

№ 3

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Суднобудування, інформаційних технологій та системотехніки

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Теорія та проектування кораблів ім. проф. Воробйова Ю.М.

(повна назва кафедри (предметної, шкільної комісії))

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи

Бакалавр

(ступень вищої освіти)

на тему: Проектувати багатомоторне судно
для транспортування генераторного вантажу
та контейнерів $dwt = 10200t$

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

(шифр і назва галузі знань, напряму підготовки)

механічна інженерія

135 „Суднобудування“

Алексейчук Л.Г.

(прізвище та ініціали)

Керівник Войнович М.В.

(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

Кафедра, циклова комісія

Рівень вищої освіти

Спеціальність

Напрямок підготовки

суднобудування, інформаційних
технологій та електротехніки

Теорія та проектування корабля ім. проф. Яворського Ю.

Бакалавр

механічна інженерія

(шифр і назва)

135 " Суднобудування

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Демідук О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

10

10

2021 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Алексейгору Дмитру Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи Спроектувати
баластно-пневматичне судно для транспортування
генеральною вантажу $d_{sw} = 10200 \text{ т}$
керівник випускної кваліфікаційної роботи ст. викл. Яворський М.В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 23.05.22 №75 вк/дфн

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 01.06.2022

3. Вихідні дані до випускної кваліфікаційної роботи Замовлення
технічні проекти суден редвейтами від 9000
до 11000 т

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

4.1. Проектування судна $d_{sw} = 10200 \text{ т}$

4.2. Технологія суднобудування

4.3. Охолона краці

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

5.1. Загальне розташування судна $d_{sw} = 10200 \text{ т}$

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. Т С	доц. Мартинюк Л.В.	<i>[підпис]</i>	<i>[підпис]</i>
6.2. О П	ст. викл. Шпота О.О.	<i>[підпис]</i>	<i>[підпис]</i>
6.3. Н К	викл. Чапленко Т.В.	<i>[підпис]</i>	

7. Дата видачі завдання 10.10.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи	Примітки
1.	Видача завдання	10.10.2021	
2.	Переддипломна 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] Алексійчук
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник випускної кваліфікаційної роботи

[підпис] Миколай-Войнович
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

ВСТУП

1	Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_w=10200$ т	7
1.1	Загальні положення	10
1.1.1	Технічне завдання	10
1.1.2	Аналіз архітектурно-конструктивного типу судна-прототипу	10
1.2	Вибір архітектурно-конструктивного типу судна	10
1.3	Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна	11
1.3.1	Здавальна швидкість	11
1.3.2	Дальність плавання	12
1.3.3	Вантажопідйомність	12
1.3.4	Контейнеромісткість	12
1.4	Визначення основних елементів судна в першому наближенні	13
1.4.1	Водотоннажність	13
1.4.2	Довжина судна	13
1.4.3	Коефіцієнти форми корпусу судна й абциса ЦВ	13
1.4.4	Потужність головних двигунів	14
1.5	Перевірка та уточнення довжини судна	15
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	22

					Арк.
					3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

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 $R_{об}$ 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 $УПО=1.55 \text{ м}^3/\text{т}$ в повному вантажі з 100% запасів»	29
1.9.2	Випадок «Судно з генеральним вантажем у повному вантажі $УПО=1.55 \text{ м}^3/\text{т}$ з 10% запасів»	32
1.9.3	Випадок навантаження «Судно без вантажу з 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	Принципіальна 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	Загальні вимоги охорони праці при зварюванні блоків судна	46
ДОДАТОК 1		54
ДОДАТОК 2		59
ДОДАТОК 3		71

						Арк.
						4
Дир.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

СПЕЦИФІКАЦІЯ

						Арк.
						5
Зв.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РЕФЕРАТ

Випускна робота бакалавра (ВРБ) за спеціальністю "Суднобудування".

Містить: стор. 81 ; рис. ; таблиць .

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.

						Апк.
						6
Зм.	Апк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

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 пакуються, 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.

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

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 судно, призначене для перевезення генеральних вантажів і контейнерів, з опрацюванням його техніко-експлуатаційних характеристик.

Мета проекту – проектування універсального суховантажного судна

DW = 10200 т, з урахуванням його швидкості – 14 вузл. та необмеженого району плавання.

Основним прототипом є судно типу “Ленинская Гвардия”.

						Арх.
№	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата		8

					ДПБ-135 «Суднобудування»			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проект універсального суховантажного судна $\Delta W=10200t$ 01. Проектування	Літ.	Арк.	Архівів
Розроб.	Алексейчук Д.І.	<i>В.Ц.</i>						9
Перев.	Оніщенко А.Ф.	<i>А.Ф.</i>						
	<i>Вейнштейн М.</i>	<i>М.В.</i>						
Н. Контр.	Чаплинко І.В.	<i>І.В.</i>						
Дата.						ОНМУ ФСТІС 4 курс		

I Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_w=10200$ т

1.1 Загальні положення

1.1.1 Технічне завдання

Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генеральних вантажів та контейнерів.

Вихідні дані:

Дедвейт $d_w = 10200$ т

Швидкість експлуатаційна $V_s = 14$ вуз.

Дальність плавання $R = 10000$ миль

Питомо-навантажувальний обсяг генерального вантажу $1.55 \text{ м}^3/\text{т}$

Передбачити трюм для перевезення 40" контейнерів міжнародного стандарту

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 ;

Капітальна місткість - 11031 м^3 ;

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

Судно двопалубне.

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

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

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

Сидуватість палуб відсутня, палуба бака має похилу форму. Вигин бімсів відсутній.

Судно має одинарні люки.

Фарштевень – бульбообразний, корма – транцева.

Судно – одногвинтове.

Система набору - комбінована.

Вантажний пристрій представлений двома кранами вантажопідйомністю 40т, які розміщені на лівому борті 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:

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

$$v_{зд} = (1.07 \div 1.10) \cdot v_e = (1.07 \div 1.10) \cdot 14 = 14.98 \div 15.4$$

Приймаємо:

$$V_{зд} = 15.2 \text{ вуз.}$$

$$V_{зд} = 15.2 \cdot 0.514 = 7.8 \text{ м/с.}$$

Адк.

11

№ докум.	№ 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 складає $R=10000$ миль.

1.3.3 Вантажопідйомність

Чиста вантажопідйомність:

$$P_T = c \cdot dw = 0.95 \cdot 10200 = 9682 \text{ т.}$$

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

Коефіцієнт c прийнято для судів з дизельною установкою.

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

$$10^{-3} \cdot 10000 \cdot 14^2 / \sqrt{10200} = 19.4$$

Потім знаходимо значення коефіцієнту $c = 0.94$.

1.3.4 Контейнеромісткість

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

$$n_k = dw / 20 = 10200 / 20 = 510 \text{ TEU}$$

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											

Середня маса одного 20' контейнера 15 т, середня маса одного 40' контейнера 30т

											Арх.
Зм.	Арх.	№ док.м.	Підпис	Дата							12

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 $\eta_{dw} = 0.654$. Знаючи коефіцієнт утилізації водотоннажності можна знайти значення водотоннажності (п. 4.1):

$$\Delta = \frac{10200}{0.654} = 15606 \text{ т}$$

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

$$\nabla = \frac{15606}{1.025} = 15225 \text{ м}^3$$

1.4.2 Довжина судна

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

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

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

$$l = 3.45 + 0.114 \cdot V_{\text{ст}} = 3.45 + 0.114 \cdot 15.2 = 5.18;$$

$$L_{mp} = l \cdot \sqrt[3]{V} = 5.18 \cdot \sqrt[3]{15225} = 128.4 \text{ м}$$

1.4.3 Коефіцієнти форми корпусу судна й абсиса ЦВ

Коефіцієнт повноти водотоннажності

Для суден розглянутого типу коефіцієнт загальної повноти визначається за формулою:

$$Cb = 0.99 - 1.2 \cdot Fr_{\text{зб}}$$

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{де } Fr_{\text{ш}} = \frac{V_{\text{ш}}}{\sqrt{g \cdot L_{\text{ш}}}} = \frac{7.8}{\sqrt{9.81 \cdot 128.4}} = 0.22;$$

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

Знаючи $F_{\text{ш}}$ можна приблизно визначити: $C_b = 0.99 - 1.2 \cdot 0.22 = 0.726$

Коефіцієнт повноти мідель-шпангоуту

Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоута визначається за формулою

$$C_m = 0.928 + 0.085 \cdot C_b = 0.928 + 0.08 \cdot 0.726 = 0.986.$$

Коефіцієнт подовжньої повноти

Коефіцієнт подовжньої повноти ϕ знаходимо за формулою:

$$C_p = C_b / C_m = 0.726 / 0.986 = 0.736$$

Коефіцієнт повноти ватерлінії

$$C_w = 0.7 \cdot C_p + 0.3 = 0.7 \cdot 0.736 + 0.3 = 0.815$$

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 $\delta = 0.726$, визначається відносна абсциса ЦВ у відсотках від довжини судна $L_{\text{ш}} = 128.4$ м, відраховується у ніс (зі знаком "+") або у корму (зі знаком "-") від мідель-шпангоуту. В залежності від значення $\delta = 0.726$ знімаємо з графіка координату:

$$X_c / L_{\text{ш}} = 0 \% - \text{у корму від міделя.}$$

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:

$$N_{\text{ном}} = K_e \cdot K_\delta \cdot K_l \cdot N_0 / \eta_p$$

де:

$N_0 = 1950$ кВт – базова потужність, в кВт, визначається в залежності від знайденої раніше водотоннажності $\Delta = 15606$ т та експлуатаційній швидкості $V_e = 14.0$ вуз. за графіком (мал. 4.1 [1]).

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_6 = 1.34$ та $K_1 = 0.98$ - коефіцієнти, визначені за графіками, в залежності від коефіцієнта загальної повноти δ , відносної довжини судна $l=5.18$ м та числа Фруда $F_r = 0.22$.

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

$K_e = 1.15$ - 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 обростання та частих штормів.

Відповідно до знайдених значень можна порахувати номінальну потужність:

$$N_{\text{ном}} = 1.15 \cdot 1.34 \cdot 0.98 \cdot 1950 / 0.715 = 4118 \text{ кВт.}$$

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 $L_{\text{ши}} = 128.4$ м, знайденої раніше, з погляду її відповідності реальним можливостям компоновки судна виконується за допомогою співвідношення:

$$L_{\text{ши}} = L_{\text{ф}} + L_{\text{а}} + L_{\text{мю}} + \sum l_{\text{ш}} + \sum l$$

У цьому вираженні:

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

$$0.05 \cdot L_{\text{ши}} \leq L_{\text{ф}} \leq 0.08 \cdot L_{\text{ши}}, \text{ але не більше } 10\text{м};$$

$$6.42 < L_{\text{ф}} < 10.27 \text{ м.}$$

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$a_0 = 0.002 \cdot L_{\text{шп}} + 0.48 \pm 25\% = 0.002 \cdot 128.4 + 0.48 \pm 25\%$$

призначимо в середній частині судна практичну шпацию 700 мм.

Приймаємо $L_{\Phi} = 7.8$ м (13 шпаций по 600 мм).

L_A - довжина ахтерпіку, $L_A = 0.04 L_{\text{шп}} + 1.5 = 0.04 \cdot 128.4 + 1.5 = 6.64$ м;

Приймаємо $L_A = 7.2$ м (12 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:

$$L_{\text{МВ}} = L_{\text{шп}} \cdot (0.13 - 0.15) = 16.7 - 19.3 \text{ м.}$$

Приймаємо $L_{\text{МВ}} = 18.2$ м (21 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 $L = 20.1$ м або 29 шпаций

Трюм №2 $L = 21.7$ м або 31 шпаций

Трюм №3 $L = 27.3$ м або 39 шпаций

Трюм №4 $L = 27.3$ м або 39 шпаций

$$\text{Тоді } L_{\text{шп}} = 7.8 + 7.2 + 18.2 + 18.9 + 21.7 + 27.3 + 27.3 = 128.4 \text{ м.}$$

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.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					16

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_T , 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 ($\delta_{нос}$) і кормової ($\delta_{корм}$) його частин:

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

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

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

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

$$\text{де: } C_s = 0,3 ;$$

$Cb = 0,726$ - коефіцієнт повноти водотоннажності;

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

$$\delta_H = 0,726 + 0,3 \cdot (1,21 - 1) \cdot (1 - 0,68) = 0,746 ;$$

$$\delta_{нос} = 0,746 + 0 \approx 0,746 ;$$

$$\delta_{корм} = 0,746 - 0 \approx 0,746 .$$

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

Відношення H/T знаходиться приблизно по формулі:

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

де: $q = 155 \text{ м}^3/\text{т}$ - заданий питомо-вантажний об'єм генерального вантажу;

$P_T/\Delta = \eta_r = 0,62$ - коефіцієнт утилізації водотоннажності по чистій вантажопідйомності; ξ

$h_{дд}$ - висота подвійного дна.

						Арх.
Зм.	Авт.	№ докум.	Підпис	Дата		17

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

Для судів при проєктному осіданні (судна з подвійними бортами до НП)

$h_{дд}/d = 0,18$ (за наявності подвійних бортів по всій висоті);

$$\frac{D}{d} = 1,07 + 1,55 \cdot 0,62 + 0,18 = 1,21$$

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

$$B \cdot D = \frac{K_3 (W_{з\text{ер}}^{\text{повн}} + W_{ц})}{\left(1 + \bar{W}_l\right) a \cdot \omega \cdot \beta \cdot L_{гн}}$$

де $W_{з\text{ер}}^{\text{повн}}$ - повна зернова вантажомісткість судна;

K_3 - те ж для дитанків, подвійних бортів і інших подібних приміщень, розташованих в межах вантажних відсіків вище за подвійне дно;

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

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

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

$\omega = 0,61$ - коефіцієнт повноти площі, заштрихованої на безрозмірній епюрі місткості.

