

Ім'я користувача:
Ірина Вікторівна Чапленко

Дата перевірки:
06.06.2022 13:45:45 EEST

Дата звіту:
06.06.2022 13:50:37 EEST

ID перевірки:
1015584064

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100011033

Назва документа: Вступ_Технологія_Охорона_праці_Березовський

Кількість сторінок: 9 Кількість слів: 2120 Кількість символів: 14904 Розмір файлу: 292.48 KB ID файлу: 1015238837

28.5% Схожість

Найбільша схожість: 27.3% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1015231580)

0.32% Джерела з Інтернету 13

Сторінка 11

28.1% Джерела з Бібліотеки 2

Сторінка 11

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

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

Замінені символи 9

№10

Форма ОНМУ ХХ.УУУ

НАПРАВЛЕННЯ НА РЕЦЕНЗІЮ

Рецензенту п. Васильченко О.Є.
(прізвище, ініціали)
Шановний Александр Евгеньевич!
(ім'я, по батькові)

КРБ

Направляємо на рецензію дипломний проект (дипломну роботу)
студента Ч курсу ІІ факультету Березовського А.О.
спеціальність: 35, Сирнобудування
РВО / ОКР:
на тему Сирнобудування багатаційове сирно
фреє транспортування ген. Вейтанду та
контейнерів дов. 18000

Додаток: Розрахунково-пояснювальна записка на 53 арк.

Графічна частина на 4 арк.

« 14 » 06 2022 р. / Декан Ммму

РЕЦЕНЗІЯ

1. Актуальність теми, доцільність та аргументованість розробки

Розробка газівиди
для фронту України

2. Відповідність проекту завданню за змістом та обсягом

Проект відповідає
завданню з змістом та
обсягом

3. Приклади розроблення розділів та питань, виконаних на високому науково-теоретичному, організаційному чи практичному рівні (відображуються не менше 3 питань, а саме: новизна ідей, методів виконання, глибина проробки і використання ЕОМ, економічне обґрунтування та економічний ефект тощо)

Практичний рівень
має розділ по визна-
ченню стійкості сирно

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

Літературні джерела
використанні на достат-
ньому рівні

5. Повнота застосування чинних нормативно-технічних документів (які стандарти не використані, чи є посилання на недіючі стандарти)

НТД застосовуємо на достатньому рівні

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

Якість оформлення - задовільна

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

1. Не зовсім коректно розміщення контейнерів у ір №1
2. Штукатурна поверхня повинна бути відокремлена
3. Треба було б скоротувати батерейну мережу креслення

ВИСНОВКИ

Підготовленість студента до самостійної інженерної роботи

Березовський Я. О підготовлений до роботи інженером

Оцінка проекту

добре

(відмінно, добре, задовільно, незадовільно)

РЕЦЕНЗЕНТ

асист. каф. БНДХ Рамішченко О.Є. Я. Клош

(інженерна кваліфікація, учений ступень, звання) (підпис)

« 14 » 06 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Направляється студент БЕРЕЗОВСЬКИЙ Андрій Олександрович 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 18000т/ «Design a multipurpose ship for the transportation of general cargo and containers with deadweight of 18000 t.»

Дипломний проект (робота) і рецензія додаються.

Заст.дек. факультету Тетяна БЕРНЕВЕК
(підпис)

Довідка про успішність

БЕРЕЗОВСЬКИЙ Андрій Олександрович за період навчання на факультеті
(прізвище та ініціали студента)

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

національною шкалою: відмінно — %, добре 5 %, задовільно 95 %;
шкалою ЄКТС: А — %; В — %; С — %; D — %; E — %.

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

Висновок керівника дипломного проекту (роботи)

Студент(ка) Березовський А.О.
процитував за підписом
виконавця КРБ дистанційно

Олександр Керівник проекту (роботи) А.О.
(підпис)
« 8 » 06 2022року

Висновок кафедри про дипломний проект (роботу)

Дипломний(у) ~~проект~~ (роботу) розглянуто. Студент(ка) Березовський А.О.
(прізвище та ініціали)
допускається до захисту цього(цієї) проекту (роботи) в експертній комісії.

Завідувач кафедри Т.П.К. іск. проф. Воробйович
(підпис)
« 13 » 06 2022року.
(прізвище та ініціали)

N10

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.І.
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи

Бакалавр

(ступень вищої освіти)

на тему:

Спроекувати багатопліткове судно для транспортування
генерального вантажу та контейнерів $d_w = 18000t$

Виконав: студент(ка) 4 курсу, групи 1
галузі знань, напрямку підготовки

(шифр і назва галузі знань, напрямку підготовки)

Механічна інженерія

135 "Суднобудування"

Березовський А.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Оніщенко А.Ф.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Васильченко О.Є.

(прізвище та ініціали)

Одеса – 20 22 рік

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого закладу освіти)

Інститут, факультет, відділення Суднобудування, інформаційних технологій та систем механіки
 Кафедра, циклова комісія Теорія та проектування корабля ім. проф. Верещагіна Ю.Я.
 Рівень вищої освіти Бакалавр
 Галузь знань Механічна інженерія
 (шифр і назва)
 Спеціальність 135 „Суднобудування“
 (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ремідюк О.В.

«10» 10 2024р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Березовському Андрію Олександровичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи (ВКР) Проектувати багатотонне судно для транспортування генерального вантажу $d_w = 18000\text{т}$.

керівник випускної кваліфікаційної роботи ст. викл. Оміщенко А.Ф.затверджені наказом вищого навчального закладу № 15, від «10» 10 2024р.2. Строк подання студентом випускної кваліфікаційної роботи 01.06.20243. Вихідні дані до випускної кваліфікаційної роботи: Були використані технічні проекти суден дедвейтами від 17000т. до 20000т.

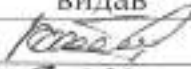
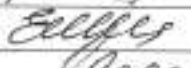
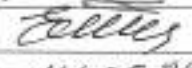
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1. Проектування судна $d_w = 18000\text{т}$.4.2. Технології суднобудування4.3. Охорона праці

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

1) Загальне розташування судна $d_w = 18000\text{т}$.2) Технічне креслення3) 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. Мартинів Л. В.		
6.2. О.П.	ст. викл. Шкота О. О.		
6.3. Н.К.	викл. Чамченко Т. В.		14.06.22

7. Дата видачі завдання 10.10.21

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Видача завдання	10.10.21	
2.	Переддипломна (дослідницька) практика	15.05.22	
3.	Коригування завдання за результатами практики	17.05.22	
4.	Проміжний звіт на кафедрі, оцінка готовності	01.06.22	
5.	Попередній захист на кафедрі	07.06.22	
6.	Рецензування		
7.	Захист на засіданні екзаменаційної комісії		

Студент


 (підпис)

 Верещевський А. О.
 (прізвище та ініціали)

Керівник випускної кваліфікаційної роботи


 (підпис)

 Окішукіно А. Ф.
 (прізвище та ініціали)

Зміст	3
Реферат	4
Вступ	5
1 Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів та контейнерів $d_w = 18000$ т	7
1.1 Вибір архітектурно-конструктивного типу судна	7
1.2 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна	7
1.3 Визначення основних елементів судна в першому наближенні	8
1.4 Визначення ширини, осадки та висоти борту	12
1.5 Уточнення потужності СЕУ та вибір марки головного двигуна	15
1.6 Розрахунок маси порожнього судна	16
1.7 Перевірка остійності	17
2. Технологія будівлі судна	31
2.1 Секційно-блочний метод побудови судна	31
3.1 Основні правила з охорони праці при проведенні вантажно-розвантажувальних операцій на судні.	35
3.2 Висновок	29
Список літератури	38
ДОДАТОК 1	39
ДОДАТОК 2	44
Специфікація	52

РЕФЕРАТ

Дипломний проект бакалавра «Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генеральних вантажів та контейнерів» за спеціальністю 135 „Суднобудування” містить: 53 с; 18 рис; 11 табл.; 11 використаних джерел.

Об’єкт дипломного проекту –суховантажне судно;

Мета роботи – проектування багатоцільового суховантажного судна $d_w = 18000$ т для перевезення генеральних вантажів та контейнерів.

Метод дослідження – аналітичний;

Результат роботи – рекомендації з проектування суховантажного судна;

Прогнозні припущення щодо розвитку об’єкта дослідження – побудова суховантажного судна з ефективним використанням пропульсивного комплексу

Ключові слова: СУХОВАНТАЖНЕ СУДНО, ДЕДВЕЙТ, МІСТКІСТЬ, ОСТІЙНІСТЬ, ВАНТАЖОПІДЙОМНІСТЬ, БЕЗПЕКА.

					Лист
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	4

Вступ

Метою даної роботи є розробка проекту багатоцільового суховантажного судна дедвейтом 18000 т, що відповідає загальним вимогам технічного завдання. Судно повинне бути пристосоване для перевезення генерального вантажу й найбільшого можливого числа контейнерів міжнародного класу.

Багатоцільові 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 багатоцільових суден залежить перш за все, від їх вантажомісткості, вантажопідйомності, водотоннажності, характеристик міцності, остійності, морехідних якостей, від розмірів судна, а також в залежності від передбачуваного району експлуатації, наявності вантажопідіймальних пристроїв на палубі. Тобто для проектування багатоцільового суховантажного судна, яке принесе значний прибуток, необхідно ретельно опрацювати, відповідно до завдання, його майбутні характеристики із залученням великої кількості технічної літератури, рекомендацій та статистичної інформації по даному типу суден.

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

В процесі проектування виконані вимоги ІМО, а також правила і вимоги РУ.

