеженого району, що виконують Міжнародні рейси.

ДОДАТОК 1

1. Розрахунок мінімального надводного борту для суден типів «А»

1.1 Головні розміри судна

Довжина судна (п. 1.2) $L = 120 \text{ м}$
Ширина судна (п. 1.2) $B = 16.8 \text{ м}$
Теоретична висота борту (п. 1.2) найменша на середині довжини судна $D_{0 \min} = 7.6$
 $D_0 = 7.6 \text{ м}$

1.2 Коефіцієнт загальної повноти C_b (п. 1.2).

Осадка умовна: $d_1 = 0.85 D_{0 \min} = 0.85 \times 7.6 = 6.46 \text{ м}$
Об'ємна водотоннажність судна при умовній осадці d_1 : $\nabla = 5258 \text{ м}^3$
 $C_b = \frac{\nabla}{L \cdot B \cdot d} = \frac{5258}{120 \cdot 16.8 \cdot 6.46} = 0.695$

$C_b = 0.695$

1.3 Розрахункова висота борту (п. 1.2)

Товщина палубного стрингеру $t_0 = 10 \text{ мм}$
Середня товщина дерев'яного настилу поза палубними отворами $t = \text{—}$
Із 1.4: Загальна довжина надбудов $S = 31.8 \text{ м}$
Поправка $t_I = \frac{t \cdot (L - S)}{L}$ $t_I = 0$

Якщо дерев'яне покриття не простягається повністю між надбудовами та його зведена довжина (довжина покритої площі, що простягається від борту до борту) $l_I = \text{—}$

то поправка $t_I = \frac{t \cdot l_I}{L}$ $t_I = \text{—}$

Теоретична висота борту на середині довжини судна $D_0 = 9500$
Якщо судно має закруглене з'єднання палуби з бортом радіусом більше 4% ширини судна або інше незвичайне з'єднання (п. 1.2) $D_0 = \text{—}$

$D = D_0 + t_0 + t_I = 9500 + 10 + 0 = 9510 \text{ мм}$
 $D = 9510 \text{ мм}$

1.4 Розрахункова довжина закритих надбудов та міцних ящиків (п. 4.2)

Таблиця 1.4

Надбудови або ящики	Довжина надбудови S_n , м (п.1.2 і 4.2.2)	Довжина ящика S_y , м (п.1.2 і 4.2.4.1.8)	Висота надбудови та ящика h , м (п.1.2)	Стандартна висота надбудови та ящика $h_{ст}$, м (п.4.2.1 і 4.2.5)	Поправка на висоту $(IV) / (V) \leq 1$	Ширина надбудови або ящика, м (п.4.2.1 і 4.2.5)	Ширина судна в середині довжини надбудови B_1 , м	Поправка на ширину $(VII) / (VIII)$	Розрахункова довжина $E = (IX) \cdot (X) \cdot (XI)$ або $(III) \cdot (VI) \cdot (IX)$
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Бак	8.75		2.60	2.30	1.13	2.30	9.20	0.25	5.68
Середня будова	-		-	-	-	-	-	-	-
Ют	27.05		2.60	2.30	1.13	2.30	16.00	0.14	9.84
Підвищений кварталдек	-		-	-	-	-	-	-	-
Ящики в носовій частині			-	-	-	-	-	-	-
Ящики в кормовій частині			-	-	-	-	-	-	-
Сума	$S_n = 35.8$	$S_y = 69.3$							

Розрахункова довжина надбудов

Розрахункова довжина надбудов та ящиків - 15.52 м

$$E = \sum_{i=1}^4 (X) = 15.52 \text{ м}$$

$$S_{нн} = S_{н} + S_{я} = 105.1 \text{ м}$$

$$\frac{E}{L} = \frac{15.52}{114.5} = 0.136$$

$$\frac{S_{нн}}{2 \cdot L} = \frac{105.1}{2 \cdot 114.5} = 0.164$$

1.5 Відхилення дійсної сідловатості судна від стандартної (п. 4.3)

1.5.1 Сідловатість палуби надводного борта.

Таблиця 1.5.1

Положення ординати		Фактична ордината, мм	Добавка на надлишок висоти надбудови при $E/L = 1$ и $h > h_{сг}$ п.4.3.1.5		Виправлена ордината, мм (II) + (IV)	Коефіцієнт	Добуток (V) (VI) ×	Сума		Надлишок або недостача сідловатості (п. 4.3.3.1) $C' = [(VIII) - (IX)] / 8$
			Множник	Добавка, мм (III) $X(h-h_{сг})$				Дійсної сідловатості $\Sigma(VII)$	Стандартної сідловатості	
I		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Носова половина	НП	0	1.000	0	0	1	0	$\Sigma H = 0$	$\Sigma H_0 = 133.4 \times (L/3 + 10) = 6670$	$C'H = -834$
	1/6 L от НП	0	0.444	0	0	3	0			
	1/3 L от НП	0	0.111	0	0	3	0			
	Середина довжини	0	0	0	0	1	0			
Кормова половина	Середина довжини	0	0	0	0	1	0	$\Sigma K = 0$	$\Sigma K_0 = 66.7 \times (L/3 + 10) = 3335$	$C'K = -417$
	1/3 L от КП	0	0.111	0	0	3	0			
	1/6 L от КП	0	0.444	0	0	3	0			
	КП	0	1.000	0	0	1	0			

1.5.2 Поправка до сідловатості палуби надводного борту на надлишок висоти або сідловатості юта і бака (п. 4.3.4).

Поправка до сідловатості палуби надводного борта:

для бака $\Delta C_6 = 0$ ммдля юта $\Delta C_{ю} = 0$ мм

1.5.3 Відхилення від стандартної сідловатості судна, (+) — надлишок, (–) — недостача:

В носовій половині $C_{нн} = \Delta C_6 + C'_{нн} = 0 + (-834) = -834$ ммВ кормовій половині $C_{кк} = \Delta C_{ю} + C'_{кк} = 0 + (-417) = -417$ мм

1.5.4 Відхилення дійсного профілю сідловатості, що ураховується, від стандартного для судна в цілому:

1. Якщо $C_{нн}$ и $C_{кк}$ одного знаку (п. 4.3.3.1):

$$C = \frac{C_{нн} + C_{кк}}{2} = \frac{-834 + (-417)}{2} = -626$$

$$C = -626$$

1.6 Табличний надводний борт (п. 4.)