Для визначення коефіцієнта β рекомендується наближена формула:

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

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

$$\frac{D}{d} = 1,21;$$

$$\beta = \frac{0,985 + 1,21 - 1}{1,21} = 0,988;$$

Повна вантажна місткість судна обчислюється за умовами ТЗ по виразу:

$$W_{з\text{ер}}^{\text{повн}} = W_{гн},$$

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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 $K_{кп} = 1.03$, $P_{зп} = 9682$ т та $q = 155$ м³/т - відповідно чиста вантажопідйомність судна і питомий вантажний об'єм генерального вантажу.

$$W_{зп}^{нов} = 1.03 \cdot 9682 \cdot 155 = 15457 \text{ м}^3$$

Для грубої оцінки об'єму W_u 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 ахтершк, 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:

$W_u \cong 0,4 \cdot \left(\frac{P_T}{\gamma_T} + \frac{P_{бал}}{\gamma_{бал}} \right)$, де: P_T - необхідна при заданій дальності плавання маса палива і змащувального масла, яка визначається приблизно як частка дедвейту по формулі:

$$P_T = 10200 \cdot (1 - 0.94) = 612 \text{ т};$$

$$\gamma_n = 0.85 \text{ т/м}^3;$$

$P_{бал}$ - маса баласту, в середньому можна прийняти $P_{бал} = 0.4 \cdot dW$, $\gamma_{бал} = 1.025$ т/м³,

$$P_{бал} = 0.4 \cdot 10200 = 4080 \text{ т};$$

$$W_u \cong 0.4 \cdot \left(\frac{612}{0.85} + \frac{4080}{1.025} \right) = 1880$$

$$B \cdot D = \frac{1.01 \cdot (15457 + 1880)}{(1 + 0.0138) \cdot 1 \cdot 0.61 \cdot 0.988 \cdot 128.4} = 222.5 \text{ м}^2$$

1.6.2 Ширина і висота борту судна

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

					Арх.
					19
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	

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

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

Виходячи з результату $B \cdot D = 222.5 \text{ м}^2$, 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:

$$B = b_{\text{л}} + 2b_{\text{лкр}},$$

де: $b_{\text{л}}$ - ширина люків;

$b_{\text{лкр}} = 2.0$ - ширина поперечної підпалубної кишені;

$$b_{\text{л}} = 2.5n_{\text{л}} + 0.5 = 2.5 \cdot 6 + 0.5 = 15.5 \text{ м},$$

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

Таким чином, ширина повинна бути не менше величини:

$$B = 15.5 + 2 \cdot 2.0 = 19.5 \text{ м}$$

Приймаємо ширину судна $B=19.5 \text{ м}$

Мінімальна допустима висота подвійного дна за Правилами Регістра:

$$h_{\text{доп}} = \frac{L - 40}{570} + 0.04B + 3.5 \frac{d}{L} = \frac{128.4 - 40}{570} + 0.04 \cdot 19.5 + 3.5 \frac{8.16}{128.4} = 1.16 \text{ м},$$

Після визначення ширини судна стає можливим визначити величину висоти борту:

$$D = B \times D / B = 222.5 / 19.5 = 11.4 \text{ м}$$

При цьому висота подвійного дна складає 1.2 м, що відповідає вибраним раніше співвідношенням і розробленому ескізу розміщення контейнерів.

Висота комінгсів приймається рівною 1000 мм виходячи із зручності компоновки контейнерного штабелю, відповідно до Правил Регістра [1] висота комінгсів на відкритих палубах не повинна бути менше 600 мм.

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ док.м.	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:

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

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

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

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

$$K_2 = K_1 \frac{\alpha^2}{\delta_B};$$

тут $K_1 = \frac{1}{11,8};$

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

$$\delta_B = \delta \frac{L_{\text{пл}}}{L_{\text{всл}}}, \text{ причому відношення } \frac{L_{\text{пл}}}{L_{\text{всл}}} = 0,98,$$

$$\delta_B = 0,726 \cdot 0,98 = 0,711;$$

$$K_1 = \frac{0,736}{0,736 + 0,711} = 0,5;$$

$$K_2 = \frac{1}{11,8} \cdot \frac{0,736^2}{0,711} = 0,065;$$

$$\varepsilon_{\max} = \frac{19,5}{11,4} \left(2 \cdot \sqrt{0,5 \cdot 0,065} - 0,025 \right) = 0,659$$

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 умовно:

						Арк.
						21
Вис.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

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

$$z_{\text{расч}} = 0.574 \cdot 11.4 = 6.54 \text{ м}$$

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

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

$$1.56 \leq 1.71 \leq 2.25;$$

$$0.63 \leq \zeta_{\text{пак}} \leq 0.74;$$

$$0.63 \leq 0.659 \leq 0.74;$$

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

$L = 128.4$ м – довжина судна між перпендикулярами;

$B = 19.5$ м – ширина судна;

$D = 11.4$ м – висота борту до верхньої палуби;

$d = 8.16$ м – проектна осадка;

$C_b = 0.726$ – коефіцієнт загальної повноти;

$n = 2$ – число палуб;

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

$n_2 = 127$ об/хв – частота обертання валу двигуна;

$d_w = 10200$ т.

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

$$\Delta = \Delta_{\text{пор}} + d_w = 5406 + 10200 = 15606 \text{ т}$$

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

						Арк.
						22
Лист	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обчислення водотоннажності та координат ЦВ судна порожньому розраховується методом Шнеєклота:

$$\Delta_{\text{пор}} = P_{\text{ст}} + P_{\text{нр}} + P_{\text{об}} + P_{\text{ссу}} + P_{\text{з}} = 3004.9 + 65.0 + 1110.8 + 445 + 780.3 = 5406, \text{ т де:}$$

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

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

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

$P_{\text{у}}$ - вага устаткування;

$P_{\text{з}}$ - запас водотоннажності.

1.7.2 Розрахунок ваги сталі основного набору

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

$$= 2698.8 + 13.2 + 34.1 + 142 + 51.9 + 64.9 = 3004.9 \text{ т,}$$

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

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

$$= 23356.1 \cdot 0.104 \cdot 0.979 \cdot 1.003 \cdot 1.007 \cdot 0.973 \cdot 1.155 \cdot 1 = 2698.8 \text{ т,}$$

де:

V_0 - об'єм основного корпусу по верхню палубу;

$$V_0 = V_{\text{н}} + V_{\text{л}} + V_{\text{в}} = 22040 + 1316.1 + 0 = 23356.1 \text{ м}^3,$$

де:

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

$$V_{\text{н}} = \delta_{\text{н}} \cdot L \cdot B \cdot D = 0.765 \cdot 128.4 \cdot 19.5 \cdot 11.4 = 22040;$$

$V_{\text{л}}$ - об'єм комінгсів;

$$V_{\text{л}} = \sum l_{\text{лі}} \cdot b_{\text{лі}} \cdot h_{\text{лі}} = (24.5 \cdot 15.5 \cdot 1) \cdot 2 + (18.9 \cdot 15.5 \cdot 1) + (18.7 \cdot 14.1 \cdot 1) = 1316.1 \text{ м}^3;$$

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

$$V_{\text{в}} = 0.$$

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

						АПК.
						23
Зм.	АПК.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$= 0.726 + 0.4 \cdot \frac{11.4 - 8.16}{8.16} \cdot (1 - 0.726) = 0.765;$$

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

$$= 0.103 \cdot [1 + 17 \cdot (128.4 - 110)^2 \cdot 10^{-6}] = 0.104;$$

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

$$= 1 + 0.033 \cdot (128.4/11.4 - 12) = 0.979;$$

$$K_2 = 1 + 0.06 \cdot (n - D/4) = 1 + 0.06 \cdot (1 - 11.4/4) = 1.003;$$

$$K_3 = 1 + 0.05 \cdot (1.85 - B/D) = 1 + 0.05 \cdot (1.85 - 19.5/11.4) = 1.007;$$

$$K_4 = 1 + 0.20 \cdot (d_k/D - 0.85) = 1 + 0.20 \cdot (8.16/11.4 - 0.85) = 0.973;$$

$$K_5 = 0.92 + (1 - \delta_n) = 0.92 + (1 - 0.765) = 1.155;$$

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

$$= 1 + 0.75 \cdot 0.765 \cdot (0.98 - 0.98) = 1;$$

$$C_m = 0.928 + 0.08 \cdot C_B = 0.928 + 0.08 \cdot 0.726 = 0.986.$$

1.7.3 Визначення поправок

Поправка на наявність бульбу:

$$\Delta_1 = (0.004 \div 0.007) \cdot P_{CT}^0 = 0.0055 \cdot 2392.4 = 13.2 \text{ т};$$

Поправка на наявність диптанку:

$$P_{л.д.} = 11.4 \cdot 19.5 \cdot 0.015 \cdot 7.85 = 26.2 \text{ т.}$$

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.

$$P_{л.подв.б.} = 10.2 \cdot 96.4 \cdot 0.015 \cdot 7.85 = 115.8 \text{ т.}$$

Поправка на ледові підкріплення корпусу:

$$\Delta_4 = \alpha_4 \cdot P_{CT}^0 = 0.02 \cdot 2597.1 = 51.9 \text{ т};$$

Поправка при застосуванні поперечної системи набору корпусу судна

$$\Delta_5 = 0.025 \cdot P_{CT}^0 = 0.025 \cdot 2597.1 = 64.9 \text{ т};$$

Абсциса центру мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

$$x_{g \text{ ст.}} = -0.03 \cdot L_{\perp\perp} = -0.03 \cdot 128.4 = -3.85 \text{ м};$$

Апліката центру мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

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

$$= \left[48 + 0.15 \cdot (0.85 - 0.765) \cdot \left(\frac{128.4}{11.4} \right)^2 \right] \cdot \frac{11.4}{100} = 5.66 \text{ м.}$$

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

$$P_{\text{НР}} = P_{\text{Б}} + P_{\text{Ю}} = C_{\text{Б}} \cdot V_{\text{Б}} + C_{\text{Ю}} \cdot V_{\text{Ю}} = 0.1 \cdot 103.5 + 0.075 \cdot 729.2 = 65.0 \text{ т},$$

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.

$$V_{\text{Б}} = 103.5 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{Ю}} = 729.2 \text{ м}^3.$$

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	$P_{\text{яр.}}, \text{т.}$
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:

$C_{\text{руб.}i}$ - 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;

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$P_{об} = K_{об} \cdot L \cdot B = 0.44 \cdot 128.4 \cdot 19.5 = 1110.8$ т,

де:

Коефіцієнт $K_{об} = 0.44$.

1.7.6 Розрахунок маси енергетичної установки $P_{ЕУ}$

В $P_{ЕУ}$ входить вага: головних двигунів з редукторами (для турбоходів з котло-
машинними установками), димоходів, гребних гвинтів, гребних валів, підшипників (опор-
них, 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, витра-
чених матеріалів, води, палива та мастила, яке знаходиться у трубопроводах та витра-
чених цистернах.

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

$P_{ГД} = 171$ т. визначена за допомогою фірмових каталогів по відомій потужно-
сті, частоті обертання та кількості гребних валів.

Маса $P_{ЕУ}$ визначається із співвідношення:

$P_{ЕУ} = C \cdot P_{ГД} = 2.6 \cdot 171 = 445$ т.,

де:

$C = 2.6$ – рекомендується приймати для звичайних суховантажних суден.

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

1.7.7 Розрахунок запасу водотоннажності P_3

Призначення запасу водотоннажності можливо в долях від водотоннажності су-
шиї вантажу Δ , визначається за формулою:

$$P_3 = 0.05 \cdot \Delta = 0.05 \cdot 15606 = 780.3 \text{ т.}$$

						Адк.
Зм.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

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. Епора 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 _{кін}
Трюм №1	2198.3	2132.35	1861.54
Трюм №2	2505.13	2429.98	2121.37
Трюм №3	3317.50	3217.98	2809.29
Трюм №4	3317.50	3217.98	2809.29
Твіндек №1	1004.94	974.79	850.99
Твіндек №2	1145.20	1110.84	969.77
Твіндек №3	1516.57	1471.07	1284.25
Твіндек №4	1516.57	1471.07	1284.25
Комінгс люку тр. № 1	242.20	234.93	211.44
Комінгс люку тр. № 2	292.95	284.16	255.75
Комінгс люку тр. № 3	379.75	368.36	331.52
Комінгс люку тр. № 4	379.75	368.36	331.52
Σ	17816	17281.87	15121
W _{кін} =	15121.0	P _{чист} =	9682
q =	1.56		
Заданная q =	1.55		

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

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

Питома вантажомісткість:

$$q = \Sigma W_{\text{кін}} / P_r = 15121 / 9682 = 1.56 \text{ м}^3/\text{т}.$$

У висновок можна сказати, що висота борту надлишкова, і ця висота повинна дорівнювати 11.47 м. Тобто надлишковий борт – 0.07 м.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

1.9 Перевірка остійності й удиферентовки судна

1.9.1 Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем УПО=1.55 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=1.55 м ³ /т					
Стаття навантаження	P, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м
Судно порожнє	3004.90	-11.20	5.66	-33654.88	17007.73
Запаси	10.00	-52.00	10.50	-520.00	105.00
Прісна вода	100.00	-52.00	8.25	-5200.00	825.00
Паливо	612.00	-44.50	3.70	-27234.00	2264.40
Трюм	7550.61	6.21	4.2	46898.65	31712.58
Трюм №1	1463.91	43.95	4.20	64339.06	6148.44
Трюм №2	1668.24	23.05	4.20	38453.04	7006.63
Трюм №3	2209.23	-2.55	4.20	-5633.53	9278.75
Трюм №4	2209.23	-22.75	4.20	-50259.92	9278.75
Твіндек	3451.71	6.21	9.3	21439.50	32100.89
Твіндек №1	669.22	43.95	9.30	29412.27	6223.76
Твіндек №2	762.62	23.05	9.30	17578.50	7092.41
Твіндек №3	1009.93	-2.55	9.30	-2575.33	9392.36
Твіндек №4	1009.93	-22.75	9.30	-22975.94	9392.36
Комінгси	876.80	19.49	16.74	17088.58	14674.02
ЛК №1	166.28	43.95	15.49	7307.87	2575.63
ЛК №2	201.12	23.05	16.00	4635.77	3217.89
ЛК №3	254.70	-2.55	16.79	-649.49	4275.27
ЛК №4	254.70	22.75	18.08	5794.43	4605.23
Баласт	0.00	0	0	0.00	0.00
Форпик	0.00	67.820	4.50	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №1	0.00	43.95	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №2	0.00	23.05	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №3	0.00	-2.55	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №4	0.00	-22.75	0.60	0.00	0.00
Водотоннажність	15605.70	1.21	6.32	18817.85	98689.62

						Арх.
Арх.	№ докум.	Підпис	Дата			29

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕНЕНИЕ..... 15605.70 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 1.21 М
Ордината центра масс..... 0.00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 6.32 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 128.40 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 128.40 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 19.50 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 11.40 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