						Лист
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

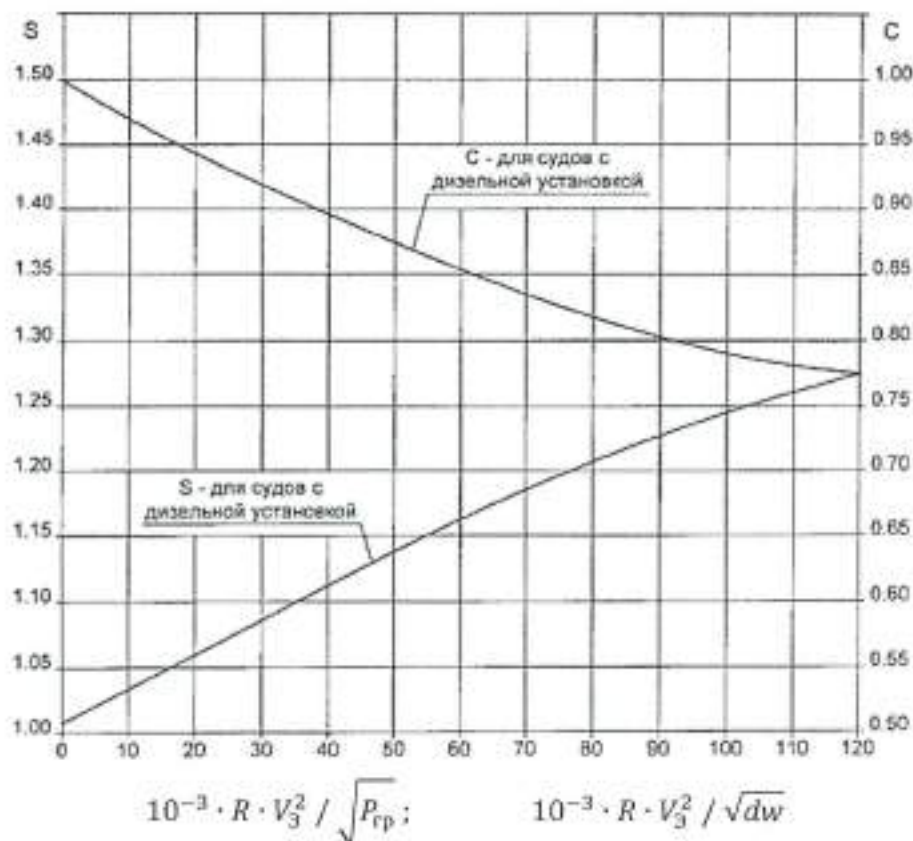
					ДМБ-135 "суднобудування"			
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата				
Розробив		Березовський	<i>[Signature]</i>		Проектування бантоцимбового судна $d_w = 180000 \text{ см}$	Вітера	Лист	Листів
Перевірив		Олійник О.О.	<i>[Signature]</i>				6	
		Виногра О.О.	<i>[Signature]</i>					
Н.контр		Гармашко Г.В.	<i>[Signature]</i>		ОИМЗ ФСУТЕС члурк і друка			
Затвердив								

1.2.3 Вантажопідйомність

Орієнтовно чисту вантажопідйомність, можна оцінити користуючись виразом:

$$P_a = P_q = c \cdot dw = 0,950 \cdot 18000 = 17100 \text{ т},$$

де: $c = 0,950$ – визначено наближено за допомогою графіку [1].



$$10^{-3} \cdot R \cdot V_e^2 / \sqrt{dw} \approx 0,001 \cdot 13000 \cdot 14^2 / \sqrt{18000} = 19,0$$

1.2.4 Контейнеромісткість

Для грубої оцінки контейнеромісткості судна можна використати формулу:

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

Далі кількість контейнерів буде відкоректована.

1.3 Визначення основних елементів судна у першому наближенні

1.3.1 Водотоннажність

Водотоннажність визначена за допомогою коефіцієнта утилізації водотоннажності

η_{dw} по дедвейту:

$$\Delta = \frac{dw}{\eta_{dw}} = \frac{19000}{0,670} = 26866 \text{ т}$$

де: $\eta_{dw} = 0,670$ - (коефіцієнт за графіком в залежності від дедвейту).

Інв. № подл.	Підп. та дата	Інв. № дубл.	Взам. Інв. №	Підп. та дата	Інв. № дубл.	Підп. та дата	Інв. № подл.
Ізм	Арк	№ докum	Підпис	Дата	ДП 135 «Суднобудування»	Арк	8

1.3.2 Вантажомісткість

Вантажомісткість необхідна для розміщення заданої маси різнорідних вантажів.

Повна теоретична місткість трюмів і танків:

$$W_T = W_{\text{тр}} + W_{\text{дипт}} + W_{\text{подв.борт}} = 26480 + 500 + 3500 = 30480 \text{ м}^3$$

Теоретична місткість вантажних трюмів $W_{\text{тр}}$:

$$W_{\text{тр}} = P_q \cdot q \cdot k_k / k_z = 17100 \cdot 1,45 \cdot 1,1 / 1,03 = 26480,$$

де:

$P_q = 17100 \text{ т}$ - обчислена чиста вантажопідйомність по генеральному вантажу, т;

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

$k_k = 1,10$ - коефіцієнт переходу від теоретичної до кілової місткості;

$k_z = 1,03$ - коефіцієнт переходу від теоретичної до зернової місткості.

Теоретичний об'єм танків для палива $W_{\text{нал}}$:

Маса запасів палива та мастил

$$P_n = (1 + \xi) \cdot q_n \cdot 0,85 \cdot N_e \cdot R / 10^3 \cdot V_e =$$

$$= (1 + 0,1) \cdot 0,175 \cdot 0,85 \cdot 7363 \cdot 13000 / 10^3 \cdot 14,0 = 1119 \text{ т};$$

де:

$\xi = 0,1$ - коефіцієнт резерву;

$q_n = 0,175 \text{ кг/к.с.} \cdot \text{г}$ - питома витрата палива

$N_e = 73,63 \text{ к.с. п.133}$

$R = 13000 \text{ миль}$ - дальність плавання;

$V_e = 14,0 \text{ вузлів}$ - експлуатаційна швидкість

$$W_{\text{нал}} = P_n / \eta = 1119 / 0,92 = 1216 \text{ м}^3,$$

де:

$\eta = 0,92 \text{ т/м}^3$ - питома вага палива.

Прийнято: $W_{\text{дипт}} = 500 \text{ м}^3$

Інв. № подл.	Підп. та дата	Взам. Інв. №	Інв. № дубл.	Підп. та дата	Підп. та дата					Арк
										9
Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ДП 135 «Суднобудування»					

1.3.5.2 Довжина ахтерніка

$$l_A = 0,04 \cdot L_{\perp\perp} + 1,50 = 0,04 \cdot 153,28 + 1,50 = 7,63 \text{ м}$$

Прийнято: $l_A = 8,4 \text{ м}$ (14 шпаций по 600 мм).

1.3.5.3 Шпация в середній частині судна. Кількість трюмів

$$a_0 = 0,002 \cdot L_{\perp\perp} + 0,48 = 0,002 \cdot 153,28 + 0,48 = 0,790 \text{ м};$$

Відхилення може бути допущено в межах від $0,7 \cdot a_0$ до $1,25 \cdot a_0$

$$0,75 \cdot a_0 = 0,75 \cdot 0,79 = 0,59 \text{ м};$$

$$1,25 \cdot a_0 = 1,25 \cdot 0,79 = 0,99 \text{ м}.$$

Прийнято: Шпация в середній частині судна $a_0 = 0,70 \text{ м}$.

Відповідно до Правил РС в районі форпикової перебірки і перетином

$0,2 \cdot L = 0,2 \cdot 153,28 = 30,66 \text{ м}$ від носового перпендикуляра шпация повинна бути не більше $0,70 \text{ м}$.

Відстань від перебірки форпіку до $0,2 \cdot L - l_{\phi} = 0,2 \cdot 153,28 - 9,0 = 21,66 \text{ м}$

Прийнято: Від перебірки форпіку на відстані $21,7 \text{ м}$ встановлено 31 шпация по $0,70 \text{ м}$.

За вимог Правил Регістру [1] кількість поперечних перебірок для судна яке проєктується, повинна бути не менше 7 при довжинах трюмів до 30 м. Виходячи з цієї вимоги поділено вантажний простір на 5 трюмів

Трюм №1 $L = 24,50 \text{ м}$ (35 шпаций по 700 мм);

Трюм №2 $L = 24,0 \text{ м}$ (30 шпаций по 800 мм);

Трюм №3 $L = 24,0 \text{ м}$ (30 шпаций по 800 мм);

Трюм №4 $L = 24,0 \text{ м}$ (30 шпаций по 800 мм);

Трюм №5 $L = 21,6 \text{ м}$ (27 шпаций по 800 мм);

Довжини окремих трюмів, як і загальна довжина вантажного простору узгоджені з розмірами практичної шпациї в середній частині судна.

1.3.5.4 Довжина машинного відділення

Довжина МВ в першому наближенні визначена у відповідності типу і номінальної потужності головного двигуна (п. 1.3.3) за допомоги статистичних даних по формулі:

$$l_{\text{МВ}} \approx 0,13 \dots 0,15 \cdot L_{\perp\perp};$$

$$l_{\text{МВ}} = 0,13 \cdot 153,28 = 19,93 \text{ м};$$

Інв. № подл.	Підп. та дата	Взам. Інв. №	Інв. № дубл.	Підп. та дата
Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата
ДП 135 «Суднобудування»				Арк //

$$l_{MB} = 0,15 \cdot 153,28 = 22,99 \text{ м};$$

Прийнято: $l_{MB} = 19,20 \text{ м}$ (24 шпациї по 800 мм).

1.3.5.5 Довжина трюмів:

Довжина трюмів (без коректури за шпацию) визначена за формулу:

$$\sum l_{тр} = L_{\perp\perp} - l_{\phi} - l_A - l_{MB} = 153,28 - 9,0 - 8,4 - 19,20 = 116,68 \text{ м}.$$

1.3.5.6 Різниця між уточненим і первісним значенням $L_{\perp\perp}$ не перевищує $(0,01 \div 0,02) \cdot L_{\perp\perp}$

$$0,01 \cdot L_{\perp\perp} = 0,01 \cdot 153,28 = 1,53 \text{ м}$$

$$0,02 \cdot L_{\perp\perp} = 0,02 \cdot 153,28 = 3,07 \text{ м}$$

Різниця між уточненою і первісною довжиною:

$$153,5 - 153,28 = 0,22 \text{ м}.$$

Таким чином остаточна довжина складатиме 153,5 м

1.4 Визначення ширини, осадки та висоти борту

1.4.1 Коефіцієнт загальної повноти.