1.6.2 Судно типу «В» (п. 4.1.3.):

$$F_{\text{табл}} = (B) = 1690 \text{ мм}$$

1.7 Поправка для суден типу «В» довжиною менше 100 м

(п. 4.4.2) Із 1.1: $L = 98.6 \text{ м} < 100 \text{ м}$

$$\Delta F_{\text{табл}} = 7.5 \cdot (100 - L) \cdot (0.35 - \frac{E}{L}) =$$

$$\Delta F_{\text{табл}} = 0 \text{ мм}$$

1.8 Поправка на коефіцієнт загальної повноти (п. 4.4.3)

ДОДАТОК 1

$$\text{Із 1.2: } C_b = 0.68 > 0.68; \quad \varphi = \frac{C_b - 0.68}{1.36} = \frac{0.68 - 0.68}{1.36} = -0$$

$$\text{Із 1.6 и 1.7: } F_{\text{табл}} = 1690 \text{ мм; } \Delta F_{\text{табл}} = 0 \text{ мм}$$

$$K_1 = (F_{\text{табл}} + \Delta F_{\text{табл}}) \times \varphi = (1690 + 0) \times 0 = 0 \text{ мм}$$

$$K_1 = -0 \text{ мм}$$

1.9 Поправка на висоту борта (п. 4.4.)

$$\text{Із 1.3: } D = 9.51 \text{ м; } \frac{L}{15} = \frac{120}{15} = 8 \text{ м; } D - \frac{L}{15} = 9.51 - 6.54 = 2.97 \text{ м.}$$

$$\text{Поправка } K_2 = \left(D - \frac{L}{15}\right) \cdot R, \text{ де } R = L / 0.5, \text{ якщо } L < 120 \text{ м и } R = 250, \text{ якщо } L > 120 \text{ м.}$$

$$\text{1.9.1 Якщо } D > L / 15, K_2 = \left(D - \frac{L}{15}\right) \cdot R = 2.97 \times 250 = 742.5 \text{ мм}$$

$$K_2 = 742.5 \text{ мм}$$

1.10 Поправка на положення палубної лінії (п. 2.1.1 і 4.4.5)

Дійсна висота до верхній кромки палубної лінії:

$$D_d = 9510 \text{ мм; из 1.3: } D = 9510 \text{ мм}$$

$$\text{Поправка } K_3 = D_d - D = 9510 - 9510 = 0$$

$$K_3 = 0 \text{ мм}$$

1.11 Відрахування на надбудови та ящики (п. 4.4.6)

$$\text{При } \frac{E}{L} = 1 \text{ відрахування } p = 1070 \text{ мм (п. 4.4.6.)}$$

1.11.2 Судно типу «В»

$$\text{Із 1.4 } \frac{E}{L} = 0.136; \text{ розрахункова довжина бака } E_6 = 0.064 L \text{ (п. 4.4.6.3.)}$$

$$E_6 / L < 0.07 L \text{ відрахування не допускаються!}$$

$$K_4 = 0 \text{ мм}$$

1.12 Поправка на сідловатість (п. 4.4.7)

Відхилення дійсної сідловатості від стандартної із 1.5.4: $C = -626 \text{ мм}$

$$\text{Із 1.4: } \frac{S_H}{2 \cdot L} = 0.164; \quad 0.75 - \frac{S_H}{2 \cdot L} = 0.75 - 0.164 = 0.586$$

1.12.1 Якщо $C < 0$.

$$\text{то поправка } K_5 = |C| \times (0.75 - S_H / 2L) = |-626| \times 0.586 = -366.8 \text{ мм}$$

$$K_5 = -366.8 \text{ мм}$$

1.13 Мінімальний літній надводний борт без урахування вимог до висоти в носу (п.п. 4.5.1)

1.13.1 Табличний надводний борт із 1.6 и 1.7:

$$F_{\text{табл}} + \Delta F_{\text{табл}} = 1690 + 0 = 1690 \text{ мм}$$

1.13.2 Поправки:

на коефіцієнт загальної повноти із 1.8

на висоту борта из 1.9

на положення палубної лінії із 1.10

на надбудови та ящики із 1.11

на сідловатість із 1.12

$$\text{Сума поправок } \Sigma K_{1-5} = 128.2 \text{ мм}$$

	+	-	
K_1	0		мм
K_2	742.5	-	мм
K_3	-	-	мм
K_4		0	мм
K_5	-366.8	-	мм
Σ	375.7	0	мм

1.13.3 Мінімальний літній надводний борт для судна, що має в районі 1 люки з кришками, котрі задовольняють вимогам п. 3.2.4.7, 3.2.5 або 3.4.3 Правил, приймається рівним більшій із величин:

$$F_{\text{л}}^1 = F_{\text{табл}} + \Delta F_{\text{табл}} + \Sigma K_{1-5} = 1690 + 0 + 375.7 = 2065.7 \text{ мм}$$

$$F_{\text{л}}^1 = 2065.7 \text{ мм}$$

$$F_{\text{л}}^1 = 50 + K_3 = 50 + 0 = 50 \text{ мм}$$

ДОДАТОК 1

ДП 135 «Суднобудування»				Арк
				4
Ізм	51	№ докум	Підпис	Дата

1.14 Мінімальна висота в носу (п. 4.4.8)

1.14.1 Висота борту, що вимагається, на носовому перпендикулярі від ватерлінії (п. 4.4.8.1):

$$\text{Із 1.2: } L = 120\text{м, } B = 16.8\text{ м, } d_1 = 6.46\text{ м, } C_b = 0.695$$

$$\text{Площа ВЛ в ніс від } L/2 \text{ при осадці } d_1 \quad A_{wf} = 772\text{ м}^2$$

Коефіцієнт повноти площі ВЛ в ніс від $L/2$

$$C_{wf} = 2 \cdot A_{wf} / (B \cdot L) = 2 \cdot 772 / (16.8 \cdot 120) = 0.766$$

$$F_b = (6075 \cdot (L/100) - 1875 \cdot (L/100)^2 + 200 \cdot (L/100)^3) \times (2.08 + 0.609 \cdot C_b - 1.603 \cdot C_{wf} - 0.0129 \cdot L/d_1) =$$

$$= (6075 \cdot 120/100 - 1875 \cdot (120/100)^2 + 200 \cdot (120/100)^3) \times$$

$$\times (2.08 + 0.609 \cdot 0.695 - 1.603 \cdot 0.783 - 0.0129 \cdot 120/6.46) = 4278\text{мм}$$

Вимагається висота борту на НП від ватерлінії

$$F_b = 4278\text{мм}$$

1.14.2 Дійсна висота на носовому перпендикулярі від ватерлінії з урахуванням диференту (п. 4.4.8.2 - 4.4.8.3):

$$F_d = 5147\text{мм}$$

1.14.3 Надбавка на недостачу висоти в носі (якщо $F_d < F_{\min}$)

$$\Delta F_d^1 = F_{\min} - F_d =$$

мм

$$\Delta F_d^1 = 0 \text{ мм}$$

1.14.4 Всі судна з призначенням для типу В надводним бортом, інші ніж нафтоналивні судна, хімовози і газозови, повинні мати додатковий запас плавучості в носовій кінцевій частині (п.4.4.8.7)

На відстані рівній $0,15L$ до корми від носового перпендикуляра сума площ на діаметральну площину, в межах частини корпусу судна між літньою вантажною ватерлінією і лінією палуби біля борту та проекції закритої надбудови, м^2 , якщо вона є, повинна бути не менше, м^2 :

$$A_{\min} = [0.15 \cdot F_{\min} + 4 \cdot (L/3 + 10)] \times L/1000 =$$

$$[0.15 \cdot 4278 + 4 \cdot (120/3 + 10)] \times 120/1000 = 101\text{ м}^2$$

$$A_{\min} = 101\text{ м}^2$$

Дійсна сумарна площа проекції на ДП (від НП до $0.15L$ між літньою вантажною ватерлінією і лінією палуби біля борту та проекції закритої надбудови

$$A_d = 109.7\text{ м}^2$$

$$A_d > A_{\min}$$

$$\Delta F'_{пл} = 0 \text{ мм}$$

Надбавка на недостачу плавучості в носу:

