

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий морський інженерно-технічний інститут

(назва факультету (відділення)

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

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи студента(ки)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему: Проект багатоцільового судня для перевезення генерального вантажу і контейнерів, $d_w=6300$ т., швидкість $V=14,0$ вуз., дальність плавання 5000 миль, питомонавантажувальний об'єм 1,40 м³/т. Передбачити конструктивні особливості судна: велике розкриття головної палуби, форштевень бульб.

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

13 «Механічна інженерія»

135 «Суднобудування»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Вільшанков Д.Є.

(прізвище та ініціали)

Керівник Каніфольський О.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Васильченко О.Є

(прізвище та ініціали)

Одеса - 2024 рік

Спеціальний національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення ІНІМІІ
 Кафедра, циклова комісія СІС ім. проф. Доробілова
 Рівень вищої освіти Бакалавр
 Галузь знань 13 «Механічна інженерія»

(номер і назва)

Спеціальність 133 «Суднобудування»
 (номер і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
 Александровська Н.І.

«23» 01 2024р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Вільшанкову Данілу Євгенійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи (ВКР) Проект багатоцільового судна для перевезення генерального вантажу і контейнерів, $d_w=6300$ т, швидкість $V=14,9$ вуз., дальність плавання 5000 миль, питомонавантажувальний об'єм $1,40$ м³/т. Передбачити конструктивні особливості судна: велике розкриття головної палуби, форштевень бульб.

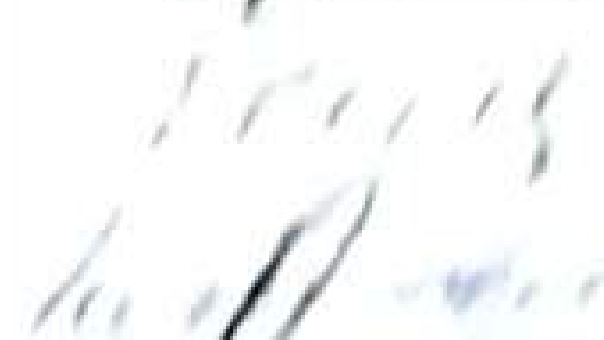
керівник випускної кваліфікаційної роботи Каніфольський О.О.затверджені наказом вищого навчального закладу від № 89, від «21» 03. 2024р.2. Строк подання студентом випускної кваліфікаційної роботи з 10.05.24р.3. Вихідні дані до випускної кваліфікаційної роботи: Були використані технічні матеріали по багатоцільовим суднам d_w 5000-9000 т.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 4.1 Обґрунтування доцільності виконання КРБ; 4.2 Проектування судна $d_w=6300$ т; 4.3. Розгляд питань з технології суднобудування; 4.4 Охорона праці

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

5.1 Креслення загального розташування судна $d_w=6300$ т; 5.2 Теоретичне креслення; 5.3 Креслення з технології «Суднобудування»

6. Консультанти розділів випускної кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
6.1 ОП	ст. викл. Шнопа О. О.		
6.2 ТС	доц. Кошарська Л.В.		
6.3 ПК	ст. викл. Чашленко І.В.		

7. Дата видачі завдання 23.01.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Видача завдання	23.01.24	
2.	Переддипломна (дослідницька практика)	15.04.24	
3.	Коригування завдання за результатами практики	20.04.24	
4.	Проміжний звіт на кафедрі, оцінка готовності	01.05.24	
5.	Попередній захист на кафедрі	08.05.24	
6.	Рецензування	10.05.24	
7.	Захист на засіданні екзаменаційної комісії	10.06.24	

Студент


(підпис)

Вільшанков Д.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник випускної кваліфікаційної роботи


(підпис)

Каніфольський О.О.
(прізвище та ініціали)

АНГЛІЙСЬКА	4
АНГЛІЙСЬКА	5
ІСТІН	6
1. Проектування багатопідпалубного судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_{\text{ж}} = 0,300$ т	8
1.1. Загальні положення	8
1.2. Вибір архітектурно-конструктивного типу судна	10
1.3. Посереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна	10
1.4. Визначення основних елементів судна в першому наближенні	12
1.5. Перевірка та уточнення довжини судна	14
1.6. Ширина, висота борту та осадка судна	15
1.7. Розрахунок навантаження судна	21
1.8. Розрахунок місткості судна	24
1.9. Перевірка остійності й удиферентовки судна	28
2. Технологія побудови судна	41
2.1. Блочний метод побудови судна	41
2.2. Технологічний процес формування корпусу судна на місці побудови	41
2.3. Спуск судна на воду за допомогою сухого доку	42
2.4. Заміри залишкових товщин настилу другого дня	42
3. Організація низьковольтного освітлення у трюмах	45
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
СПЕЦІФІКАЦІЯ	48
ДОДАТОК 1	49
ДОДАТОК 2	57

АНОТАЦІЯ

Вільшанков Даниїл Євгенович. Проект багатопільового судна для перевезення генерального вантажу і контейнерів, $d_w=6300$ т, швидкість $v=14$ А вузл., дальність плавання 5000 м.миль, питомо-навантажувальний об'єм 140 м³/т. Передбачити конструктивні особливості судна: АКГ на розсуд студента, велике розкриття головного палуби, форштевень бульб.

Кваліфікаційна робота на здобуття першого (бакалавра) рівня вищої освіти у галузі знань 13 «Механічна інженерія» за напрямком підготовки 135 «Суднобудування» ім. проф. Воробйова Ю.Л. Навчально-наукового мережного інженерно-технічного інституту ОНМУ, Одеса, 2024.

У випускній кваліфікаційній роботі розглядається проектування багатопільового судна для перевезення генерального вантажу і контейнерів $d_w=6300$ т.

Метою роботи є проект багатопільового судна для перевезення генерального вантажу та контейнерів $d_w=6300$ т.

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

Ключові слова: багатопільове судно, генеральний вантаж, проектування.

						ЛРК
						4
Зм.	Лрк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACTS

Vilshankov Daniil Evgenievich. The project of multi-purpose vessel for the transportation of general cargo and containers, $d_w=6300t$, speed $v=14.0$ kn, range 5000 n.miles, stowage factor $1.40 \text{ m}^3/t$. Provide the structural features of the vessel: ACT at the discretion of the student, large opening of the main deck, bow is bulb.

Qualification work for the first (bachelor's degree) level of higher education in the field of knowledge 13 "Mechanical Engineering" in the field of study 135 "Shipbuilding" – Department of Shipbuilding and Ship repair named after Prof. Yurii Vorobiev < Educational and Research Marine Engineering Institute of ONMU, Odesa, 2024.

The final qualification work considers the project of a multi-purpose vessel for the transportation of general cargo and containers $d_s=6300 \text{ t.}$

The purpose of the work is the design of a multi-purpose vessel for the transportation of general cargo and container ships $d_w=6300$ tons.

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

Keywords: multipurpose vessel, general cargo, design.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

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

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

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

Рішенням вищевикладених задач і є пакетизація та контейнеризація вантажів.

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

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

						Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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 = 6300 т, з урахуванням його швидкості – 14,0 вузл. та необмеженого району плавання.

Основним прототипом є судно типу “ Ленинская Гвардия ”.

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

					КРБ-135 «Суднобудування»			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проект багатоцільового судна dw=6300т 01. Проектування	Літ.	Арк.	Архівів
Розроб.		Вільшанков Д.Є.	<i>Д.Є. Вільшанков</i>					
Перев.		Каніфольський О.О.	<i>О.О. Каніфольський</i>				1	
						ОНМУ ННМІТІ 4 курс		
Н. Контр.		Чапленко І.В.	<i>І.В. Чапленко</i>	02.24				
Затв.								

1 Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_w=6300$ т

1.1 Загальні положення

1.1.1 Технічне завдання

Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генеральних вантажів та контейнерів.

Вихідні дані:

Дедвейт $d_w = 6300$ т

Швидкість експлуатаційна $V_s = 14,0$ вуз.

Дальність плавання $R = 5000$ миль

Питомо-навантажувальний обсяг генерального вантажу $1.4 \text{ м}^3/\text{т}$

Передбачити конструктивні особливості судна: АКТ на розсуд студента, велике розкриття головної палуби, форштевень бульб

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

1.1.2 Аналіз архітектурно-конструктивного типу судна-прототипу

Основні елементи прототипу т/х " Ленинская гвардия ":

Дедвейт $d_w=7390$ т;

Довжина найбільша $L_{нб}=135.2$ м;

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

Ширина $B=18$ м;

Висота борта $D=10.2$ м;

Осадка $d=7.46$ м;

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

в баласті $v_s = 16.8$ вуз;

Зернова місткість - 11800 м^3 ;

Кіпова місткість - 11031 м^3 ;

Контейнеромісткість - 141 шт.

						Адк.
						9
Зм.	Адк.	№ докum.	Підпис	Дата		

1.2 Вибір архітектурно-конструктивного типу судна

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

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

Судно однопалубне.

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

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

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

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

Судно має одинарні люки.

Форштевень – бульбообразний, корма – транцева.

Судно – одnogвинтове.

Система набору – комбінована.

Вантажний пристрій представлений двома кранами вантажопідйомністю 40т.

1.3 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна

1.3.1 Здавальна швидкість

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

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

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

Приймасмо:

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{ш}} = 15 \text{ уз.}$$

$$V_{\text{ш}} = 15 \cdot 0.514 = 7.71 \text{ м/с.}$$

Під $V_{\text{ш}}$ 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 складася $R=8000$ миль.

1.3.3 Вантажопідйомність

Чиста вантажопідйомність:

$$P_1 = c \cdot dw = 0.979 \cdot 6300 = 6167 \text{ т.}$$

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

Коефіцієнт c прийнято для судів з дизельною установкою.

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

$$10^{-3} \cdot 5000 \cdot 14^2 / \sqrt{6300} = 12.3$$

Потім знаходимо значення коефіцієнту $c = 0.97$.

1.3.4 Контейнеромісткість

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

$$n_k = dw / 20 = 6300 / 20 = 315 \text{ TEU}$$

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											

						Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Визначення основних елементів судна в першому наближенні

1.4.1 Водотоннажність

Водотоннажність можна визначити за допомогою коефіцієнта утилізації водотоннажності $\eta_{\text{вд}}$ по дедвейту:

$$\Delta = \frac{\delta W}{\eta_{\text{вд}}}$$

Коефіцієнт $\eta_{\text{вд}}$ може бути прийнятий за графіком залежності $\eta_{\text{вд}}$ від дедвейту, приведеного на мал. 4.1.

Приймаємо $\eta_{\text{вд}} = 0.679$. Знаючи коефіцієнт утилізації водотоннажності можна знайти значення водотоннажності (п. 4.1):

$$\Delta = \frac{6300}{0.664} = 9489 \text{ т}$$

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

$$V = \frac{9489}{1.025} = 9258 \text{ м}^3$$

1.4.2 Довжина судна

Довжина судна між перпендикулярами $L_{\text{мп}}$ визначається після завдання відносної довжини судна l .

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

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

$$l = 3.45 + 0.114 \cdot V_{\text{вд}} = 3.45 + 0.114 \cdot 14 = 5.046;$$

$$L_{\text{мп}} = l \cdot \sqrt[3]{V} = 5.046 \cdot \sqrt[3]{9258} = 106 \text{ м}$$

1.4.3 Коефіцієнти форми корпусу судна й абциса ЦВ

Коефіцієнт повноти водотоннажності

Для суден розглянутого типу коефіцієнт загальної повноти визначається за формулою:

$$C_b = 0.99 - 1.2 \cdot Fr_{\text{вд}}$$

					Арк.
					12
Ім.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$K_{\text{св}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{0.81 + 106}} = 0.34$$

$K_{\text{св}}$ – кавальна швидкість, м/с

Значення $K_{\text{св}}$ можна приблизно визначити: $K_{\text{св}} = 0.99 - 1.2 \cdot 0.34 = 0.7$

Коефіцієнт повноти мідель-шпангоуту

Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоуту визначається за формулою:

$$C_m = 0.928 + 0.085 \cdot C_b = 0.928 + 0.08 \cdot 0.7 = 0.98$$

Коефіцієнт подовжньої повноти

Коефіцієнт подовжньої повноти C_p знаходимо за формулою:

$$C_p = C_b / C_m = 0.7 / 0.98 = 0.71$$

Коефіцієнт повноти ватерліній

$$C_w = 0.7 \cdot C_p + 0.3 = 0.7 \cdot 0.71 + 0.3 = 0.797$$

Абсциса ЦВ

Для визначення оптимальної, з погляду опору, відносної абсциси центру величини (ЦВ) рекомендується діаграма, запропонована Патеном (мал. 4.2). За знайденим раніше значенням коефіцієнту $\delta = 0.7$, визначається відносна абсциса ЦВ у відсотках від довжини судна $L_{\text{ов}} = 106$ м, відраховується у ніс (зі знаком "+") або у корму (зі знаком "-") від мідель-шпангоуту. В залежності від значення $\delta = 0.7$ знімаємо з графіка координату:

$$X_c / L_{\text{ов}} = - 0.7 \% = \text{у корму від міделя.}$$

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:

$$N_{\text{ном}} = K_e \cdot K_b \cdot K_t \cdot N_0 / \eta_p$$

де:

$N_0 = 1550$ кВт – базова потужність, в кВт, визначається в залежності від знайденої раніше водотоннажності $\Delta = 9489$ т та експлуатаційній швидкості $V_s = 14$ вуз, за графіком (мал. 4.1 [1]).

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

13

$K_1 = 1.32$ та $K_2 = 1.025$ - коефіцієнти, вказані в профілях, в залежності від коефіцієнта опору води k , відносної довжини судна $L = 5.23$ м та числа Фруда $F_r = 4.76$.

$K_3 = 0.71 = 0.72$ - припусканий коефіцієнт.

$K_4 = 1.15$ - коефіцієнт, що враховує вплив середніх умов експлуатації судна (вітру, хвилювання, стану поверхні корпусу і т. д.). Визначення таких лінійних коефіцієнтів K_i має сенс для більшої точності в обчисленні даної швидкості. Вони були використані при передбачуваному використанні судна у районах інтенсивного фарування та частих аваріях.

Відповідно до знайденої швидкості можна визначити номінальну потужність:

$$N_{int} = 1.15 \cdot 1.32 \cdot 1.025 \cdot 1550 / 0.715 = 3873 \text{ кВт.}$$

Відповідно до отриманої потужності виберемо малооборотний двигель марки MAN B&W (7000) кВт.

1 км 535МВ

Кількість циліндрів - 5,

Частота обертання - 170 об/хв,

Суха вага - 64 т,

Потужність - 3580 кВт,

Довжина - 4289 мм,

Ширина - 2289 мм,

Висота - 7675 мм.

1.5 Перевірка та уточнення довжини судна

Перевірка і уточнення довжини $L_{int} = 106$ м, знайденої раніше, з погляду її відповідності базисним можливостям компоновки судна виконується за допомогою співвідношення:

$$L_{int} = L_0 + L_p + L_{int} + \sum L_m + \sum L$$

У даному вираженні:

L_0 - довжина фюзеляжу, на вимогу Правил Регістра [2]

$0.05 \cdot L_{int} \leq L_0 \leq 0.08 \cdot L_{int}$, але не більше 10м;

$5.3 \leq L_p \leq 8.48$ м.

Зм.	Лист	На докум.	Підпис	Дата

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

$$a_0 = 0.002 \cdot L_{\text{пп}} + 0.48 \pm 25\% = 0.002 \cdot 106 + 0.48 = 0.692 \text{ м},$$

призначимо в середній частині судна практичну шпацию 700 мм.

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

$$L_{\text{А}} - \text{довжина ахтерпіку}, L_{\text{А}} = 0.04 L_{\text{пп}} + 1.5 = 0.04 \cdot 106 + 1.5 = 5.74 \text{ м};$$

Приймаємо $L_{\text{А}} = 5.4 \text{ м}$ (9 шпаций по 600 мм).