Для судна, який проектується, коефіцієнт загальної повноти визначається в залежності від умовної швидкості, числа Фруда.

Для суден розглянутого типу коефіцієнт загальної повноти змінюється в межах

$$C_B = 0,63 \div 0,78$$

$$F_{Fr} = V_{зд} / \sqrt{g \cdot L_{\perp\perp}} = 15 \cdot 0,514 / \sqrt{9,81 \cdot 153,28} = 0,199.$$

$$C_B = 0,99 - 1,2 \cdot F_{Fr} = 0,99 - 1,2 \cdot 0,199 = 0,751$$

Прийнято: $C_B = 0,750$.

1.4.2 Коефіцієнт повноти мідель-шпангоуту

Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоуту змінюється в межах

Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоуту C_m пов'язано з коефіцієнтом загальної повноти C_B і змінюється в межах $C_m = 0,97 \div 0,99$.

$$C_m = 0,928 + 0,085 \cdot C_B = 0,928 + 0,085 \cdot 0,750 = 0,99.$$

Прийнято: $C_m = 0,99$.

1.4.3 Коефіцієнт повздовжньої повноти

Коефіцієнт повздовжньої повноти розраховано за формулою:

Інв. № подл.	Підп. та дата	Інв. № дубл.	Взам. Інв. №	Підп. та дата	Інв. № дубл.
Для суден розглянутого типу коефіцієнт загальної повноти змінюється в межах					
$C_B = 0,63 \div 0,78$					
$F_{fr} = V_{зд} / \sqrt{g \cdot L_{\perp\perp}} = 15 \cdot 0,514 / \sqrt{9,81 \cdot 153,28} = 0,199.$					
$C_B = 0,99 - 1,2 \cdot F_{fr} = 0,99 - 1,2 \cdot 0,199 = 0,751$					
Прийнято: $C_B = 0,750.$					
1.4.2 Коефіцієнт повноти мідель-шпангоуту					
Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоуту змінюється в межах					
Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоуту C_m пов'язано з коефіцієнтом загальної повноти C_B і змінюється в межах $C_m = 0,97 \div 0,99.$					
$C_m = 0,928 + 0,085 \cdot C_B = 0,928 + 0,085 \cdot 0,750 = 0,99.$					
Прийнято: $C_m = 0,99.$					
1.4.3 Коефіцієнт повздовжньої повноти					
Коефіцієнт повздовжньої повноти розраховано за формулою:					
					Арк
ДП 135 «Суднобудування»					12
Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	

$$C_p = C_B / C_m = 0,750 / 0,99 = 0,757.$$

1.4.4 Коефіцієнт повноти ПГВЛ

Коефіцієнт повноти ПГВЛ пов'язують з коефіцієнтом C_p .

Частіше можна прийняти :

$$C_w = 0,7 \cdot C_p + 0,3 = 0,7 \cdot 0,757 + 0,3 = 0,829.$$

1.4.5 Ширина, осадка судна

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

- забезпечення необхідної місткості судна для перевезення генерального вантажу;
- найкращого розміщення стандартних контейнерів на судні;
- забезпечення необхідної Правилами остійності.

Визначаємо значення проектної осадки судна:

$$d_n = t_n \cdot \sqrt[3]{\Delta_n} = 0,34 \cdot \sqrt[3]{26866} = 10,18 \text{ м},$$

де:

$\Delta_n = 26866$ т. - розрахункова (проектувальна) водотоннажність;

$t_n = 0,34$ м - відносна осадка, обирає по табл. 3.7.1[3].

Прийнято: $d_n = 10,20$ м.

Ширину судна назначаємо з наступних вимог:

$$B = p_0 \cdot d_n = 2,19 \cdot 10,20 = 22,34 \text{ м},$$

де:

$p_0 = B / d_n = 2,19$ - відношення ширини судна до осадки, знімаємо з діаграми мал. 3.7.1 [3].

Прийнято: $B = 22,30$ м.

Інв. № подл.	Підп. та дата	Взам. Інв. №	Інв. № дубл.	Підп. та дата	Інв. №					Арк 13
Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ДП 135 «Суднобудування»					

1.4.6 Розрахунок висоти борту

Висоту борту назначаємо з наступних вимог:

- Забезпечення вантажомісткості;
- Задовольнити вимогам Правил Регістру про вантажну марку, що нормує мінімальний надводний борт судна.

$$D_w = W_T / (k_1 \cdot k_2 \cdot L_{\perp\perp} - k_3 \cdot l_{MB}) \cdot B + h_{\text{пд}} =$$

$$= 31394 / (0,832 \cdot 0,96 \cdot 153,5 - 0,68 \cdot 19,2) \cdot 22,3 + 1,5 = 14,15 \text{ м},$$

де:

$$k_1 = 0,95 \cdot C_w + 0,05 = 0,95 \cdot 0,829 + 0,05 = 0,838;$$

$$k_2 = 0,96;$$

$k_3 = 0,68$ - при розміщенні МВ в кормі;

$$W_T = k_{\text{зерн}} \cdot W = k_{\text{зерн}} \cdot (W_{\text{тр}} + W_{\text{дипт}} + W_{\text{подв.борт}}) =$$

$$= 1,030 \cdot (26480 + 500 + 3500) = 31394 \text{ м}^3;$$

де:

$$k_{\text{зерн}} = 1,03;$$

$$h_{\text{пд min}} = (L_{\perp\perp} - 40) / 570 + 0,04 \cdot B + 3,5 \cdot d_n / L_{\perp\perp} =$$

$$= (153,5 - 40) / 570 + 0,04 \cdot 22,3 + (3,5 \cdot 10,2) / 153,5 = 1,42 \text{ м};$$

Прийнято: $h_{\text{пд}} = 1,50 \text{ м}$.

За результатами розрахунку приймаємо висоту борту:

Висота борту судна $D = 14,2 \text{ м}$.

1.4.7 Розрахунок мінімального надводного борту

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

Розрахунок дивись Додаток 1.

За результатами розрахунку:

Мінімальний літній надводний борт $F_n = 3984 \text{ мм}$.

Осадка, що відповідає мінімальному літньому надводному борту

$$d_n = D_n - F_n = 14220 - 3984 = 10236 \text{ мм}.$$

Судну призначений надлишковий надводний борт $F_{\text{над}} = 4020 \text{ мм}$.

Інв. № подп.	Підп. та дата	Взам. Інв. №	Інв. № дубл.	Підп. та дата
Ізм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата
ДП 135 «Суднобудування»				Арк
				14

Осадка, що відповідає призначеному надводному борту:

$$d = D_d - F_{\text{над}} = 14220 - 4020 = 10200 \text{ мм}$$

1.5 Уточнення потужності СЕУ та вибір марки головного двигуна

Потужність гребної установки визначаєм в другому наближенні по вираженню

$$N_e(\text{ВНР}) = EPS/\eta_n \text{ де:}$$

EPS - Буксирувальна потужність (з урахуванням виступаючих частин)

η_n - пропульсивний коефіцієнт

1.5.1 Буксирувальна потужність

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

$$EPS = \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot V_e^2 \cdot \Omega \cdot \frac{V_e}{75}, \text{ де:}$$

$$V_e = 14 \text{ вузлів;}$$

$$\Omega = 4144 \text{ м}^2 \text{ змочена поверхня}$$

$$\Omega = L \cdot d \cdot (2 + 1,3 \cdot \chi_{CB} - 0,2 \cdot \gamma \cdot \frac{B}{d}) = 153,5 \cdot 10,20 \cdot (2 + 1,37(0,750 - 0,274) \cdot 12,3/10,20) = 4144 \text{ м}^2$$

ζ - коефіцієнт повного опору:

$$\zeta = \zeta_r + \zeta_r + \zeta_n + \zeta_a,$$

де:

$$\zeta_r = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ - коефіцієнт залишкового опору;}$$

$$\zeta_r = 1,54 \cdot 10^{-3} \text{ - коефіцієнт опору тертя;}$$

$$\zeta_n = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ - кореляційний коефіцієнт («надбавка на шорсткість»);}$$

$$\zeta_a = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ - коефіцієнт опору виступаючих частин;}$$

$$\zeta = 2,00 \cdot 10^{-3} + 1,54 \cdot 10^{-3} + 0,4 \cdot 10^{-3} + 0,5 \cdot 10^{-3} = 4,14 \cdot 10^{-3}.$$

Отримуємо:

$$EPS = 4,14 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{104,5}{2} \cdot (14 \cdot 0,514)^2 \cdot 4144 \cdot \frac{1 \cdot 0,514}{75} = 5863 \text{ к.с. ;}$$

$$EPS = 4309 \text{ кВт.}$$

Інв. № дубл.	Підп. та дата				
Інв. №	Взам. Інв. №				
Інв. № подп.	Підп. та дата				
Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ДП 135 «Суднобудування»
					Арк 15

1.7 Розрахунок посадки і остійності.