1.15 Мінімальний літній надводний борт (п. 4.5.1)

1.15.1 Із 1.13: $F_d^1 = 2065.7\text{ мм}$; Із 1.14: найбільше значення ΔF_d^1 або $\Delta F'_{пл} = 0$

$$F_L = F_d^1 + \Delta F_d^1 = 2065.7 + 0 = 2065.7\text{ мм}$$

$$F_L = 2065.7\text{ мм}$$

1.15.2 Осадка, що відповідає мінімальному літньому надводному борту:

$$d_L = D_d - F_L = 9510 - 2065.7 = 7444.3\text{ мм, де із 1.10: } D_d = 9510\text{ мм}$$

3. Надлишковий надводний борт**3.1 Літній надводний борт**

3.1.1 Судну призначений надлишковий надводний борт $F_{\text{над}} = 2066\text{мм}$, із вимог забезпечення необхідного дедвейту.

3.1.2 Осадка, що відповідає призначеному надводному борту:

$$d = D_d - F_{\text{над}} = 9510 - 2066 = 7644\text{мм. (де } D_d \text{ із п. 1.10)}$$

					Арк.
					53
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	

ПРОЕКТ МРV_7600
ЗАКАЗ

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА
НА РОВНЫЙ КИЛЬ

ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ 1.025 Т/КУБ.М

КРЕН 0.000 ГРАД.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНОТЫ ВЫЧИСЛЕННЫ
ОТНОСИТЕЛЬНО ШПАНГОУТА С АБСЦИССОЙ 0.00 М

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНОТЫ ОТНЕСЕНЫ К СЛЕДУЮЩИМ
ГЛАВНЫМ РАЗМЕРЕНИЯМ:

ДЛИНА	120.00	М
ШИРИНА	16.80	М
ОСАДКА	7.60	М

ПОДПИСЬ						ЛИСТ
НДУБЛ						Элементы теоретического чертежа
ВЗАМН						ИЗМ.
ПОДПИСЬ						ЛИСТ
НПОДЛ						ИЗМ.
					ЛИСТ	
					ИЗМ.	
					ЛИСТ	
					Н ДОКУМ	
					ПОДП.	
					ДАТА	

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

* 15.05.22 *

ОБОЗНАЧЕНИЯ

- T - ОСАДКА, М;
- D - ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ, Т;
- V - ОБЪЕМНОЕ ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ, КУБ.М;
- XC - АБСЦИССА ЦЕНТРА ВЕЛИЧИНЫ, М;
- ZC - АППЛИКАТА ЦЕНТРА ВЕЛИЧИНЫ, М;
- S - ПЛОЩАДЬ ВАТЕРЛИНИИ, КВ.М;
- XF - АБСЦИССА ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ
ПЛОЩАДИ ВАТЕРЛИНИИ, М;
- IX - ПОПЕРЕЧНЫЙ МОМЕНТ ИНЕРЦИИ
ПЛОЩАДИ ВАТЕРЛИНИИ, КВ.М*КВ.М;
- IYF - ПРОДОЛЬНЫЙ МОМЕНТ ИНЕРЦИИ
ПЛОЩАДИ ВАТЕРЛИНИИ, КВ.М*КВ.М;
- RB - ПОПЕРЕЧНЫЙ МЕТАЦЕНТРИЧЕСКИЙ
РАДИУС, М;
- RL - ПРОДОЛЬНЫЙ МЕТАЦЕНТРИЧЕСКИЙ
РАДИУС, М;
- ZMB - АППЛИКАТА ПОПЕРЕЧНОГО МЕТАЦЕНТРА, М;
- DELTA- КОЭФФИЦИЕНТ ОБЩЕЙ ПОЛНОТЫ;
- ALFA - КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛНОТЫ ПЛОЩАДИ
ВАТЕРЛИНИИ;
- BETA - КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛНОТЫ НАИБОЛЕЕ
ПОЛНОГО ШПАНГОУТА;
- OMEGA- СМОЧЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ, КВ.М;

ПОДПИСЬ

НД УБ Л

ВЗАМН

ПОДПИСЬ

НПОДЛ

ИЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА

Элементы теоретического чертежа

ЛИСТ

55

Т, М	D, Т	V, КВ.М	XC, М	ZC, М	S, КВ.М	XF, М	IX, КВ.М*КВ.М	IYF, КВ.М*КВ.М	RB, М	RL, М	ZMB, М	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, КВ.М
4.50	6287.34	6133.99	2.65	2.349	1479.6	1.83	27508.8	1119266.	4.48	182.47	6.834	0.400	0.734	0.559	2215.0
4.60	6439.29	6282.24	2.63	2.401	1482.3	1.78	27589.6	1124459.	4.39	178.99	6.793	0.410	0.735	0.571	2238.1
4.70	6591.41	6430.64	2.61	2.453	1485.0	1.73	27671.5	1129419.	4.30	175.63	6.756	0.420	0.737	0.584	2261.1
4.80	6743.79	6579.31	2.59	2.505	1487.6	1.67	27754.5	1134375.	4.22	172.42	6.724	0.429	0.738	0.597	2284.1
4.90	6896.44	6728.23	2.57	2.557	1490.3	1.62	27838.7	1139340.	4.14	169.34	6.695	0.439	0.739	0.609	2307.0
5.00	7049.35	6877.42	2.55	2.609	1492.9	1.56	27922.2	1144267.	4.06	166.38	6.669	0.449	0.741	0.622	2330.0
5.10	7202.68	7027.01	2.53	2.661	1495.2	1.50	27994.2	1148603.	3.98	163.46	6.645	0.459	0.742	0.634	2353.2
5.20	7356.35	7176.93	2.50	2.713	1498.0	1.43	28071.4	1153944.	3.91	160.79	6.624	0.468	0.743	0.647	2376.8
5.30	7510.35	7327.17	2.48	2.765	1501.1	1.34	28151.0	1160392.	3.84	158.37	6.607	0.478	0.745	0.660	2400.7
5.40	7664.68	7477.73	2.45	2.817	1504.2	1.25	28232.4	1166868.	3.78	156.05	6.592	0.488	0.746	0.672	2424.6
5.50	7819.34	7628.63	2.43	2.869	1507.4	1.16	28315.6	1173373.	3.71	153.81	6.580	0.498	0.748	0.685	2448.5
5.60	7974.35	7779.85	2.40	2.921	1510.5	1.07	28400.7	1179903.	3.65	151.66	6.571	0.508	0.749	0.697	2472.5
5.70	8129.69	7931.41	2.37	2.973	1513.7	0.98	28486.1	1186408.	3.59	149.58	6.564	0.518	0.751	0.710	2496.4
5.80	8285.50	8083.42	2.34	3.025	1516.8	0.89	28571.1	1192857.	3.53	147.57	6.559	0.528	0.752	0.723	2520.5
5.90	8443.18	8237.25	2.30	3.077	1520.6	0.77	28658.8	1201153.	3.48	145.82	6.556	0.538	0.754	0.735	2546.5
6.00	8601.34	8391.55	2.26	3.130	1524.5	0.66	28747.2	1209613.	3.43	144.15	6.555	0.548	0.756	0.748	2572.5
6.10	8759.98	8546.32	2.22	3.182	1528.0	0.54	28831.6	1217021.	3.37	142.40	6.556	0.558	0.758	0.760	2598.9
6.20	8919.09	8701.55	2.17	3.234	1531.7	0.38	28921.5	1224893.	3.32	140.77	6.558	0.568	0.760	0.773	2625.9
6.30	9078.71	8857.27	2.12	3.287	1535.7	0.23	29015.1	1233323.	3.28	139.24	6.563	0.578	0.762	0.786	2653.0
6.40	9238.88	9013.54	2.08	3.339	1540.8	0.03	29111.9	1245310.	3.23	138.16	6.569	0.588	0.764	0.798	2681.3
6.50	9399.76	9170.50	2.02	3.392	1546.8	-0.19	29211.5	1260174.	3.19	137.42	6.577	0.599	0.767	0.811	2710.5
6.60	9561.37	9328.16	1.97	3.445	1552.7	-0.42	29315.9	1274572.	3.14	136.64	6.588	0.609	0.770	0.823	2740.2
6.70	9721.20	9484.09	1.93	3.498	1558.0	-0.62	29421.1	1287254.	3.10	135.73	6.600	0.619	0.773	0.836	2767.6
6.80	9881.25	9640.25	1.88	3.550	1563.3	-0.75	29528.8	1300177.	3.06	134.87	6.613	0.629	0.775	0.848	2792.4
6.90	10041.9	9796.99	1.84	3.603	1568.5	-0.88	29638.6	1313059.	3.03	134.03	6.628	0.639	0.778	0.861	2817.3