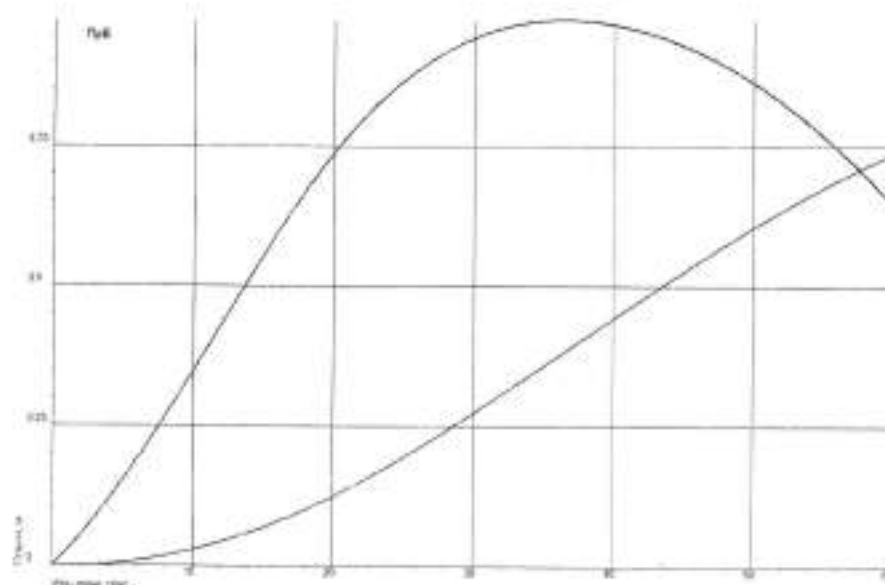
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	8.16	
ОСАДКА НОСОМ, М	7.66	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	8.67	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	1.940	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	21.52	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	528.27	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	162.67	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	36.40	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	0.975	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	445.29	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	1.54	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.008	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	10.44	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	3.56	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	1.74	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.274	0.055
ДО 40 ГРАД	0.443	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.169	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.24	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.1667	0.5939

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	0.028	0.000
20.00	0.738	0.124	0.000
30.00	0.944	0.274	0.000
40.00	0.967	0.443	0.000
50.00	0.864	0.604	0.000
60.00	0.648	0.738	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



1.9.2 Випадок «Судно з генеральним вантажем у повному вантажі

УПО=1.55 м³/т з 10% запасів»

Таблиця 1.9.2 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно в повному ген. вантажі зі 10% запасів. УПО=1.55 м ³ /т					
Стаття навантаження	P, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м
Судно порожнє	3004.90	-11.20	5.66	-33654.88	17007.73
Запаси	1.00	-52.00	10.50	-52.00	10.50
Прісна вода	10.00	-52.00	8.25	-520.00	82.50
Паливо	61.20	-44.50	3.70	-2723.40	226.44
Трюм	7550.61	6.21	4.2	46898.65	31712.58
Трюм №1	1463.91	43.95	4.20	64339.06	6148.44
Трюм №2	1668.24	23.05	4.20	38453.04	7006.63
Трюм №3	2209.23	-2.55	4.20	-5633.53	9278.75
Трюм №4	2209.23	-22.75	4.20	-50259.92	9278.75
Твіндек	3451.71	6.21	9.3	21439.50	32100.89
Твіндек №1	669.22	43.95	9.30	29412.27	6223.76
Твіндек №2	762.62	23.05	9.30	17578.50	7092.41
Твіндек №3	1009.93	-2.55	9.30	-2575.33	9392.36
Твіндек №4	1009.93	-22.75	9.30	-22975.94	9392.36
Комінгси	876.80	19.49	16.74	17088.58	14674.02
ЛК №1	166.28	43.95	15.49	7307.87	2575.63
ЛК №2	201.12	23.05	16.00	4635.77	3217.89
ЛК №3	254.70	-2.55	16.79	-649.49	4275.27
ЛК №4	254.70	22.75	18.08	5794.43	4605.23
Баласт	600.00	0	0	-13650.00	360.00
Форпик	0.00	67.820	4.50	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №1	0.00	43.95	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №2	0.00	23.05	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №3	0.00	-2.55	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №4	600.00	-22.75	0.60	-13650.00	360.00
Водотоннажність	15555.90	2.24	6.18	34826.45	96174.66

					Арк.
					32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 15555.90 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 2.24 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АПЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 6.18 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 128.40 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 128.40 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 19.50 М
ВЫСОТА ВОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 11.40 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 ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

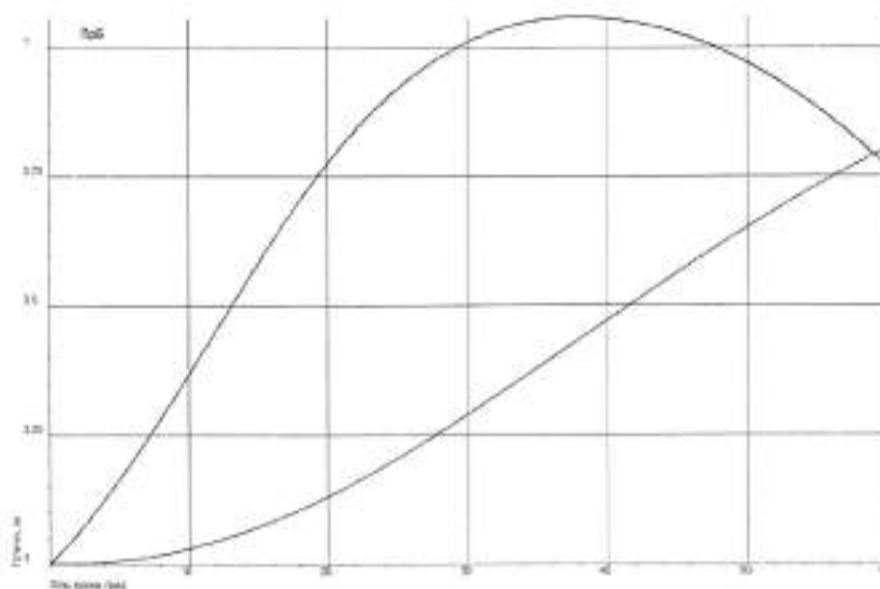
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	8.15	
ОСАДКА ВОСОМ, М	8.13	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	8.16	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	2.050	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	21.29	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	556.59	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	157.03	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	37.90	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	1.058	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	23.30	50.00
АМПИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	23.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	446.68	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	1.55	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.008	
ПЕРИОД ВОРТОВОЙ КАЧКИ, С	10.16	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	3.64	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	1.64	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.290	0.055
ДО 40 ГРАД	0.473	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.183	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.23	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.1759	0.6407

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	0.368	0.030	0.000
20.00	0.779	0.131	0.000
30.00	1.010	0.290	0.000
40.00	1.055	0.473	0.000
50.00	0.970	0.651	0.000
60.00	0.768	0.805	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=1.55 м³/т					
Стаття навантаження	P, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м
Судно порожнє	3004.90	-11.20	5.66	-33654.88	17007.73
Запаси	10.00	-52.00	10.50	-520.00	105.00
Прісна вода	100.00	-52.00	8.25	-5200.00	825.00
Паливо	612.00	-44.50	3.70	-27234.00	2264.40
Трюм	0.00	0.00	0	0.00	0.00
Трюм №1	0.00	43.95	4.20	0.00	0.00
Трюм №2	0.00	23.05	4.20	0.00	0.00
Трюм №3	0.00	-2.55	4.20	0.00	0.00
Трюм №4	0.00	-22.75	4.20	0.00	0.00
Твіндек	0.00	0.00	0	0.00	0.00
Твіндек №1	0.00	43.95	9.30	0.00	0.00
Твіндек №2	0.00	23.05	9.30	0.00	0.00
Твіндек №3	0.00	-2.55	9.30	0.00	0.00
Твіндек №4	0.00	-22.75	9.30	0.00	0.00
Комінгси	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЛК №1	0.00	43.95	15.49	0.00	0.00
ЛК №2	0.00	23.05	16.00	0.00	0.00
ЛК №3	0.00	-2.55	16.79	0.00	0.00
ЛК №4	0.00	22.75	18.08	0.00	0.00
Баласт	1550.00	0	0	71994.50	3270.00
Форпик	600.00	67.820	4.50	40692.00	2700.00
Подвійне дно трюму №1	450.00	43.95	0.60	19777.50	270.00
Подвійне дно трюму №2	500.00	23.05	0.60	11525.00	300.00
Подвійне дно трюму №3	0.00	-2.55	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №4	0.00	-22.75	0.60	0.00	0.00
Водотоннажність	5276.58	1.02	4.45	5385.62	23472.13

						Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 5276.58 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 1.02 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 4.45 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 128.40 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 128.40 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 19.50 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 11.40 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 ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

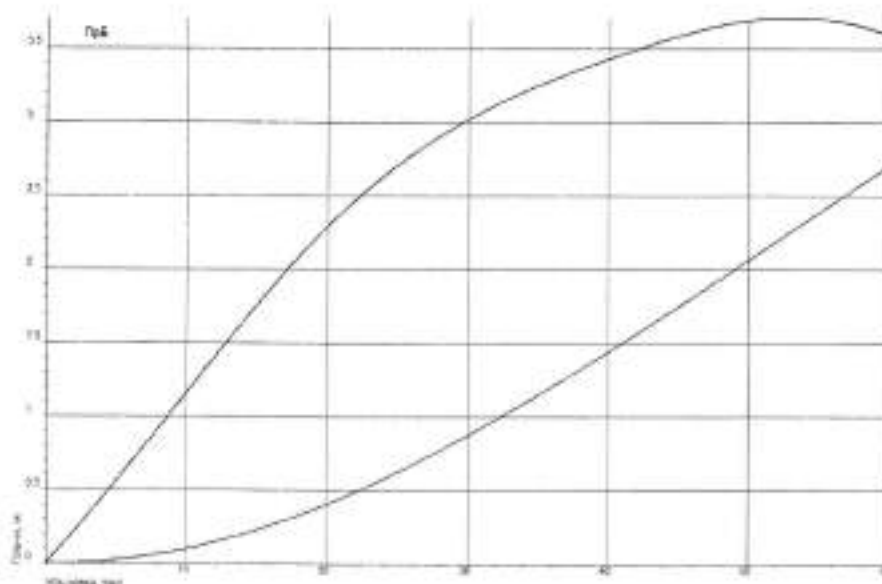
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	3.08	
ОСАДКА НОСОМ, М	2.56	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	3.60	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	6.618	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	19.10	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	609.46	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	125.43	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	53.00	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	3.710	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	21.60	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	21.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	1085.53	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	4.20	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.061	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	7.02	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	4.33	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	0.54	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.876	0.055
ДО 40 ГРАД	1.442	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.566	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.52	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.4590	1.9887

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	1.167	0.099	0.000
20.00	2.296	0.405	0.000
30.00	3.023	0.876	0.000
40.00	3.431	1.442	0.000
50.00	3.691	2.066	0.000
60.00	3.591	2.709	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

37

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=1.55 м³/т					
Стаття навантаження	P, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м
Судно порожнє	3004.90	-11.20	5.66	-33654.88	17007.73
Запаси	1.00	-52.00	10.50	-52.00	10.50
Прісна вода	10.00	-52.00	8.25	-520.00	82.50
Паливо	61.20	-44.50	3.70	-2723.40	226.44
Трюм	0.00	0.00	0	0.00	0.00
Трюм №1	0.00	43.95	4.20	0.00	0.00
Трюм №2	0.00	23.05	4.20	0.00	0.00
Трюм №3	0.00	-2.55	4.20	0.00	0.00
Трюм №4	0.00	-22.75	4.20	0.00	0.00
Твіндек	0.00	0.00	0	0.00	0.00
Твіндек №1	0.00	43.95	9.30	0.00	0.00
Твіндек №2	0.00	23.05	9.30	0.00	0.00
Твіндек №3	0.00	-2.55	9.30	0.00	0.00
Твіндек №4	0.00	-22.75	9.30	0.00	0.00
Комінгси	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ЛК №1	0.00	43.95	15.49	0.00	0.00
ЛК №2	0.00	23.05	16.00	0.00	0.00
ЛК №3	0.00	-2.55	16.79	0.00	0.00
ЛК №4	0.00	22.75	18.08	0.00	0.00
Баласт	600.00	0	0	40692.00	2700.00
Форпик	600.00	67.820	4.50	40692.00	2700.00
Подвійне дно трюму №1	0.00	43.95	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №2	0.00	23.05	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №3	0.00	-2.55	0.60	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №4	0.00	-22.75	0.60	0.00	0.00
Водотоннажність	3676.78	1.02	5.45	3741.72	20027.17

					Арх.
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	38

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	3676.78	T
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	1.02	M
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.00	M
АПЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	5.45	M
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	128.40	M
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	128.40	M
ШИРИНА ПО КВЛ.....	19.50	M
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ.....	11.40	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

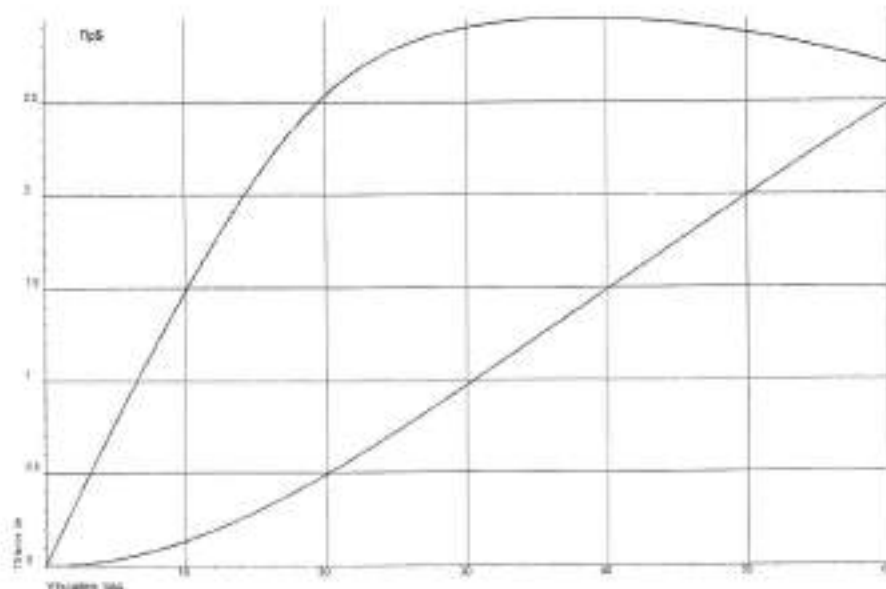
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	2.23	
ОСАДКА НОСОМ, М	1.81	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	2.66	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	8.579	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	18.55	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	550.52	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	117.07	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	37.90	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	2.953	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

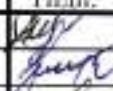
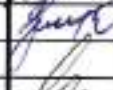
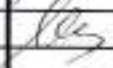
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	20.90	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	20.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	1190.84	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	4.63	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.096	
ПЕРИОД ВОРТОВОЙ КАЧКИ, С	6.91	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	3.64	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	0.54	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.975	0.055
ДО 40 ГРАД	1.488	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.513	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.63	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.5147	1.8745

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	1.477	0.132	0.000
20.00	2.539	0.492	0.000
30.00	2.902	0.975	0.000
40.00	2.950	1.488	0.000
50.00	2.870	1.997	0.000
60.00	2.702	2.485	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



					ДПБ-135 «Суднобудування»				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проект універсального суховантажного судна dw=10200т 02. Технологія складання судна з блоків	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Алексейчук Д.І.					41		
Перев.									
Н. Контр.		Чапленко І.В.				ОНМУ ФСІТІС 4 курс			
Затв.									