Варіант №1 Судно в повному вантажі (генеральний вантаж) при 100% запасів

Питома-вантажний об'єм генерального вантажу $q = 1,45 \text{ м}^3/\text{т}$

№	Стаття навантаження	Місткість	Вага	Абсциса ЦГ	Ордината ЦГ	Моменти	
-	-	W	P	x	z	Px	Pz
-	-	мЗ	т	м	м	тм	тм
1	Вага порожнього судну	-	8851,03	-12,37	8,40	-109490	74306,3
2	Масло і паливо	-	888	-51,55	8,05	-45776	7148,4
3	Вода і провіз	-	96	-78,40	15,35	-7526,4	1473,6
4	Екіпаж	-	17,5	-70,75	20,35	-1238,1	356,125
5	Ген. вантаж в твидеке №1	1558,55	1074,86	53,9	11,8	57934,9	12683,3
6	Ген. вантаж в твидеке №2	1987,45	1370,66	31,46	11,8	43120,9	16173,8
7	Ген. вантаж в твидеке №3	2000,95	1379,97	7,45	11,8	10280,8	16283,6
8	Ген. вантаж в твидеке №4	1992,80	1374,34	-16,5	11,8	-22677	16217,2
9	Ген. вантаж в твидеке №5	1901,95	1311,69	-39,34	11,8	-51602	15478
9	Ген. вантаж в трюмі №1	1983,80	1368,14	53,9	5,75	73742,5	7866,78
10	Ген. вантаж в трюмі №2	3331,69	2297,72	31,46	5,5	72286,1	12637,4
11	Ген. вантаж в трюмі №3	3479,48	2399,64	7,45	5,5	17877,4	13198
12	Ген. вантаж в трюмі №4	3264,19	2251,16	-16,5	5,5	-37144	12381,4
13	Ген. вантаж в трюмі №5	3168,05	2184,87	-39,34	5,5	-85953	12016,8
	Разом		26865,6			-28721	218221

Водотоннажність $\Delta = 26865,6 \text{ т}$

Координати ЦГ :

абсциса:
$$x_g = \frac{\sum Px}{\sum P} = \frac{-28721,1}{26865,6} = -1,07 \text{ м}$$

ордината:
$$z_g = \frac{\sum Pz}{\sum P} = \frac{218220,8}{26865,6} = 8,12 \text{ м}$$

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА 2014 ГОДА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 26865.60 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... -1.07 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 8.12 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 153.50 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 153.50 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 22.30 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 14.20 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 1.000
ПАРУСНОСТЬ СУДНА:
ОСАДКА..... 3.50 М
ПЛОЩАДЬ..... 1260.00 КВ.М
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 5.70 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	10.20	
ОСАДКА НОСОМ, М	10.15	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	10.25	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	1.477	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	33.48	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	690.62	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	323.37	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	40.37	30.00

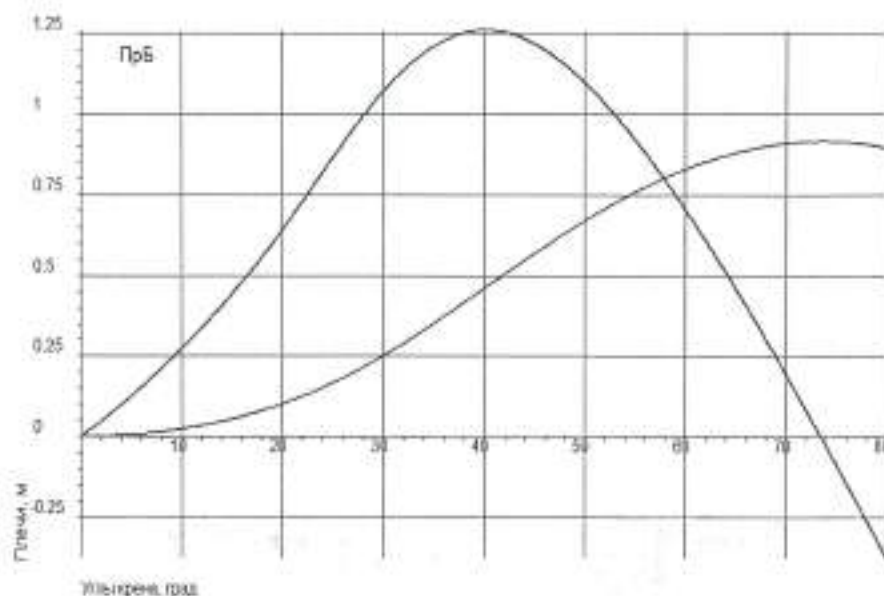
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	73.51	60.00
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	1.261	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		60.00
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	19.70	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	19.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	1075.97	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	3.64	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.026	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	15.17	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	6.87	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	3.27	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.251	0.055
ДО 40 ГРАД	0.460	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.209	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.95	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.0926	0.6365

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

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	0.273	0.023	0.000
20.00	0.639	0.101	0.000
30.00	1.072	0.251	0.000
40.00	1.261	0.460	0.000
50.00	1.098	0.670	0.000
60.00	0.704	0.830	0.000
70.00	0.192	0.909	0.000
80.00	-0.374	0.894	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



Зм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Лист

19

Варіант №2 Судно в повному вантажу (генеральний вантаж) при 10% запаса
Питома-вантажний об'єм генерального вантажу $q = 1,45 \text{ м}^3/\text{т}$

№	Стаття навантаження	Місткість	Вага	Абсциса ЦТ	Ордината ЦТ	Моменти	
-	-	W	P	x	z	Px	Pz
-	-	м3	т	м	м	тм	тм
1	Вага порожнього судну	-	8851,03	-12,37	8,40	-109490	74306,3
2	Масло і паливо	-	100	-51,55	2,00	-5155	200
3	Вода і пропіл	-	96,00	-12,37	8,40	-1187,5	805,941
4	Екіпаж	-	17,5	-70,75	20,35	-1238,1	356,125
5	Ген. вантаж в твидеке №1	1558,55	1074,86	53,9	11,8	57934,9	12683,3
6	Ген. вантаж в твидеке №2	1987,45	1370,66	31,46	11,8	43120,9	16173,8
7	Ген. вантаж в твидеке №3	2000,95	1379,97	7,45	11,8	10280,8	16283,6
8	Ген. вантаж в твидеке №4	1992,80	1374,34	-16,5	11,8	-22677	16217,2
9	Ген. вантаж в твидеке №5	1901,95	1311,69	-39,34	11,8	-51602	15478
9	Ген. вантаж в трюмі №1	1983,80	1368,14	53,9	5,75	73742,5	7866,78
10	Ген. вантаж в трюмі №2	3331,69	2297,72	31,46	5,5	72286,1	12637,4
11	Ген. вантаж в трюмі №3	3479,48	2399,64	7,45	5,5	17877,4	13198
12	Ген. вантаж в трюмі №4	3264,19	2251,16	-16,5	5,5	-37144	12381,4
13	Ген. вантаж в трюмі №5	3168,05	2184,87	-39,34	5,5	-85953	12016,8
	Разом		26077,6			-13068	210605

Водотоннажність $\Delta = 26077,6 \text{ т}$

Координати ЦТ :

абсциса:
$$x_s = \frac{\sum Px}{\sum P} = \frac{-13067,7}{26077,6} = -0,50 \text{ м}$$

ордината:
$$z_s = \frac{\sum Pz}{\sum P} = \frac{210604,7}{26077,6} = 8,08 \text{ м}$$

Поправка на вплив вільних поверхонь
$$\Delta mh = \frac{\sum \gamma I}{\Delta} = \frac{1485}{26077,6} = 0,057 \text{ м}$$

Виправлена апліката:
$$Zg' = Zg + \Delta mh = 8,08 + 0,057 = 8,133 \text{ м}$$

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА 2014 ГОДА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 26077.60 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... -0.50 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 8.08 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 153.50 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 153.50 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 22.30 М
ВЫСОТА ВОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 14.20 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 1.000
ПАРУСНОСТЬ СУДНА:
ОСАДКА..... 3.50 М
ПЛОЩАДЬ..... 1260.00 КВ.М
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 5.70 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	10.10	
ОСАДКА НОСОМ, М	10.10	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	10.10	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	1.452	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.040	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	33.03	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	633.87	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	312.26	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	40.97	30.00

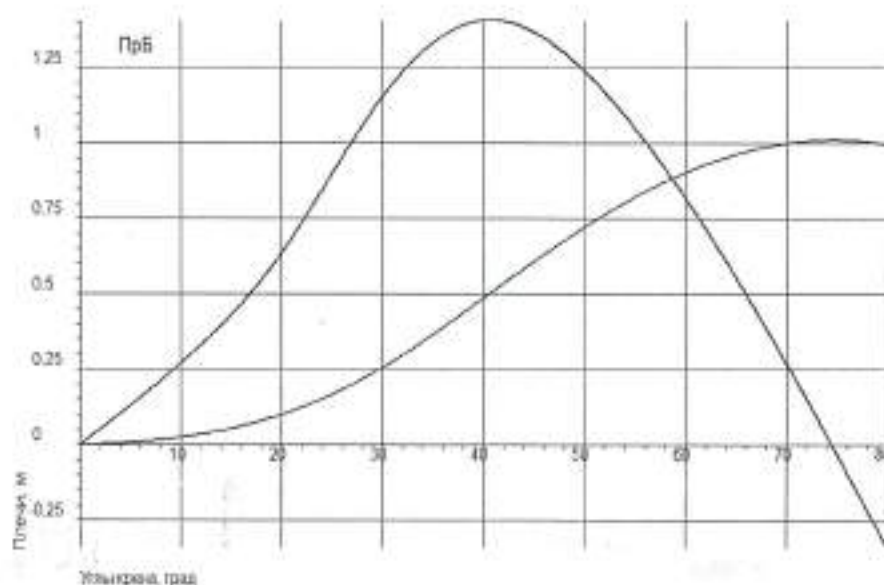
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	74.53	60.00
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	1.409	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		60.00
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	18.90	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	18.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	1066.26	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	3.98	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.030	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	15.47	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	8.42	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	3.50	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.256	0.055
ДО 40 ГРАД	0.486	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.230	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	1.09	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.0811	0.6831

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.270	0.023	0.000
20.00	0.636	0.099	0.000
30.00	1.155	0.256	0.000
40.00	1.407	0.486	0.000
50.00	1.237	0.722	0.000
60.00	0.815	0.903	0.000
70.00	0.268	0.999	0.000
80.00	-0.339	0.993	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



Зм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Лист

28

Варіант №3. Судно в повному вантажу (завантаження контейнерами) при 100% запасів
Вага одного контейнера 20 т