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

$$L_{\text{МВ}} = L_{\text{пп}} \cdot (0.13 - 0.15) = 13.78 - 15.9 \text{ м}.$$

Приймаємо $L_{\text{МВ}} = 14 \text{ м}$ (20 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 $L = 16.5 \text{ м}$ або 24 шпациї

Трюм №2 $L = 16.8 \text{ м}$ або 24 шпациї

Трюм №3 $L = 22.4 \text{ м}$ або 32 шпациї

Трюм №4 $L = 23.1 \text{ м}$ або 33 шпациї

$$\text{Тоді } L_{\text{пп}} = 5.4 + 7.8 + 14.0 + 16.5 + 16.8 + 22.4 + 23.1 = 106.0 \text{ м}.$$

1.6 Ширина, висота борту та осадка судна

Поперечні розміри судна – ширина B 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		15

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_0 , 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:

$$\delta_{нос} = \delta_0 + 2,25 \bar{x}_c;$$

$$\delta_{корм} = \delta_0 - 2,25 \bar{x}_c;$$

де: δ_0 - коефіцієнт загальної повноти основного корпусу судна, який визначається по формулі:

$$\delta_0 = C_b + C_u \cdot \left(\frac{D}{d_u} - 1 \right) \cdot (1 - C_b),$$

де: $C_u = 0,3$;

$C_b = 0,7$ - коефіцієнт повноти водотоннажності;

$$\bar{x}_c = \frac{x_c}{L_{IT}} = -0,007 \text{ м. - відносна абсциса ЦВ судна;}$$

$$\delta_0 = 0,7 + 0,3 \cdot (1,12 - 1) \cdot (1 - 0,7) = 0,71;$$

$$\delta_{нос} = 0,7 - 0,016 \approx 0,684;$$

$$\delta_{корм} = 0,7 - 2,25 \cdot (-0,007) \approx 0,716.$$

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

Відношення H/T знаходиться приблизно по формулі:

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

де: $q = 1,4 \text{ м}^3/\text{т}$ - заданий питома-вантажний об'єм генерального вантажу;

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

h_{dd} - висота подвійного дна.

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

Відношення λ_{st} може бути прийнято як середнє значіння наступних даних:

Для судів при проектному осіданні (судна з подвійними бортами до 111):
 $\lambda_{st} = 1,2$ (за наявності подвійних бортів по всій висоті);

$$\frac{\lambda_{st}}{\sigma} = 1,27 + 1,4 \cdot 0,25 + 0,2 = 1,28$$

Для наближеної оцінки λ_{st}/σ можна скористатися наступними рекомендаціями
Б.Г. Оберемка:

$$\frac{\lambda_{st}}{\sigma} = 0,11 + 0,14$$

Приймаємо $\frac{\lambda_{st}}{\sigma} = 0,11$

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

$$B \cdot D = \frac{K_z (W_{3zp}^{ном} + W_{cl})}{\left(1 + W_1\right) \vartheta \cdot \omega \cdot \beta \cdot L_{шт}}$$

де: $W_{3zp}^{ном}$ - повна зернова вантажомісткість судна;

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

$\overline{W_1}$ - місткість усереднених комінгсів всіх люків до рівня кришок (з таблиці 4.5 [2]);

K_z - коефіцієнт, що враховує тісноту набору, пайола і т.п.; $K_z = 101$ - для суден з подвійними бортами;

$\vartheta = 1$ - коефіцієнт, що враховує наявність сідловатості і зігнутості палуби (сідловата відсутня, зігнутість палуби - стандартна);

$\omega = 0,625$ - коефіцієнт повноти площі, зантрихованої на безрозмірній ємності місткості.

Для визначення коефіцієнта β рекомендується наближена формула:

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

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

Зм.	Лрк.	№ докум.	Підпис	Дата		Лист 1/1

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho = \frac{0.98 \cdot 1000}{1.02} = 960.78 \text{ кг/м}^3$$

Повна вантажна місткість судна обчислюється за умовами 1.4 по виразу:

$$W_{\text{вс}}^{\text{норм}} = W_{\text{всн}}$$

де: $W_{\text{всн}} = K_{\text{всн}} \cdot P_{\text{всн}} \cdot q$ - зернова місткість для генерального вантажу;

$K_{\text{всн}} = 1.01 \cdot 1.03$ для суден з подвійними бортами, приймаємо $K_{\text{всн}} = 1.03$; $P_{\text{всн}} = 870 \text{ т}$ та

$q = 1.2 \text{ м}^3/\text{т}$ - відповідно чиста вантажнідопоміть судна і питомий вантажний об'єм генерального вантажу.

$$W_{\text{всн}}^{\text{норм}} = 1.03 \cdot 870 \cdot 1.2 = 1079.82 \text{ м}^3$$

Для грубої оцінки об'єму $W_{\text{в}}$ можливі наступні рекомендації.

Вважається, що 70% всіх запасів палива доцільно помістити в міждонному просторі. При цьому решта частини міждонного об'єму відводиться під баластні відсіки, за даними А.Н. Букічева ця частина складає близько 60% від всього потрібного об'єму баласту. Якщо врахувати, що частина баласту приймається також у фор- і актернік, 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:

$$W_{\text{в}} = 0.4 \cdot \left(\frac{P_1}{\gamma_1} + \frac{P_{\text{бал}}}{\gamma_{\text{бал}}} \right), \text{ де: } P_1 - \text{необхідна при заданій дальності плавання маса палива і змащувального масла, яка визначається приблизно як частка дедвейту по формулі}$$

$$P_1 = 6300 \cdot (1 - 0.795) = 1303 \text{ т};$$

$$\gamma_m = 0.85 \text{ т/м}^3;$$

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

$$P_{\text{бал}} = 0.4 \cdot 6300 = 2543 \text{ т};$$

$$W_{\text{в}} = 0.4 \cdot \left(\frac{1303}{0.85} + \frac{2543}{1.025} \right) = 1606$$

$$B \cdot D = \frac{1.01 \cdot (10798.4 + 1606)}{(1 + 0.023) \cdot 1 \cdot 0.625 \cdot 0.982 \cdot 106} = 159.5 \text{ м}^2$$

1.6.2 Ширина і висота борту судна

Ширина судна є одним з основних чинників, що впливають на його остійність, з іншого боку, вибір ширини пов'язаний з вимогою можливо повнішого використання вантажомісткості судна при перевозі контейнерів, яке задовольняється шляхом їх розміщення в просвітах люків по ширині з мінімальними зазорами.

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

Виходячи з результату $B \cdot D = 159.8 \text{ м}^2$, приймаємо центральне розташування люкових вирізів. По табл. 4.6 [2] для набутого значення $B \times D$ вибираємо контейнерний штабель. Розміщення контейнерів в трюмі судна з урахуванням зазорів показане на ескізі.

Ширина судна уточнюється по формулі:

$$B = b_{лк} + 2b_{пкр},$$

де: $b_{лк}$ - ширина люків;

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

$$b_{лк} = 2,5n_{лк} + 0,5 = 2,5 \cdot 6 + 0,5 = 12,5 \text{ м},$$

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

Таким чином, ширина повинна бути не менше величини:

$$B = 12,5 + 2 \cdot 1,9 = 16,3 \text{ м}$$

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

Мінімальна допустима висота подвійного дна за Правилами Регістра:

$$h_{дд \text{ min}} = \frac{L - 40}{570} + 0,04B + 3,5 \frac{d}{L} = \frac{106 - 40}{570} + 0,04 \cdot 16,8 + 3,5 \frac{7,0}{106} = 1,02 \text{ м},$$

Після визначення ширини судна стає можливим визначити величину висоти борту:

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

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

[Faint handwritten notes at the bottom of the page]

[illegible]

11/11/2019 11:11:11 AM

[Illegible text]

~~SECRET~~

100 - 100 - 100 - 100

[illegible]

ALL INFORMATION CONTAINED
HEREIN IS UNCLASSIFIED

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

— 2 —

2. Континуальний і дискретний випадки, в яких судно рухається по довжині судна по ватерлінії.

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_3} \quad \text{then} \quad \frac{1}{f_2} = \frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{2-1}{20} = \frac{1}{20}$$

$$\hat{A}_2 = I - I \cdot \frac{1}{2} = I \cdot \frac{1}{2}$$

$$K_1 = \frac{I_{\text{NET}}}{I_{\text{NET}} + I_{\text{H2O}}} = 0.837;$$

$$R_2 = \frac{9}{778} \cdot \frac{1.757}{1.258} = 0.0078$$

$$r_{\text{max}} = \frac{0.8}{0.9} \left(1 - \sqrt{0.537 - 0.078} - 0.025 \right) = 0.879$$

					A08
76	2-76	No. 2,000 ft.	17.9 mts	2870	20'

Таким чином, висота борту, знайдена за умов забезпечення місткості заданих 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 ЦГ судна, визначувану умовно:

$$z_{\text{max}} \geq z_{\text{max}} \cdot D;$$

$$z_{\text{max}} = 0.679 \cdot 9.5 = 6.45 \text{ м}$$

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

$$1.58 \geq \frac{B}{D} \geq 2.25;$$

$$1.58 \geq 1.77 \geq 2.25;$$

$$0.63 \geq z_{\text{max}} \geq 0.74;$$

$$0.63 \geq 0.679 \geq 0.74;$$

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 – 106 м – довжина судна між перпендикулярами;

B – 16.8 м – ширина судна;

D – 9.5 м – висота борту до верхньої палуби;

d – 7.0 м – проектна осадка;

C_b – 0.7 - коефіцієнт загальної повноти;

n – 2 – число палуб;

N_{max} – 3373 кВт – максимальна тривала потужність головного двигуна;

n_d – 170 об/хв – частота обертання валу двигуна;

d_w – 6300 т.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

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

$$\Delta = \Delta_{\text{кор}} + \Delta_w = 3189 + 6300 = 9489 \text{ т}$$

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

Обчислення водотоннажності та координат ЦВ судна порожньому розраховується методом Шнезклота:

$$\Delta_{\text{кор}} = P_{\text{ст}} + P_{\text{пр}} + P_{\text{об}} + P_{\text{ен}} + P_{\text{у}} + P_{\text{з}} = 1859.6 + 87.2 + 115.7 + 770.3 + 166.4 + 189.8 = 3189 \text{ т}$$

де:

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

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

$P_{\text{ен}}$ - вага суднових енергетичних пристроїв;

$P_{\text{у}}$ - вага устаткування;

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

1.7.2 Розрахунок ваги сталі основного набору

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

$$= 1594 + 8.8 + 24.4 + 142 + 31.9 + 39.9 + 95.6 = 1859.6 \text{ т},$$

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

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

$$= 14438.3 \cdot 0.103 \cdot 1.011 \cdot 0.918 \cdot 1.004 \cdot 0.977 \cdot 1.177 \cdot 1 = 1594 \text{ т},$$

де:

V_0 - об'єм основного корпусу по верхню палубу;

$$V_0 = V_{\text{н}} + V_{\text{л}} + V_{\text{в}} = 12570 + 1868.3 + 0 = 14438.3 \text{ м}^3,$$

де:

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

$$V_{\text{н}} = \delta_{\text{н}} \cdot L \cdot B \cdot D = 0.743 \cdot 106 \cdot 16.80 \cdot 9.50 = 12570;$$

$V_{\text{л}}$ - об'єм комінгсів;

$$V_{\text{л}} = \sum l_{\text{лi}} \cdot b_{\text{лi}} \cdot h_{\text{лi}} = (12.6 \cdot 9.8 \cdot 2.2) + (18.9 \cdot 12.8 \cdot 2.2) \cdot 3 = 1868.3 \text{ м}^3;$$

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

					Арк.
					22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V_n = 0.$$

$$\delta_n = C_n + C_4 \cdot \frac{b-d_n}{d_n} \cdot (1 - C_n) =$$

$$= 0.7 + 0.4 \cdot \frac{9.5-7.9}{7.9} \cdot (1 - 0.7) = 0.743,$$

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

$$= 0.103 \cdot [1 + 17 \cdot (106 - 110)^2 \cdot 10^{-6}] = 0.103,$$

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

$$= 1 + 0.033 \cdot (106/9.50 - 12) = 1.011,$$

$$K_2 = 1 + 0.06 \cdot (n - D/4) = 1 + 0.06 \cdot (1 - 9.50/4) = 0.918,$$

$$K_3 = 1 + 0.05 \cdot (1.85 - B/D) = 1 + 0.05 \cdot (1.85 - 16.80/9.50) = 1.004,$$

$$K_4 = 1 + 0.20 \cdot (d_n/D - 0.85) = 1 + 0.20 \cdot (7.90/9.50 - 0.85) = 0.977,$$

$$K_5 = 0.92 + (1 - \delta_n) = 0.92 + (1 - 0.743) = 1.177,$$

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

$$= 1 + 0.75 \cdot 0.743 \cdot (0.98 - 0.98) = 1;$$

$$C_m = 0.928 + 0.08 \cdot C_n = 0.928 + 0.08 \cdot 0.7 = 0.98.$$

1.7.3 Визначення поправок

Поправка на наявність бутифу:

$$\Delta_1 = (0.004 + 0.007) \cdot P_{\text{ст}}^0 = 0.0055 \cdot 1594 = 8.8 \text{ т},$$

Поправка на наявність дитансу:

$$\Delta_2 = 1.3 \cdot P_{\text{д.д.}} = 1.3 \cdot 18.8 = 24.4 \text{ т},$$

де:

$P_{\text{д.д.}}$ – вага сталених листів перегородок, формуючих дитанси;

$$P_{\text{д.д.}} = 9.50 \cdot 16.80 \cdot 0.015 \cdot 7.85 = 18.8 \text{ т}.$$

Поправка на наявність подвійних бортів:

$$\Delta_3 = (1.4 + 1.6) \cdot P_{\text{д.д.д.}} = 1.5 \cdot 94.7 = 142 \text{ т}.$$

$P_{\text{д.д.д.}}$ – вага сталених листів внутрішніх бортів.

$$P_{\text{д.д.д.}} = 9.50 \cdot 24.70 \cdot 0.015 \cdot 7.85 = 94.7 \text{ т}.$$

Поправка на ледові підкріплення корпусу:

$$\Delta_4 = \alpha_4 \cdot P_{\text{ст}}^0 = 0.02 \cdot 1594 = 31.9 \text{ т}.$$

Поправка при застосуванні поперечної системи набору корпусу судна

$$\Delta_5 = 0.025 \cdot P_{\text{ст}}^0 = 0.025 \cdot 1594 = 39.9 \text{ т.}$$

Поправки при застосуванні сталі вищого опору для виготовлення днища та палуби

$$\Delta_6 = -(0.05 \div 0.07) \cdot P_{\text{ст}}^0 = -0.06 \cdot 1594 = -95.6 \text{ т.}$$

Абсциса центру мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

$$x_{g \text{ ст.}} = -0.03 \cdot L_{\perp\perp} = -0.03 \cdot 106 = -3.18 \text{ м.}$$

Апліката центру мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

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

$$= \left[48 + 0.15 \cdot (0.85 - 0.743) \cdot \left(\frac{106}{9.50} \right)^2 \right] \cdot \frac{9.50}{100} = 4.75 \text{ м.}$$

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

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

де:

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

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

$$V_{\text{Б}} = 138.8 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{Ю}} = 977.5 \text{ м}^3.$$

Табл. 1.7.1 – Розрахунок ваги ярусів кормової рубки

	$h, \text{ м.}$	$C_{\text{руб.}}, \text{ т/м}^3$	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:

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

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

h_i , м - висота розглянутого ярусу рубки;

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

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

де:

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

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

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

$P_{об} = K_{об} \cdot L \cdot B = 0.433 \cdot 106 \cdot 16.8 = 770.3$ т,

де:

Коефіцієнт $K_{об} = 0.433$ обирається за табл. 2.5.