Элементы теоретического чертежа				ЛИСТ
ИЗМ.	ЛИСТ N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	54

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03) ФОРМАТ А3

* 15.05.22 *

Т, М	Д, Т	V, КВ.М	XC, М	ZC, М	S, КВ.М	XF, М	IX, КВ.М*КВ.М	IYF, КВ.М	RB, М	RL, М	ZMB, М	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, КВ.М
7.00	10203.1	9954.27	1.80	3.656	1573.3	-1.00	29742.8	1324643.	2.99	133.07	6.644	0.650	0.780	0.874	2841.8
7.10	10364.6	10111.8	1.75	3.709	1577.8	-1.10	29836.8	1335777.	2.95	132.10	6.659	0.660	0.783	0.886	2865.7
7.20	10526.5	10269.7	1.71	3.762	1582.0	-1.19	29924.2	1346481.	2.91	131.11	6.675	0.670	0.785	0.899	2889.6
7.30	10688.8	10428.1	1.66	3.815	1586.2	-1.28	30013.8	1356913.	2.88	130.12	6.693	0.681	0.787	0.911	2913.4
7.40	10851.5	10586.8	1.62	3.868	1590.4	-1.36	30103.0	1367267.	2.84	129.15	6.711	0.691	0.789	0.924	2937.3
7.50	11014.6	10745.9	1.58	3.921	1594.5	-1.45	30190.3	1377502.	2.81	128.19	6.730	0.701	0.791	0.937	2961.1
7.60	11178.0	10905.4	1.53	3.974	1598.6	-1.54	30279.9	1387708.	2.78	127.25	6.750	0.712	0.793	0.949	2985.0
7.70	11341.9	11065.3	1.49	4.027	1602.6	-1.63	30372.0	1397889.	2.74	126.33	6.772	0.722	0.795	0.962	3008.9
7.80	11506.2	11225.6	1.44	4.080	1606.6	-1.71	30464.7	1407815.	2.71	125.41	6.794	0.733	0.797	0.974	3032.7
7.90	11670.9	11386.2	1.40	4.133	1610.4	-1.79	30555.0	1417184.	2.68	124.46	6.817	0.743	0.799	0.987	3056.3
8.00	11835.9	11547.2	1.36	4.186	1614.2	-1.87	30647.6	1426635.	2.65	123.55	6.841	0.754	0.801	1.00	3080.1
8.10	12001.3	11708.6	1.31	4.240	1618.3	-1.93	30742.4	1436993.	2.63	122.73	6.865	0.764	0.803	1.012	3104.8
8.20	12167.1	11870.4	1.27	4.293	1622.4	-1.99	30842.8	1447603.	2.60	121.95	6.891	0.775	0.805	1.025	3129.5
8.30	12333.4	12032.6	1.23	4.346	1626.7	-2.05	30941.1	1458843.	2.57	121.24	6.918	0.785	0.807	1.037	3154.3
8.40	12500.0	12195.1	1.19	4.400	1631.7	-2.13	31040.1	1472137.	2.55	120.72	6.945	0.796	0.809	1.050	3178.6
8.50	12667.0	12358.0	1.14	4.453	1636.5	-2.20	31147.5	1485138.	2.52	120.18	6.974	0.807	0.812	1.063	3202.9
8.60	12834.3	12521.3	1.10	4.507	1641.3	-2.27	31269.1	1498321.	2.50	119.66	7.004	0.817	0.814	1.075	3227.2
8.70	13002.0	12684.9	1.06	4.560	1646.4	-2.33	31411.0	1512179.	2.48	119.21	7.036	0.828	0.817	1.088	3251.6
8.80	13170.1	12848.9	1.03	4.613	1651.5	-2.39	31573.7	1526103.	2.46	118.77	7.071	0.839	0.819	1.100	3276.0

* 15.05.22 *

ИЗМ.	ЛИСТ	N	ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Элементы теоретического чертежа	ЛИСТ
							59

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03) ФОРМАТ А3

Т, М	D, Т	V, КВ.М	XC, М	ZC, М	S, КВ.М	XF, М	IX, КВ.М*КВ.М	IYF, КВ.М*КВ.М	RB, М	RL, М	ZMB, М	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, КВ.М
8.90	13338.6	13013.2	0.99	4.667	1656.6	-2.44	31757.8	1539900.	2.44	118.33	7.107	0.849	0.822	1.113	3300.3
9.00	13507.4	13177.9	0.95	4.720	1659.2	-2.41	31804.5	1546482.	2.41	117.35	7.134	0.860	0.823	1.125	3324.6
9.10	13676.5	13342.9	0.92	4.774	1661.0	-2.35	31806.5	1550392.	2.38	116.20	7.158	0.871	0.824	1.138	3348.8
9.20	13846.0	13508.3	0.88	4.828	1662.8	-2.29	31828.3	1554328.	2.36	115.06	7.184	0.882	0.825	1.151	3373.0
9.30	14015.8	13674.0	0.85	4.881	1664.5	-2.23	31867.6	1558289.	2.33	113.96	7.212	0.892	0.826	1.163	3397.3
9.40	14186.0	13840.0	0.82	4.935	1666.7	-2.18	31937.5	1562893.	2.31	112.93	7.242	0.903	0.827	1.176	3421.7
9.50	14356.6	14006.4	0.78	4.988	1669.1	-2.14	32035.0	1568097.	2.29	111.96	7.276	0.914	0.828	1.188	3446.2
ПОДПИСЬ															
НДУБЛ															
ВЗАМН															
ПОДПИСЬ															
НПОДЛ															
ИЗМ. ЛИСТ N ДОКУМ ПОДП. ДАТА Элементы теоретического чертежа ЛИСТ 60															

ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРОТОКОЛУ
ОБЩЕГО СБОРА ЧЛЕНОВ

НАЗНАЧЕНИЯ НА ДОЛЖНОСТИ

В ТАБЛИЦАХ ПРИВЕДЕНЫ ФИЗИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И СВОЙСТВА,
КОТОРЫЕ ПОСЛУЖАЮТ ДЛЯ ПОДБОРА ПОСЛАВЛЕННЫХ ПОСЛАВЛЕННЫМ
В КЛАССЕ С И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПО АЛФАВИТУ
НАЗНАЧЕНИЯ УЧАСТНИКОВ РАБОТЫ ПО ДАННЫМ ТУРА
ОБЪЕДИНЯЮТСЯ АЛФАВИТОМ ИЛИ ПО...

ПРИМ.: 1 - ФИЗИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2 - РАБОТА НА ДОЛЖНОСТИ

МАССА СУХИХ ВЕЩЕСТВ ПО ПОКАЗАТЕЛИ
ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПО АЛФАВИТУ
ПО ПОКАЗАТЕЛИ:

1 - РАБОТА НА ДОЛЖНОСТИ

ПРИМ.: 1 - ФИЗИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ
ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ
ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ

ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ
ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ
ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ

61

ПРОЕКТ МРV_7600
ЗАКАЗ

М А С Ш Т А Б Б О Н Ж А Н А
Д Л Я М А С С Ы С У Д Н А

ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ 1.025 Т/КУБ.М

В ТАБЛИЦАХ ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВНЫЕ МАССЫ W В ТОННАХ,
КОТОРЫЕ ПОЗВОЛЯЮТ ДЛЯ ЛЮБОЙ ПОСАДКИ СУДНА ВЫЧИСЛИТЬ
ЕГО МАССУ D И СТАТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ МАССЫ ПО ДЛИНЕ DX.

ПОЛОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ МАСС ПО ДЛИНЕ СУДНА
ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АБСЦИССАМИ $X=K*DL$,

ГДЕ: K - МНОЖИТЕЛИ ИЗ ТАБЛИЦ,

DL - РАСЧЕТНАЯ ШПАЦИЯ.

МАССА СУДНА ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

$$D=\text{СУММА } (W).$$

СТАТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ МАССЫ СУДНА ПО ДЛИНЕ -
ПО ФОРМУЛЕ:

$$DX=DL*\text{СУММА } (W*K)$$

ГДЕ: W - ВЕЛИЧИНЫ УСЛОВНЫХ МАСС, ВЗЯТЫЕ ПО
ОСАДКУ, СООТВЕТСТВУЮЩУЮ АБСЦИССЕ ДАННОЙ УСЛОВНОЙ
МАССЫ.

ДЛЯ ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧЕК ОБВОДОВ ПРИВЕДЕНЫ
ЗНАЧЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ W ВМЕСТЕ С АППЛИКАТАМИ ЭТИХ
ТОЧЕК.

П
О
Д
П
И
С
Ь

Н
Д
У
Б
Л

В
З
А
М
Н

П
О
Д
П
И
С
Ь

Н
П
О
Д
Л

					Расчет масштаба Бонжана	ЛИСТ
ИЗМ.	ЛИСТ	№ ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА		62

ТАБЛИЦА

РАСЧЕТНАЯ ШПАЦИЯ = 6.00

УСЛОВНЫЕ МАССЫ ПО РАСЧЕТНЫМ ШПАЦИЯМ

	ОСАДКА, М	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
		W	W	W	W	W	W
ПОДПИСЬ	-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-9.0	0.00	0.01	0.05	0.16	0.27	0.41
	-8.0	0.15	0.57	1.35	2.45	3.61	4.88
	-7.0	0.97	2.70	4.82	7.27	9.96	12.87
	-6.0	2.19	5.58	9.38	13.51	17.93	22.63
	-5.0	3.87	8.87	14.49	20.54	26.85	33.43
	-4.0	6.16	13.29	20.79	28.60	36.63	44.88
	-3.0	7.81	16.33	25.10	34.06	43.18	52.45
	-2.0	8.18	16.96	26.01	35.23	44.59	54.08
	-1.0	8.18	16.96	26.01	35.23	44.60	54.09
	0.0	8.18	16.96	26.01	35.23	44.60	54.09
	1.0	8.18	16.96	26.01	35.23	44.60	54.09
	2.0	8.18	16.96	26.01	35.23	44.60	54.09
	3.0	8.18	16.96	26.01	35.23	44.59	54.08
	4.0	7.93	16.50	25.33	34.33	43.48	52.75
	5.0	6.90	14.54	22.46	30.57	38.85	47.26
	6.0	5.47	11.62	18.09	24.80	31.73	38.85
	7.0	3.59	7.82	12.34	17.14	22.23	27.59
	8.0	1.31	3.29	5.55	8.11	10.97	14.11
	9.0	0.24	0.68	1.28	2.07	3.07	4.18
	10.0	0.00	0.01	0.04	0.08	0.16	0.24
НДУБЛ	ОСАДКА, М	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20
	К	W	W	W	W	W	W
ВЭАМН	-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-9.0	0.56	0.74	0.94	1.16	1.42	1.67
	-8.0	6.25	7.72	9.30	10.98	12.75	14.60
	-7.0	15.95	19.19	22.58	26.13	29.84	33.69
	-6.0	27.58	32.75	38.09	43.60	49.30	55.16
	-5.0	40.27	47.35	54.65	62.16	69.90	77.85
	-4.0	53.33	61.95	70.73	79.67	88.78	98.02
	-3.0	61.85	71.36	80.93	90.57	100.30	110.00
	-2.0	63.69	73.39	83.13	92.91	102.70	112.60
	-1.0	63.69	73.39	83.13	92.91	102.70	112.60
ПОДПИСЬ	0.0	63.69	73.39	83.13	92.91	102.70	112.60
	1.0	63.69	73.39	83.13	92.91	102.70	112.60
	2.0	63.69	73.39	83.13	92.91	102.70	112.60
	3.0	63.69	73.39	83.13	92.91	102.70	112.60
НПОДЛ							ЛИСТ
	Расчет масштаба Бонжана						63
ИЗМ.	ЛИСТ	Н ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА			