№	Стаття навантаження	Число контейнерів	Вага	Абсциса ЦТ	Ордината ЦТ	Моменти	
-	-	n	P	x	z	Px	Pz
-	-	шт.	т	м	м	тм	тм
1	Вага судна порожньому	-	8851,03	-12,37	8,40	-109490	74306,3
2	Масло і паливо	-	1033	-51,55	8,05	-53251	8315,65
3	Вода і провізії	-	96	-78,40	15,35	-7526,4	1473,6
4	Екіпаж	-	17,5	-70,75	20,35	-1238,1	356,125
5	Контейнери в трюмі №1	45,00	888,00	53,9	8,19	47863,2	7272,72
6	Контейнери в трюмі №2	110,00	2200,00	31,46	7,69	69212	16918
7	Контейнери в трюмі №3	120,00	2400,00	7,45	7,69	17880	18456
8	Контейнери в трюмі №4	120,00	2400,00	-16,5	7,69	-39600	18456
9	Контейнери в трюмі №5	50,00	1000,00	-39,34	7,69	-39340	7690
10	Контейнери на кришках трюму №1	15,00	300,00	53,9	19,59	16170	5877
11	Контейнери на кришках трюму №2	24,00	480,00	31,46	20,32	15100,8	9753,6
12	Контейнери на кришках трюму №3	42,00	840,00	7,45	21,55	6258	18102
13	Контейнери на кришках трюму №4	42,00	840,00	-16,5	21,55	-13860	18102
14	Контейнери на кришках трюму №5	42,00	840,00	-39,34	21,55	-33046	18102
	Разом	610,00	22185,5			-41622,3	185984

Водотоннажність $\Delta = 22185,5$ т

Координати ЦТ :

абсциса:
$$x_s = \frac{\sum Px}{\sum P} = \frac{-41622,3}{22185,5} = -1,88 \text{ м}$$

ордината:
$$z_s = \frac{\sum Pz}{\sum P} = \frac{185984,2}{22185,5} = 8,38 \text{ м}$$

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА 2014 ГОДА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: КОНТЕЙНЕРНОЕ СУДНО
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 22185,50 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... -1,88 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0,00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 8,38 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 153,50 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 153,50 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 22,30 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 14,20 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0,00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 1,000
ПАРУСНОСТЬ СУДНА:
ОСАДКА..... 3,50 М
ПЛОЩАДЬ..... 2560,00 КВ.М
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 6,80 М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРТНОЙ 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	7,31	
ОСАДКА НОСОМ, М	6,81	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	7,82	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	0,739	0,150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0,000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	33,29	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	281,55	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	325,78	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	39,05	30,00

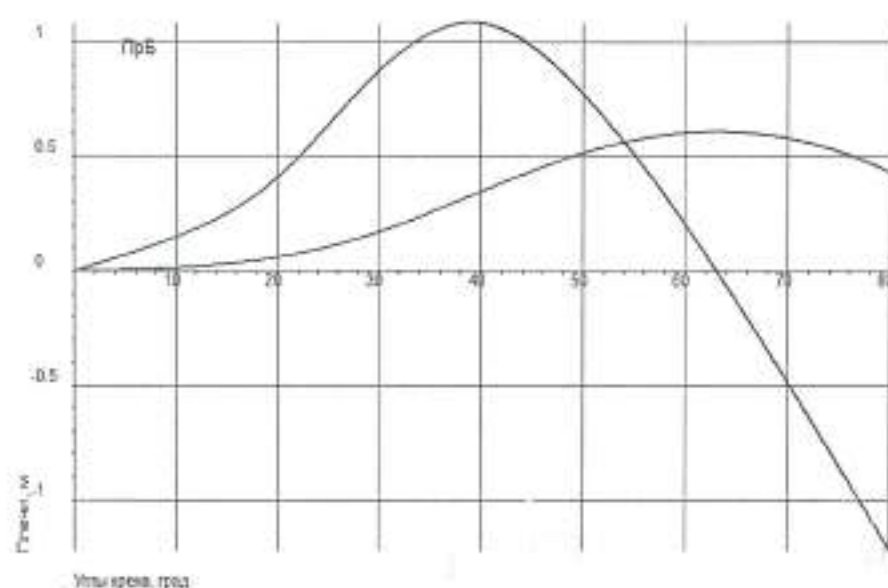
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	63.12	60.00
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	1.083	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		60.00
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	17.80	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	16.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	1929.07	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	4.59	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.037	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	22.24	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	2.83	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	7.95	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.169	0.055
ДО 40 ГРАД	0.346	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.177	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	2.54	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.0363	0.4653

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.147	0.012	0.000
20.00	0.407	0.057	0.000
30.00	0.871	0.169	0.000
40.00	1.080	0.346	0.000
50.00	0.772	0.514	0.000
60.00	0.202	0.601	0.000
70.00	-0.485	0.577	0.000
80.00	-1.217	0.429	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



Варіант №4. Судно в повному вантажу (завантаження контейнерами) при 10% запасів
Вага одного контейнера 20 т

№	Стаття навантаження	Число контейнерів	Вага	Абсциса ЦТ	Ордината ЦТ	Моменти	
-	-	n	P	x	z	Px	Pz
-	-	шт	т	м	м	тм	тм
1	Вага судна порожньому	-	8851,03	-12,37	8,40	-109490	74306,3
2	Масло і паливо	-	100	-51,55	2,00	-5155	200
3	Вода і провітря	-	10	-78,40	15,00	-784	150
4	Екіпаж	-	17,5	-70,75	20,35	-1238,1	356,125
5	Контейнери в трюмі №1	45,00	900,00	53,9	8,19	48510	7371
6	Контейнери в трюмі №2	110,00	2200,00	31,46	7,69	69212	16918
7	Контейнери в трюмі №3	120,00	2400,00	7,45	7,69	17880	18456
8	Контейнери в трюмі №4	120,00	2400,00	-16,5	7,69	-39600	18456
9	Контейнери в трюмі №5 (4-й ряд)	50,00	1000,00	-39,34	7,69	-39340	7690
10	Контейнери на кришках трюму №1	15,00	300,00	53,9	19,59	16170	5877
11	Контейнери на кришках трюму №2	24,00	480,00	31,46	20,32	15100,8	9753,6
12	Контейнери на кришках трюму №3	42,00	840,00	7,45	21,55	6258	18102
13	Контейнери на кришках трюму №4	42,00	840,00	-16,5	21,55	-13860	18102
14	Контейнери на кришках трюму №5	42,00	840,00	-39,34	21,55	-33046	18102
	Разом	610,00	21178,5			-23127,2	178200

Водотоннажність $\Delta = 21178,5$ т

Координати ЦТ :

абсциса:
$$x_g = \frac{\sum Px}{\sum P} = \frac{-23127,2}{21178,5} = -1,09 \text{ м}$$

ордината:
$$z_g = \frac{\sum Pz}{\sum P} = \frac{178200,0}{21178,5} = 8,41 \text{ м}$$

Поправка на вплив вільних поверхонь
$$\Delta mh = \frac{\sum \gamma l}{\Delta} = \frac{1485}{21178,5} = 0,070 \text{ м}$$

Виправлена апліката:
$$Zg^* = Zg + \Delta mh = 8,41 + 0,070 = 8,484 \text{ м}$$

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА 2014 ГОДА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: КОНТЕЙНЕРНОЕ СУДНО
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 21178.50 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... -1.09 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 8.41 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 153.50 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 153.50 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 22.30 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 14.20 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 1.000
ПАРУСНОСТЬ СУДНА:
ОСАДКА..... 3.50 М
ПЛОЩАДЬ..... 2560.00 КВ.М
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 6.80 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	7.22	
ОСАДКА НОСОМ, М	7.09	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	7.35	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	0.506	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.050	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	32.29	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	189.67	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	295.09	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	38.96	30.00

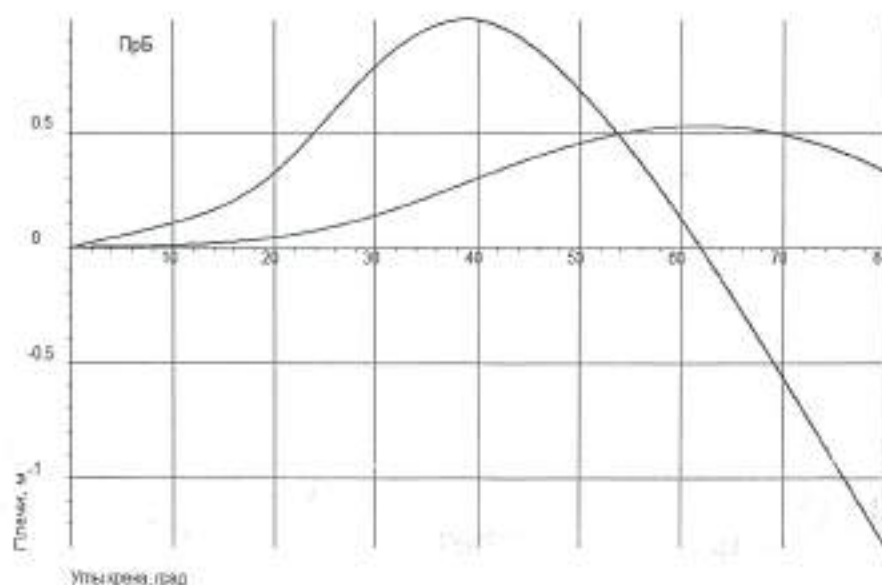
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	61.97	60.00
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	0.991	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		60.00
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	18.40	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	16.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	1944.28	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	4.64	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.038	
ПЕРИОД ВОРТОВОЙ КАЧКИ, С	26.93	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	14.93	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	11.64	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.140	0.055
ДО 40 ГРАД	0.302	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.162	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	3.62	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.0271	0.4047

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.106	0.009	0.000
20.00	0.326	0.043	0.000
30.00	0.790	0.140	0.000
40.00	0.988	0.302	0.000
50.00	0.685	0.454	0.000
60.00	0.126	0.527	0.000
70.00	-0.564	0.490	0.000
80.00	-1.297	0.328	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



Зм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
----	------	----------	---------	------

Лист

28

1.8 Висновок

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

Спроектоване судно являє собою сталевий двопалубний, одногвинтовий теплохід, з баком, кормовим розташуванням рубки та машинного відділення, п'ятьма трюмами, бульбом та транцем. Судно має подвійне дно висотою 1,5 м. У першому трюмі висота подвійного дна складає 2,0 м.