1.7.6 Розрахунок маси енергетичної установки $P_{ЕУ}$

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

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

$P_{г.д.} = 64$ т. визначена за допомогою фірмових каталогів по відомій потужності, частоті обертання та кількості гребних валів.

						Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса P_{Σ} виготовлена з сталевих деталей:

$$P_{\Sigma} = C \cdot P_{\Delta} = 2.6 \cdot 64 = 166.4 \text{ т.}$$

де:

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

1.7.7 Розрахунок запасу водотоннажності P_3

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

$$P_3 = 0.03 \cdot \Delta = 0.03 \cdot 9489 = 189.8 \text{ т.}$$

1.8 Розрахунок місткості судна

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

Таблиця 1.8.1 Розрахунок місткості судна

Стаття навантаження	$W_{\text{теор}}$	$W_{\text{зерн}}$	$W_{\text{кін}}$
Трюм №1	1218.48	1181.93	1063.73
Твіндек №1	541.36	525.12	472.61
Трюм №2	1314.16	1274.74	1147.26
Твіндек №2	561.60	544.75	490.28
Трюм №3	1747.52	1695.09	1525.58
Твіндек №3	748.09	725.65	653.08
Трюм №4	1383.76	1342.25	1208.02
Твіндек №4	724.24	702.51	632.26
Комінгс люку тр. № 1	271.70	263.55	237.19
Комінгс люку тр. № 2	374.50	363.27	326.94
Комінгс люку тр. № 3	532.20	516.23	464.61
Комінгс люку тр. № 4	532.20	516.23	464.61
Σ	9949.8	9651.31	8686.2
$W_{\text{кін}} =$	8686.2	м^3	$P_{\text{чист}} =$ 6167
$q =$	1.41	$\text{м}^3/\text{т}$	
Задана $q =$	1.4		

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

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

Питома вантажомісткість:

$$q = \Sigma W_{\text{кін}} / P_{\text{г}} = 8686.2 / 6167 = 1.41 \text{ м}^3/\text{т}.$$

У висновок можна сказати, що висота борту надлишкова, і ця висота повинна дорівнювати 9.57 м. Тобто надлишковий борт – 0.07 м.

1.9 Перевірка остійності й диферентів судна

1.9.1 Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем ПНО=1,4 м³/т в повному вантажу зі 100% запасів»

Таблиця 1.9.1 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно у повному ген. вантажу зі 100% запасів, ПНО=1,4 м ³ /т					
Стаття навантаження	P, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м
Судно порожнєм	3189.00	-1	3.25	-3189.00	10364.25
Запаси	10.00	-45.95	10.5	-459.50	105.00
Прісна вода	100.00	-45.95	7.25	-4595.00	725.00
Паливо	1303.00	-35	4.1	-45805.00	5342.30
Трюм	2782.56	7.49	4.1	20835.88	11408.48
Трюм №1	598.61	36.95	4.1	22118.70	2454.31
Трюм №2	645.62	20.3	4.1	13106.03	2647.03
Трюм №3	858.52	0.7	4.1	600.96	3519.92
Трюм №4	679.81	-22.05	4.1	-14989.81	2787.22
Твіндек	1265.18	6.20	7.75	7839.76	9805.15
Твіндек №1	265.96	36.95	7.75	9827.15	2061.17
Твіндек №2	275.90	20.3	7.75	5600.80	2138.24
Твіндек №3	367.52	0.7	7.75	257.26	2848.27
Твіндек №4	355.80	-22.05	7.75	-7845.45	2757.47
Комінгси	840.38	3.67	10.60	3084.83	8908.02
ЛК №1	133.48	36.95	10.6	4932.09	1414.89
ЛК №2	183.98	20.3	10.6	3734.86	1950.22
ЛК №3	261.46	0.7	10.6	183.02	2771.45
ЛК №4	261.46	-22.05	10.6	-5765.15	2771.45
Балласт	0.00	0	0	0.00	0.00
Форпik	0.00	50.13	3.5	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №1	0.00	36.95	0.6	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №2	0.00	20.3	0.6	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №3	0.00	0.7	0.6	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №4	0.00	-22.05	0.6	0.00	0.00
Водотонажність	9489.00	-2.33	4.92	-22088.03	46658.20

ПЕРЕВІРКА ОСТІЙНОСТІ ПО ПРАВИЛАХ РЕГІСТРУ.

ВИХІДНІ ДАНІ

ТИП СУДНА: СУХОВАНТАЖНЕ СУДНО
РАЙОН ПЛАВАННЯ: НЕОВМЕЖЕНИЙ

ВОДОТОНАЖНІСТЬ.....	9489.00	T
АБСЦИСА ЦЕНТРУ МАС	-2.33	M
ОРДИНАТА ЦЕНТРУ МАС	0.00	M
АППЛІКАТА ЦЕНТРУ МАС	4.92	M
ДОВЖИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	106.00	M
ДОВЖИНА МІЖ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	106.00	M
ШИРИНА ПО КВЛ.....	16.80	M
ВИСОТА ВОРТУ МІНІМАЛЬНА	9.50	M
ПЛОЩА КІЛЕЙ.....	0.00	КВ.М
КОЕФІЦІЄНТ СКУЛИ.....	1.000	
ДОДАТКОВА ПАРУСНІСТЬ:		
ПЛОЩА	0.00	КВ.М
ВІДСТАНЬ ЦЕНТРУ ВІД ОП.....	0.00	M
МАСОВА ЩІЛЬНІСТЬ ЗАВОРТНОЇ ВОДИ	1.025	T/КУБ.М
ІНФОРМАЦІЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ ВРАХУНКУ		
ТОВЩИНИ ЗОВНІШНЬОХ ОБШИВКИ		

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ

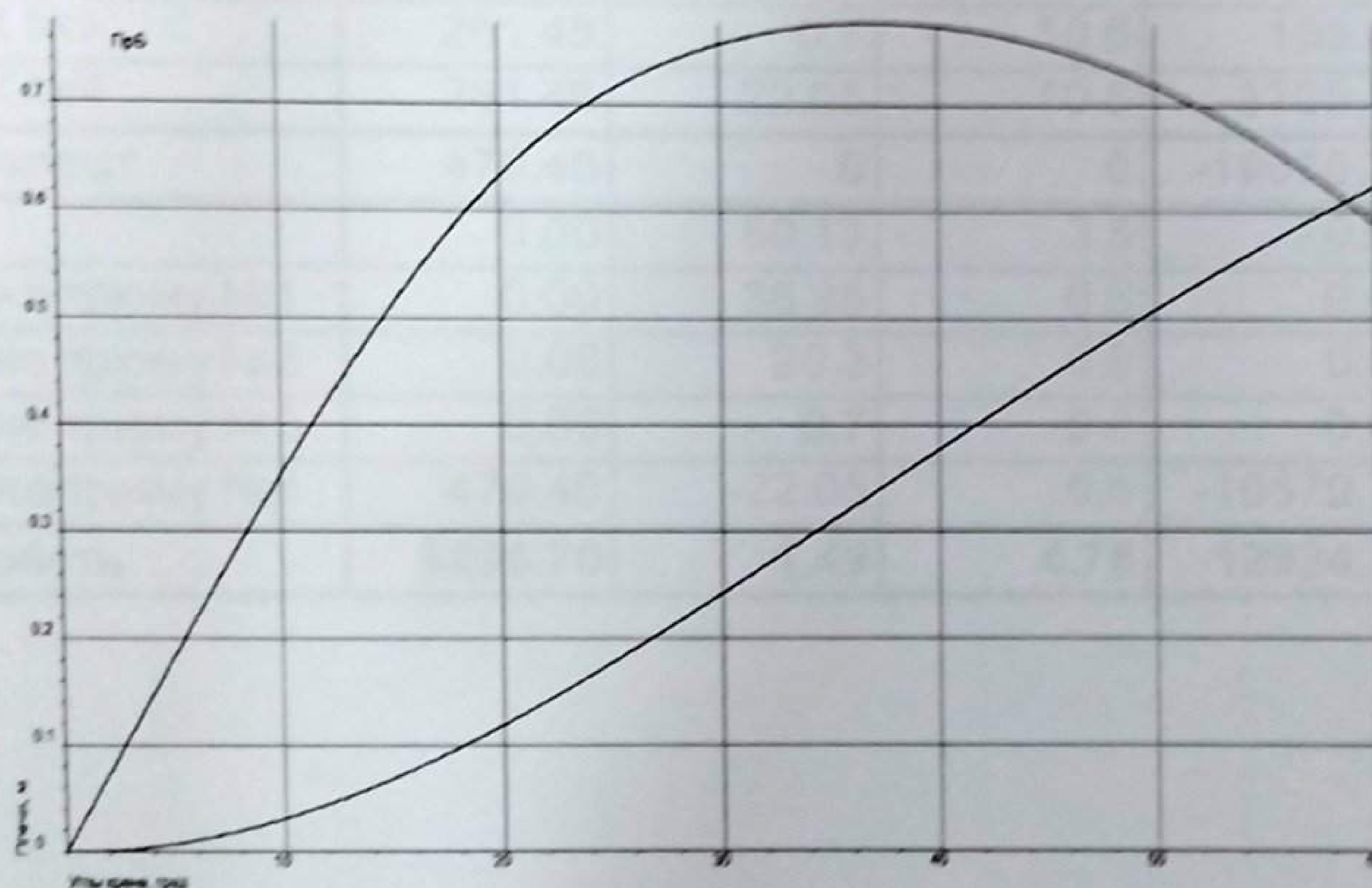
НАЙМЕНУВАННЯ	ЗНАЧЕННЯ	
	РОЗРАХУНК	ДОПУСТИМЕ
ОСАДКА НА МІДЕЛІ, М	7.00	
ОСАДКА НОСОМ, М	5.20	
ОСАДКА КОРМОЮ, М	8.80	
ПОПЕРЕЧНА МЦВ ВРАХОВУЮЧІ ПОПРАВКИ, М	2.105	0.150
ПОПРАВКА ДО ПОПЕРЕЧНОЇ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОН НА 1 СМ. ОСАДКИ	16.27	
МОМЕНТ, КРЕНУЮЧИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	348.54	
МОМЕНТ, ДИФЕРЕНТУЮЧИЙ НА 1 СМ., ТМ	128.34	
КУТ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	37.20	30.00
КУТ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
КУТ ЗАКАТУ, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНЕ ПЛЕЧЕ, М	0.778	0.200
КУТ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
КУТ ЗАЛИВАННЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМІЧНИЙ КУТ КРЕНУ, ГРАД.	24,30	50,00
АМПЛІТУДА КАЧКИ, ГРАД.	24,00	
ТИСК ВІТРУ, КГ/КВ.М	51,38	
ПЛОЩА ПАРУСНОСТІ, КВ.М	269,95	
ВІДСТАНІ ЦЕНТРУ ПАРУСНОСТІ НАД ВЛ, М	0,94	
КРЕНУВНЕ ПЛЕЧЕ, М	0,006	
ПЕРІОД ВОРТОВОЇ КАЧКИ, С	8,88	
КРИТЕРІЙ ПОГОДИ	2,98	1,00
КРИТЕРІЙ ПРИСКОРЕННЯ	1,40	1,00
ПЛОЩІ ПІД ДІАГРАМОЮ, М ² ГРАД:		
ДО 30 ГРАД	0,243	0,055
ДО 40 ГРАД	0,378	0,090
ВІД 30 ДО 40 ГРАД	0,135	0,030
КРЕН ВІД СТАТИЧНОЇ ДІЇ ВІТРУ, ГРАД	0,18	16,00
ПЛОЩІ А ТА В (П.2.1.5), М ² ГРАД	0,1680	0,5010

ПЛЕЧІ ОСТІЙНОСТІ

КУТ КРЕНУ, ГРАД.	ПЛЕЧІ З ПОПРАВКАМИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧНІ, М
	СТАТИЧНІ	ДИНАМІЧНІ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.355	0.031	0.000
20.00	0.634	0.119	0.000
30.00	0.758	0.243	0.000
40.00	0.775	0.378	0.000
50.00	0.719	0.509	0.000
60.00	0.590	0.625	0.000

ДІАГРАМИ ОСТІЙНОСТІ



$\Delta \text{H} = -107.6 \pm 0.8$ kJ mol⁻¹; $\Delta \text{G}^\circ = -90.5 \pm 0.8$ kJ mol⁻¹.

Важливий зауваження Судно у повному ген. вантажу зі 100% запасів, ПНО=1,4 м³/т
Стаття навантаження: 1. Б.

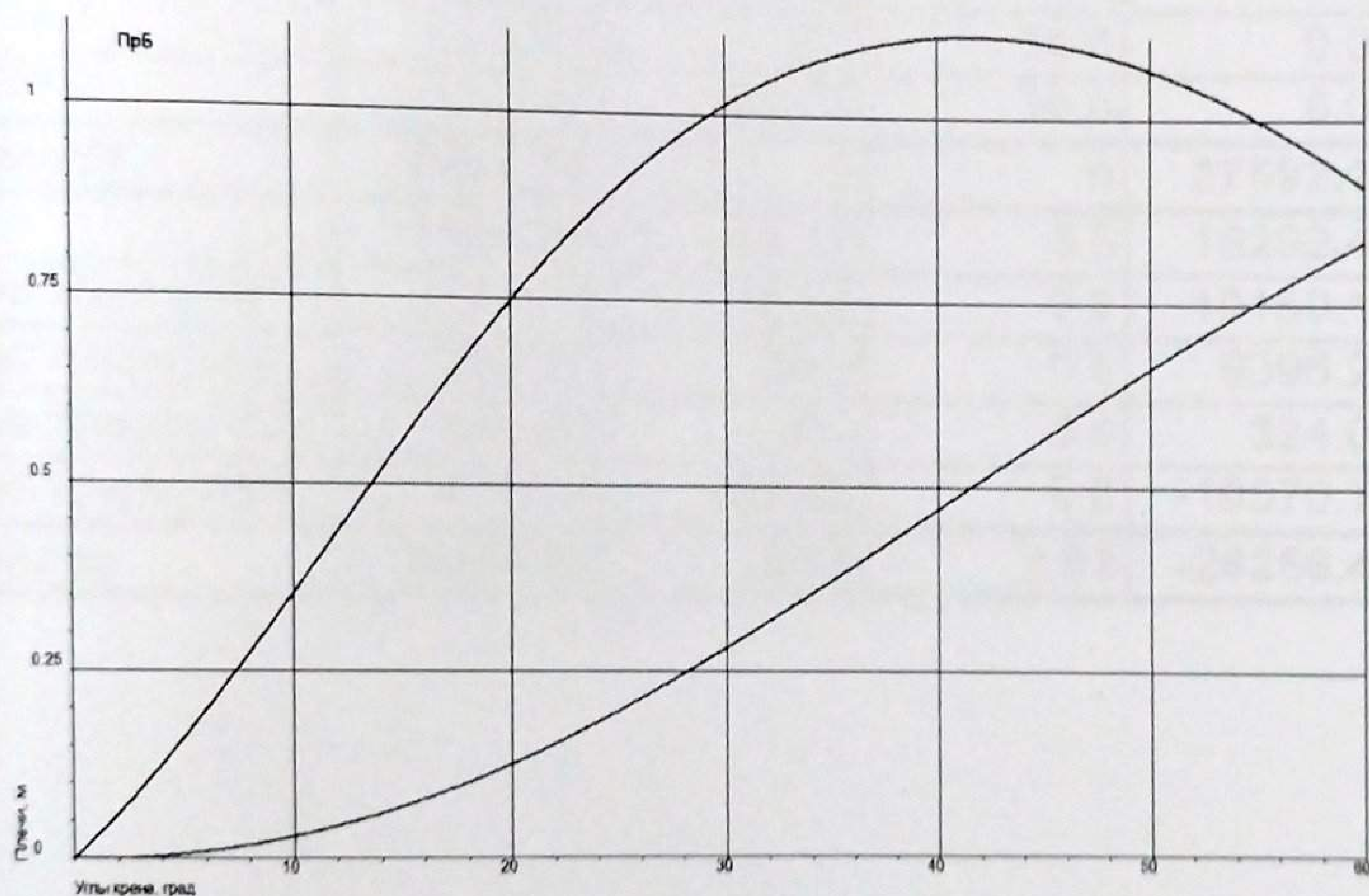
						Адк.
						38
М.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДИНАМІЧНИЙ КУТ КРЕНУ, ГРАД.	23.30	50.00
АМПЛІТУДА КАЧКИ, ГРАД.	23.00	
ТИСК ВІТРУ, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩА ПАРУСНОСТІ, КВ.М	321.02	
ВІДСТАНІ ЦЕНТРУ ПАРУСНОСТІ НАД ВЛ, М	1.42	
КРЕНУЮЧЕ ПЛЕЧЕ, М	0.009	
ПЕРІОД ВОРТОВОЇ КАЧКИ, С	9.27	
КРИТЕРІЙ ПОГОДИ	3.84	1.00
КРИТЕРІЙ ПРИСКОРЕННЯ	1.57	1.00
ПЛОЩІ ПІД ДІАГРАМОЮ, М*ГРАД:	0.282	0.055
ДО 30 ГРАД	0.470	0.090
ВІД 30 ДО 40 ГРАД	0.188	0.030
КРЕН ВІД СТАТИЧНОЇ ДІЇ ВІТРУ, ГРАД	0.25	16.00
ПЛОЩІ А ТА В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.1692	0.6503