		4.0	62.13	71.61	81.14	90.72	100.30	110.00
		5.0	55.79	64.43	73.14	81.92	90.78	99.68
		6.0	46.14	53.56	61.06	68.65	76.32	84.07
		7.0	33.17	38.88	44.68	50.58	56.56	62.64
		8.0	17.46	20.97	24.64	28.39	32.24	36.18
		9.0	5.50	6.99	8.63	10.33	12.10	13.94
		10.0	0.37	0.52	0.70	0.90	1.14	1.41
ПОДПИСЬ	НДУБЛ	ОСАДКА, М	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	1.95	2.23	2.53	2.84	3.17	3.51
		-8.0	16.51	18.47	20.48	22.55	24.67	26.84
		-7.0	37.66	41.74	45.92	50.20	54.58	59.05
		-6.0	61.19	67.36	73.66	80.07	86.60	93.26
		-5.0	85.95	94.14	102.40	110.70	119.20	127.70
		-4.0	107.30	116.70	126.10	135.50	144.90	154.50
		-3.0	119.80	129.60	139.40	149.20	159.00	168.90
ВЗАМН	ПОДПИСЬ	-2.0	122.40	132.30	142.20	152.10	162.00	171.90
		-1.0	122.40	132.30	142.20	152.10	162.00	171.90
		0.0	122.40	132.30	142.20	152.10	162.00	171.90
		1.0	122.40	132.30	142.20	152.10	162.00	171.90
		2.0	122.40	132.30	142.20	152.10	162.00	171.90
		3.0	122.40	132.30	142.20	152.10	162.00	171.80
		4.0	119.70	129.40	139.10	148.80	158.50	168.30
		5.0	108.60	117.60	126.60	135.70	144.70	153.80
		6.0	91.87	99.74	107.70	115.60	123.70	131.70
		7.0	68.81	75.06	81.40	87.80	94.26	100.80
НПОДЛ		8.0	40.21	44.32	48.51	52.76	57.08	61.46
		9.0	15.83	17.78	19.77	21.82	23.90	26.04
		10.0	1.70	2.03	2.39	2.73	3.11	3.50
		ОСАДКА, М	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	3.87	4.24	4.60	4.94	5.29	5.65
		-8.0	29.06	31.34	33.65	36.01	38.40	40.84
		-7.0	63.63	68.29	73.04	77.86	82.76	87.72
		-6.0	100.00	106.90	113.90	121.00	128.10	135.30
		-5.0	136.20	144.90	153.60	162.40	171.20	180.10
		-4.0	164.00	173.60	183.20	192.90	202.50	212.20
		-3.0	178.70	188.60	198.40	208.30	218.20	228.00
		-2.0	181.70	191.60	201.50	211.40	221.30	231.20
		-1.0	181.70	191.60	201.50	211.40	221.30	231.20
		0.0	181.70	191.60	201.50	211.40	221.30	231.20
		1.0	181.70	191.60	201.50	211.40	221.30	231.20
		2.0	181.70	191.60	201.50	211.40	221.30	231.20
		ИЗМ.	ЛИСТ	Н ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	
							ЛИСТ	
							64	

		2.0	300.40	310.30	320.20	330.10	339.90	349.80
		3.0	300.40	310.30	320.20	330.00	339.90	349.80
		4.0	295.20	305.00	314.80	324.60	334.40	344.20
		5.0	273.80	283.10	292.50	301.80	311.20	320.60
		6.0	239.50	247.90	256.40	264.90	273.50	282.00
		7.0	189.90	197.00	204.10	211.20	218.40	225.60
		8.0	122.70	127.70	132.60	137.70	142.70	147.70
		9.0	56.63	59.15	61.68	64.22	66.78	69.35
		10.0	10.36	10.95	11.55	12.17	12.79	13.43
		ОСАДКА, М	3.70	3.80	3.90	4.00	4.10	4.20
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	11.01	11.46	11.93	12.40	12.88	13.37
		-8.0	76.37	79.39	82.47	85.58	88.73	91.96
		-7.0	158.70	164.70	170.70	176.70	182.90	189.10
		-6.0	236.00	244.10	252.40	260.70	269.00	277.40
		-5.0	299.70	309.20	318.70	328.20	337.70	347.30
		-4.0	339.30	349.10	359.00	368.80	378.70	388.60
		-3.0	356.50	366.40	376.30	386.20	396.00	405.90
		-2.0	359.70	369.60	379.50	389.40	399.30	409.20
		-1.0	359.70	369.60	379.50	389.40	399.30	409.20
		0.0	359.70	369.60	379.50	389.40	399.30	409.20
		1.0	359.70	369.60	379.50	389.40	399.30	409.20
		2.0	359.70	369.60	379.50	389.40	399.30	409.20
		3.0	359.70	369.60	379.50	389.40	399.30	409.10
		4.0	354.00	363.80	373.60	383.40	393.20	403.10
		5.0	330.00	339.40	348.80	358.20	367.70	377.10
		6.0	290.60	299.20	307.80	316.50	325.20	333.80
		7.0	232.90	240.10	247.40	254.70	262.10	269.50
		8.0	152.80	157.90	163.10	168.20	173.40	178.60
		9.0	71.94	74.54	77.15	79.78	82.41	85.04
		10.0	14.08	14.74	15.41	16.09	16.78	17.47
		ОСАДКА, М	4.30	4.40	4.50	4.60	4.70	4.80
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	13.88	14.40	14.95	15.50	16.08	16.67
		-8.0	95.25	98.61	102.00	105.50	109.10	112.70
		-7.0	195.40	201.70	208.20	214.70	221.20	227.90
		-6.0	285.90	294.40	302.90	311.50	320.10	328.80
		-5.0	356.80	366.40	376.00	385.70	395.30	405.00
		-4.0	398.40	408.30	418.20	428.10	437.90	447.80
		-3.0	415.80	425.70	435.60	445.50	455.40	465.30
		-2.0	419.00	428.90	438.80	448.70	458.60	468.50
		-1.0	419.10	428.90	438.80	448.70	458.60	468.50
		0.0	419.00	428.90	438.80	448.70	458.60	468.50
								ЛИСТ
								66
		ИЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	