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

Виходячи з результатів розрахункового опору судна, для головної енергетичної установки обраний малооборотний дизель марки Mitsubishi Heavy Industries L6R-MPTK з специфікаційною потужністю 6320 кВт.

Корма спроектована з урахуванням необхідності розміщення одновального пропульсивного комплексу й забезпечення нормальної керованості судна. Тип стерна – напівпідвісний напівбалансирний.

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

Для розміщення екіпажу чисельністю 18 чоловік передбачені каюти з санвузлом та душем, а також каюти поліпшеного класу для старшого командного складу. Загальне число місць – 22. Всі приміщення (службові та житлові) спроектовані з урахуванням вимог Регістру та Конвенції Міжнародної організації праці 2006.

Спроектоване судно задовольняє всім вимогам Регістру та Міжнародних морських конвенцій.

					ДПБ -135 "Суднобудування"			
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проектування багатоцільового судна dw = 18 000 тонн	Літ.	Арк.	Актовів
Розроб.		Березовський А						
Перевір.		Мартинюк І.В.					30	4
Керівн.		Оніщенко О.Ф.				ОНМУ ФСІТіС 4 курс 1 група		
Н. Контр.		Чалленко І.В.						
Затв.					Технологія побудови судна			

2. Технологія побудови судна

2.1 Секційно-блочний метод побудови судна

2.1.1 Вибір заводу будівельника

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

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

2.1.2 Принципіальна схема побудови судна

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

2.1.3 Обґрунтування вибору методу складання корпусу судна

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

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

2.1.4 Технологічний процес формування корпусу судна на місці побудови

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

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

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

Послідовність складання корпусу:

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

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

Підвищеної точності потребує установка кормового блоку, який включає опори для гребного валу. Крім дотримання плавності обводів та збігу 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.

2.1.5 Спуск судна на воду за допомогою сухого доку

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

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

					ДПБ -135 "Суднобудування"			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проектування багатопільового судна dw = 18 000 тонн	Літ.	Арк.	Акрівшів
Розроб.		Березовський А.	<i>[Signature]</i>					
Перевір.		<i>Шимоняк</i>	<i>[Signature]</i>				39	4
Керівн.		Оніщенко О.Ф.				ОНМУ ФСІТіС 4 курс 1 група		
Н. Контр.		Чапленко І.В.	<i>[Signature]</i>					
Затв.					Охорона праці			

3. Охорона праці

3.1 Основні правила з охорони праці при проведенні вантажно-розвантажувальних операцій на судні.

Основні правила безпечного проведення вантажно-розвантажувальних робіт:

- вантажопідйомні машини і механізми, вантажозахватні засоби (у тому числі стропи і тара) допускаються до експлуатації лише після спеціальних випробувань пробними навантаженнями. Вони мають бути забезпечені чіткими позначеннями реєстраційного номеру, вантажопідйомності і дати наступного випробування;

- маса вантажу не повинна перевищувати вантажопідйомності машин і вантажозахватних пристосувань, що використовуються для його перемещення;

- підйом і переміщення вантажу декількома кранами допускається в окремих випадках по спеціально розробленим і затвердженим технологічним документам;

- устаткування (блоки, талі, стропи, сполучні скоби, струбцини, коромисла, траверси і т. п.) такелажу слідую періодично оглядати, роблячи запис в спеціальному журналі, і кожний раз перед використанням устаткування;

- в місцях проведення робіт мають бути вивішені графічні зображення строповки вантажів;

- місце проведення робіт по підйому і переміщенню вантажів має бути добре освітлене;

- стропи слід підбирати так, щоб кут між їх гілками не перевищував 90° ; перед строповкою необхідно точно визначити центр тяжіння вантажу по документах або шляхом пробних підвішувань (центр тяжіння має бути нижче за точку кріплення стропов до вантажу);

- петлі стропов і кільця повинні надіватися на крюк крану вільно, без заклинювання;

- при вивантаженні вантаж необхідно заздалегідь підвести на висоту не більше 300 мм, аби перевірити правильність строповки і надійність дії гальма крану або талів;

- опускати вантаж дозволяється лише на підготовлене місце, де

унеможлиблюється падіння, перекидання чи сповзання вантажу; на місце його установки слід покласти міцні прокладки, аби стропи легко і без пошкоджень витягувалися з-під вантажу;

- після закінчення робіт або в перерві вантаж не можна залишати в підвішеному стані;

- крюки, талі, блоки, поліспасти при такелажних роботах повинні кріпитися за спеціально влаштовані обухи чи за міцні конструкції відповідно до технологічних документів на проведення робіт;

Простір між рядами контейнерів, призначений для установки відтягнень, повинне бути достатнім для того, щоб забезпечувалася зручність і безпека проведення робіт із кріплення.

При розташуванні контейнерів над поздовжніми палубними проходами висота останніх у світлі повинна бути не менш 1900 мм (ширина 1200 мм). У цих проходах повинне передбачатися висвітлення, що відповідає діючим нормам.

У випадках застосування найтовних пристроїв для кріплення контейнерів на зовнішніх краях кришок вантажних люків варто передбачати пристрої для установки знімного леєрного огороження в наступних місцях:

по всьому периметрі кришки люка або по її поздовжніх або поперечних крайках, коли при розташуванні контейнерів на люкових кришках використовується не вся їхня довжина або ширина або, відповідно, ширина й довжина; у місцях входу до конструктивно передбачених поздовжніх або поперечних проходів між контейнерами.

Знімні деталі кріплення, установлювані на палубах і люкових кришках, повинні мати масу не більше 20 кг, а знімні деталі кріплення, установлювані, на першому ярусі контейнерів і вище, повинні мати масу не більше 15 кг. Конструкція деталей кріплення повинна виключати можливість самовіддачі.

Штатні місця зберігання деталей кріплення повинні розташовуватися з таким розрахунком, щоб найбільша відстань переміщення їх до місця установки не перевищувало 20 м.

Ящики для зберігання деталей кріплення контейнерів повинні мати

ширину не більше 600 мм і глибину (висоту) не більше 800 мм. Деталі кріплення можуть зберігатися на стелажах глибиною не більше 300 мм, обладнаних на комінгсі трюму.

Верхній край ящиків і стелажів повинен розташовуватися на висоті не більше 1000 мм від палуби або відповідної площадки.

Деталі кріплення контейнерів, стелажі і ящики, розташовані на палубі й призначені для зберігання деталей кріплення контейнерів, не повинні захащувати проходи.

Пристрої (талрепи, важелі й т.п.), призначені для натягу кріплень контейнерів, повинні розташовуватися на висоті не більше 1300 мм від рівня палуби, кришки люка або спеціально призначеної для цього площадки.

Для підйому кріпильного пристосування й контейнерного перехідного містка на другий і наступні яруси контейнерів варто передбачати підйомники, інші механізовані пристрої або забезпечувати іншими засобами зручність їхньої подачі до місць використання.

Список літератури

1. Давидов І.Ф. Методичний посібник з курсового проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів. – Одеса: ОНМУ, 2002. – 46 с.
2. Правила класифікації та побудови морських суден. т1-т3. – Регістр судноплавства України, 2020.
3. Правила класифікації та побудови суден. 2020 р, - Регістр судноплавства України, т 1
4. Правила класифікації та побудови морських суден. Правила щодо обладнання морських суден. Правила щодо вантажопідіймальних пристроїв морських суден. Правила про вантажну марку морських суден. 2020 г, - Регістр судноплавства України
5. Овчаренко О.Е. Теоретический чертеж многоцелевого сухогрузного судна для перевозки генеральных грузов. Методические указания по курсовому проекту по проектированию. – Одесса: ОИИМФ, 1980. – 19 с.
6. Ларкин Ю.М. Приближенный расчет нагрузки транспортных судов. Методические указания по курсовому и дипломному проектированию. – Одесса: ОИИМФ, 1990. – 30 с.
7. Ашик В.В. Проектирование судов. - Л.: Судостроение, 1985. - 320 с.
8. Бронников А.В. Морские транспортные суда. Основы проектирования. – Л.: Судостроение, 1984. - 352 с.
9. Справочник по теории корабля: В трех томах. Том 2. Статика судов. Качка судов/ Под ред. Я.И. Войткунского. – Л.: Судостроение, 1985. – 440 с., ил.
- 10.Александров В.П., Балыкин Г.В. и др. Основы технологии судостроения. – С-Пб.: Судостроение, 1995. – 404 с.
- 11.Технология судостроения, под ред. Новицкого В.Д. – Л.: Судостроение, 1971. – 616 с.
12. Правила безопасности труда на судах морского флота, 2002
13. Справочник рабочего-судоремонтника, Одесса, Маяк, 1986 г.

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

Назва розділів, підрозділів і їхнього номера відповідають формі 1.11.2.1 Регістра Судноплавства України.

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

1.1 Головні розміри судна

Довжина судна (п. 1.2)	$L = 153,5 \text{ м}$
Ширина судна (п. 1.2)	$B = 22,3 \text{ м}$
Теоретична висота борту (п. 1.2)	
найменша	$D_{0 \min} = 14,2 \text{ м}$
на середині довжини судна	$D_0 = 14,2 \text{ м}$

1.2 Коефіцієнт загальної повноти C_b (п. 1.2).