ПЛЕЧІ ОСТІЙНОСТІ

КУТ КРЕНУ, ГРАД.	ПЛЕЧІ З ПОПРАВКАМИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧНІ, М
	СТАТИЧНІ	ДИНАМІЧНІ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.352	0.029	0.000
20.00	0.748	0.126	0.000
30.00	1.015	0.282	0.000
40.00	1.110	0.470	0.000
50.00	1.067	0.662	0.000
60.00	0.909	0.836	0.000

ДІАГРАМИ ОСТІЙНОСТІ



Handwritten text: *Handwritten text, possibly a signature or date.*

[illegible]

Види діяльності	Р, т	Кв, м	Кв, м	Р, кв.м	Р, кв.м
Види діяльності	3188.00	1	3.28	3188.00	10384.28
Види діяльності	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Види діяльності	100.00	10.00	7.28	100.00	738.00
Види діяльності	1303.00	38	4.1	1000.00	8342.30
Види діяльності	0.00	0.00	0	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	38.00	4.1	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	20.3	4.1	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	0.7	4.1	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	22.08	4.1	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	0.00	0	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	38.00	7.78	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	20.3	7.78	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	0.7	7.78	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	22.08	7.78	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	38.00	10.6	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	20.3	10.6	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	0.7	10.6	0.00	0.00
Види діяльності	0.00	22.08	10.6	0.00	0.00
Види діяльності	2044.74	0	0	27592.10	2285.05
Види діяльності	384.00	50.13	3.6	18282.44	1277.15
Види діяльності	274.70	38.00	0.6	10150.17	184.82
Види діяльності	482.87	20.3	0.6	9388.28	277.72
Види діяльності	482.87	0.7	0.6	324.01	277.72
Види діяльності	478.40	22.08	0.6	10870.77	287.84
Види діяльності	8845.82	3.95	2.83	26256.40	18821.60

ПЕРЕВІРКА ОСТІЙНОСТІ ПО ПРАВИЛАХ РЕГІСТРУ.

ВИХІДНІ ДАНІ

ТИП СУДНА: СУХОВАНТАЖНЕ СУДНО
РАЙОН ПЛАВАННЯ: НЕОВМЕЖЕНИЙ

ВОДОТОНАЖНІСТЬ.....	6645,62	T
АВСЦИСА ЦЕНТРУ МАС	-3,95	M
ОРДИНАТА ЦЕНТРУ МАС	0,00	M
АППЛІКАТА ЦЕНТРУ МАС	2,83	M
ДОВЖИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	106,00	M
ДОВЖИНА МІЖ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	106,00	M
ШИРИНА ПО КВЛ.....	16,80	M
ВИСОТА ВОРТУ МІНІМАЛЬНА	9,50	M
ПЛОЩА КІЛЕЙ.....	0,00	КВ.М
КОЕФІЦІЄНТ СКУЛИ.....	1,000	
ДОДАТКОВА ПАРУСНІСТЬ:		
ПЛОЩА	0,00	КВ.М
ВІДСТАНЬ ЦЕНТРУ ВІД ОП.....	0,00	M
МАСОВА ЩІЛЬНІСТЬ ЗАВОРТНОЇ ВОДИ	1,025	T/КУБ.М
ІНФОРМАЦІЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ ВРАХУНКУ		
ТОВЩИНИ ЗОВНІШНЬОХ ОБШИВКИ		

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ

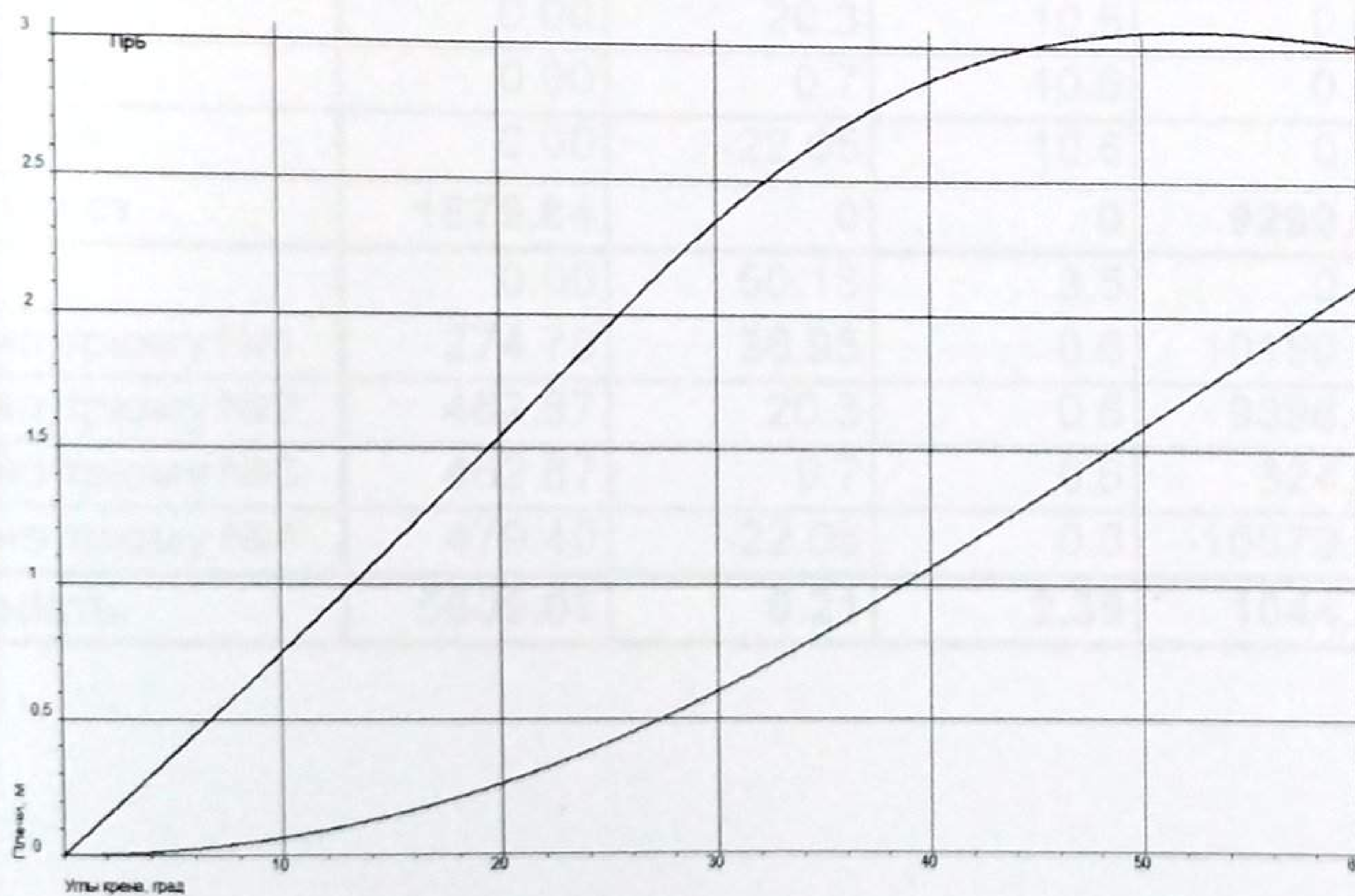
НАЙМЕНУВАННЯ	ЗНАЧЕННЯ	
	РОЗРАХУНК	ДОПУСТИМЕ
ОСАДКА НА МІДЕЛІ, М	5,06	
ОСАДКА НОСОМ, М	2,83	
ОСАДКА КОРМОЮ, М	7,30	
ПОПЕРЕЧНА МЦВ ВРАХОВУЮЧІ ПОПРАВКИ, М	4,255	0,150
ПОПРАВКА ДО ПОПЕРЕЧНОЇ МЦВ, М	0,000	
ЧИСЛО ТОН НА 1 СМ. ОСАДКИ	15,14	
МОМЕНТ, КРЕНУЮЧИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	493,56	
МОМЕНТ, ДИФЕРЕНТУЮЧИЙ НА 1 СМ., ТМ	105,34	
КУТ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	50,00	30,00
КУТ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
КУТ ЗАКАТУ, ГРАД.	60,00	
МАКСИМАЛЬНЕ ПЛЕЧЕ, М	3,056	0,200
КУТ КРЕНА, ГРАД.	0,00	
КУТ ЗАЛИВАННЯ, ГРАД.		50,00

ДИНАМІЧНИЙ КУТ КРЕНУ, ГРАД.	20.30	50.00
АМПЛІТУДА КАЧКИ, ГРАД.	20.00	
ТИСК ВІТРУ, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩА ПАРУСНОСТІ, КВ.М	481.24	
ВІДСТАНІ ЦЕНТРУ ПАРУСНОСТІ НАД ВЛ, М	1.89	
КРЕНЮЧЕ ПЛЕЧЕ, М	0.016	
ПЕРІОД БОРТОВОЇ КАЧКИ, С	6.58	
КРИТЕРІЙ ПОГОДИ	5.87	1.00
КРИТЕРІЙ ПРИСКОРЕННЯ	0.84	1.00
ПЛОЩІ ПІД ДІАГРАМОЮ, М*ГРАД:	0.605	0.055
ДО 30 ГРАД	1.066	0.090
ВІД 30 ДО 40 ГРАД	0.461	0.030
КРЕН ВІД СТАТИЧНОЇ ДІЇ ВІТРУ, ГРАД	0.22	16.00
ПЛОЩІ А ТА В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.2668	1.5665

ПЛЕЧІ ОСТІЙНОСТІ

КУТ КРЕНУ, ГРАД.	ПЛЕЧІ З ПОПРАВКАМИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧНІ, М
	СТАТИЧНІ	ДИНАМІЧНІ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.750	0.065	0.000
20.00	1.545	0.264	0.000
30.00	2.346	0.605	0.000
40.00	2.874	1.066	0.000
50.00	3.056	1.588	0.000
60.00	3.010	2.120	0.000

ДІАГРАМИ ОСТІЙНОСТІ



ПЕРЕВІРКА ОСТІЙНОСТІ ПО ПРАВИЛАХ РЕГІСТРУ.

ВИХІДНІ ДАНІ

ТИП СУДНА: СУХОВАНТАЖНЕ СУДНО
РАЙОН ПЛАВАННЯ: НЕОВМЕЖЕНИЙ

ВОДОТОНАЖНІСТЬ.....	5009.02	T
АВСЦИСА ЦЕНТРУ МАС	0.21	M
ОРДИНАТА ЦЕНТРУ МАС	0.00	M
АППЛІКАТА ЦЕНТРУ МАС	2.39	M
ДОВЖИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	106.00	M
ДОВЖИНА МІЖ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	106.00	M
ШИРИНА ПО КВЛ.....	16.80	M
ВИСОТА БОРТУ МІНІМАЛЬНА	9.50	M
ПЛОЩА КІЛЕЙ.....	0.00	КВ.М
КОЕФІЦІЄНТ СКУЛИ.....	1.000	
ДОДАТКОВА ПАРУСНІСТЬ:		
ПЛОЩА	0.00	КВ.М
ВІДСТАНЬ ЦЕНТРУ ВІД ОП.....	0.00	M
МАСОВА ЩІЛЬНІСТЬ ЗАБОРТНОЇ ВОДИ	1.025	T/КУБ.М
ІНФОРМАЦІЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ ВРАХУНКУ		
ТОВЩИНИ ЗОВНІШНЬОХ ОБШИВКИ		

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ

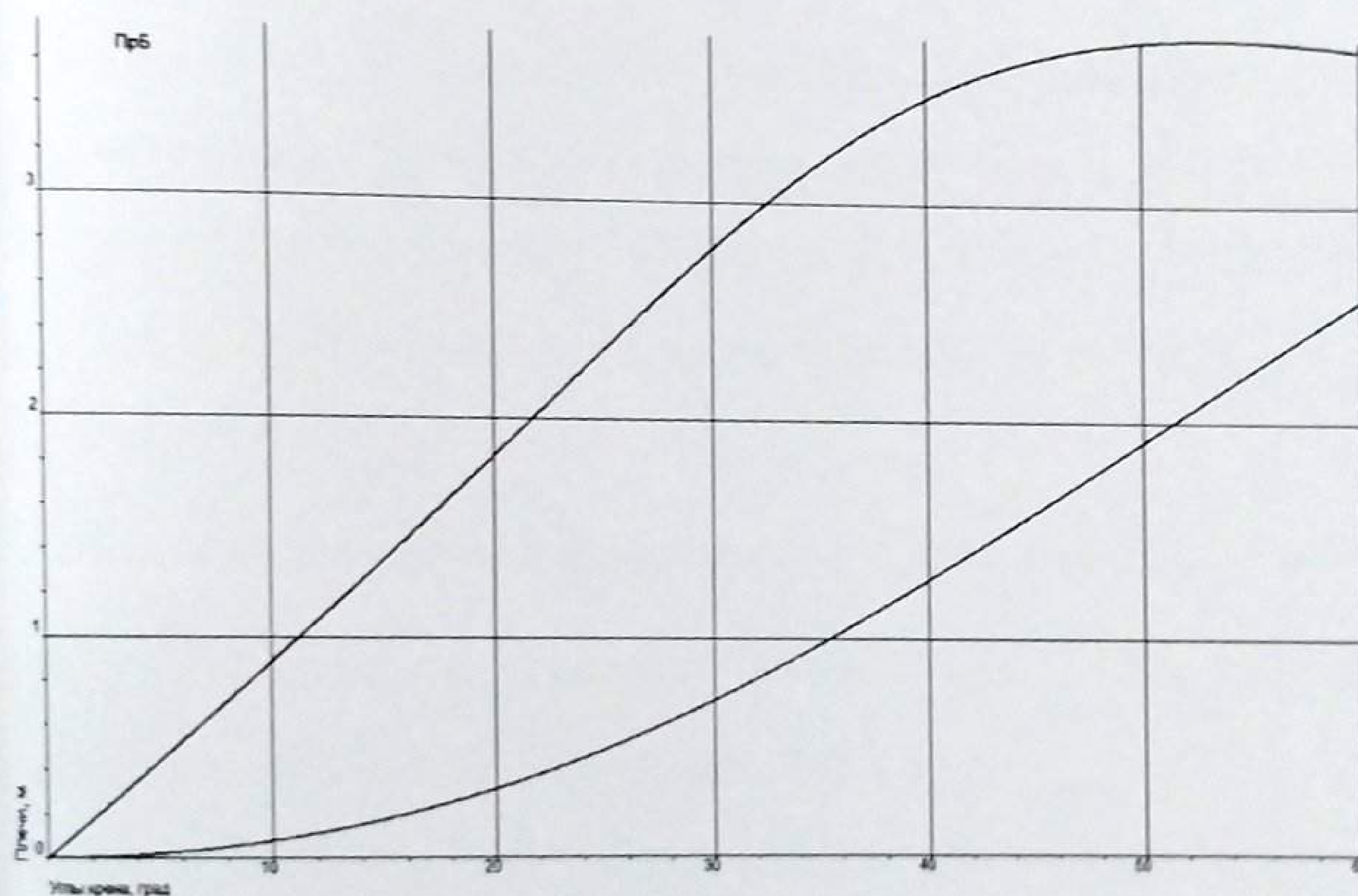
НАЙМЕНУВАННЯ	ЗНАЧЕННЯ	
	РОЗРАХУНК	ДОПУСТИМЕ
ОСАДКА НА МІДЕЛІ, М	3.92	
ОСАДКА НОСОМ, М	3.21	
ОСАДКА КОРМОЮ, М	4.64	
ПОПЕРЕЧНА МЦВ ВРАХОВУЮЧІ ПОПРАВКИ, М	5.042	0.150
ПОПРАВКА ДО ПОПЕРЕЧНОЇ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОН НА 1 СМ. ОСАДКИ	14.05	
МОМЕНТ, КРЕНУЮЧИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	440.81	
МОМЕНТ, ДИФЕРЕНТУЮЧИЙ НА 1 СМ., ТМ	83.20	
КУТ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	50.00	30.00
КУТ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
КУТ ЗАКАТУ, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНЕ ПЛЕЧЕ, М	3.762	0.200
КУТ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
КУТ ЗАЛИВАННЯ, ГРАД.		50.00