		1.0	419.00	428.90	438.80	448.70	458.60	468.50
		2.0	419.00	428.90	438.80	448.70	458.60	468.50
		3.0	419.00	428.90	438.80	448.70	458.60	468.50
		4.0	412.90	422.70	432.50	442.40	452.20	462.00
		5.0	386.60	396.10	405.60	415.00	424.50	434.00
		6.0	342.60	351.30	360.00	368.80	377.60	386.30
		7.0	276.90	284.30	291.70	299.20	306.60	314.10
		8.0	183.70	189.00	194.20	199.40	204.70	210.00
		9.0	87.67	90.30	92.93	95.55	98.18	100.80
		10.0	18.17	18.87	19.57	20.28	20.87	21.46
		ОСАДКА, М	4.90	5.00	5.10	5.20	5.30	5.40
		К	W	W	W	W	W	W
ПОДПИСЬ	НД УБЛ	-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	17.27	17.89	18.67	19.55	20.49	21.49
		-8.0	116.40	120.10	124.00	127.90	132.00	136.10
		-7.0	234.60	241.40	248.20	255.20	262.20	269.30
		-6.0	337.50	346.30	355.10	364.00	372.80	381.70
		-5.0	414.70	424.40	434.10	443.80	453.50	463.20
		-4.0	457.70	467.60	477.50	487.40	497.20	507.10
		-3.0	475.20	485.00	494.90	504.80	514.70	524.60
		-2.0	478.40	488.30	498.10	508.00	517.90	527.80
		-1.0	478.40	488.30	498.20	508.00	517.90	527.80
		0.0	478.40	488.30	498.20	508.00	517.90	527.80
		1.0	478.40	488.30	498.20	508.00	517.90	527.80
		2.0	478.40	488.30	498.20	508.00	517.90	527.80
		3.0	478.40	488.20	498.10	508.00	517.90	527.80
		4.0	471.80	481.70	491.50	501.30	511.20	521.00
		5.0	443.60	453.10	462.60	472.10	481.70	491.20
		6.0	395.10	403.90	412.80	421.60	430.50	439.30
		7.0	321.70	329.20	336.70	344.30	351.90	359.50
		8.0	215.30	220.60	225.90	231.20	236.60	241.90
		9.0	103.40	106.10	108.70	111.30	113.90	116.50
		10.0	22.04	22.62	23.19	23.74	24.29	24.82
ВЗАМН		ОСАДКА, М	5.50	5.60	5.70	5.80	5.90	6.00
		К	W	W	W	W	W	W
ПОДПИСЬ	НПОДЛ	-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.09
		-9.0	22.56	23.70	24.91	26.30	29.16	32.23
		-8.0	140.40	144.90	149.40	154.10	159.00	164.00
		-7.0	276.40	283.70	291.00	298.40	305.90	313.50
		-6.0	390.70	399.70	408.70	417.70	426.80	435.90
		-5.0	472.90	482.70	492.40	502.20	511.90	521.70
		-4.0	517.00	526.90	536.80	546.70	556.60	566.50
		-3.0	534.50	544.40	554.30	564.10	574.00	583.90
		-2.0	537.70	547.60	557.50	567.40	577.20	587.10
		-1.0	537.70	547.60	557.50	567.40	577.30	587.10
ПОДЛ								ЛИСТ
		ИЗМ.	ЛИСТ	Н ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА		
								67

		0.0	537.70	547.60	557.50	567.40	577.30	587.10
		1.0	537.70	547.60	557.50	567.40	577.30	587.10
		2.0	537.70	547.60	557.50	567.40	577.30	587.10
		3.0	537.70	547.60	557.50	567.30	577.20	587.10
		4.0	530.90	540.70	550.50	560.40	570.20	580.10
		5.0	500.80	510.30	519.90	529.50	539.00	548.60
		6.0	448.20	457.10	466.00	474.90	483.90	492.80
		7.0	367.10	374.80	382.40	390.10	397.70	405.40
		8.0	247.30	252.60	258.00	263.40	268.80	274.20
		9.0	119.10	121.60	124.20	126.80	129.30	131.80
		10.0	25.34	25.84	26.34	26.82	27.29	27.74
		ОСАДКА, М	6.10	6.20	6.30	6.40	6.50	6.60
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.23	0.45	0.79	1.25	1.90	2.78
		-9.0	35.49	38.95	42.61	46.50	50.69	55.22
		-8.0	169.20	174.40	179.70	185.20	190.80	196.60
		-7.0	321.10	328.80	336.60	344.40	352.30	360.30
		-6.0	445.10	454.20	463.40	472.70	481.90	491.20
		-5.0	531.50	541.30	551.00	560.80	570.60	580.40
		-4.0	576.30	586.20	596.10	606.00	615.90	625.80
		-3.0	593.80	603.70	613.60	623.50	633.40	643.20
		-2.0	597.00	606.90	616.80	626.70	636.60	646.50
		-1.0	597.00	606.90	616.80	626.70	636.60	646.50
		0.0	597.00	606.90	616.80	626.70	636.60	646.50
		1.0	597.00	606.90	616.80	626.70	636.60	646.50
		2.0	597.00	606.90	616.80	626.70	636.60	646.50
		3.0	597.00	606.90	616.80	626.70	636.60	646.40
		4.0	589.90	599.80	609.60	619.50	629.30	639.20
		5.0	558.20	567.80	577.40	587.00	596.70	606.30
		6.0	501.80	510.80	519.80	528.80	537.80	546.80
		7.0	413.10	420.90	428.60	436.30	444.10	451.90
		8.0	279.60	285.00	290.40	295.90	301.30	306.80
		9.0	134.40	136.90	139.30	141.70	144.10	146.40
		10.0	28.18	28.58	28.93	29.24	29.50	29.72
		ОСАДКА, М	6.70	6.80	6.90	7.00	7.10	7.20
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	3.19	3.62	4.14	4.78	5.33	5.93
		-9.0	58.33	61.42	64.72	68.19	71.74	75.43
		-8.0	202.40	208.40	214.50	220.70	227.10	233.50
		-7.0	368.30	376.40	384.60	392.80	401.10	409.40
		-6.0	500.50	509.80	519.20	528.60	538.00	547.40
		-5.0	590.20	600.00	609.80	619.70	629.50	639.30
		-4.0	635.70	645.60	655.40	665.30	675.20	685.10
		-3.0	653.10	663.00	672.90	682.80	692.70	702.60
		-2.0	656.30	666.20	676.10	686.00	695.90	705.80
		ИЗМ.	ЛИСТ	№ ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	
							ЛИСТ	
							68	

-1.0	656.40	666.20	676.10	686.00	695.90	705.80
0.0	656.40	666.20	676.10	686.00	695.90	705.80
1.0	656.40	666.20	676.10	686.00	695.90	705.80
2.0	656.40	666.20	676.10	686.00	695.90	705.80
3.0	656.30	666.20	676.10	686.00	695.90	705.80
4.0	649.00	658.90	668.70	678.60	688.40	698.30
5.0	615.90	625.60	635.20	644.90	654.50	664.20
6.0	555.80	564.90	574.00	583.10	592.20	601.30
7.0	459.70	467.50	475.30	483.20	491.00	498.90
8.0	312.30	317.80	323.30	328.90	334.40	340.00
9.0	148.70	150.90	153.20	155.40	157.70	160.00
10.0	29.87	29.99	30.11	30.23	30.35	30.48

ОСАДКА, М	7.30	7.40	7.50	7.60
К	W	W	W	W
-10.0	6.57	7.25	7.97	8.74
-9.0	79.26	83.22	87.32	91.56
-8.0	240.00	246.60	253.30	260.00
-7.0	417.80	426.20	434.70	443.20
-6.0	556.80	566.30	575.70	585.20
-5.0	649.10	659.00	668.80	678.60
-4.0	695.00	704.90	714.80	724.60
-3.0	712.50	722.30	732.20	742.10
-2.0	715.70	725.60	735.50	745.30
-1.0	715.70	725.60	735.50	745.30
0.0	715.70	725.60	735.50	745.30
1.0	715.70	725.60	735.50	745.30
2.0	715.70	725.60	735.50	745.30
3.0	715.70	725.50	735.40	745.30
4.0	708.20	718.00	727.90	737.80
5.0	673.90	683.50	693.20	702.90
6.0	610.40	619.50	628.70	637.80
7.0	506.80	514.70	522.60	530.50
8.0	345.60	351.20	356.90	362.50
9.0	162.30	164.60	167.00	169.30
10.0	30.60	30.73	30.85	30.98