Осадка умовна: $d_1 = 0,85 D_{0 \min} = 0,85 \times 14,2 = 12,41 \text{ м}$

Об'ємна водотоннажність судна при умовній осадці d_1 : $V = 37457 \text{ м}^3$

$C_b = V / L B d_1 = 37457 / (153,5 \times 22,3 \times 12,41) = 0,785$

$C_b = 0,785$

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	$S = 35,4 \text{ м}$

$$\text{Поправка } t_f = \frac{t \cdot (L - S)}{L}$$

$t_f = 0$

Якщо дерев'яне покриття не простягається повністю між надбудовами та його зведена довжина (довжина покритої площі, що простягається від борту до борту)

$t_1 = \text{—}$

$$\text{то поправка } t_f = \frac{t \cdot l_f}{L}$$

$t_1 = \text{—}$

Теоретична висота борту на середині довжини судна

$D_0 = 14200 \text{ мм}$

Якщо судно має закруглене з'єднання палуби з бортом радіусом більше 4% ширини судна або інше незвичайне з'єднання (п. 1.2)

$D_0 = \text{—}$

$$D = D_0 + t_0 + t_1 = 14200 + 10 + 0 = 14210 \text{ мм}$$

$D = 14210 \text{ мм}$

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 та 4.2.2)	Довжина ящика S_Y , м (п.1.2 та 4.2.4.1.8)	Висота надбудови та ящика h , м (п.1.2)	Стандартна висота надбудови та ящика h_{st} , м (п.4.2.1 та 4.2.5)	Поправка на висоту $(IV) / (V) \leq 1$	Ширина надбудови або ящика, м (п.4.2.1 та 4.2.5)	Ширина судна в середині довжини надбудови B_1 , м	Поправка на ширину $(VII) / (VIII)$	Розрахункова довжина $E = (III) \times (VI) \times (IX)$ або $(III) \times (VII) \times (IX)$
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Бак	8,4		2,90	2,30	1,00	25	25	1,00	8,4
Середня будова	-		-	-	-	-	-	-	-
Ют	27,0		2,90	2,30	1,00	25	25	1,00	27
Підвищений квартердек	-		-	-	-	-	-	-	-
Ящики в носовій частині		-	-	-	-	-	-	-	-
Ящики в кормовій частині		-	-	-	-	-	-	-	-
Сума	$S_N = 35,4$	$S_Y = 0$							

Розрахункова довжина надбудов

$$E = \sum_{i=1}^4 (X) = 35,4 \text{ м}$$

$$S_{\text{на}} = S_{\text{н}} + S_{\text{с}} = 35,4 \text{ м}$$

$$S_{\text{н}} / 2L = 0,115$$

$$\text{Розрахункова довжина надбудов та ящиків } E' = \sum_{i=1}^6 (X) = 35,4 \text{ м}$$

$$E/L = 35,4/153,5 = 0,23$$

$$E'/L = 35,4/153,5 = 0,23$$

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	Добавки на надлишок висоти надбудови при $E/L = 1$ и $h > h_{\text{н}}$, п.4.3.1.5		Виправлена ордината, мм $(II) + (IV)$	Коэффициент	Добуток $(V) \cdot (VI)$	Сума		Надлишок або недостача сідловатості (п. 4.3.3.1) $C' = (VIII) - (IX) / 8$
			Мінімум	Добавка, мм $(III) \cdot X(h-h_{\text{н}})$				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	$\Sigma H = 0$	$\Sigma H_0 = 133,4 \times (L/3 + 10) = 8173$	$C'_{\text{н}} = -1021$
	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	$\Sigma K = 0$	$\Sigma K_0 = 66,7 \times (L/3 + 10) = 4077$	$C'_{\text{к}} = -510$
	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 $\Delta C_{\text{б}} = 0$ мм

для юта $\Delta C_{\text{ю}} = 0$ мм

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

В носовій половині $C_{\text{н}} = \Delta C_{\text{б}} + C_{\text{н}} = 0 + (-1021) = -1021$ мм

В кормовій половині $C_{\text{к}} = \Delta C_{\text{ю}} + C_{\text{к}} = 0 + (-510) = -510$ мм

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

1. Якщо $C_{\text{н}}$ и $C_{\text{к}}$ одного знаку (п. 4.3.3.1):

$$C = \frac{C_{\text{н}} + C_{\text{к}}}{2} = \frac{-1021 - 510}{2} = -766 \text{ мм.}$$

$$C = -766$$

1.6 Табличний надводний борт (п. 4.)

1.6.2 Судно типу «В» (п. 4.1.3.):

$$F_{\text{табл}} = (B) = 2392 \text{ мм}$$

1.7 Поправка для суден типу «В» довжиною менше 100 м (п. 4.4.2)

Із 1.1: $L = 153,8 \text{ м} > 100 \text{ м}$

Поправка не враховується

$$\Delta F_{\text{табл}} = 7,5 \cdot (100 - L) \cdot (0,35 - \frac{E}{L}) =$$

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

ДОДАТОК 1

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

Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП 135 «Суднобудування»	Арк. 49
------	------	----------	--------	------	-------------------------	---------

1.8 Поправка на коефіцієнт загальної повноти (п. 4.4.3)

Із 1.2: $C_b = 0.785 > 0.68$; $\phi = \phi = (C_b - 0.68) / 1.36 = (0.785 - 0.68) / 1.36 = 0.077$.

Із 1.6 и 1.7: $F_{табл} = 2392$ мм; $\Delta F_{табл} = 0$ мм

$$K_1 = (F_{табл} + \Delta F_{табл}) \times \phi = (2392 + 0) \times 0.077 = 184 \text{ мм}$$

$$K_1 = 184 \text{ мм}$$

1.9 Поправка на висоту борта (п. 4.4)

Із 1.3: $D = 14.61$ м; $L/15 = 153.5/15 = 10.25$ м; $D - \frac{L}{15} = 14.2 - 10.25 = 4.36$ м.

Поправка $K_2 = \left(D - \frac{L}{15}\right) \cdot R$, де $R = L / 0.48$, якщо $L < 120$ м и $R = 250$, якщо $L > 120$ м.

1.9.1 Якщо $D > L/15$, $K_2 = \left(D - \frac{L}{15}\right) \cdot R = 4.36 \times 250 = 1090$ мм

$$K_2 = 1090 \text{ мм}$$

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

Дійсна висота до верхньої кромки палубної лінії:

$D_2 = 14210$ мм; із 1.3: $D = 14210$ мм

Поправка $K_3 = D_2 - D = 14210 - 14210 = 0$

$$K_3 = 0 \text{ мм}$$

1.11 Відрахування на надбудови та ящики (п. 4.4.6)

При $\frac{E}{L} = 1.00$ відрахування $p = 1070$ мм (п. 4.4.6.)

1.11.2 Судно типу «В»

Із 1.4 $\frac{E}{L} = 0.23$; розрахункова довжина бака $E_3 = 0.055 L$ (п. 4.4.6.3.)

$E_3 / L < 0.07 L$ 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: $C = -766$ мм

Із 1.4: $\frac{S_H}{2 \cdot L} = 0.1226$; $0.75 - \frac{S_H}{2 \cdot L} = 0.75 - 0.115 = 0.635$

1.12.1 Якщо $C < 0$.

то поправка $K_5 = |C| \times \left(0.75 - \frac{S_H}{2 \cdot L}\right) = |-766| \times 0.635 = 486$ мм

$$K_5 = 486 \text{ мм}$$

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:

$$F_{табл} + \Delta F_{табл} = 2392 + 0 = 2392 \text{ мм}$$

1.13.2 Поправки:

на коефіцієнт загальної повноти із 1.8

на висоту борта із 1.9

на положення палубної лінії із 1.10

на надбудови та ящики із 1.11

на сідловатість із 1.12

$$\text{Сума поправок } \Sigma K_{1-5} = 1760 - 0 = 1760 \text{ мм}$$

	+	-	
K_1	184		мм
K_2	1090	-	мм
K_3	-	-	мм
K_4		0	мм
K_5	486	-	мм
Σ	1760	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:

$$F_n^I = F_{табл} + \Delta F_{табл} + \Sigma K_{1-5} = 2392 + 0 + 1760 = 3984 \text{ мм}$$

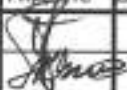
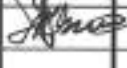
$$F_n^I = 50 + K_3 = 50 + 0 = 50 \text{ мм}$$

$$F_n^I = 3984 \text{ мм}$$

ДОДАТОК 1

Інв. № подл.	Підп. та дата	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. та дата
Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата
ДП 135 «Суднобудування»				Арк
				42

РОЗРАХУНОК МАСИ ПОРОЖНЬОГО СУДНА

Підп. та дата	Інв. № дубл.	Взам. інв. №						
Підп. та дата	Інв. № подл.							
Ізм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ДПБ-135 «Суднобудування»			
Розроб.	Березовський				Проектування багатопільового судна $d_w=18000$ тон Розрахунок маси порожнього судна	Літ.	Лист	Листів
Перевірив	Онїщенко О.Ф.						48	8
Руковод.						ОНМУ ФСІТіС 4 курс 1 група		
Н. Контр.	Чалленко І.В.							
Затверд.								