2 Технологія побудови судна

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 супертраулери-крилелови, рибообробні бази і гігантські нафто-рудовози. Усе це споруджено на верфі за час існування.

Суднобудівний завод «Океан» має дві потокові лінії для виробництва середньо- і багатотоннажних 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.

						Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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 (Ахтерпiк) та блок №3 (трюмний);

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

4) До блоку №6 (трюмний) стикувати блок №7 (форпiк) 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.

						Арк.
						43
№	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 кліньки 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.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

					ДПБ-135 «Суднобудування»			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проект універсального суховантажного судна dw=10200т 03. Охорона праці	Літ.	Арк.	Архівів
Розроб.		Алексейчук Д.І.	<i>Д.І.А.</i>					
Перев.		Чапленко І.В.					45	
		<i>Чапленко І.В.</i>	<i>І.В.Ч.</i>			ОНМУ ФСІТІС 4 курс		
Н. Контр.		Чапленко І.В.	<i>І.В.Ч.</i>					
Затв.								

3 Загальні вимоги охорони праці при зварюванні блоків судна

До початку зварювальних та газополумених робіт повинні бути введені в дію тимчасові системи електропостачання. Монтаж і експлуатація систем тимчасового енергопостачання суден повинні здійснюватись відповідно до вимог чинних галузевих норм і правил проектування, монтажу і експлуатації тимчасових систем енергопостачання на суднах, які будують та ремонтують, а також чинних нормативно-правових актів з пожежної безпеки.

Не допускається прокладати системи тимчасового енергопостачання по трапах, сходнях і перетинати ними настили риштувань.

Експлуатація електрозварювального обладнання повинна виконуватись згідно з вимогами Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 09 січня 1998 року N 4, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 року за N 93/2533 (далі - НПАОП 40.1-1.21-98), Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 року N 258, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 25 жовтня 2006 року за N 1143/13017.

Газозварювальне обладнання повинне відповідати вимогам чинного законодавства.

Зварювальні та інші вогневі роботи повинні виконуватись згідно з вимогами Правил охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями, затверджених наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 19 грудня 2013 року N 966, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 25 лютого 2014 року за N 327/25104.

При проведенні зварювальних та газополумених робіт на перегородках, подволоках і палубах працівник, що виконує зварювальні роботи, повинен переконатися у відсутності за ними (у суміжному приміщенні) горючих матеріалів.

До початку зварювальних та газополумених робіт в закритих зсувах судна необхідно переконатися у відсутності в них вогнєнебезпечних продуктів, горючих

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

і шкідливих парів і газів. Приміщення повинні бути прибрані від горючих виробничих матеріалів і відходів.

При зварювальних та інших вогневих роботах не допускається:

працювати при несправному обладнанні;

виконувати роботи на деталях і конструкціях, не очищених від займистих та антикорозійних покриттів;

виконувати роботи з нагрівання або зварювання на резервуарах і трубопроводах, заповнених горючими або токсичними речовинами, а також тими, що перебувають під тиском негорючими газами, рідинами, парами, повітрям;

виконувати роботи зі зварювання та різання на закритих цистернах, резервуарах або дрібній тарі з-під горючих рідин без попередньої їх дегазації і провітрювання;

вести зварювання трубопроводів і жолобів, в яких прокладені електропроводи;

прокладати газозварювальні шланги та електрозварювальні кабелі спільно один з одним, а також розміщувати кисневі і ацетиленові балони поблизу струмоведучих проводів. Балони з газом повинні знаходитися на відстані не менше 1 м від приладів опалення та не менше 5 м від нагрівальних печей;

перетинати газозварювальні шланги і електрокабелі на одному рівні;

використовувати одяг і рукавиці, виготовлені із легкозаймистих матеріалів, промаслені або забруднені нафтопродуктами, нестандартне захисне скло для зварювальних щитків та окулярів.

Працівник, що виконує зварювальні та газополум'яні роботи, не повинен покидати місце проведення робіт, не переконавшись у відсутності загоряння на місці проведення робіт і в суміжних приміщеннях.

Для електрозварювальних установок та зварювальних постів, призначених для виконання постійних електрозварювальних робіт в будівлях, розміщених поза складально-зварювальними цехами та дільницями, повинні передбачатись спеціальні, обладнані витяжною вентиляцією, приміщення із стінами з негорючих матеріалів.

						Адк.
Зм.	Адк.	№ докum.	Підпис	Дата		44

У приміщенні для електрозварювальних установок повинні бути передбачені достатні за шириною проходи, що забезпечують зручність та безпеку виконання зварювальних робіт, а також доставляння виробів до місця зварювання та від нього, але не менше 0,8 м.

Не допускається безпосереднє живлення зварювальної дуги від силової, освітлювальної та контактної мережі.

У разі живлення однієї зварювальної дуги від кількох джерел струму зварювання повинна застосовуватись схема приєднання, яка унеможливує виникнення між виробами та електродом напруги, що перевищує найбільшу напругу холостого ходу одного з джерел струму зварювання.

Одно- та багатопостові зварювальні установки повинні бути захищені запобіжниками або автоматичними вимикачами з боку мережі живлення, а установки для ручного зварювання повинні бути оснащені показчиком значення струму зварювання (амперметром або шкалою на регуляторі струму), якщо це передбачено конструкцією заводу виробника.

Багатопостові зварювальні агрегати (крім захисту з боку мережі живлення) повинні мати у загальному проводі зварювального ланцюга автоматичний вимикач або контактор - для підключення джерела струму до розподільної цехової електричної мережі, а також запобіжники на кожному проводі до зварювального поста.

У разі переміщування пересувних джерел зварювального струму їх необхідно від'єднати від електричної мережі.

Зварювання в замкнених та важкодоступних просторах необхідно виконувати з дотриманням таких умов:

за наявності не менше двох прорізів (люків, вікон, дверей тощо) для забезпечення можливості прокладання комунікацій та здійснення, у разі необхідності, швидкої евакуації працівників із замкнутого простору;

за наявності неперервно працюючої припливно-витяжної вентиляції та відповідного обладнання (повітроприймачів тощо), які видаляють шкідливі речовини, що є в повітрі, до гранично допустимих концентрацій та підтримують вміст кисню в повітрі на рівні не менше 20 % (за об'ємом);

						Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за наявності в зварювальному обладнанні пристроїв автоматичного припинення подавання захисного газу - у разі вимкнення або зникнення напруги в ланцюзі зварювання;

за наявності обмежувача напруги холостого ходу - у разі ручного дугового зварювання змінним струмом.

Обмежувач, виконаний у вигляді приставки, повинен бути заземленим окремим провідником.

Балони з киснем та з горючим газом повинні використовуватись тільки за наявності на них редуктора.

Не допускається користуватись редуктором без манометра, з несправним манометром або з манометром, термін перевірки якого закінчився.

Редуктори повинні мати запобіжний клапан, установлений в робочій камері, або бути без нього, якщо робоча камера розрахована на тиск, що дорівнює найбільшому вхідному тиску перед редуктором.

Газорозбірний пост кисню необхідно обладнати запірним пристроєм.

40. Газорозбірні пости необхідно розміщувати на відкритих панелях або кронштейнах, виготовлених з вогнетривкого матеріалу.

Допускається розміщувати газорозбірні пости у вентильованих вогнетривких шафах, розміщених просто неба; пости горючого газу та кисню допускається розміщувати на одній панелі або в одній шафі, розділеній вогнетривкими перегородками.

Пости повинні замикатись на замок.

Під час огляду газозварювальної та газорізальної апаратури необхідно перевіряти:

справність установлених на редукторі манометрів;

наявність пломб та інших позначок на запобіжних клапанах балонних редукторів як свідчення того, що заводське регулювання клапанів не порушено;

справність нарізів;

наявність справної прокладки та фільтра на вхідному штуцері редуктора кисню.

						Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ацетиленові трубопроводи, призначені для транспортування та розподілу ацетилену, повинні бути обладнаними:

запірними засобами, установленими: в місцях приєднання ацетиленопроводу до ацетиленової установки або до розрядної рамп; на вході до цеху, приміщення або до його частини, в яких використовується ацетилен; на відгалуженнях ацетиленопроводу до окремих ділянок, де ацетилен використовується; на вході підземних ацетиленопроводів та виході з них;

засобом для вимірювання тиску на кожному відгалуженні, по якому подається ацетилен і де необхідно вимірювати тиск. Засіб для вимірювання тиску повинен установлюватись на місці, що добре проглядається.

Перед початком виконання газополуменсвих робіт робоче місце необхідно підготувати до виконання цих робіт, а саме: оглянути; звільнити від працівників, які не беруть безпосередньої участі у виконанні роботи; ретельно прибрати (очистити від легкозаймистих матеріалів та горючих рідин); захистити спалимі конструкції від іскор, які можуть на них потрапити; забезпечити первинними засобами пожежогасіння.

Газополуменеві роботи (зварювання, різання, нагрівання виробів тощо) необхідно виконувати на відстані, не менше:

10 м - від групи балонів (більше двох), призначених для проведення газополуменевих робіт;

5 м - від окремих балонів з киснем та горючими газами;

3 м - від газопроводів горючих газів, а також від газорозбірних постів, розміщених у металевих шафах, у разі виконання робіт вручну;

1,5 м - від газопроводів горючих газів, а також від газорозбірних постів, розміщених у металевих шафах, у разі виконання робіт механізованим способом.

Зазначених вище відстаней необхідно дотримуватись тоді, коли полум'я та іскри спрямовані у бік, протилежний джерелу живлення газом.

Якщо полум'я та іскри спрямовані у бік джерела живлення газом, для захисту цього джерела від іскор та теплової дії полум'я необхідно установлювати металеві ширми.

						Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перед початком виконання газорізальних робіт необхідно перевірити: справність арматури газоріза, щільність з'єднань рукавів на ніпелях, справність нарізів в накидних гайках та головках.

У разі виявлення під час виконання робіт несправності пальника або газоріза, а також у разі зворотного удару полум'я необхідно негайно погасити різак, а саме: спочатку перекрити вентиль подавання кисню на різаку, потім припинити подавання кисню від балона або киснепроводу, після чого перекрити вентиль подавання газу на різаку та бачку.

Перед початком проведення зварювальних робіт із застосуванням термітних патронів та сірників до них поблизу спалимих конструкцій та горючих матеріалів (дерев'яних опор, помосту тощо) робоче місце необхідно очистити від горючих матеріалів, а під спалимі конструкції підкласти листовий азбест, сталевий лист тощо, щоб уникнути зіткнення термітного сірника та шашки, що горять, з цими конструкціями.

Згорілі термітні сірники необхідно класти в спеціальну сталеву коробку, підвішену біля місця проведення робіт, або на заздалегідь підготовлену вогнетривку площадку.

До початку виконання робіт із застосуванням паяльної лампи необхідно перевірити:

чи не викручується повністю без послаблення натискної втулки вентиль, що регулює подавання пального з балона лампи в пальник. Якщо регулювальний вентиль викручується, розпалювати лампу заборонено;

щільність резервуара (бачка) на відсутність підтікання, витікання газу через наріз пальника;

правильність наповнення (залити пальне в резервуар (бачок) паяльної лампи необхідно не більше ніж на $\frac{3}{4}$ його ємкості);

щільність закручування заливної пробки.

Під час виконання паяльних робіт необхідно дотримуватись наступних вимог: паяльна лампа повинна заправлятися тільки в спеціально відведених для цього місцях очищеним від сторонніх домішок та води паливом. Не дозволяється

						Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

як паливе для лампи, що працює на газі, використовувати бензин або суміш бензину та газу;

полум'я паяльної лампи необхідно правильно регулювати;

необхідно уникати нахилу паяльної лампи та ударів по ній;

необхідно розташовуватись якомога ближче до витяжних шаф, зонтів або ліжок витяжної вентиляції.

						Адк.
						52
Зм.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК 1

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗРАХУНОК НАДВОДНОГО БОРТУ

ДПБ-135 «Суднобудування»

Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.	Флексейчук Д.	<i>[Signature]</i>	
Перевірив	Онїщенко А.Ф.	<i>[Signature]</i>	
Руковод.			
Н. контр.	Чапленко І.В.		
Затверд.			

Проектування багатоцільового
судна dw=10200тон

Розрахунок надводного борту

Літ.	Лист	Листів
	54	5

ОНМУ
ФСІТіС 4 курс 1 група

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)	$L = 128.4$ м
Ширина судна (п. 1.2)	$B = 19.5$ м
Теоретична висота борту (п. 1.2)	
найменша	$D_{0\min} = 11.4$
на середині довжини судна	$D_0 = 11.4$ м

1.2 Коефіцієнт загальної повноти C_b (п. 1.2).