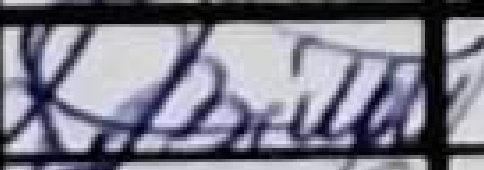
ДИНАМІЧНИЙ КУТ КРЕНУ, ГРАД.	19.40	50.00
АМПЛІТУДА КАЧКИ, ГРАД.	19.00	
ТИСК ВІТРУ, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩА ПАРУСНОСТІ, КВ.М	597.99	
ВІДСТАНІ ЦЕНТРУ ПАРУСНОСТІ НАД ВЛ, М	2.69	
КРЕНУЮЧЕ ПЛЕЧЕ, М	0.029	
ПЕРІОД ВОРТОВОЇ КАЧКИ, С	6.37	
КРИТЕРІЙ ПОГОДИ	6.53	1.00
КРИТЕРІЙ ПРИСКОРЕННЯ	0.78	1.00
ПЛОЩІ ПІД ДІАГРАМОЮ, М*ГРАД:	0.717	0.055
ДО 30 ГРАД	1.271	0.090
ВІД 30 ДО 40 ГРАД	0.554	0.030
КРЕН ВІД СТАТИЧНОЇ ДІЇ ВІТРУ, ГРАД	0.32	16.00
ПЛОЩІ А ТА В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.2866	1.8728

ПЛЕЧІ ОСТІЙНОСТІ

КУТ КРЕНУ, ГРАД.	ПЛЕЧІ З ПОПРАВКАМИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧНІ, М
	СТАТИЧНІ	ДИНАМІЧНІ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.889	0.077	0.000
20.00	1.831	0.313	0.000
30.00	2.785	0.717	0.000
40.00	3.493	1.271	0.000
50.00	3.762	1.910	0.000
60.00	3.721	2.566	0.000

ДІАГРАМИ ОСТІЙНОСТІ



					КРБ-135 «Суднобудування»			
Зм.	Арк.	№ доквм.	Підп.	Дата	Проект багатоцільового судна dw=6300т 02. Технологія	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Вільшанков Д.С.					1	
Перев.		Кошарська Л.В.						
Н. Контр.		Чапленко І.В.		04.07.24				
Затв.						ОНМУ ННМІТІ 4 курс		

2 Технологія побудови судна

2.1 Блочний метод побудови судна

2.1.1 Вибір заводу-будівника

Для побудови проектуемого судна обраний суднобудівельний завод у місті Ялова (Туреччина) – Tersan Shipyard Yalova.

Tersan Shipyard — верф у Алтинові, Ялова, Туреччина. Спеціалізується на будівництві офшорних суден, універсальних суховантажних суден, спеціалізованих суден, танкерів і конверсії. Компанія має ремонтні підприємства в Ялові та Тузлі, Туреччина.

2.1.2 Принципіальна схема побудови судна

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

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

2.1.3 Обґрунтування вибору методу складання корпусу судна

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

2.2 Технологічний процес формування корпусу судна на місці побудови

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

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

Послідовність складання корпусу:

						Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

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 (Ахтернік);
- 3) До блоку №1 (заставний – МВ) стикувати блок №3 (трюмний);
- 4) Далі стикувати блок №8 (надбудова) до блоку №1 (заставний – МВ);
- 5) До блоку №6 (трюмний) стикувати блок №7 (форнік);
- 6) До блоку №6 (трюмний) стикувати блок №5 (трюмний);
- 7) До блоку №3 (трюмний) стикувати блок №4 (трюмний);
- 8) Стикувати носову та кормову частини судна (блок №4 до блока №5);
- 9) Кромки обшивки, настилу палуби, переділки підганяються в стик та закріплюються на гребінках, а ребра жорсткості - на електроприхватках.

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

11) 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.

2.3 Спуск судна на воду за допомогою сухого доку

Після формування корпусу судна спуск здійснюється за допомогою сухого доку. Док заповнюється водою самотік через клінкети затвору. Буксирами судно виводять із дока і при необхідності швартують. Це робиться для того, щоб можна було закінчити будівництво судна до кінця. Після цього судно проходить ряд випробувань: швартовні і ходові, і тоді його можна здавати замовнику.

2.4 Заміри залишкових товщин настилу другого дна

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

Відповідно до Правил класифікаційних товариств усі судна періодично проходять огляд корпусних конструкцій (шарічний, проміжний, черговий, потапертний) з метою визначення технічного стану корпусу. При огляді проводиться дефlekтація корпусу визначення зносу корпусних конструкцій, виявлення залишкових деформацій та інших дефектів корпусних конструкцій. За результатами зіставлення параметрів величин виявлених дефектів з відповідними нормативними значеннями робиться висновок необхідності ремонту.

Виміри залишкових товщин настилу другого дна проводяться методом ультразвукової товщинометрії. Дана методика заснована на електромагнітно-акустичному способі посылки та прийому ультразвукових коливань, що дозволяє, в залежності від швидкості та часу проходження ультразвукових сигналів крізь матеріал, з високим рівнем точності визначити товщину об'єкта, що вимірюється, не завдаючи йому при цьому будь-яких пошкоджень.

Дефектація настилу другого дна із виміром залишкових товщин у передремонтний період дає можливість визначити майбутні обсяги заміни металу, скорочуючи терміни ремонту судна в доці та заощаджуючи кошти замовника.

Основні етапи робіт:

Проведення наради за участю інспектора класифікаційного товариства, що здійснює огляд судна, виконавця, що проводить виміри товщин, та представників судновласника для узгодження необхідної організації, обсягу робіт та належної безпеки.

Візуальний огляд корпусу та його елементів, виявлення дефектів та місць проведення вимірів.

Проводить виміри залишкових товщин, параметрів виявлених деформацій та інших дефектів настилу другого дна.

Зіставлення вимірюваних значень параметрів виявлених дефектів із відповідними нормативними значеннями, розробка рекомендацій щодо ремонту.

Складання звіту та узгодження його з інспектором спостерігаючого класифікаційного товариства.

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

				КП-13 «Суднобронирование»			
№	№ докум.	Дат.	Дат.	Принт безопасности с 10 до 13:00	Дн	Лн	Лн
	Вильямов Д.С.	2010					
	Шеста О.О.	2010		от Охраны спец	СОВЕТ УПРАВЛЕНИЯ		
					К.С.С.		
№	Частично Л.В.	2010					

3 Організація низьковольтового освітлення у трюмах

Незважаючи на стандарт 220В у приміщеннях, низьковольтні світильники швидко набули популярності. По-перше, вони використовуються в приміщеннях з підвищеною вологістю та вогкістю, де застосування проводки з 220В небезпечне. По-друге, поява точкових світильників змінило підхід до освітлення у просторі. Завдяки сучасним технологіям лампи стали споживати набагато менше енергії, які технічні можливості випереджають попередників.

Низьковольтне освітлення має широку сферу застосування. Раніше подібні лампи використовували як аварійне освітлення, але сьогодні вони застосовуються в побуті, у громадських місцях та на виробництвах. Ось, де застосовуються LED-лампи та світильники:

У трюмах потрібно застосовувати низьковольтне освітлення.

Трюм може бути з великим рівнем вологості, а низьковольтні системи безпечні, захищені від коротких замикань навіть у разі пошкодження кабелів.

У трюмі воно використовується у якості аварійного освітлення. LED світильники підключаються до автономних акумуляторів і в разі потреби забезпечують достатню кількість світла при аваріях.

Уся мережа електричного освітлення повинна утримуватись у справному стані.

Мережі електричного освітлення всіх призначень мають бути повністю укомплектовані штатними джерелами світла.

У всіх світильниках повинні бути встановлені справні лампи, надійно загвинчені.

При використанні засобів електричного освітлення забороняється:

використання ламп з напаяним цоколем і ламп більшої потужності, ніж передбачено конструкцією світильника;

включення світильників без ковпаків та сіток, якщо вони входять у конструкцію;

зняття ламп із світильників аварійного та аварійно-акумуляторного освітлення;

					Адк. 45
Зм.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата	

включення стаціонарних вибухозахищених світильників при несправності труб або кабелів, що йдуть до них, та з ковпаками, що мають тріщини; улаштування ілюмінації на нафтоналивних суднах.

При виконанні робіт у приміщенні, де зберігаються ВР і ЛЗР, де можливе утворення вибухонебезпечних сумішей, переносне освітлення має забезпечуватись акумуляторними вибухозахищеними ліхтарями.

Для перевірки пожежобезпеки приміщень при відході судна повинні використовуватись тільки переносні низьковольтні світильники вибухобезпечного виконання, ухвалені Правилами Регістру.

Потрібно кожні 10 діб перевіряти справність усіх вибухобезпечних переносних світильників і щоденно - справність вибухобезпечної арматури.

Не рідше одного разу на три місяці всі щитки освітлення і лампові коробки слід відкривати з метою перевірки щільності контактів і для їх очистки.

Несправні патрони і вимикачі повинні бути замінені на справні.

Забороняється використання світильників з несправною арматурою або пошкодженою ізоляцією.

Переносні світильники повинні мати надійну ізоляцію струмопровідних частин від корпусу, справний переносний кабель і справну захисну арматуру (огороження, скло).

Використання несправних акумуляторних ліхтарів забороняється.

Стан ізоляції переносних світильників слід перевіряти не рідше одного разу на місяць.

Несправності світильників, проводів і ламп, виявлені при огляді, повинні бути негайно усунуті.

Несправне переносне електрообладнання має бути відключене від електромережі і вилучене з місця його застосування.

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

ІНТЕРНІ ВИКОНАНІ ТА ІННІ ДОКЕРИ

Давидов І.Ф. Проектування інженерних будівель для навантажувальних
нах грузів і контейнерів. Методическіе рекомендації до виконання і виконання
ному проектування. - Одеса: ОН МД, 2019 р. - 44 с.

Желтобрюх Н.Д. Технологія судностроєння і ремонтів судна. Підручник для
построительных техникумов. Л., Судностроєння, 1979. - 344 с.

Організація охорони праці і техніки безпеки на підприємстві. 1979 р.

Регістр Судноплавства України. Правила класифікації та підтримки судна в
суд. Том 2, Київ - 2020 р.

СПЕЦИФІКАЦІЯ

Ім

	Судно двопалубне, чотирьохгрібне, з одним гвинтом та двигуном, з баком, з ютом, з кормовим розташуванням житлової рубки, кормовим розташуванням машинного відділення, з подвійним дном 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	113.86 м
Довжина між перпендикулярами	106.0 м
Ширина судна	16.8 м
Висота борту	9.50 м
Осадка по КВЛ	7.0 м
Вагова водотоннажність	9489 т
Об'ємна водотоннажність	9258 м³
Дедвейт	6300 т
Контейнеромісткість	304 TEU
Експлуатаційна швидкість	14 вуз.
Кількість членів екіпажу	19
Дальність плавання	5000 миль

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

[illegible]

ПРОЕКТ MPV_6300
ЗАКАЗ

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРЕТИЧНОГО КРЕСЛЕННЯ
НА РІВНИЙ КІЛЬ

ІНФОРМАЦІЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ ВРАХУНКУ
ТОВЩИНИ ЗОВНІШНЬОЇ ОБШИВКИ

МАСОВА ЩІЛЬНІСТЬ ЗАБОРТНОЇ ВОДИ 1.025 Т/КУБ.М

КРЕН 0.000 ГРАД.