- додатковий об'єм основного корпусу, якщо є сидліватість

$$V_s = LB(z_s + z_{s'})C_s = 153,50 \times 22,30 \times (0,00 + 0,00) \times 0,140 = 0,0 \text{ м}^3$$

$$C_s = \frac{\delta_s}{6} = 0,140$$

- об'єм усередині комінгсів

Розрахунок об'ємів комінгсів

	l _{лі} , м	b _{лі} , м	h _{лі} , м	V _{лі} , м ³
Люк №1	20,40	11,0	2,00	449
Люк №2	20,80	17,5	2,00	728
Люк №3	20,80	17,5	2,00	728
Люк №4	20,80	17,5	2,00	728
Люк №5	20,80	17,5	2,00	728

$$V_s = \sum l_s b_s h_s = 3361 \text{ м}^3$$

- коефіцієнти, обумовлені характеристиками судна

$$\begin{aligned} C_1 &= 0,103 \left[1 + 17(L - 110)^2 \times 10^{-6} \right] = \\ &= 0,103 \times \left[1 + 17 \times (153,50 - 110)^2 \times 10^{-6} \right] = 0,106 \\ k_1 &= 1 + 0,033(L/D - 12) = 1 + 0,033 \times \left(\frac{153,50}{14,20} - 12 \right) = 0,961 \\ k_2 &= 1 + 0,06(\eta - D/4) = 1 + 0,06 \times \left(0 - \frac{14,20}{4} \right) = 0,787 \\ k_3 &= 1 + 0,05(1,85 - B/D) = 1 + 0,05 \times \left(1,85 - \frac{22,30}{14,20} \right) = 1,014 \\ k_4 &= 1 + 0,20(d_s/D - 0,85) = 1 + 0,20 \times \left(\frac{12,07}{14,20} - 0,85 \right) = 1,000 \\ k_5 &= 0,92 + (1 - \delta_s) = 0,92 + (1 - 0,768) = 1,152 \\ k_6 &= 1 + 0,75\delta_s(\beta - 0,98) = 1 + 0,75 \times 0,768 \times (0,992 - 0,98) = 1,007 \end{aligned}$$

Визначення поправок до ваги базового судна

- поправка на наявність дитанків

$$\Delta Z = 1,3 \text{ Рлд} = 1,3 \times 32,3 = 42,0 \text{ т}$$

де: - вага листів дитанків

$$\text{Рлд} = \rho_{ст} \times S_{дл} = 0,0755 \times 1,5 \times 285 = 32,3 \text{ т}$$

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

$$t = 1,5 \text{ см - середня товщина листів}$$

$$S_{дл} = 285 \text{ м}^2 \text{ - площа листів}$$

Іна. № подл.	Підп. та дата	Взам. Іна. №	Іна. № дубл.	Підп. та дата					
Ізм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ДП 135 «Суднобудування»				
					Арк 46				

Люки верхньої палуби

	Іл, м	Ыл, м	шл	Кл	Рл, т
Ляок №1	20,40	11,00	1	1,25	25,5
Ляок №2	20,80	17,50	1	1,25	26,0
Ляок №3	20,80	17,50	1	1,25	26,0
Ляок №4	20,80	17,50	1	1,25	26,0
Ляок №5	20,80	17,50	1	1,25	26,0

Люки патуби твінтека

	Лл, м	Вл, м	пл	Кл	Рл, т
Ляок №1	20,40	8,0	1	1,48	30,2
Ляок №2	20,80	17,5	1	1,48	30,8
Ляок №3	20,80	17,5	1	1,48	30,8
Ляок №4	20,80	17,5	1	1,48	30,8
Ляок №5	20,80	17,5	1	1,48	30,8

- вага устаткування в приміщеннях приведена в таблиці

Розрахунок устаткування в приміщеннях

	hi	Fhi	Vai	Cai	Pai
ярус №1	2,4	240	576	0,065	37,4
ярус №2	2,4	220	528	0,065	34,3
ярус №3	2,4	150	360	0,065	23,4
ярус №4	2,4	150	360	0,065	23,4
рутьова	2,4	125	300	0,065	19,5

$$P_{\text{прим}} = 138,1 \text{ т}$$

- ВІСІГ ІНШОГО ВСТІТКУВАННЯ

$$P_{\text{н}} = C_{\text{н}}(\text{LBH})^{2/3} = 0,160 \cdot (153,50 \cdot 22,30 \cdot 14,20)^{2/3} = 213,1 \text{ т.}$$

DE

$$C_{1H} = 0,160$$
 - коефіцієнт пропорційності

Сумарна вага устаткування

$$P_{об} = P_{лк} + P_{прим} + P_{ин} = 282,8 + 138,1 + 213,1 = 634,0 \text{ т}$$

Визначення координат центру тяжіння

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

- апліката центру тяжіння визначена по формулі

$$Z_g = 1.04 \cdot D = 1.04 \cdot 14.20 = 14.77 \text{ m}$$

1.4 Розрахунок ваги енергетичної установки

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

$$P_{\text{мв}} = C_{\text{мв}} P_{\text{гд}} = 2,6 \cdot 544,0 = 1414,4 \text{ т.}$$

Вибраний двигун марки Mitsubishi Heavy Industries L6R-MPT

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

Визначення координат центру тяжіння

$$X_g = -60,7 \text{ м} \quad Z_g = H/2 = 7,10 \text{ м}$$

Інв. № подл.	Підп. та дата	де $P_{in} = C_{in} (LBH)^{2/3} = 0,160 \cdot (153,50 \cdot 22,30 \cdot 14,20)^{2/3} = 213,1 \text{ т}$ $C_{in} = 0,160$ - коефіцієнт пропорційності Сумарна вага устаткування $P_{об} = P_{лк} + P_{прім} + P_{ін} = 282,8 + 138,1 + 213,1 = 634,0 \text{ т}$ Визначення координат центру тяжіння - абсциса центру тяжіння устаткування прийнята рівною $X_g = 0,0 \text{ м}$ - апікмата центру тяжіння визначена по формулі $Z_g = 1,04 \cdot D = 1,04 \cdot 14,20 = 14,77 \text{ м}$ 1.4 Розрахунок ваги енергетичної установки Вага механізмів і систем машинного відділення визначена залежно від типу двигуна і його ваги $P_{мв} = C_{мв} P_{гд} = 2,6 \cdot 544,0 = 1414,4 \text{ т}$ Вибраний двигун марки Mitsubishi Heavy Industries L6R-MPT $C_{мв} = 2,6$ - коефіцієнт пропорційності МОД Визначення координат центру тяжіння $X_g = -60,7 \text{ м} \quad Z_g = H/2 = 7,10 \text{ м}$
Інв. № дубл.	Підп. та дата	
Інв. №	Взам. Інв. №	
Інв. № подл.	Підп. та дата	ДП 135 «Суднобудування»

Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		Арк
						99

1.5 Розрахунок ваги порожнього судну

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

Розрахунок координат ЦТ порожнього судну

Веса:	P, т.	Xg, м	Zg, м	PXg, тм.	PZg, тм.
Сталь осн. корпуси	5989,5	-1,54	7,02	-9194	42052
надбудови і рубки	312,2	-46,26	18,37	-14442	5735
устаткування	634,0	0,00	14,77	0	9362
СЗУ	1414,4	-60,70	7,10	-85854	10042
запас водоізм.	501,0	0,00	14,2	0	7114
Сума	8851,0			-109490	74306

- абсциса і зпліката центра ваги судна порожньому

$$x_g = \frac{\sum P_i x_i}{\sum P_i} = -12,37 \text{ м} \quad z_g = \frac{\sum P_i z_i}{\sum P_i} = 8,40 \text{ м}$$

1.6 Розрахунок змінних мас, уточнення чистої вантажопідйомності

Розрахунок маси палива і масла

$$P_{\text{пал}} = p_{\text{пал}} \cdot N_{\text{пал}} \cdot \frac{R}{v \cdot 10^3} = 0,178 \cdot 6320 \cdot \frac{13000}{14,0 \cdot 10^3} = 888 \text{ т.}$$

$p_{\text{т}} = 0,178 \text{ кг/кВт.година}$ - питома витрата палива

Розрахунок ваги екіпажа з багажем

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

$\text{пек} = 20 \text{ чел.}$ - чисельність екіпажа

Розрахунок запасів прісної води і провізії

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

$T_{\text{ав}} = 30 \text{ дн}$ - автономність по запасах прісної води
 $T_{\text{ап}} = 60 \text{ дн}$ - автономність по запасах провізії

Уточнення чистої вантажопідйомності

$$P_{\text{ч}} = d_w - P_{\text{пал}} - P_{\text{еквм}} - P_{\text{вп}} = 18000 - 887,9 - 17,8 - 96,0 = 16998 \text{ т.}$$

Інв. № подл.	Підп. та дата	Інв. № дубл.	Взам. Інв. №	Підп. та дата	Інв. №	Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ДП 135 «Суднобудування»	Арк
												50

1.7 Розрахунок водотоннажності

Водотоннажність судна визначена як сума

$$D = R_{пор} + d_w = 8851,0 + 18000 = 26851 \text{ т.}$$

Уточнення коефіцієнта загальної повноти

$$C_b = \frac{\Delta}{\gamma L B d} = \frac{26851}{1,025 \cdot 153,50 \cdot 22,30 \cdot 10,20} = 0,750$$

Розбіжність отриманої водотоннажності з прийнятим заздалегідь:

$$\delta = \frac{|\Delta_0 - \Delta|}{\Delta} \times 100\% = \frac{|26866 - 26851|}{26851} \times 100 = 0,06 \%$$

Інв. № подл.	Підп. та дата	Інв. № дубл.	Інв. №	Взам. Інв. №	Підп. та дата	Взам. Інв. №	Інв. № дубл.	Підп. та дата
Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ДП 135 «Суднобудування»			
					Арк			
					58			

СПЕЦИФІКАЦІЯ

1.1 Назва проекту – “22.18000.DWT”

1.2 Призначення судна — транспортування генеральних вантажів і контейнерів

1.3 Район плавання - необмежений

1.4 Тип судна - двопалубне одnogвинтове, з баком, кормовим розташуванням надбудови, транцевою кормою, бульбом, 5 трюмами.

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

1.5 Основні характеристики:

Максимальна довжина судна $L_{max}=163.20$ м

Довжина(між перпендикулярами) $L_{pp}=153.50$ м

Ширина судна $B=22.30$ м

Висота борту $D=14.20$ м

Осадка $d=10.20$ м

Водотоннажність $\Delta=26\,866$ т

Дедвейт $d_w=18\,000$ т

Дальність плавання $R=13\,000$ миль

Головний двигун Mitsubishi Heavy Industries

Потужність двигуна $N_e=6320$ кВт

Оберти двигуна $n=186$ об/хв.

Експлуатаційна швидкість $v=14$ вуз.

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

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

						Лист
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

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

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

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