Осадка умовна: $d_1 = 0.85D_{0\min} = 0.85 \times 11.4 = 9.69$ м

Об'ємна водотоннажність судна при умовній осадці d_1 : $\nabla = 18516 \text{ м}^3$

$$C_b = \frac{\nabla}{L \cdot B \cdot d} = \frac{18516}{128.4 \cdot 19.5 \cdot 9.69} = 0.763$$

$C_b = 0.763$

1.3 Розрахункова висота борту (п. 1.2)

Товщина палубного стрингеру	$t_0 = 10$ мм
Середня товщина дерев'яного настилу поза палубними отворами	$t = \text{—}$
Із 1.4: Загальна довжина надбудов	$S = 38.9$ 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)	$t_I = \text{—}$
то поправка $t_I = \frac{t \cdot l_I}{L}$	$t_I = \text{—}$
Теоретична висота борту на середині довжини судна	$D_0 = 11400$
Якщо судно має закруглене з'єднання палуби з бортом радіусом більше 4% ширини судна або інше незвичайне з'єднання (п. 1.2)	$D_0 = \text{—}$

$$D = D_0 + t_0 + t_I = 11400 + 10 + 0 = 11410 \text{ мм}$$

$D = 11410 \text{ мм}$

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_n , м (п. 1.2 і 4.2.4, 1.8)	Висота надбудови та ящика h_n , 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 середній довжині надбудови B_n , м	Поправка на ширину $(VII) / (VIII)$	Розрахункова довжина $E = (VI) \cdot (IX)$ або $(III) \cdot (VI) \cdot (IX)$
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Бак	13.07		2.50	2.30	1.09	2.30	2.30	1.00	14.25
Середня будова	-		-	-	-	-	-	-	-
Ют	25.83		2.50	2.30	1.09	2.30	2.30	1.00	28.16
Підвищений кварталдек	-		-	-	-	-	-	-	-
Ящики в носовій частині			-	-	-	-	-	-	-
Ящики в кормовій частині			-	-	-	-	-	-	-
Сума	$S_n = 38.9$	$S_n = 0$							

Розрахункова довжина надбудов

Розрахункова довжина надбудов та ящиків - 42.41 м

$$L = \sum_{i=1}^n (X_i) = 42.41 \text{ м}$$

$$S_{\text{нн}} = S_{\text{н}} + S_{\text{я}} = 42.41 \text{ м}$$

$$\frac{E}{L} = \frac{42.41}{128.4} = 0.33$$

$$\frac{S_{\text{н}}}{2.4} = \frac{42.41}{2 \cdot 128.4} = 0.165$$

1.5 Відхилення дійсної сідловатості судна від стандартної (п. 4.3)**1.5.1 Сідловатість палуби надводного борту.**

Таблиця 1.5.1

Положення ординати	Фактична ордината, мм	Додаток на надлишок висоти надбудови при $E/L = 1$ и $h > h_{\text{н}}$ п. 4.3.1.5		Виправлена ордината, мм (II) + (IV)	Коефіцієнт	Добуток (V) × (VI)	Сума		Надлишок або нестача сідловатості (п. 4.3.3.1) $C^1 = [(VIII) - (IX)] / 8$
		Міліметр	Додаток, мм (III) $X(h-h_{\text{н}})$				Дійсної сідловатості Σ (VII)	Стандартної сідловатості	
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Носова половина	НП	0	1.000	0	1	0	$\Sigma H = 0$	$\Sigma H_{\text{н}} = 133.4 \times (L/3 + 10) = 7043$	$C^1_{\text{н}} = -880$
	1/6 L от НП	0	0.444	0	3	0			
	1/3 L от НП	0	0.111	0	3	0			
	Середина довжини	0	0	0	1	0			
Кормова половина	Середина довжини	0	0	0	1	0	$\Sigma K = 0$	$\Sigma K_{\text{н}} = 66.7 \times (L/3 + 10) = 3522$	$C^1_{\text{к}} = -440$
	1/3 L от КП	0	0.111	0	3	0			
	1/6 L от КП	0	0.444	0	3	0			
	КП	0	1.000	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 борту:

для бака $\Delta C_{\text{б}} = 0$ ммдля юта $\Delta C_{\text{ю}} = 0$ мм**1.5.3 Відхилення від стандартної сідловатості судна, (+) — надлишок, (–) — нестача:**В носовій половині $C_{\text{н}} = \Delta C_{\text{б}} + C_{\text{н}} = 0 + (-880) = -880$ ммВ кормовій половині $C_{\text{к}} = \Delta C_{\text{ю}} + C_{\text{к}} = 0 + (-440) = -440$ 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):

$$C = \frac{C_{\text{н}} + C_{\text{к}}}{2} = \frac{-880 + (-440)}{2} = -660$$

$$C = -660$$

1.6 Табличний надводний борт (п. 4.)

1.6.2 Судно типу «В» (п. 4.1.3.):

$$F_{\text{табл}} = (B) = 1867 \text{ мм}$$

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

(п. 4.4.2) Із 1.1: $L = 128.4 \text{ м} > 100 \text{ м}$

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

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

1.8 Поправка на коефіцієнт загальної повноти (п. 4.4.3)

$$\text{Із 1.2: } C_b = 0.763 > 0.68; \quad \varphi = \frac{C_b - 0.68}{1.36} = \frac{0.763 - 0.68}{1.36} = 0.061$$

$$\text{Із 1.6 и 1.7: } F_{\text{табл}} = 1867 \text{ мм; } \Delta F_{\text{табл}} = 0 \text{ мм}$$

$$K_1 = (F_{\text{табл}} + \Delta F_{\text{табл}}) \times \varphi = (1867 + 0) \times 0.061 = 113.9 \text{ мм}$$

$$K_1 = 113.9 \text{ мм}$$

1.9 Поправка на висоту борта (п. 4.4.)

$$\text{Із 1.3: } D = 9.51 \text{ м; } \frac{L}{15} = \frac{120}{15} = 8.56 \text{ м; } D - \frac{L}{15} = 11.41 - 8.56 = 2.85 \text{ м.}$$

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

$$\text{1.9.1 Якщо } D > L / 15, K_2 = \left(D - \frac{L}{15}\right) \cdot R = 2.85 \times 250 = 712.5 \text{ мм}$$

$$K_2 = 712.5 \text{ мм}$$

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

Дійсна висота до верхній кромки палубної лінії:

$$D_d = 11410 \text{ мм; із 1.3: } D = 11410 \text{ мм}$$

$$\text{Поправка } K_3 = D_d - D = 11410 - 11410 = 0$$

$$K_3 = 0 \text{ мм}$$

1.11 Відрахування на надбудови та ящики (п. 4.4.6)

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

1.11.2 Судно типу «В»

$$\text{Із 1.4 } \frac{E}{L} = 0.321; \text{ розрахункова довжина бака } E_b = 0.064 L \text{ (п. 4.4.6.3.)}$$

$E_b / L < 0.07 L$ 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: $C = -660 \text{ мм}$

$$\text{Із 1.4 } \frac{S_H}{2 \cdot L} = 0.165; \quad 0.75 - \frac{S_H}{2 \cdot L} = 0.75 - 0.165 = 0.585$$

1.12.1 Якщо $C < 0$,

$$\text{то поправка } K_5 = |C| \times (0.75 - S_H / 2L) = |-660| \times 0.585 = -386.1 \text{ мм}$$

$$K_5 = -386.1 \text{ мм}$$

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:

$$F_{\text{табл}} + \Delta F_{\text{табл}} = 1867 + 0 = 1867 \text{ мм}$$

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

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

	+	-	
K_1	113.9		мм
K_2	712.5	-	мм
K_3	-	-	мм
K_4		0	мм
K_5	-386.1	-	мм
Σ	440.3	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:

$$F_a^1 = F_{\text{табл}} + \Delta F_{\text{табл}} + \Sigma K_{1-5} = 1867 + 0 + 440.3 = 2307.3 \text{ мм}$$

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

$$F_a^1 = 2307.3 \text{ мм}$$

Ізм	Арк	№ 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):

$$\text{із 1.2: } L = 128.4 \text{ м, } B = 19.5 \text{ м, } d_1 = 9.69 \text{ м, } C_b = 0.763$$

Площа ВЛ в ніс від $L/2$ при осадці d_1 $A_{wl} = 1088 \text{ м}^2$

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

$$C_{wl} = 2 \cdot A_{wl} / (B \cdot L) = 2 \cdot 1088 / (19.5 \cdot 128.4) = 0.869$$

$$\begin{aligned} F_b &= (6075 \cdot (L/100) - 1875 \cdot (L/100)^2 + 200 \cdot (L/100)^3) \times (2.08 + 0.609 \cdot C_b - 1.603 \cdot C_{wl} - 0.0129 \cdot L/d_1) = \\ &= (6075 \cdot 128.4/100 - 1875 \cdot (128.4/100)^2 + 200 \cdot (128.4/100)^3) \times \\ &\quad \times (2.08 + 0.609 \cdot 0.763 - 1.603 \cdot 0.815 - 0.0129 \cdot 128.4/9.69) = 5478 \text{ мм} \end{aligned}$$

$$F_b = 5478 \text{ мм}$$

Вимагається висота борту на НП від ватерлінії

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

$$F_b = 6379 \text{ мм}$$

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

$$\Delta F_b^1 = F_{min} - F_b = \quad \text{мм}$$

$$\Delta F_b^1 = 0 \text{ мм}$$

1.14.4 Всі судна з призначенням для типу В надводним бортом, інші ніж нафтоналивні судна, хімовози і газовози, 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 :

$$\begin{aligned} A_{min} &= [0.15 \cdot F_{min} + 4 \cdot (L/3 + 10)] \times L/1000 = \\ &= [0.15 \cdot 5478 + 4 \cdot (128.4/3 + 10)] \times 128.4/1000 = 132.6 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

$$A_{min} = 132.6 \text{ м}^2$$

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

$$A_b = 116.4 \text{ м}^2$$

$$A_b > A_{min}$$

Надбавка на недостачу плавучості в носу:

$$\Delta F_{na} = 0 \text{ мм}$$

1.15 Мінімальний літній надводний борт (п. 4.5.1)

1.15.1 Із 1.13: $F_d^1 = 2307.3 \text{ мм}$; Із 1.14: найбільше значення ΔF_d^1 або $\Delta F_{wl}^1 = 0$

$$F_b = F_d^1 + \Delta F_d^1 = 2307.3 + 0 = 2307.3 \text{ мм}$$

$$F_b = 2307.3 \text{ мм}$$

1.15.2 Осадка, що відповідає мінімальному літньому надводному борту:

$$d_w = D_1 - F_b = 11410 - 2307.3 = 9103 \text{ мм, де із 1.10: } D_1 = 11410 \text{ мм}$$

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

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

3.1.2 Осадка, що відповідає призначеному надводному борту:

$$d = D_1 - F_{nad} = 11410 - 2307.3 = 9103 \text{ мм. (де } D_1 \text{ із п. 1.10)}$$

ДОДАТОК 2

						ДПК.
						59
Зм.	Док.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОЕКТ МРV_10200
ЗАКАЗ

МАСШТАБ БОНЖАНА ДЛЯ МАССЫ СУДНА

ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРНОЙ ВОДЫ 1.025 Т/КУБ.М

В ТАБЛИЦАХ ПРИВЕДЕНЫ УСЛОВНЫЕ МАССЫ W В ТОННАХ,
КОТОРЫЕ ПОЗВОЛЯЮТ ДЛЯ ЛЕВОЙ ПОСАДКИ СУДНА ВЫЧИСЛИТЬ
ЕГО МАССУ D И СТАТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ МАССЫ ПО ДЛИНЕ DX,
ПОЛОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ МАСС ПО ДЛИНКЕ СУДНА
ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АБСЦИССАМИ $X=K \cdot DL$,
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:

$$DX = DL \cdot \text{СУММА } (W \cdot K)$$

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

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

ПОДПИСЬ
И
ДУ
Е
Л
В
З
А
М
И
Н
ПОДПИСЬ
И
ПОДП

						Лист
						60
ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	

УСЛОВНЫЕ МАССЫ ПО РАСЧЕТНЫМ ИПАЦИЯМ

	ОСАДКА, М	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	
	К	W	W	W	W	W	W	
ПОДПИСЬ	-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	-9.0	0.01	0.08	0.28	0.31	0.54	0.84	
	-8.0	0.17	0.85	1.98	3.27	4.88	6.65	
	-7.0	1.17	3.41	6.10	9.22	12.65	16.35	
	-6.0	2.56	6.16	10.56	15.55	20.89	26.55	
	-5.0	4.77	10.39	16.79	23.88	31.54	39.54	
	-4.0	7.46	15.69	24.63	34.23	44.25	54.54	
	-3.0	9.44	19.67	30.50	41.58	52.86	64.29	
	-2.0	9.87	20.55	31.77	43.13	54.62	66.24	
	-1.0	9.87	20.55	31.77	43.13	54.62	66.24	
	0.0	9.98	20.75	32.02	43.45	55.00	66.69	
	1.0	10.45	21.56	33.01	44.68	56.50	68.47	
	2.0	10.56	21.75	33.24	44.97	56.85	68.89	
	3.0	10.56	21.75	33.24	44.96	56.85	68.89	
	4.0	9.37	20.32	31.58	43.06	54.71	66.52	
ИД У В Е Л	5.0	6.42	16.23	26.38	36.79	47.38	58.14	
	6.0	6.72	14.69	23.06	31.72	40.63	49.77	
	7.0	4.89	10.59	16.59	22.90	29.51	36.41	
	8.0	1.75	4.48	7.54	10.94	14.66	18.72	
	9.0	0.24	0.81	1.65	2.76	4.31	5.12	
	10.0	0.01	0.06	0.22	0.50	0.85	0.39	
	ОСАДКА, М	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	
	К	W	W	W	W	W	W	
	ВЗАМЕН	-10.0	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03
		-9.0	1.20	1.60	2.05	2.55	3.07	3.63
		-8.0	8.56	10.58	12.73	15.00	17.39	19.89
		-7.0	20.31	24.45	28.78	33.29	37.98	42.86
		-6.0	32.30	38.71	45.19	51.94	58.94	66.21
		-5.0	47.78	56.28	65.01	73.97	83.18	92.62
		-4.0	65.04	75.77	86.65	97.71	108.90	120.30
-3.0		75.87	87.60	99.46	111.50	123.60	135.90	
-2.0		77.99	89.87	101.90	114.00	126.30	138.70	
-1.0		77.99	89.87	101.90	114.00	126.30	138.70	
0.0		78.52	90.47	102.50	114.70	127.10	139.50	
1.0		80.57	92.80	105.20	117.60	130.10	142.60	
2.0		81.06	93.36	105.80	118.20	130.80	143.30	
3.0		81.06	93.35	105.80	118.20	130.80	143.30	
ИПОДЛ								
	ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Номмана		
						ЛИСТ 61		