ПОДПИСЬ

НДУБЛ

ВЗАМН

ПОДПИСЬ

НПОДЛ

ИЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	ЛИСТ
						69

УСЛОВНЫЕ МАССЫ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ

K = -10.0		K = -9.0		K = -8.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.50	29.49	9.50	192.20	9.50	402.50

K = -7.0		K = -6.0		K = -5.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.50	611.80	9.50	768.00	9.50	866.00

K = -4.0		K = -3.0		K = -2.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.50	912.50	9.50	930.00	9.50	933.20

K = -1.0		K = 0.0		K = 1.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.50	933.20	9.50	933.20	9.50	933.20

K = 2.0		K = 3.0		K = 4.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.50	933.20	9.50	933.20	9.50	925.20

K = 5.0		K = 6.0		K = 7.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.50	887.40	9.50	813.20	9.50	684.60

Расчет масштаба Бонжана

ЛИСТ

70

ИЗМ. ЛИСТ N ДОКУМ ПОДП. ДАТА

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

* 15.05.22 *

ПОДПИСЬ

ИНДУБЛ

ВЗАМН

ПОДПИСЬ

ИЗМ. ЛИСТ

K = 8.0		K = 9.0		K = 10.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
9.50	475.80	9.50	221.80	9.50	36.90

ПОДПИСЬ

ИДУВЛ

ВЗАМН

ПОДПИСЬ

ИПОДЛ

ИЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА

Расчет масштаба Вонжана

ЛИСТ

71

* 15.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ A4

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Давыдов И.Ф. Проектирование многоцелевого судна для перевозки генеральных грузов и контейнеров. Методическое руководство по аттестационному и дипломному проектированию. – Одесса.: ОГМУ, 2001 г. – 46 с.
2. Желтобрюх Н.Д. Технология судостроения и ремонта судов. Учебник для судостроительных техникумов. Л., Судостроение, 1990. – 344с.
3. Організація охорони праці і техніки безпеки на підприємстві, 2000 г
4. Российский морской Регистр судоходства. Правила классификации и постройки морских судов. Том 1, 2022 г.
5. Наказ, Правила від 23.03.2004 №136 відповідно до Закону України "Про пожежну безпеку" та Положення про Державну пожежну охорону, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 липня 1994 року N 508 – Правила пожежної безпеки для суден, які будуються та ремонтуються.

						Адк.
						72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПЕЦІФІКАЦІЯ

Тип	Суховантажне судно. Судно однопалубне, чотирьохтрумне, з одним гвинтом та двигуном, з баком, з ютом, з кормовим розташуванням житлової рубки, кормовим розташуванням машинного відділення, з подвійним дном та подвійними бортами, з прямим носом та транцевою кормою, з люковими закриттями складного типу.
Призначення	Перевезення генерального вантажу та контейнерів.
Клас	КМ(★)AUT II
Довжина найбільша	123.5 м
Довжина між перпендикулярами	120.0 м
Ширина судна	16.8 м
Висота борту	9.5 м
Осадка по КВЛ	7.6 м
Вагова водотоннажність	11177 т
Об'ємна водотоннажність	10904 м ³
Дедвейт	7600 т
Експлуатаційна швидкість	16.0 вуз.
Кількість членів екіпажу	17
Дальність плавання	6500 миль

Ім'я користувача:
Ірина Вікторівна Чапленко

ID перевірки:
1015586723

Дата перевірки:
01.06.2022 10:34:05 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
01.06.2022 11:56:01 EEST

ID користувача:
100011033

Назва документа: Вступ_Технологія_Охорона_праці_Демірі

Кількість сторінок: 12 Кількість слів: 2358 Кількість символів: 20056 Розмір файлу: 544.55 KB ID файлу: 1015231556

68.5% Схожість

Найбільша схожість: 39.5% з Інтернет-джерелом (<https://dnaop.com/doc/44385.doc>)

45.3% Джерела з Інтернету

16

Сторінка 14

24% Джерела з Бібліотеки

34

Сторінка 14

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.

Замінені символи

12

НАПРАВЛЕННЯ
НА РЕЦЕНЗІЮ

Рецензенту п. Васильченко О. Є.

(прізвище, ініціали)

Шановний

Александр Євгенович!

(ім'я, по батькові)

РРБ

Направляємо на рецензію дипломну (магістр, спеціаліст) роботу (проект)
студента У курсу ІІІ Факультету Державний Сервіс
на тему Синтезувати багатовимірний сервіс
для транспортування ген. вантажів
та контейнерів dwt = 7600 т

Додаток: Розрахунково-пояснювальна записка на 73 арк.

Графічна частина на 4 арк.

„9” 06 2022р.

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 змістом і обсягом

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 обґрун-
товання та економічний ефект тощо)

Технологічний розділ
лише пророблено.

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

нормативно-технічні
документи використані
у повному обсязі, рівень вико-
ристання літературних джерел
достатній.

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 пояснювальної 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. Не зовсім узгоджені іфрацукі теоретичного креслення
2. Розташування кльозу для якора не співпадає з розташуванням якорних кривоїв
3. Не обчислювана наявність потісї діасїв та середовиств насути

В И С Н О В К И

Підготовленність студента до самостійної інженерної роботи студент

Васильєв Сидір Іван підготовлений до інженерної роботи

Оцінка проекту добре

(відмінно, добре, задовільно, незадовільно)

РЕЦЕНЗЕНТ

асист. проф. БНДХ Васильченко Р.Є. Р.Є. Васильченко
(інженерна кваліфікація, учений ступінь, звання) (підпис)

"14" 06 2022р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Направляється студент ДЕМІРЛІ Сулейман до
(прізвище та ініціали)

захисту дипломного проекту (роботи)

за спеціальністю (напрямом підготовки) 135 « Суднобудування »,
(шифр і назва)

на тему: Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генерального вантажу та контейнерів дедвейтом 7600 т»/
«Design a multipurpose ship for the transportation of general cargo and containers with deadweight of 7600 t.»

Дипломний проект (робота) і рецензія додаються.

Заст.дек. факультету Тетяна БЕРНЕВЕК
(підпис)

Довідка про успішність

ДЕМІРЛІ Сулейман 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 5 %, добре 5 %, задовільно 90 %;
шкалою ЄКТС: А %; В %; С %; D %; E %.

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

Висновок керівника дипломного проекту (роботи)

Студент(ка) Демірлі Сулейман виконав дипломний проект в повному обсязі та у визначені строки. Під час виконання проекту студент Демірлі Сулейман проявив здатність приймати інженерні рішення та виконувати необхідні розрахунки, які відповідають рівню бакалавра.

Керівник проекту (роботи) Демірлі
(підпис)
« 14 » 06 2022 року

Висновок кафедри про дипломний проект (роботу)

Дипломний(у) проект (роботу) розглянуто. Студент(ка) Демірлі Сулейман
(прізвище та ініціали)

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

Завідувач кафедри Т. П. К. І. М. П. Р. О. В. Р. О. В. О. В. О. В.
(назва)

« 14 » 06 2022 року.
(підпис) (прізвище та ініціали)