КОЕФІЦІЄНТИ ПОВНОТИ РОЗРАХОВАНІ
ВІДНОСНО ШПАНГОУТУ З АБЦИСОЮ 0.00 М

КОЕФІЦІЄНТИ ПОВНОТИ ВІДНЕСЕНІ ДО НАСТУПНИХ
ГОЛОВНИХ РОЗМІРІВ:

ДОВЖИНА	106.00	М
ШИРИНА	16.80	М
ОСАДКА	7.00	М

П
І
Д
П
И
С

Н
Д
У
Б
Л

В
З
А
М
Н

П
І
Д
П
И
С

Н
П
О
Д
Л

					Елементи теоретичного креслення	ЛИСТ
						50
ЗМ.	ЛИСТ	Н ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА		

ВИЗНАЧЕННЯ

- T - ОСАДКА, М;
- D - ВОДОТОНАЖНІСТЬ, Т;
- V - ОБ'ЄМНА ВОДОТОНАЖНІСТЬ, КУБ.М;
- XC - АВСЦИСА ЦЕНТРУ ВЕЛИЧИНИ, М;
- ZC - АПЛІКАТА ЦЕНТРУ ВЕЛИЧИНИ, М;
- S - ПЛОЩА ВАТЕРЛІНІЇ, КВ.М;
- XF - АВСЦИСА ЦЕНТРУ ВАГИ
ПЛОЩІ ВАТЕРЛІНІЇ, М;
- IX - ПОПЕРЕЧНИЙ МОМЕНТ ІНЕРЦІЇ
ПЛОЩІ ВАТЕРЛІНІЇ, КВ.М*КВ.М;
- IYF - ПОДОВЖНИЙ МОМЕНТ ІНЕРЦІЇ
ПЛОЩІ ВАТЕРЛІНІЇ, КВ.М*КВ.М;
- RV - ПОПЕРЕЧНИЙ МЕТАЦЕНТРИЧНИЙ
РАДІУС, М;
- RL - ПОДОВЖНИЙ МЕТАЦЕНТРИЧНИЙ
РАДІУС, М;
- ZMB - АПЛІКАТА ПОПЕРЕЧНОГО МЕТАЦЕНТРУ, М;
- DELTA- КОЕФІЦІЄНТ ЗАГАЛЬНОЇ ПОВНОТИ;
- ALFA - КОЕФІЦІЄНТ ПОВНОТИ ПЛОЩІ
ВАТЕРЛІНІЇ;
- BETA - КОЕФІЦІЄНТ ПОВНОТИ НАЙВІЛЬШ
ПОВНОГО ШПАНГОУТУ;
- OMEGA- ЗМОЧЕНА ПОВЕРХНЯ, КВ.М;

П
І
Д
П
И
С

Н
Д
У
Б
Л

В
З
А
М
Н

П
І
Д
П
И
С

Н
П
О
Д
Л

Елементи теоретичного креслення

ЛИСТ

51

ЗМ. ЛИСТ N ДОКУМ ПІДП. ДАТА

T, M	D, T	V, КВ.М	XC, M	ZC, M	S, КВ.М	XF, M	IX, КВ.М*КВ.М	IYF, M	RB, M	RL, M	ZMB, M	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, КВ.М
0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.0	0.	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.10	88.69	86.53	4.13	0.052	941.66	3.75	13009.4	390937.	150.4	4518.2	150.41	0.007	0.529	0.012	943.31
0.20	188.73	184.13	3.80	0.104	1003.0	3.35	14853.8	439150.	80.67	2385.0	80.773	0.015	0.563	0.024	1008.0
0.30	293.97	286.80	3.59	0.157	1048.4	3.07	16222.7	479436.	56.57	1671.7	56.722	0.023	0.589	0.037	1057.8
0.40	403.13	393.29	3.44	0.209	1081.5	3.03	17262.6	509764.	43.89	1296.1	44.101	0.032	0.607	0.050	1096.8
0.50	515.65	503.07	3.35	0.262	1114.1	3.02	18268.9	542286.	36.31	1078.0	36.576	0.040	0.626	0.063	1135.6
0.60	631.41	616.01	3.30	0.315	1142.9	3.07	19201.1	571039.	31.17	927.00	31.485	0.049	0.642	0.077	1172.0
0.70	749.88	731.59	3.26	0.368	1168.1	3.05	20114.4	594367.	27.49	812.43	27.862	0.059	0.656	0.090	1205.4
0.80	870.54	849.31	3.23	0.421	1185.6	3.01	20642.9	614339.	24.31	723.34	24.726	0.068	0.666	0.104	1234.1
0.90	992.90	968.68	3.20	0.474	1201.1	2.91	21154.8	631290.	21.84	651.70	22.312	0.078	0.674	0.118	1261.3
1.00	1116.84	1089.60	3.16	0.526	1216.5	2.82	21683.0	647909.	19.90	594.63	20.426	0.087	0.683	0.131	1288.4
1.10	1242.29	1211.99	3.13	0.579	1230.0	2.73	22126.1	663521.	18.26	547.46	18.835	0.097	0.691	0.145	1314.9
1.20	1368.99	1335.60	3.09	0.632	1241.0	2.67	22480.0	676454.	16.83	506.48	17.463	0.107	0.697	0.159	1340.1
1.30	1496.71	1460.20	3.05	0.685	1250.0	2.66	22764.5	687095.	15.59	470.55	16.275	0.117	0.702	0.173	1363.8
1.40	1625.32	1585.68	3.03	0.737	1257.9	2.64	23010.1	696954.	14.51	439.53	15.249	0.127	0.706	0.187	1387.2
1.50	1754.68	1711.88	3.00	0.790	1264.6	2.62	23183.3	706238.	13.54	412.55	14.333	0.137	0.710	0.201	1410.4
1.60	1884.71	1838.74	2.97	0.842	1271.1	2.60	23355.0	715359.	12.70	389.05	13.544	0.148	0.714	0.215	1433.4
1.70	2015.42	1966.27	2.95	0.895	1277.5	2.57	23527.0	724480.	11.97	368.45	12.860	0.158	0.717	0.229	1456.5
1.80	2146.79	2094.43	2.93	0.947	1283.9	2.54	23702.3	733475.	11.32	350.20	12.264	0.168	0.721	0.243	1479.6
1.90	2278.75	2223.18	2.91	0.999	1289.9	2.51	23874.7	741916.	10.74	333.72	11.738	0.178	0.724	0.257	1502.5
2.00	2411.31	2352.50	2.89	1.052	1295.0	2.48	24022.0	749148.	10.21	318.45	11.263	0.189	0.727	0.271	1525.0
2.10	2544.36	2482.30	2.87	1.104	1299.5	2.46	24151.3	755639.	9.73	304.41	10.833	0.199	0.730	0.285	1547.2
2.20	2677.87	2612.55	2.85	1.156	1303.9	2.43	24276.3	761968.	9.29	291.66	10.448	0.210	0.732	0.299	1569.4
2.30	2811.83	2743.25	2.83	1.208	1308.3	2.41	24402.9	768295.	8.90	280.07	10.104	0.220	0.735	0.313	1591.6
2.40	2946.25	2874.39	2.81	1.260	1312.7	2.38	24530.6	774612.	8.53	269.49	9.794	0.231	0.737	0.327	1613.8
Элементы теоретического кресления															
ЛИСТ															
52															

П И Д П И С Н Д У Б Л В З А М Н П И Д П И С Н П О Д Л

Т, М	Д, Т	V, КВ.М	XC, М	ZC, М	S, КВ.М	XF, М	IX, КВ.М*КВ.М	IYF, М	RB, М	RL, М	ZMB, М	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, КВ.М
2.50	3081.12	3005.97	2.80	1.312	1317.0	2.35	24659.6	780852.	8.20	259.77	9.516	0.241	0.740	0.341	1636.0
2.60	3216.44	3137.99	2.78	1.364	1321.2	2.32	24788.1	786945.	7.90	250.78	9.264	0.252	0.742	0.355	1658.2
2.70	3352.19	3270.43	2.76	1.416	1325.3	2.30	24911.3	792890.	7.62	242.44	9.033	0.262	0.744	0.369	1680.3
2.80	3488.35	3403.27	2.75	1.468	1329.1	2.28	25021.1	798607.	7.35	234.66	8.820	0.273	0.746	0.383	1702.4
2.90	3624.87	3536.46	2.73	1.520	1332.7	2.26	25121.8	804104.	7.10	227.38	8.624	0.284	0.748	0.397	1724.4
3.00	3761.72	3669.97	2.72	1.572	1336.0	2.23	25220.5	809053.	6.87	220.45	8.444	0.294	0.750	0.411	1746.2
3.10	3898.90	3803.81	2.70	1.624	1339.3	2.20	25320.0	813880.	6.66	213.96	8.281	0.305	0.752	0.425	1768.1
3.20	4036.42	3937.97	2.68	1.676	1342.5	2.17	25420.3	818565.	6.46	207.86	8.131	0.316	0.754	0.439	1790.0
3.30	4174.28	4072.46	2.67	1.728	1345.7	2.15	25521.8	823231.	6.27	202.15	7.995	0.327	0.756	0.453	1811.9
3.40	4312.46	4207.28	2.65	1.780	1348.8	2.12	25623.6	827861.	6.09	196.77	7.870	0.338	0.757	0.467	1833.8
3.50	4450.97	4342.41	2.64	1.832	1351.9	2.09	25724.2	832440.	5.92	191.70	7.756	0.348	0.759	0.481	1855.6
3.60	4589.80	4477.85	2.62	1.884	1355.0	2.06	25821.1	836936.	5.77	186.91	7.650	0.359	0.761	0.494	1877.5
3.70	4728.94	4613.60	2.61	1.936	1358.0	2.04	25919.1	841432.	5.62	182.38	7.554	0.370	0.763	0.508	1899.3
3.80	4868.39	4749.65	2.59	1.988	1361.0	2.01	26018.4	845927.	5.48	178.10	7.466	0.381	0.764	0.522	1921.2
3.90	5008.14	4885.99	2.58	2.040	1364.1	1.99	26118.9	850399.	5.35	174.05	7.385	0.392	0.766	0.536	1943.0
4.00	5148.13	5022.57	2.56	2.092	1366.9	1.94	26219.0	854510.	5.22	170.13	7.312	0.403	0.768	0.550	1964.9
4.10	5288.42	5159.44	2.54	2.144	1369.9	1.89	26319.6	858962.	5.10	166.48	7.245	0.414	0.769	0.564	1986.7
4.20	5429.01	5296.59	2.53	2.196	1372.5	1.84	26397.6	863012.	4.98	162.94	7.179	0.425	0.771	0.578	2008.6
4.30	5569.86	5434.01	2.51	2.248	1375.1	1.78	26475.0	867027.	4.87	159.56	7.120	0.436	0.772	0.592	2030.4

Т, М	D, Т	V, КВБ.М	XC, М	ZC, М	S, КВ.М	XF, М	IX, КВ.М*КВ.М	IYF, КВ.М*КВ.М	RB, М	RL, М	ZMB, М	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, КВ.М
4.40	5710.97	5571.68	2.49	2.299	1377.7	1.73	26553.6	871035.	4.77	156.33	7.065	0.447	0.774	0.606	2052.2
4.50	5852.34	5709.60	2.47	2.351	1380.2	1.68	26633.2	875034.	4.66	153.26	7.016	0.458	0.775	0.620	2074.0
4.60	5993.98	5847.79	2.45	2.403	1382.8	1.63	26714.0	879025.	4.57	150.32	6.972	0.469	0.776	0.634	2095.8
4.70	6135.89	5986.23	2.44	2.455	1385.4	1.57	26795.8	883008.	4.48	147.51	6.932	0.480	0.778	0.648	2117.6
4.80	6278.05	6124.93	2.42	2.507	1387.9	1.52	26878.8	886983.	4.39	144.82	6.896	0.491	0.779	0.662	2139.4
4.90	6420.48	6263.89	2.40	2.559	1390.5	1.47	26961.3	890915.	4.30	142.23	6.863	0.502	0.781	0.676	2161.2
5.00	6563.14	6403.07	2.38	2.611	1392.6	1.41	27032.4	894102.	4.22	139.64	6.833	0.514	0.782	0.690	2183.1
5.10	6706.01	6542.45	2.36	2.663	1395.1	1.33	27108.8	898148.	4.14	137.28	6.807	0.525	0.783	0.704	2205.2
5.20	6849.17	6682.12	2.33	2.715	1398.2	1.23	27187.9	903343.	4.07	135.19	6.784	0.536	0.785	0.718	2227.7
5.30	6992.66	6822.11	2.31	2.767	1401.2	1.13	27269.0	908521.	4.00	133.17	6.764	0.547	0.787	0.732	2250.2
5.40	7136.47	6962.41	2.29	2.819	1404.3	1.03	27352.1	913682.	3.93	131.23	6.748	0.559	0.789	0.746	2272.6
5.50	7280.59	7103.02	2.26	2.871	1407.3	0.93	27436.9	918818.	3.86	129.36	6.734	0.570	0.790	0.760	2295.1
5.60	7425.03	7243.93	2.23	2.923	1410.4	0.83	27522.4	923891.	3.80	127.54	6.723	0.581	0.792	0.774	2317.5
5.70	7569.78	7385.15	2.21	2.976	1413.3	0.74	27607.3	928759.	3.74	125.76	6.714	0.592	0.794	0.788	2339.9
5.80	7714.83	7526.67	2.18	3.028	1416.2	0.65	27694.3	933613.	3.68	124.04	6.707	0.604	0.795	0.802	2362.3
5.90	7860.19	7668.48	2.15	3.080	1419.1	0.56	27780.2	938409.	3.62	122.37	6.703	0.615	0.797	0.816	2384.7
6.00	8005.81	7810.55	2.12	3.132	1421.2	0.44	27863.8	941208.	3.57	120.50	6.700	0.627	0.798	0.830	2407.5
6.10	8151.66	7952.84	2.09	3.184	1423.7	0.30	27952.8	944632.	3.51	118.78	6.699	0.638	0.799	0.844	2430.8
6.20	8297.77	8095.38	2.06	3.237	1426.2	0.17	28044.8	948083.	3.46	117.11	6.701	0.649	0.801	0.858	2454.1
6.30	8444.24	8238.28	2.02	3.289	1431.5	-0.07	28138.8	959313.	3.42	116.45	6.704	0.661	0.804	0.872	2480.4
6.40	8591.34	8381.80	1.98	3.341	1437.8	-0.34	28235.6	972753.	3.37	116.06	6.710	0.672	0.807	0.886	2507.6
6.50	8739.07	8525.92	1.94	3.394	1443.6	-0.64	28337.0	984772.	3.32	115.50	6.717	0.684	0.811	0.900	2535.7
6.60	8887.43	8670.66	1.90	3.446	1449.7	-0.88	28442.9	997445.	3.28	115.04	6.727	0.696	0.814	0.914	2562.0
6.70	9036.45	8816.05	1.85	3.499	1455.7	-1.04	28551.7	1010056.	3.24	114.57	6.738	0.707	0.817	0.928	2586.0
6.80	9186.14	8962.09	1.80	3.552	1461.5	-1.18	28659.1	1022099.	3.20	114.05	6.750	0.719	0.821	0.942	2609.7
П И Д П И С															
Н Д У Б Л															
В Э А М Н															
П И Д П И С															
Н П О Д Л															
										Элементы теоретического кресления					
										ЛИСТ					
										54					

									Арк.
									57
№	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

INFORMATION HAS BEEN RECEIVED THAT THE RESEARCH
COMMISSION HAS BEEN SET UP TO INVESTIGATE THE
RESEARCH

MACYBA REHEHCTE HANSPHUT HAHN 1.000 4/1000 H

[illegible]

THE R. = NIKKORON 3.5mm F1.8

ISE = ISOPHANYTHIOCARBAMIDE

НАСА СУДНА ПОДРАЗУМЕТКИ ИЗ ФОРМИТЕ
ПОДАВАЈА

STATEMENT OF ASSETS AND LIABILITIES

$$1N=1E^{-3}C=10A(10^{-3}V)$$

ДЕ: N - ВЕЛИЧИНА УМОВНОГО МАТ. ВАНТІ ПО
ОСАДКУ, ЗВІДНО АНЦІСІ ДАНОЇ УМОВНОЇ
МАТН.

ДЛЯ ХАРАКТЕРНЫХ ТУМАН ОБВЕДЕНЫ НАВЕДЕНИ
ЗНАЧЕНИЯ ВЕРХНИИ И НИЖНИИ АНКАТАМИ ЦИХ
ТУМАН.