		4.0	78.46	90.52	102.70	114.90	127.20	139.60
		5.0	69.05	80.08	91.22	102.40	113.70	125.10
		6.0	59.10	68.60	78.26	88.01	97.87	107.80
		7.0	43.60	51.03	58.64	66.34	74.15	82.06
		8.0	23.11	27.74	32.56	37.55	42.67	47.89
		9.0	6.84	8.80	10.97	13.36	15.88	18.47
		10.0	0.69	1.09	1.56	2.10	2.72	3.40
ПОДПИСЬ ИД У В Е Л В З А М И Н П О Д П И С Ь И П О Д Л	ОСАДКА, М	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	
	К	М	М	М	М	М	М	
	-10.0	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.10	
	-9.0	4.24	4.87	5.52	6.19	6.88	7.59	
	-8.0	22.52	25.24	28.04	30.89	33.82	36.80	
	-7.0	47.91	53.13	58.50	63.99	69.59	75.31	
	-6.0	73.70	81.38	89.24	97.26	105.40	113.70	
	-5.0	102.30	112.10	122.20	132.40	142.80	153.40	
	-4.0	131.80	143.40	155.10	166.80	178.70	190.60	
	-3.0	148.20	160.60	173.00	185.40	197.90	210.40	
	-2.0	151.20	163.60	176.20	188.70	201.30	213.90	
	-1.0	151.20	163.60	176.20	188.70	201.30	213.90	
	0.0	152.00	164.50	177.00	189.60	202.20	214.80	
	1.0	155.20	167.80	180.40	193.10	205.70	218.40	
	2.0	155.90	168.60	181.20	193.90	206.60	219.30	
	3.0	155.90	168.60	181.20	193.90	206.60	219.30	
	4.0	152.00	164.40	176.80	189.30	201.80	214.30	
	5.0	136.60	148.10	159.70	171.30	182.90	194.60	
	6.0	117.80	127.90	138.10	148.40	158.70	169.00	
	7.0	90.06	98.15	106.30	114.60	123.00	131.50	
	8.0	53.22	58.64	64.17	69.80	75.53	81.32	
	9.0	21.12	23.83	26.60	29.42	32.30	35.21	
	10.0	4.15	4.97	5.87	6.81	7.82	8.88	
ПОДПИСЬ ИД У В Е Л В З А М И Н П О Д П И С Ь И П О Д Л	ОСАДКА, М	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	
	К	М	М	М	М	М	М	
	-10.0	0.12	0.13	0.15	0.17	0.19	0.21	
	-9.0	8.31	9.06	9.82	10.60	11.40	12.23	
	-8.0	39.85	42.97	46.15	49.39	52.70	56.06	
	-7.0	81.13	87.07	93.11	99.27	105.50	111.90	
	-6.0	122.10	130.70	139.30	148.10	157.10	166.10	
	-5.0	164.00	174.70	185.50	196.40	207.30	218.30	
	-4.0	202.60	214.60	226.70	238.90	251.10	263.30	
	-3.0	222.90	235.50	248.10	260.70	273.30	286.00	
	-2.0	226.50	239.20	251.80	264.50	277.20	289.90	
	-1.0	226.50	239.20	251.80	264.50	277.20	289.90	
	0.0	227.40	240.10	252.80	265.50	278.20	290.90	
	1.0	231.10	243.80	256.50	269.20	281.90	294.60	
	2.0	232.00	244.70	257.40	270.10	282.80	295.50	
								ЛИСТ
								62
	ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана		

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

		2.0	384.80	397.60	410.40	423.20	436.00	448.80
		3.0	384.80	397.60	410.40	423.20	436.00	448.80
		4.0	377.80	390.40	403.10	415.80	428.40	441.10
		5.0	348.50	360.50	372.50	384.50	396.60	408.60
		6.0	307.20	318.10	329.00	339.90	350.80	361.80
		7.0	246.70	255.90	265.10	274.40	283.60	293.00
		8.0	162.50	169.00	175.70	182.30	189.10	195.80
		9.0	76.62	79.98	83.36	86.77	90.22	93.69
		10.0	26.71	28.38	30.10	31.79	33.46	35.16
		ОСАДКА, м	3.70	3.80	3.90	4.00	4.10	4.20
		К	Н	W	W	W	W	W
		-10.0	0.55	0.58	0.60	0.63	0.65	0.68
		-9.0	24.34	25.36	26.39	27.44	28.50	29.57
		-8.0	104.50	108.60	112.70	116.90	121.10	125.40
		-7.0	202.20	209.70	217.30	224.90	232.60	240.40
		-6.0	291.90	302.20	312.50	322.90	333.40	343.90
		-5.0	367.80	379.80	391.80	403.80	415.90	428.00
		-4.0	424.90	437.50	450.10	462.70	475.40	488.00
		-3.0	451.40	464.20	477.00	489.80	502.60	515.50
		-2.0	455.90	468.70	481.50	494.40	507.20	520.00
		-1.0	455.90	468.70	481.50	494.40	507.20	520.00
		0.0	456.90	469.70	482.50	495.30	508.20	521.00
		1.0	460.70	473.50	486.40	499.20	512.10	524.90
		2.0	461.60	474.40	487.30	500.10	513.00	525.80
		3.0	461.60	474.40	487.30	500.10	513.00	525.80
		4.0	453.80	466.50	479.20	491.90	504.60	517.40
		5.0	420.70	432.70	444.80	456.90	469.00	481.20
		6.0	372.70	383.70	394.80	405.80	416.90	428.00
		7.0	302.30	311.70	321.10	330.50	340.00	349.50
		8.0	202.60	209.40	216.20	223.10	230.00	236.90
		9.0	97.18	100.70	104.20	107.70	111.30	114.80
		10.0	36.89	38.64	40.42	42.23	44.06	45.92
		ОСАДКА, м	4.30	4.40	4.50	4.60	4.70	4.80
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.70	0.73	0.75	0.78	0.81	0.83
		-9.0	30.65	31.75	32.86	33.98	35.11	36.26
		-8.0	129.70	134.10	138.50	143.00	147.60	152.10
		-7.0	248.30	256.20	264.20	272.30	280.50	288.70
		-6.0	354.50	365.10	375.90	386.60	397.50	408.40
		-5.0	440.10	452.20	464.40	476.70	488.90	501.20
		-4.0	500.70	513.30	526.00	538.70	551.40	564.10
		-3.0	528.30	541.10	553.90	566.80	579.60	592.50
		-2.0	532.90	545.80	558.60	571.50	584.40	597.30
		-1.0	532.90	545.80	558.60	571.50	584.40	597.30
		0.0	533.90	546.80	559.60	572.50	585.40	598.30
								ЛИСТ
		ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Нормана	
							64	

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

		1.0	537.80	550.70	563.50	576.40	589.30	602.20
		2.0	538.70	551.60	564.50	577.40	590.30	603.20
		3.0	538.70	551.60	564.50	577.30	590.20	603.20
		4.0	530.10	542.90	555.60	568.40	581.10	593.90
		5.0	493.30	505.50	517.60	529.80	542.00	554.20
		6.0	439.10	450.30	461.40	472.60	483.80	495.10
		7.0	359.00	368.60	378.20	387.80	397.50	407.10
		8.0	243.90	250.80	257.80	264.80	271.90	279.00
		9.0	118.40	121.90	125.50	129.10	132.70	136.40
		10.0	47.80	49.71	51.64	53.60	55.44	57.23
		ОСАДКА, М	4.90	5.00	5.10	5.20	5.30	5.40
		К	М	М	М	М	М	М
		-10.0	0.87	0.89	0.92	0.95	0.98	1.01
		-9.0	37.43	38.62	39.85	41.11	42.40	43.73
		-8.0	156.80	161.50	166.30	171.20	176.10	181.10
		-7.0	297.00	305.40	313.80	322.40	331.00	339.60
		-6.0	419.30	430.30	441.30	452.40	463.60	474.80
		-5.0	513.60	526.00	538.40	550.80	563.30	575.90
		-4.0	576.80	589.60	602.40	615.20	628.00	640.80
		-3.0	605.40	618.30	631.20	644.00	656.90	669.90
		-2.0	610.20	623.10	636.00	649.00	661.90	674.80
		-1.0	610.20	623.10	636.00	649.00	661.90	674.80
		0.0	611.20	624.10	637.00	650.00	662.90	675.90
		1.0	615.10	628.10	641.00	653.90	666.90	679.80
		2.0	616.10	629.00	641.90	654.90	667.80	680.80
		3.0	616.10	629.00	641.90	654.90	667.80	680.70
		4.0	606.70	619.50	632.30	645.10	657.90	670.80
		5.0	566.40	578.60	590.90	603.10	615.40	627.70
		6.0	506.40	517.60	529.00	540.30	551.60	563.00
		7.0	416.80	426.60	436.30	446.10	455.90	465.80
		8.0	286.00	293.20	300.30	307.40	314.60	321.80
		9.0	140.10	143.80	147.50	151.20	154.90	158.60
		10.0	59.02	60.81	62.58	64.35	66.10	67.85
		ОСАДКА, М	5.50	5.60	5.70	5.80	5.90	6.00
		К	М	М	М	М	М	М
		-10.0	1.04	1.08	1.12	1.15	1.19	1.23
		-9.0	45.09	46.47	47.89	49.34	50.83	52.34
		-8.0	186.20	191.40	196.60	202.00	207.40	212.80
		-7.0	348.40	357.20	366.10	375.10	384.10	393.20
		-6.0	486.00	497.30	508.60	520.00	531.40	542.90
		-5.0	588.50	601.10	613.70	626.40	639.10	651.90
		-4.0	653.60	666.50	679.40	692.30	705.20	718.10
		-3.0	682.80	695.70	708.60	721.60	734.50	747.50
		-2.0	687.80	700.80	713.70	726.70	739.70	752.70
		-1.0	687.80	700.80	713.70	726.70	739.70	752.70
		ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	
							ЛИСТ	
							65	

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

		-1.0	843.80	856.90	869.90	883.00	896.10	909.10
		0.0	844.80	857.90	870.90	884.00	897.10	910.20
		1.0	848.90	861.90	875.00	888.10	901.10	914.20
		2.0	849.80	862.90	875.90	889.00	902.10	915.20
		3.0	849.80	862.90	875.90	889.00	902.10	915.20
		4.0	838.20	851.10	864.00	877.00	889.90	902.90
		5.0	787.80	800.20	812.60	825.00	837.40	849.80
		6.0	711.90	723.40	735.00	746.50	758.10	769.80
		7.0	595.30	605.40	615.50	625.60	635.80	645.90
		8.0	416.70	424.10	431.50	438.90	446.30	453.80
		9.0	207.00	210.70	214.40	218.10	221.80	225.60
		10.0	88.99	90.42	91.82	93.19	94.52	95.83
		ОСАДКА, М	7.30	7.40	7.50	7.60	7.70	7.80
		К	W	W	W	W	W	W
ПОДПИСЬ		-10.0	1.93	2.00	2.08	2.16	2.26	2.39
		-9.0	78.34	80.95	83.67	86.51	89.52	92.79
		-8.0	294.30	301.40	308.70	316.10	323.60	331.30
		-7.0	518.80	529.00	539.20	549.50	559.90	570.30
		-6.0	695.60	707.50	719.50	731.50	743.60	755.70
		-5.0	820.60	833.70	846.70	859.80	872.90	886.00
		-4.0	887.60	900.70	913.80	926.90	940.10	953.20
		-3.0	916.80	929.80	942.90	956.00	969.10	982.20
		-2.0	922.20	935.30	948.40	961.50	974.70	987.80
		-1.0	922.20	935.30	948.40	961.50	974.70	987.80
		0.0	923.30	936.40	949.50	962.60	975.70	988.80
		1.0	927.30	940.40	953.50	966.60	979.80	992.90
		2.0	928.30	941.40	954.50	967.60	980.70	993.90
		3.0	928.30	941.40	954.50	967.60	980.70	993.90
		4.0	915.90	928.80	941.80	954.80	967.70	980.70
		5.0	862.20	874.60	887.00	899.50	911.90	924.40
	ИДУВЛ		6.0	781.40	793.00	804.70	816.30	828.00
		7.0	656.10	666.30	676.50	686.70	696.90	707.20
		8.0	461.20	468.70	476.10	483.60	491.10	498.70
		9.0	229.30	233.00	236.60	240.30	244.00	247.60
		10.0	97.10	98.26	99.31	100.30	101.10	101.80
ВЭАМН								
		ОСАДКА, М	7.90	8.00	8.10	8.20		
ПОДПИСЬ		К	W	W	W	W		
		-10.0	2.56	2.75	2.97	3.20		
		-9.0	96.18	99.84	103.70	107.70		
		-8.0	339.10	347.00	355.10	363.30		
		-7.0	580.80	591.40	602.00	612.70		
		-6.0	767.80	779.90	792.00	804.20		
		-5.0	899.10	912.20	925.30	938.50		
ИПОДЛ		-4.0	966.30	979.50	992.60	1006.00		
		-3.0	995.40	1008.00	1022.00	1035.00		

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

-2.0	1001.00	1014.00	1027.00	1040.00
-1.0	1001.00	1014.00	1027.00	1040.00
0.0	1002.00	1015.00	1028.00	1041.00
1.0	1006.00	1019.00	1032.00	1046.00
2.0	1007.00	1020.00	1033.00	1046.00
3.0	1007.00	1020.00	1033.00	1046.00
4.0	993.70	1007.00	1020.00	1033.00
5.0	936.80	949.30	961.70	974.20
6.0	851.40	863.10	874.90	886.60
7.0	717.50	727.70	738.00	748.40
8.0	506.20	513.70	521.30	528.90
9.0	251.30	254.90	258.40	262.00
10.0	102.50	102.90	103.30	103.60

ПОДПИСЬ

ИДУЕЛ

ВЗАМН

ПОДПИСЬ

ИПОДЛ

						ЛИСТ
ИЗМ.	ЛИСТ	И ДСКОМ	ПОДЛ.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	68

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

УСЛОВНЫЕ МАССЫ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ

K = -10.0		K = -9.0		K = -8.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
11.45	135.70	11.45	343.10	11.45	676.50

K = -7.0		K = -6.0		K = -5.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
11.45	982.80	11.45	1207.00	11.45	1366.00

K = -4.0		K = -3.0		K = -2.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
11.45	1437.00	11.45	1466.00	11.45	1472.00

K = -1.0		K = 0.0		K = 1.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
11.45	1472.00	11.45	1473.00	11.45	1477.00

K = 2.0		K = 3.0		K = 4.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
11.45	1478.00	11.45	1478.00	11.45	1459.00

K = 5.0		K = 6.0		K = 7.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
11.45	1382.00	11.45	1274.00	11.45	1093.00

ПОДПИСЬ

ИДУН

ВЗАМН

ПОДПИСЬ

ИДУН

ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА

Расчет масштаба Бонжана

ЛИСТ

69

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ A4

K = 8.0		K = 9.0		K = 10.0	
Σ, М	W	Σ, М	W	Σ, М	W
11.50	789.00	11.62	394.10	11.45	128.20

ПОДПИСЬ

ИДУБЛ

ВЗАМН

ПОДПИСЬ

ИПОДЛ

ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА

Расчет масштаба Нонжана

ЛИСТ

70

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

ДОДАТОК 3

						Адк.
Зм.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

ПРОЕКТ МРV_10203
ЗАКАЗ

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА
НА РОВНЫЙ КИЛЬ

ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ 1.025 Т/КУБ.М

КРЕН 0.000 ГРАД.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНОТЫ ВЫЧИСЛЕНЫ
ОТНОСИТЕЛЬНО ШПАНГОУТА С АВСЦИССОЙ 0.00 М

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНОТЫ ОТНЕСЕНЫ К СЛЕДУЮЩИМ
ГЛАВНЫМ РАЗМЕРЕНИЯМ:

ДЛИНА	126.40	М
ШИРИНА	19.50	М
ОСАДКА	8.16	М

ПОДПИСЬ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

ВЗАИМНОСТЬ

ПОДПИСЬ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ

						Элементы теоретического чертежа	ЛИСТ
ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА			72

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

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;
- XE - 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 ОНКИ ПОЛНОТЫ;
- ALFA - КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛНОТЫ ПЛОЩАДИ
ВАТЕРЛИНИИ;
- BETA - КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛНОТЫ НАИБОЛЕЕ
ПОЛНОГО ШПАНГОУТА;
- OMEGA - СМОЧЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ, КВ.М;

ПОДПИСЬ	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ	
ВЗАИМНОСТЬ	
ПОДПИСЬ	
ПОДПИСЬ	

ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Элементы теоретического чертежа	ЛИСТ
						73

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

T, м	D, т	V, куб.м	КС, м	ЗС, м	Б, куб.м	ХР, м	IX, куб.м	IVP, куб.м	KB, м	RL, м	ЗНВ, м	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, куб.м
0.10	116.26	113.43	4.81	0.052	1257.2	5.55	22238.8	729004.	196.1	6427.0	196.11	0.006	0.502	0.009	1259.0
0.20	250.23	244.13	5.00	0.105	1353.6	4.81	26369.6	825370.	108.0	3380.9	108.12	0.012	0.541	0.020	1358.5
0.30	392.44	382.87	4.83	0.158	1418.1	4.30	28768.5	908196.	75.14	2372.1	75.297	0.019	0.566	0.030	1428.1
0.40	540.46	527.28	4.64	0.210	1467.2	4.03	30675.4	974582.	58.18	1848.3	58.387	0.026	0.586	0.041	1483.7
0.50	692.94	676.04	4.50	0.263	1507.0	3.94	32299.4	1028344.	47.78	1521.1	48.041	0.033	0.602	0.052	1530.8
0.60	849.25	828.54	4.39	0.316	1542.6	3.92	33797.1	1077723.	40.79	1300.7	41.107	0.041	0.616	0.063	1574.1
0.70	1009.30	984.68	4.33	0.369	1577.7	4.03	35248.0	1130789.	35.80	1148.4	36.165	0.048	0.630	0.074	1618.1
0.80	1172.58	1143.98	4.29	0.422	1607.6	4.02	36665.9	1170771.	32.05	1023.4	32.473	0.056	0.642	0.086	1657.5
0.90	1338.79	1306.14	4.25	0.475	1633.9	3.97	37902.8	1207370.	29.02	924.38	29.494	0.064	0.653	0.097	1694.9
1.00	1507.53	1470.76	4.22	0.528	1657.5	3.88	38972.1	1242520.	26.50	844.81	27.026	0.072	0.662	0.109	1730.1
1.10	1678.57	1637.63	4.17	0.582	1679.0	3.73	40062.3	1271556.	24.46	776.46	25.045	0.080	0.671	0.121	1763.9
1.20	1851.80	1806.64	4.13	0.635	1700.2	3.58	41185.5	1300308.	22.79	719.74	23.420	0.088	0.679	0.132	1797.7
1.30	2026.90	1977.47	4.08	0.688	1715.1	3.51	41800.1	1325489.	21.14	670.30	21.826	0.097	0.685	0.144	1827.9
1.40	2203.47	2149.72	4.03	0.741	1728.5	3.45	42379.8	1347910.	19.71	627.02	20.455	0.105	0.690	0.156	1857.6
1.50	2381.38	2323.29	3.99	0.794	1741.1	3.39	42952.7	1368331.	18.49	588.96	19.282	0.114	0.695	0.168	1886.8
1.60	2560.53	2498.08	3.94	0.847	1752.8	3.34	43514.8	1387140.	17.42	555.28	18.266	0.122	0.700	0.180	1915.5
1.70	2740.89	2674.03	3.90	0.900	1763.6	3.30	44031.4	1404693.	16.47	525.31	17.366	0.131	0.704	0.192	1943.8
1.80	2922.32	2850.95	3.87	0.952	1772.3	3.26	44403.1	1420347.	15.57	498.20	16.527	0.140	0.708	0.204	1971.1
1.90	3104.46	3028.74	3.83	1.005	1780.8	3.23	44769.1	1435632.	14.78	474.00	15.786	0.148	0.711	0.216	1998.3
2.00	3287.58	3207.40	3.80	1.058	1789.3	3.19	45142.5	1450826.	14.07	452.34	15.132	0.157	0.715	0.228	2025.5
2.10	3471.57	3386.90	3.77	1.110	1797.9	3.15	45533.5	1465936.	13.44	432.83	14.554	0.166	0.718	0.240	2052.7
2.20	3656.40	3567.22	3.74	1.163	1806.0	3.11	45897.5	1480649.	12.87	415.07	14.029	0.175	0.721	0.253	2079.7
2.30	3842.04	3748.33	3.71	1.215	1813.7	3.07	46235.7	1494759.	12.34	398.78	13.550	0.183	0.724	0.265	2106.7
2.40	4028.45	3930.20	3.68	1.268	1820.9	3.03	46568.8	1507941.	11.85	383.68	13.117	0.192	0.727	0.277	2133.5
2.50	4215.55	4112.74	3.65	1.320	1826.9	3.01	46840.0	1519053.	11.39	369.35	12.709	0.201	0.730	0.289	2159.8

ИЗМ.	ЛИСТ	В ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Элементы теоретического чертежа		ЛИСТ
							74

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТЭК (мил.03)

ФОРМАТ А3

T, M	D, T	V, KB.M	XC, M	ZC, M	S, KB.M	XF, M	IX, KB.M	IVF, KB.M	RB, M	R1, M	ΣMB, M	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, KB.M
2.60	4403.27	4295.88	3.62	1.373	1832.8	2.98	47106.1	1529871.	10.97	356.13	12.338	0.210	0.732	0.301	2186.0
2.70	4591.60	4479.60	3.59	1.425	1838.5	2.95	47371.1	1540570.	10.57	343.91	12.000	0.219	0.734	0.313	2212.2
2.80	4780.52	4663.92	3.57	1.477	1844.3	2.92	47639.0	1551279.	10.21	332.61	11.692	0.228	0.737	0.326	2238.5
2.90	4970.04	4848.82	3.55	1.530	1850.0	2.89	47909.8	1561999.	9.88	322.14	11.410	0.237	0.739	0.338	2264.7
3.00	5160.17	5034.32	3.52	1.582	1855.8	2.86	48183.6	1572730.	9.57	312.40	11.153	0.246	0.741	0.350	2291.0
3.10	5350.87	5220.36	3.50	1.634	1861.4	2.83	48454.9	1583067.	9.28	303.25	10.916	0.256	0.743	0.362	2317.2
3.20	5542.10	5406.93	3.48	1.686	1866.9	2.79	48725.9	1593255.	9.01	294.67	10.698	0.265	0.746	0.374	2343.4
3.30	5733.91	5594.06	3.46	1.739	1872.4	2.76	48997.5	1603305.	8.76	286.61	10.498	0.274	0.748	0.386	2369.5
3.40	5926.24	5781.70	3.43	1.791	1877.8	2.73	49268.1	1613204.	8.52	279.02	10.312	0.283	0.750	0.399	2395.6
3.50	6119.08	5969.84	3.41	1.843	1883.1	2.70	49537.7	1623000.	8.30	271.87	10.141	0.292	0.752	0.411	2421.6
3.60	6312.47	6158.51	3.39	1.896	1888.4	2.66	49806.9	1632548.	8.09	265.09	9.983	0.301	0.754	0.423	2447.6
3.70	6506.37	6347.68	3.37	1.948	1893.0	2.63	50052.4	1641003.	7.89	258.52	9.833	0.311	0.756	0.435	2473.5
3.80	6700.76	6537.32	3.35	2.000	1897.7	2.60	50297.4	1649427.	7.69	252.31	9.694	0.320	0.758	0.448	2499.3
3.90	6895.60	6727.41	3.33	2.052	1901.9	2.57	50512.8	1657192.	7.51	246.33	9.561	0.329	0.760	0.460	2525.1
4.00	7090.88	6917.93	3.31	2.105	1906.2	2.54	50730.0	1664940.	7.33	240.67	9.438	0.339	0.761	0.472	2550.8
4.10	7286.60	7108.88	3.29	2.157	1910.4	2.51	50948.4	1672652.	7.17	235.29	9.324	0.348	0.763	0.484	2576.5
4.20	7482.75	7300.25	3.27	2.209	1914.6	2.48	51168.1	1680343.	7.01	230.18	9.218	0.357	0.765	0.497	2602.3
4.30	7679.34	7492.04	3.25	2.261	1918.8	2.45	51390.4	1688038.	6.86	225.31	9.121	0.367	0.766	0.509	2628.0
4.40	7876.37	7684.26	3.23	2.313	1922.9	2.43	51612.7	1695542.	6.72	220.65	9.030	0.376	0.768	0.521	2653.8
ПОДПИСЬ															
М															
П															
О															
Д															
Л															

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТУС (win.03)

ФОРМАТ А3

Элементы теоретического чертежа

ИЗМ.	ЛИСТ	№ ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	ЛИСТ
					45

Т, М	Д, Т	V, К/В.М	КС, М	ЗС, М	S, К/В.М	XF, М	IX, К/В.М*К/В.М	IVF, М	RB, М	RL, М	ZMB, М	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, К/В.М
4.50	8073.82	7876.90	3.21	2.366	1926.9	2.40	51833.7	1702612.	6.58	216.15	8.946	0.386	0.770	0.534	2679.5
4.60	8271.71	8069.96	3.19	2.418	1931.0	2.38	52067.2	1709808.	6.45	211.87	8.870	0.395	0.771	0.546	2705.2
4.70	8469.94	8263.36	3.18	2.470	1935.2	2.35	52306.8	1716935.	6.33	207.78	8.800	0.404	0.773	0.558	2730.9
4.80	8668.57	8457.14	3.16	2.522	1939.2	2.33	52547.3	1723939.	6.21	203.84	8.736	0.414	0.775	0.570	2756.5
4.90	8867.62	8651.34	3.14	2.575	1943.1	2.29	52777.2	1730372.	6.10	200.01	8.675	0.423	0.776	0.583	2782.2
5.00	9067.09	8845.94	3.12	2.627	1947.1	2.24	53009.7	1737246.	5.99	196.39	8.619	0.433	0.778	0.595	2807.9
5.10	9266.98	9040.96	3.10	2.679	1950.9	2.19	53231.6	1743970.	5.89	192.90	8.567	0.443	0.779	0.607	2833.5
5.20	9467.28	9236.37	3.08	2.731	1954.8	2.14	53450.6	1750843.	5.79	189.56	8.518	0.452	0.781	0.620	2859.2
5.30	9667.98	9432.17	3.06	2.784	1958.6	2.08	53671.3	1757695.	5.69	186.35	8.474	0.462	0.782	0.632	2884.9
5.40	9869.08	9628.37	3.04	2.836	1962.5	2.03	53892.8	1764528.	5.60	183.26	8.433	0.471	0.784	0.644	2910.5
5.50	10070.6	9824.96	3.02	2.888	1966.3	1.98	54118.0	1771342.	5.51	180.29	8.396	0.481	0.785	0.657	2936.2
5.60	10272.5	10021.9	2.99	2.941	1970.1	1.93	54344.0	1778136.	5.42	177.42	8.363	0.491	0.787	0.669	2961.9
5.70	10474.8	10219.3	2.97	2.993	1974.0	1.88	54571.8	1784911.	5.34	174.66	8.333	0.500	0.788	0.682	2987.6
5.80	10677.8	10417.1	2.95	3.045	1977.8	1.83	54801.4	1791666.	5.26	171.99	8.306	0.510	0.790	0.694	3013.2
5.90	10880.6	10615.3	2.93	3.098	1981.7	1.77	55032.8	1798402.	5.18	169.42	8.282	0.520	0.791	0.706	3038.9
6.00	11084.1	10813.8	2.91	3.150	1985.4	1.72	55264.1	1804805.	5.11	166.90	8.260	0.529	0.793	0.719	3064.6
6.10	11288.0	11012.7	2.88	3.202	1988.8	1.66	55483.6	1810210.	5.04	164.38	8.241	0.539	0.794	0.731	3090.3
6.20	11492.3	11212.0	2.86	3.255	1992.4	1.59	55711.2	1816374.	4.97	162.00	8.224	0.549	0.796	0.744	3116.2
6.30	11696.9	11411.6	2.84	3.307	1996.7	1.50	55943.0	1822487.	4.90	159.89	8.209	0.559	0.797	0.756	3142.5
6.40	11902.1	11611.8	2.81	3.360	2001.1	1.41	56177.5	1833218.	4.84	157.88	8.198	0.568	0.799	0.769	3168.8
6.50	12107.7	11812.4	2.79	3.412	2005.5	1.32	56414.8	1841805.	4.78	155.92	8.188	0.578	0.801	0.781	3195.2
6.60	12313.8	12013.4	2.76	3.465	2009.9	1.23	56655.0	1850390.	4.72	154.03	8.181	0.588	0.803	0.793	3221.5
6.70	12520.3	12219.0	2.73	3.517	2014.3	1.14	56898.0	1858975.	4.66	152.19	8.175	0.598	0.804	0.806	3247.8
6.80	12727.3	12416.9	2.71	3.570	2018.3	1.05	57104.2	1867317.	4.60	150.37	8.169	0.608	0.806	0.818	3274.1
6.90	12934.7	12619.3	2.68	3.622	2022.2	0.97	57305.0	1875007.	4.54	148.58	8.163	0.618	0.808	0.831	3300.3