ТАБЛИЦЯ

РОЗРАХУНКОВА ШПАЦІЯ = 5.30

УМОВНІ МАСИ ПО РОЗРАХУНКОВИМ ШПАЦІЯМ

ОСАДКА, М	0.00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.06
-9.0	0.00	0.06	0.31	0.19	0.39	0.69
-8.0	0.00	0.27	0.94	1.77	2.94	4.25
-7.0	0.00	1.06	2.87	5.02	7.47	10.16
-6.0	0.00	2.16	5.45	9.13	13.11	17.36
-5.0	0.00	3.73	8.45	13.74	19.42	25.35
-4.0	0.00	5.77	12.39	19.32	26.51	33.91
-3.0	0.00	7.12	14.87	22.84	30.98	39.27
-2.0	0.00	7.39	15.33	23.51	31.84	40.30
-1.0	0.00	7.39	15.33	23.51	31.84	40.30
0.0	0.00	7.39	15.33	23.51	31.84	40.30
1.0	0.00	7.39	15.33	23.51	31.84	40.30
2.0	0.00	7.39	15.33	23.51	31.84	40.30
3.0	0.00	7.39	15.33	23.51	31.84	40.30
4.0	0.00	7.22	15.01	23.04	31.22	39.53
5.0	0.00	6.39	13.42	20.71	28.17	35.78
6.0	0.00	5.13	10.89	16.95	23.23	29.70
7.0	0.00	3.61	7.77	12.19	16.87	21.79
8.0	0.00	1.49	3.64	6.06	8.77	11.75
9.0	0.00	0.42	1.10	1.97	3.03	3.90
10.0	0.00	0.13	0.46	0.89	1.49	0.38

ОСАДКА, М	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	0.11	0.18	0.27	0.38	0.51	0.65
-9.0	1.06	1.48	1.94	2.45	3.01	3.62
-8.0	5.67	7.20	8.84	10.59	12.43	14.39
-7.0	13.07	16.13	19.35	22.72	26.24	29.90
-6.0	21.87	26.62	31.56	36.66	41.93	47.36
-5.0	31.51	37.90	44.51	51.32	58.34	65.56
-4.0	41.50	49.26	57.16	65.21	73.40	81.73
-3.0	47.69	56.23	64.86	73.54	82.27	91.06
-2.0	48.88	57.57	66.33	75.13	83.97	92.83
-1.0	48.88	57.57	66.33	75.13	83.97	92.83
0.0	48.88	57.57	66.33	75.13	83.97	92.83
1.0	48.88	57.57	66.33	75.13	83.97	92.83
2.0	48.88	57.57	66.33	75.13	83.97	92.83
3.0	48.88	57.57	66.33	75.13	83.97	92.83

ЛИСТ

Розрахунок масштабу Бонжана

59

ЗМ. ЛИСТ N ДОКУМ ПІДП. ДАТА

4.0	47.96	56.49	65.10	73.76	82.45	91.19
5.0	43.49	51.32	59.24	67.22	75.27	83.38
6.0	36.33	43.10	49.98	56.94	63.98	71.09
7.0	26.96	32.32	37.79	43.34	48.97	54.69
8.0	15.00	18.42	21.98	25.66	29.43	33.28
9.0	5.26	6.78	8.45	10.24	12.07	13.94
10.0	0.74	1.20	1.77	2.44	3.21	4.08

ОСАДКА, М	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70
К	И	И	И	И	И	И
-10.0	0.80	0.95	1.12	1.30	1.49	1.69
-9.0	4.25	4.90	5.57	6.25	6.95	7.68
-8.0	16.41	18.50	20.64	22.84	25.09	27.41
-7.0	33.71	37.63	41.65	45.77	49.99	54.30
-6.0	52.96	58.70	64.57	70.55	76.63	82.83
-5.0	72.98	80.50	88.09	95.75	103.50	111.20
-4.0	90.14	98.61	107.10	115.70	124.20	132.80
-3.0	99.88	108.70	117.60	126.40	135.30	144.20
-2.0	101.70	110.60	119.50	128.50	137.40	146.30
-1.0	101.70	110.60	119.50	128.50	137.40	146.30
0.0	101.70	110.60	119.50	128.50	137.40	146.30
1.0	101.70	110.60	119.50	128.50	137.40	146.30
2.0	101.70	110.60	119.50	128.50	137.40	146.30
3.0	101.70	110.60	119.50	128.50	137.40	146.30
4.0	99.94	108.70	117.50	126.30	135.10	144.00
5.0	91.53	99.71	107.90	116.20	124.40	132.70
6.0	78.27	85.49	92.77	100.10	107.50	114.90
7.0	60.48	66.36	72.31	78.33	84.41	90.54
8.0	37.23	41.26	45.38	49.55	53.80	58.10
9.0	15.85	17.79	19.76	21.76	23.78	25.82
10.0	5.03	6.07	7.18	8.38	9.65	11.01

ОСАДКА, М	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30
К	И	И	И	И	И	И
-10.0	1.91	2.13	2.38	2.57	2.77	2.98
-9.0	8.42	9.18	9.95	10.74	11.55	12.37
-8.0	29.78	32.21	34.69	37.21	39.78	42.40
-7.0	58.71	63.21	67.80	72.47	77.20	82.01
-6.0	89.14	95.55	102.10	108.70	115.30	122.10
-5.0	119.10	127.00	135.00	143.00	151.10	159.20
-4.0	141.50	150.20	158.90	167.60	176.40	185.10
-3.0	153.10	162.00	170.90	179.80	188.70	197.60
-2.0	155.20	164.20	173.10	182.00	191.00	199.90
-1.0	155.20	164.20	173.10	182.00	191.00	199.90
0.0	155.20	164.20	173.10	182.00	191.00	199.90
1.0	155.20	164.20	173.10	182.00	191.00	199.90
2.0	155.20	164.20	173.10	182.00	191.00	199.90

П
І
Д
П
И
С

И
Д
У
Б
Л

В
З
А
М
И
Н

П
І
Д
П
И
С

И
П
О
Д
Л

ЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА	Розрахунок масштабу Вомлана	ЛИСТ
						60

3.0	155.20	164.20	173.10	182.00	191.00	199.90
4.0	152.80	161.60	170.40	179.30	188.20	196.90
5.0	141.00	149.40	157.70	166.10	174.40	182.80
6.0	122.30	129.80	137.30	144.90	152.40	160.00
7.0	96.72	103.00	109.30	115.60	122.00	128.40
8.0	62.46	66.89	71.36	75.88	80.45	85.05
9.0	27.89	30.01	32.15	34.30	36.47	38.64
10.0	12.43	13.84	15.22	16.65	18.03	20.06

ОСАДКА, М	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	3.19	3.41	3.63	3.86	4.10	4.34
-9.0	13.22	14.08	14.96	15.86	16.78	17.72
-8.0	45.06	47.76	50.52	53.30	56.15	59.04
-7.0	86.88	91.83	96.85	101.90	107.00	112.30
-6.0	128.90	135.80	142.70	149.70	156.80	164.00
-5.0	167.40	175.60	183.90	192.20	200.60	208.90
-4.0	193.90	202.70	211.50	220.30	229.20	238.00
-3.0	206.50	215.50	224.40	233.30	242.20	251.00
-2.0	208.80	217.70	226.70	235.60	244.50	253.40
-1.0	208.80	217.70	226.70	235.60	244.50	253.40
0.0	208.80	217.70	226.70	235.60	244.50	253.40
1.0	208.80	217.70	226.70	235.60	244.50	253.40
2.0	208.80	217.70	226.70	235.60	244.50	253.40
3.0	208.80	217.70	226.70	235.60	244.50	253.40
4.0	205.80	214.60	223.50	232.30	241.20	250.00
5.0	191.20	199.60	208.10	216.50	225.00	233.40
6.0	167.60	175.30	182.90	190.60	198.30	206.00
7.0	134.80	141.30	147.80	154.30	160.90	167.50
8.0	89.69	94.37	99.08	103.80	108.60	113.40
9.0	40.82	43.01	45.21	47.41	49.62	51.85
10.0	21.75	23.50	25.29	27.15	29.06	30.98

ОСАДКА, М	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	4.58	4.83	5.09	5.34	5.60	5.86
-9.0	18.68	19.65	20.64	21.64	22.66	23.69
-8.0	61.97	64.94	67.96	71.03	74.14	77.29
-7.0	117.60	122.90	128.40	133.80	139.40	145.00
-6.0	171.20	178.50	185.80	193.20	200.60	208.00
-5.0	217.30	225.80	234.30	242.80	251.30	259.80
-4.0	246.80	255.70	264.60	273.40	282.30	291.20
-3.0	260.10	269.00	277.90	286.80	295.80	304.70
-2.0	262.40	271.30	280.20	289.10	298.00	307.00
-1.0	262.40	271.30	280.20	289.10	298.00	307.00
0.0	262.40	271.30	280.20	289.10	298.00	307.00
1.0	262.40	271.30	280.20	289.10	298.00	307.00

П
И
Д
П
И
С

И
Д
У
Е
Л

В
З
А
М
И

П
И
Д
П
И
С

И
П
О
Д
Л

ЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА	Розпрекунік місцевості	Лист
						61

2.0	262.40	271.30	280.20	289.10	298.10	307.00
3.0	262.40	271.30	280.20	289.10	298.10	307.00
4.0	258.90	267.70	276.60	285.50	294.30	303.20
5.0	241.90	250.40	258.90	267.40	276.00	284.50
6.0	213.80	221.50	229.30	237.10	245.00	252.80
7.0	174.10	180.80	187.50	194.20	200.90	207.60
8.0	118.30	123.20	128.10	133.00	138.00	142.90
9.0	54.12	56.40	58.69	60.98	63.27	65.57
10.0	32.86	34.78	36.73	38.72	40.73	42.77

ОСАДКА, М	3.60	3.70	3.80	3.90	4.00	4.10
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	6.13	6.40	6.68	6.95	7.24	7.53
-9.0	24.74	25.80	26.88	27.97	29.07	30.22
-8.0	80.50	83.75	87.04	90.38	93.77	97.22
-7.0	150.70	156.40	162.20	168.10	174.00	180.00
-6.0	215.70	223.30	230.90	238.60	246.40	254.20
-5.0	268.40	277.00	285.60	294.30	302.90	311.60
-4.0	300.10	309.00	317.90	326.80	335.70	344.60
-3.0	313.60	322.50	331.50	340.40	349.30	358.20
-2.0	315.90	324.80	333.80	342.70	351.60	360.50
-1.0	315.90	324.80	333.80	342.70	351.60	360.50
0.0	315.90	324.80	333.80	342.70	351.60	360.50
1.0	315.90	324.80	333.80	342.70	351.60	360.50
2.0	315.90	324.80	333.80	342.70	351.60	360.50
3.0	315.90	324.80	333.80	342.70	351.60	360.50
4.0	312.10	320.90	329.80	338.70	347.50	356.40
5.0	293.00	301.60	310.20	318.70	327.30	335.90
6.0	260.70	268.60	276.50	284.40	292.30	300.30
7.0	214.40	221.20	228.00	234.90	241.80	248.70
8.0	147.90	153.00	158.00	163.10	168.20	173.30
9.0	67.87	70.17	72.47	74.80	77.19	79.59
10.0	44.85	46.96	49.10	51.23	53.25	55.26

ОСАДКА, М	4.20	4.30	4.40	4.50	4.60	4.70
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	7.83	8.15	8.48	8.82	9.18	9.54
-9.0	31.40	32.62	33.88	35.18	36.51	37.88
-8.0	100.70	104.30	108.00	111.70	115.40	119.30
-7.0	186.00	192.10	198.30	204.50	210.80	217.20
-6.0	262.00	269.90	277.80	285.70	293.70	301.70
-5.0	320.30	329.10	337.80	346.50	355.30	364.10
-4.0	353.50	362.40	371.30	380.20	389.20	398.10
-3.0	367.20	376.10	385.00	393.90	402.90	411.80
-2.0	369.50	378.40	387.30	396.20	405.20	414.10
-1.0	369.50	378.40	387.30	396.20	405.20	414.10
0.0	369.50	378.40	387.30	396.20	405.20	414.10

П
І
Д
П
И
С

Н
Д
У
Б
Л

В
З
А
М
Н

П
І
Д
П
И
С

Н
П
О
Д
Л

ЗМ.	ЛИСТ	Н ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА	Розрахунок масштабу Вонжана	ЛИСТ
						62

1.0	369.50	378.40	387.30	396.20	405.20	414.10
2.0	369.50	378.40	387.30	396.20	405.20	414.10
3.0	369.50	378.40	387.30	396.20	405.20	414.10
4.0	365.30	374.20	383.10	391.90	400.80	409.70
5.0	344.50	353.10	361.70	370.40	379.00	387.60
6.0	308.30	316.30	324.30	332.30	340.30	348.40
7.0	255.60	262.50	269.50	276.50	283.50	290.50
8.0	178.40	183.50	188.70	193.80	199.00	204.20
9.0	81.99	84.39	86.80	89.22	91.63	94.05
10.0	57.26	59.25	61.23	63.20	65.16	67.10

ОСАДКА, М	4.80	4.90	5.00	5.10	5.20	5.30
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	9.92	10.31	10.86	11.51	12.23	13.00
-9.0	39.30	40.75	42.26	43.84	45.51	47.28
-8.0	123.20	127.20	131.20	135.30	139.60	143.90
-7.0	223.60	230.10	236.60	243.30	249.90	256.70
-6.0	309.80	317.80	326.00	334.10	342.30	350.50
-5.0	372.90	381.70	390.50	399.30	408.10	416.90
-4.0	407.00	415.90	424.90	433.80	442.70	451.60
-3.0	420.70	429.60	438.60	447.50	456.40	465.40
-2.0	423.00	431.90	440.90	449.80	458.70	467.70
-1.0	423.00	431.90	440.90	449.80	458.70	467.70
0.0	423.00	431.90	440.90	449.80	458.70	467.70
1.0	423.00	431.90	440.90	449.80	458.70	467.70
2.0	423.00	431.90	440.90	449.80	458.70	467.70
3.0	423.00	431.90	440.90	449.80	458.70	467.60
4.0	418.60	427.50	436.40	445.30	454.20	463.00
5.0	396.30	404.90	413.60	422.20	430.90	439.50
6.0	356.40	364.50	372.60	380.70	388.80	396.90
7.0	297.50	304.60	311.70	318.70	325.80	332.90
8.0	209.40	214.70	219.90	225.20	230.40	235.70
9.0	96.48	98.91	101.40	103.80	106.30	108.80
10.0	69.04	70.96	72.85	74.63	76.37	78.07

ОСАДКА, М	5.40	5.50	5.60	5.70	5.80	5.90
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	13.83	14.73	15.70	17.11	19.93	23.10
-9.0	49.16	51.15	53.24	55.47	57.83	60.20
-8.0	148.40	152.90	157.60	162.30	167.20	172.20
-7.0	263.50	270.40	277.30	284.30	291.40	298.50
-6.0	358.70	367.00	375.30	383.60	391.90	400.30
-5.0	425.70	434.60	443.40	452.20	461.10	469.90
-4.0	460.60	469.50	478.40	487.30	496.30	505.20
-3.0	474.30	483.20	492.10	501.10	510.00	518.90
-2.0	476.60	485.50	494.40	503.40	512.30	521.20
-1.0	476.60	485.50	494.40	503.40	512.30	521.20

ЗМ.	ЛИСТ	Н ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА	ЛИСТ
					63

Розрахунок масштабу Вонжана

0.0	476.60	485.50	494.40	503.40	512.30	521.20
1.0	476.60	485.50	494.40	503.40	512.30	521.20
2.0	476.60	485.50	494.40	503.40	512.30	521.20
3.0	476.60	485.50	494.40	503.40	512.30	521.20
4.0	471.90	480.80	489.70	498.60	507.50	516.40
5.0	448.20	456.90	465.60	474.30	483.00	491.70
6.0	405.00	413.10	421.30	429.40	437.60	445.80
7.0	340.10	347.20	354.40	361.60	368.70	375.90
8.0	241.00	246.30	251.60	256.90	262.20	267.50
9.0	111.30	113.80	116.30	118.90	121.40	123.90
10.0	79.72	81.32	82.89	84.41	85.88	87.31

ОСАДКА, М	6.00	6.10	6.20	6.30	6.40	6.50
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	26.65	30.63	35.09	6.09	6.83	8.01
-9.0	62.55	64.88	67.21	63.96	66.73	69.64
-8.0	177.30	182.50	187.80	193.10	198.70	204.30
-7.0	305.70	313.00	320.30	327.60	335.00	342.50
-6.0	408.70	417.10	425.50	433.90	442.40	450.90
-5.0	478.80	487.60	496.50	505.40	514.20	523.10
-4.0	514.10	523.00	532.00	540.90	549.80	558.70
-3.0	527.80	536.80	545.70	554.60	563.50	572.50
-2.0	530.10	539.10	548.00	556.90	565.80	574.80
-1.0	530.10	539.10	548.00	556.90	565.80	574.80
0.0	530.10	539.10	548.00	556.90	565.80	574.80
1.0	530.10	539.10	548.00	556.90	565.80	574.80
2.0	530.10	539.10	548.00	556.90	565.80	574.80
3.0	530.10	539.10	548.00	556.90	565.80	574.80
4.0	525.30	534.20	543.10	552.00	560.90	569.80
5.0	500.40	509.10	517.80	526.50	535.20	544.00
6.0	454.00	462.20	470.40	478.70	486.90	495.20
7.0	383.10	390.40	397.60	404.90	412.10	419.40
8.0	272.90	278.20	283.60	289.00	294.40	299.80
9.0	126.50	129.10	131.70	134.30	136.90	139.60
10.0	88.66	89.86	90.91	91.81	92.55	93.10

ОСАДКА, М	6.60	6.70	6.80	6.90	7.00	7.10
К	W	W	W	W	W	W
-10.0	9.66	11.70	14.14	16.80	19.45	22.31
-9.0	72.66	75.74	78.86	82.05	85.42	88.87
-8.0	210.00	215.90	221.90	227.90	234.10	240.30
-7.0	350.00	357.60	365.20	372.90	380.60	388.30
-6.0	459.40	467.90	476.50	485.10	493.60	502.20
-5.0	532.00	540.80	549.70	558.60	567.50	576.40
-4.0	567.70	576.60	585.50	594.50	603.40	612.30
-3.0	581.40	590.30	599.20	608.20	617.10	626.00
-2.0	583.70	592.60	601.50	610.50	619.40	628.30

П
І
Д
П
И
С

И
Д
У
В
Л

В
З
А
М
И

П
І
Д
П
И
С

И
П
О
Д
Л

ЗМ.	ЛИСТ	И ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА	Розрахунок масштабу Бонжана	ЛИСТ 64
-----	------	---------	-------	------	-----------------------------	------------

-1.0	583.70	592.60	601.50	610.50	619.40	628.30
0.0	583.70	592.60	601.50	610.50	619.40	628.30
1.0	583.70	592.60	601.50	610.50	619.40	628.30
2.0	583.70	592.60	601.50	610.50	619.40	628.30
3.0	583.70	592.60	601.50	610.50	619.40	628.30
4.0	578.70	587.60	596.50	605.40	614.30	623.30
5.0	552.70	561.50	570.20	579.00	587.70	596.50
6.0	503.40	511.70	520.00	528.30	536.60	545.00
7.0	426.70	434.00	441.30	448.70	456.00	463.40
8.0	305.20	310.70	316.10	321.60	327.10	332.60
9.0	142.20	144.90	147.60	150.30	153.10	155.80
10.0	93.43	93.72	94.02	94.31	94.61	94.91

ОСАДКА, М	7.20	7.30	7.40	7.50	7.60	7.70
-----------	------	------	------	------	------	------

К	W	W	W	W	W	W
---	---	---	---	---	---	---

-10.0	25.40	28.71	32.25	36.01	39.99	44.19
-9.0	92.39	96.00	99.69	103.40	107.30	111.20
-8.0	246.60	252.90	259.30	265.80	272.40	279.10
-7.0	396.10	403.90	411.80	419.70	427.60	435.50
-6.0	510.80	519.50	528.10	536.70	545.40	554.10
-5.0	585.30	594.20	603.00	611.90	620.80	629.70
-4.0	621.20	630.20	639.10	648.00	656.90	665.90
-3.0	634.90	643.90	652.80	661.70	670.60	679.60
-2.0	637.20	646.20	655.10	664.00	672.90	681.90
-1.0	637.20	646.20	655.10	664.00	672.90	681.90
0.0	637.20	646.20	655.10	664.00	672.90	681.90
1.0	637.20	646.20	655.10	664.00	672.90	681.90
2.0	637.20	646.20	655.10	664.00	672.90	681.90
3.0	637.20	646.20	655.10	664.00	672.90	681.90
4.0	632.20	641.10	650.00	658.90	667.80	676.70
5.0	605.30	614.00	622.80	631.60	640.40	649.10
6.0	553.30	561.60	570.00	578.40	586.70	595.10
7.0	470.80	478.20	485.60	493.00	500.40	507.90
8.0	338.10	343.70	349.20	354.80	360.40	366.00
9.0	158.60	161.40	164.20	167.00	169.80	172.70
10.0	95.22	95.52	95.83	96.15	96.46	96.78

ОСАДКА, М	7.80	7.90	8.00	8.10	8.20	8.30
-----------	------	------	------	------	------	------

К	W	W	W	W	W	W
---	---	---	---	---	---	---

-10.0	48.61	53.25	58.12	63.20	68.48	73.87
-9.0	115.20	119.20	123.30	127.40	131.60	135.90
-8.0	285.80	292.60	299.40	306.30	313.30	320.30
-7.0	443.50	451.50	459.60	467.70	475.80	483.90
-6.0	562.70	571.40	580.10	588.80	597.50	606.30
-5.0	638.60	647.50	656.40	665.30	674.20	683.10
-4.0	674.80	683.70	692.60	701.60	710.50	719.40
-3.0	688.50	697.40	706.30	715.30	724.20	733.10

ЗМ.	ЛИСТ	№ ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА	Розрахунок масштабу Бонжана	ЛИСТ
						65

П
І
Д
П
И
С

Н
Д
У
Б
Л

В
З
А
М
Н

П
І
Д
П
И
С

Н
П
О
Д
Л

	-2.0	690.80	699.70	708.60	717.60	726.50	735.40
	-1.0	690.80	699.70	708.60	717.60	726.50	735.40
	0.0	690.80	699.70	708.60	717.60	726.50	735.40
	1.0	690.80	699.70	708.60	717.60	726.50	735.40
	2.0	690.80	699.70	708.60	717.60	726.50	735.40
	3.0	690.80	699.70	708.60	717.60	726.50	735.40
	4.0	685.60	694.50	703.40	712.30	721.30	730.20
	5.0	657.90	666.70	675.50	684.30	693.10	701.90
	6.0	603.50	611.90	620.30	628.70	637.10	645.50
	7.0	515.30	522.80	530.30	537.80	545.30	552.80
	8.0	371.70	377.30	383.00	388.70	394.40	400.20
	9.0	175.60	178.50	181.40	184.40	187.30	190.30
	10.0	97.10	97.44	97.85	98.34	98.93	99.62
	ОСАДКА, М	8.40	8.50	8.60	8.70	8.80	8.90
	К	W	W	W	W	W	W
П І Д П И С	-10.0	79.35	84.92	90.58	96.33	102.20	108.10
	-9.0	140.20	144.60	149.00	153.50	158.00	162.60
	-8.0	327.40	334.50	341.70	348.90	356.10	363.40
	-7.0	492.10	500.30	508.50	516.70	525.00	533.30
	-6.0	615.00	623.80	632.50	641.30	650.10	658.90
	-5.0	692.10	701.00	709.90	718.80	727.70	736.60
	-4.0	728.30	737.30	746.20	755.10	764.00	773.00
	-3.0	742.10	751.00	759.90	768.80	777.80	786.70
	-2.0	744.40	753.30	762.20	771.10	780.10	789.00
	-1.0	744.40	753.30	762.20	771.10	780.10	789.00
	0.0	744.40	753.30	762.20	771.10	780.10	789.00
	1.0	744.40	753.30	762.20	771.10	780.10	789.00
	2.0	744.40	753.30	762.20	771.10	780.10	789.00
	3.0	744.30	753.30	762.20	771.10	780.10	789.00
	4.0	739.10	748.00	756.90	765.80	774.70	783.60
	5.0	710.70	719.50	728.30	737.10	745.90	754.70
	6.0	653.90	662.30	670.80	679.20	687.60	696.10
7.0	560.40	567.90	575.50	583.10	590.70	598.30	
8.0	405.90	411.70	417.60	423.50	429.40	435.30	
9.0	193.30	196.30	199.40	202.40	205.50	208.70	
10.0	100.40	101.30	102.40	103.50	104.80	106.20	
	ОСАДКА, М	9.00	9.10	9.20	9.30	9.40	9.50
	К	W	W	W	W	W	W
П І Д П И С	-10.0	114.10	120.20	126.40	132.60	133.30	133.30
	-9.0	167.20	171.80	176.50	181.20	181.70	181.70
	-8.0	370.80	378.20	385.60	393.10	393.80	393.80
	-7.0	541.60	549.90	558.30	566.60	567.50	567.50
	-6.0	667.70	676.50	685.30	694.10	695.00	695.00
	-5.0	745.60	754.50	763.40	772.30	773.20	773.20
	-4.0	781.90	790.80	799.70	808.70	809.60	809.60
Н П О Д Л	Розрахунок масштабу Вонжана						ЛИСТ
	ЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА	66	

-3.0	795.60	804.50	813.50	822.40	823.30	823.30
-2.0	797.90	806.80	815.80	824.70	825.60	825.60
-1.0	797.90	806.80	815.80	824.70	825.60	825.60
0.0	797.90	806.80	815.80	824.70	825.60	825.60
1.0	797.90	806.80	815.80	824.70	825.60	825.60
2.0	797.90	806.80	815.80	824.70	825.60	825.60
3.0	797.90	806.80	815.80	824.70	825.60	825.60
4.0	792.60	801.50	810.40	819.30	820.20	820.20
5.0	763.50	772.30	781.10	789.90	790.80	790.80
6.0	704.50	713.00	721.40	729.90	730.80	730.80
7.0	606.00	613.60	621.30	629.00	629.80	629.80
8.0	441.30	447.40	453.40	459.50	460.20	460.20
9.0	211.80	215.10	218.30	221.60	221.90	221.90
10.0	107.70	109.30	111.10	113.00	113.20	113.20

П
І
Д
П
И
СН
Д
У
Б
ЛВ
З
А
М
НП
І
Д
П
И
СН
П
О
Д
Л

Розрахунок масштабу Вонжана

ЛИСТ

67

ЗМ. ЛИСТ N ДОКУМ ПІДП. ДАТА

УМОВНІ МАСИ В ХАРАКТЕРНИХ ТОЧКАХ

K = -10.0		K = -9.0		K = -8.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
9.31	133.30	9.31	181.70	9.31	393.80

K = -7.0		K = -6.0		K = -5.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
9.31	567.50	9.31	695.00	9.31	773.20

K = -4.0		K = -3.0		K = -2.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
9.31	809.60	9.31	823.30	9.31	825.60

K = -1.0		K = 0.0		K = 1.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
9.31	825.60	9.31	825.60	9.31	825.60

K = 2.0		K = 3.0		K = 4.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
9.31	825.60	9.31	825.60	9.31	820.20

K = 5.0		K = 6.0		K = 7.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
9.31	790.80	9.31	730.80	9.31	629.80

П
І
Д
П
И
С

Н
Д
У
Б
Л

В
З
А
М
Н

П
І
Д
П
И
С

Н
П
О
Д
Л

					Розрахунок масштабу Вонжана	ЛИСТ
						68
ЗМ.	ЛИСТ	№ ДОКУМ	ПІДП.	ДАТА		

K = 8.0		K = 9.0		K = 10.0	
z, m	w	z, m	w	z, m	w
9.31	460.20	9.31	221.90	9.31	113.20

П І Д П И С		Н Д У Б Л		В З А М Н		П І Д П И С		Н П О Д Л		Розрахунок масштабу Вонжана ЗМ. ЛИСТ N ДОКУМ ПІДП. ДАТА	ЛИСТ
							69				

Ім'я користувача
Ірина Викторовна Чапленко

Дата перевірки
31.05.2024 10:01:58 EEST

Дата звіту
31.05.2024 10:05:11 EEST

ID перевірки
1016302609

Тип перевірки
Doc vs Internet + Library

ID користувача
100011033

Назва документа: Вільшанков без титул

Кількість сторінок: 67 Кількість слів: 13531 Кількість символів: 116041 Розмір файлу: 958.26 KB ID файлу: 10160983

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

55.7%
Схожість

Найбільша схожість: 52.6% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1016098380)

1.86% Джерела з Інтернету

164

Сторінка 69

54.3% Джерела з Бібліотеки

48

Сторінка 69

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

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

Замінені символи

1442

Підозріле форматування

28
сторінок

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Направляється студент ВІЛЬШАНКОВ Давід Євгенійович до захисту дипломного
(прізвище та ініціали)
проекту (роботи) за спеціальністю (напрямом підготовки) 135 «Суднобудування»
(шифр і назва)

на тему «Проект багатопільового судна для перевезення генерального вантажу і контейнерів, $dw = 6300$ т., швидкість $v = 14$ вузл., дальність плавання 5000 м. миль, питомо-навантажувальний об'єм 1,4 м³/т. Передбачити конструктивні особливості судна: велике розкриття верхньої палуби, носовий край – бульб» / «The project of a multi-purpose vessel for the transportation of general cargo and containers $dw = 6300$ t, speed $v = 14$ knots, range 5000 n. miles, stowage factor 1,4 m³/t. Provide the structural features of the vessel: upper deck with large opening, the bow is bulb».

Дипломний проект (робота) і рецензія додаються.

Заст.директора ННМІТІ Тетяна БЕРНІВЕК
(підпис)

Довідка про успішність

ВІЛЬШАНКОВ Давід Євгенійович за період навчання в навчально-науковому морському інженерно-технічному інституті з 2020 року до 2024 року повністю виконав навчальний план за напрямом підготовки, спеціальністю з таким розподілом оцінок за: національною шкалою: відмінно 90 %, добре 10 %, задовільно 0 %, шкалою ЄКТС: А 0 %; В 0 %; С 0 %; D 0 %; E 0 %.

Ст.інспектор ННМІТІ Тетяна БЕРНІВЕК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Висновок керівника дипломного проекту (роботи)

Студент(ка) Давід Вільшанков виконав успішний роботу на високому академічному рівні. Заохочує на подальшу роботу.

Керівник проекту (роботи) Александр
(підпис)
«30» травня 2024 року

Висновок кафедри про дипломний проект (роботу)

Дипломний проект (роботу) розглянуто. Студент(ка) Вільшанков Д.Є.
(прізвище та ініціали)

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

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

Александровська Н.
(підпис) (прізвище та ініціали)
«30» 06 2024 року.

НАПРАВЛЕННЯ НА РЕЦЕНЗІЮ

Рецензенту п. Васильченко О.Є.
(прізвище, ініціали)

Шановний Олександр Євгеніович
(ім'я, по-батькові)

Направляємо на рецензію кваліфікаційну роботу студента У курсу
Навчально-наукового морського інженерно-технічного інституту,
спеціальність 13 Механічна інженерія
освітня програма 135. Суднобудування

РВО Бакалавр Вісвітченко О.Є.
(бакалавр /магістр) (ПІБ студента)

на тему Проект багатопроцесового судна для перевезення генераторного вантажу і пасажирів
 $dw=6300t, V=1400m^3, R=5000km/h, q=1,4m^3/t$. Передача
теплових розривів на судні, будова

Додаток: Розрахунково-пояснювальна записка на 69 арк.

Графічна частина на 3 арк.

«03» 06 2024 р. Директор ННМІТІ

Маша

РЕЦЕНЗІЯ

1. Актуальність теми, діяльність розробки (наскільки чітко в розробці аргументована актуальність)	Тема актуальна і може бути використана для подальшої розробки у КРМ
2. Відповідь роботи завданню за змістом та обсягом	к РБ відповідає завданню
3. Приклади розроблення розділів та питань, виконаних на високому науково-теоретичному, організаційному чи практичному рівні (відображаються не менше 3 питань, а саме: новизна ідей, методів виконання, глибина проробки і використання ЕОМ, економічне обґрунтування та економічний ефект тощо)	На достатньому рівні були виконані розділи "Техніко-гіл суднобудування" та "Охорона праці"
4. Рівень використання літературних джерел (особливо зазначаються періодичні видання, інформаційні матеріали)	Інформаційні матеріали використовувались.