* 10.05.22 *

Элементы теоретического чертежа

ДИСТ

46

ФОРМАТ А3

Элементы теоретического чертежа																Лист					
																ИЗМ.	Лист	ИЗМ.	Лист	ИЗМ.	Лист
																ИЗМ.	Лист	ИЗМ.	Лист	ИЗМ.	Лист
T, M	D, T	V, KVB.M	XC, M	2C, M	S, KB.M	XF, M	IX, KB.M*KB.M	IVF, KB.M*KB.M	KB, M	RL, M	ZMB, M	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, KB.M						
7.00	13142.6	12822.0	2.65	3.675	2026.1	0.89	57506.5	1882755.	4.48	146.84	8.150	0.628	0.809	0.843	3326.5						
7.10	13350.8	13025.2	2.62	3.728	2030.0	0.81	57710.4	1890508.	4.43	145.14	8.158	0.638	0.811	0.856	3352.7						
7.20	13559.4	13228.7	2.59	3.780	2033.8	0.73	57913.3	1898158.	4.38	143.49	8.158	0.647	0.812	0.868	3378.8						
7.30	13768.4	13432.6	2.56	3.833	2037.0	0.64	58109.1	1903573.	4.33	141.71	8.159	0.657	0.814	0.881	3405.2						
7.40	13977.8	13636.9	2.53	3.886	2040.3	0.53	58310.9	1909109.	4.28	140.00	8.162	0.667	0.815	0.893	3432.1						
7.50	14187.5	13841.5	2.50	3.938	2043.7	0.42	58517.0	1915040.	4.23	138.36	8.166	0.677	0.816	0.906	3459.1						
7.60	14397.5	14046.4	2.47	3.991	2047.4	0.31	58727.3	1921523.	4.18	136.80	8.172	0.688	0.818	0.918	3486.1						
7.70	14608.1	14251.8	2.44	4.044	2052.9	0.14	58939.3	1935445.	4.14	135.80	8.179	0.698	0.820	0.931	3515.0						
7.80	14819.1	14457.7	2.40	4.097	2058.4	-0.03	59154.5	1949389.	4.09	134.83	8.188	0.708	0.822	0.943	3543.9						
7.90	15030.7	14664.1	2.37	4.149	2063.6	-0.21	59374.3	1961706.	4.05	133.78	8.198	0.718	0.824	0.956	3573.2						
8.00	15242.8	14871.0	2.33	4.202	2068.6	-0.39	59599.2	1973240.	4.01	132.68	8.210	0.728	0.826	0.968	3602.6						
8.10	15455.3	15078.3	2.29	4.255	2074.3	-0.51	59828.2	1987566.	3.97	131.82	8.223	0.738	0.828	0.981	3629.4						
8.20	15668.4	15286.3	2.25	4.308	2080.1	-0.61	60061.5	2002149.	3.93	130.98	8.237	0.748	0.831	0.994	3655.5						
8.30	15882.1	15494.7	2.21	4.361	2085.9	-0.71	60295.3	2016750.	3.89	130.16	8.252	0.758	0.833	1.006	3681.3						
8.40	16096.3	15703.7	2.17	4.414	2091.6	-0.81	60526.1	2031092.	3.85	129.34	8.268	0.769	0.835	1.019	3706.8						
8.50	16312.5	15914.6	2.13	4.467	2097.3	-0.90	60744.9	2045421.	3.82	128.52	8.284	0.779	0.838	1.031	3733.5						
8.60	16530.4	16127.2	2.08	4.521	2102.8	-0.98	60952.3	2059778.	3.78	127.72	8.300	0.789	0.840	1.044	3761.0						
8.70	16749.4	16340.9	2.02	4.574	2108.6	-1.07	61164.3	2074785.	3.74	126.97	8.317	0.800	0.842	1.057	3788.9						
8.80	16973.1	16559.1	1.96	4.628	2115.8	-1.20	61390.5	2090099.	3.71	126.46	8.336	0.810	0.845	1.069	3819.8						
П																					
О																					
Д																					
П																					
И																					
М																					
С																					
Б																					
Е																					
П																					
В																					
З																					
А																					
М																					
Н																					
П																					
О																					
Д																					
И																					
О																					
Д																					
И																					

T, M	D, T	V, КУБ.М	XC, M	ZC, N	S, КВ.М	XF, M	IX, КВ.М*КВ.М	IVF, КВ.М*КВ.М	RB, M	IL, M	ZMB, M	DELTA	ALPHA	BETA	OMEGA, КВ.М
8.90	17197.8	16778.3	1.89	4.682	2123.0	-1.33	61613.7	2113516.	3.67	125.97	8.355	0.821	0.848	1.082	3850.9
9.00	17423.3	16998.4	1.82	4.737	2130.3	-1.46	61841.3	2133102.	3.64	123.49	8.375	0.832	0.851	1.094	3882.0
9.10	17643.2	17212.9	1.78	4.790	2136.4	-1.57	62052.6	2150044.	3.61	124.91	8.395	0.842	0.853	1.107	3909.4
9.20	17863.8	17428.1	1.73	4.844	2142.6	-1.68	62268.2	2167491.	3.57	124.37	8.417	0.853	0.856	1.120	3936.9
9.30	18085.3	17644.2	1.68	4.898	2149.0	-1.79	62488.3	2185439.	3.54	123.86	8.440	0.864	0.858	1.132	3964.6
9.40	18307.5	17861.0	1.64	4.952	2155.2	-1.90	62704.2	2203046.	3.51	123.34	8.463	0.874	0.861	1.145	3992.3
9.50	18530.6	18078.6	1.59	5.006	2161.6	-2.01	62922.9	2221004.	3.48	122.85	8.487	0.885	0.863	1.158	4020.2
9.60	18754.5	18297.0	1.54	5.060	2168.1	-2.13	63146.1	2239796.	3.45	122.41	8.511	0.896	0.866	1.170	4048.5
9.70	18979.3	18516.4	1.49	5.115	2175.1	-2.23	63371.7	2260337.	3.42	122.07	8.537	0.906	0.869	1.183	4078.3
9.80	19205.0	18736.6	1.43	5.169	2182.4	-2.34	63606.4	2281625.	3.39	121.77	8.564	0.917	0.872	1.196	4108.2
9.90	19431.7	18957.8	1.38	5.223	2189.8	-2.45	63845.7	2303492.	3.37	121.51	8.591	0.928	0.875	1.208	4138.3
10.00	19659.4	19179.9	1.33	5.278	2197.0	-2.54	64072.0	2324856.	3.34	121.21	8.619	0.939	0.877	1.221	4168.4
10.10	19888.1	19403.0	1.27	5.333	2203.6	-2.61	64291.4	2344175.	3.31	120.82	8.646	0.950	0.880	1.234	4198.2
10.20	20115.5	19624.9	1.23	5.387	2210.1	-2.69	64501.5	2363900.	3.29	120.45	8.674	0.961	0.883	1.246	4226.4
10.30	20342.3	19846.2	1.18	5.441	2216.3	-2.75	64709.7	2382401.	3.26	120.04	8.702	0.971	0.885	1.259	4253.8
10.40	20569.7	20068.0	1.14	5.495	2222.1	-2.78	64937.2	2398948.	3.24	119.54	8.732	0.982	0.888	1.272	4281.3
10.50	20797.3	20290.3	1.10	5.550	2228.0	-2.80	65168.1	2415541.	3.21	119.05	8.762	0.993	0.890	1.285	4308.8
10.60	21025.9	20513.1	1.06	5.604	2233.9	-2.83	65401.5	2432418.	3.19	118.58	8.793	1.004	0.892	1.297	4336.3
10.70	21254.9	20736.5	1.02	5.659	2240.0	-2.86	65644.6	2450106.	3.17	118.15	8.824	1.015	0.895	1.310	4363.9
10.80	21484.5	20960.4	0.98	5.713	2246.4	-2.89	65895.6	2468592.	3.14	117.77	8.857	1.026	0.897	1.323	4391.6
10.90	21714.6	21185.0	0.94	5.767	2252.8	-2.92	66151.8	2487215.	3.12	117.40	8.890	1.037	0.900	1.336	4419.3
11.00	21945.3	21410.0	0.91	5.822	2259.3	-2.96	66411.4	2505871.	3.10	117.04	8.924	1.048	0.902	1.348	4447.0
11.10	22176.6	21635.7	0.87	5.876	2265.7	-2.99	66674.6	2524561.	3.08	116.69	8.958	1.059	0.905	1.361	4474.8
11.20	22408.4	21861.9	0.84	5.931	2272.3	-3.02	66941.6	2543721.	3.06	116.35	8.993	1.070	0.908	1.374	4502.5
11.30	22641.0	22088.7	0.80	5.986	2280.7	-3.06	67316.7	2567845.	3.05	116.25	9.033	1.081	0.911	1.387	4531.1

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАНИК (win.03) ФОРМАТ А3

Элементы теоретического чертежа				ЛИСТ
ИЗМ.	ЛИСТ	В ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА
				78

T, M	D, T	V, КВ.М	XC, М	ЗС, М	S, КВ.М	XF, М	IX, КВ.М+КВ.М	IYF, М	RB, М	EL, М	ZMB, М	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, КВ.М
11.40	22874.3	22316.4	0.77	6.040	2295.6	-3.14	67911.5	2613357.	3.04	117.10	9.083	1.092	0.917	1.400	4565.8

ПОДПИСЬ	ИДУВЛ	ВЗАМН	ПОДПИСЬ	ИДУВЛ
---------	-------	-------	---------	-------

ИЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Элементы теоретического чертежа	ЛИСТ
						49

* 10.05.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А3

СПЕЦІФІКАЦІЯ

Тип	Судно двопалубне, чотирьохтрюмне, з одним гвинтом та двигуном, з баком, з ютом, з кормовим розташуванням житлової рубки, кормовим розташуванням машинного відділення, з подвійним дном та подвійними бортами у районі вантажних трюмів, з бульбовим носом та транцевою кормою, з люковими закриттями складного типу.
Призначення	Перевезення генерального вантажу та контейнерів.
Клас	KM(★) AUT II
Довжина найбільша	136.5 м
Довжина між перпендикулярами	128.4 м
Ширина судна	19.5 м
Висота борту	11.4 м
Осадка по КВЛ	8.16 м
Вагова водотоннажність	15606 т
Об'ємна водотоннажність	15225 м ³
Дедвейт	10200 т
Контейнеромісткість	536 TEU
Експлуатаційна швидкість	14.0 уз.
Кількість членів екіпажу	17
Дальність плавання	10000 миль

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

81

Ім'я користувача:
Ірина Вікторівна Чапленко

Дата перевірки:
01.06.2022 11:42:06 EEST

Дата звіту:
01.06.2022 11:52:23 EEST

ID перевірки:
1015587884

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100011033

Назва документа: Вступ_Технологія_Охорона_праці_Алексейчук

Кількість сторінок: 11 Кількість слів: 2831 Кількість символів: 12871 Розмір файлу: 448.01 KB ID файлу: 1014383877

36.7% Схожість

Найбільша схожість: 27.9% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1038522838)

3.9% Джерела з Інтернету

9

Сторінка 13

17.2% Джерела з Бібліотеки

3

Сторінка 13

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

11

№ 3

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Направляється студент АЛЕКСЕЙЧУК Дмитро Ігорович до

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 10200т/ «Design a multipurpose ship for the transportation of general cargo and containers with deadweight of 10200 t.»

Дипломний проект (робота) і рецензія додаються.
Заст.дек. факультету

Тетяна БЕРНЕВЕК

[Підпис]
(підпис)

Довідка про успішність

АЛЕКСЕЙЧУК Дмитро Ігорович за період навчання на факультеті

(прізвище та ініціали студента)

суднобудування, інформаційних технологій та системотехніки з 2018 року до 2022

повністю виконав навчальний план за напрямом підготовки, спеціальністю з таким розподілом оцінок за:

національною шкалою: відмінно — %, добре 15 %, задовільно 75 %;

шкалою ЄКТС: А — %; В — %; С — %; D — %; E — %.

Секретар факультету

[Підпис]
(підпис)

Тетяна ВАРІАН

(прізвище та ініціали)

Висновок керівника дипломного проекту (роботи)

Студент(ка) Алексейчук Д.И. с.г.ф.а.н.о
прецедент над К.Р.Б.

[Підпис]

Керівник проекту (роботи)

[Підпис]
(підпис)

« 10 »

06

2022 року

Висновок кафедри про дипломний проект (роботу)

Дипломний(у) проект (роботу) розглянуто. Студент(ка) Алексейчук Д.И.

(прізвище та ініціали)

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

Завідувач кафедри

Т.І. П.К. і.н. проф. Родіонов О.В.

(підпис)

[Підпис]
(прізвище та ініціали)

« 10 »

06

(підпис)

2022 року.

НАПРАВЛЕННЯ
НА РЕЦЕНЗІЮ

Рецензенту п. Васильченко О.Є.

(прізвище, ініціали)

Шановний Александр Александрович

(ім'я, по-батькові)

КРБ

Направляємо на рецензію дипломну (магістр, спеціаліст) роботу (проект)
студента Ус курсу БІТ факультету Александров
на тему Синтезувати багатовимірне середовище
для трансформувати ген.випадку та
розширення

Додаток: Розрахунково-пояснювальна записка на 81 арк.

Графічна частина на 4 арк.

10.06.2022

/ Декан Васильченко

РЕЦЕНЗІЯ

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

Тема актуальна

2. Відповідь проекту завданню
за змістом та обсягом

Проект відповідає завданню
за 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: новітні ідеї,
методи виконання, глибина проробки і
використання ЕОМ, економічне обґрун-
товання та економічний ефект тощо)

Технологічна частинка
пророблена подрібно.

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

Рівень використання
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)

Нормативно-технічні документи використані у певному обсязі

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

Якість оформлення пояснювальної записки добре

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

1. Не зовсім коректно виконано теоретичне креслення
2. На кресленні загально-ного розташування не відображені підвішки
3. Дно та порівняльні берони
3. Є деякі зауваження до розташування привертків на колесах друці

В И С Н О В К И

Підготовленість студента до самостійної інженерної роботи студент

Алексієв Д. І. підготовлен до інженерної роботи

Оцінка проекту добре

(відмінно, добре, задовільно, незадовільно)

РЕЦЕНЗЕНТ

асист. каф. БМДХ Васильченко О. Є. А. Мико
(інженерна кваліфікація, учений ступінь, звання) (підпис)

"12" 06 2022 р.