

Ім'я користувача:
Ирина Викторовна Чапленко

ID перевірки:
1015584681

Дата перевірки:
13.06.2022 12:32:46 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
13.06.2022 13:45:49 EEST

ID користувача:
100011033

Назва документа: Вступ_Технологія_Охорона_праці_Мутаф

Кількість сторінок: 11 Кількість слів: 2162 Кількість символів: 16281 Розмір файлу: 638.01 KB ID файлу: 1015231015

36.7% Схожість

Найбільша схожість: 27.9% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1015234476)

5.9% Джерела з Інтернету

9

Сторінка 13

31.3% Джерела з Бібліотеки

5

Сторінка 13

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

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

Замінені символи

11

НАПРАВЛЕННЯ
НА РЕЦЕНЗІЮ

Рецензенту п. Васильченко О.Є.

(прізвище, ініціали)

Шановний Олександр Світлов!

(ім'я, по-батькові)

КРБ
Направляємо на рецензію дипломну (магістр, спеціаліст) роботу (проект)
студента Ч курсу ІІ факультету Муніципальний
на тему Синтезування багатобіткової
сигнальної транспортної системи
для кабельних ліній дов. 9300 м

Додаток: Розрахунково-пояснювальна записка на 74 арк.

Графічна частина на 4 арк.

13 " 06 2002 р.

Декан Васильченко

РЕЦЕНЗІЯ

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

Тема актуальна

2. Відповідь проекту завданню
за змістом та обсягом

Проект відповідає завданню
за змістом і обсягом

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

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

Нормативно-технічні
документи використані
у повному обсязі

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

Рівень застосування нормативно-технічних документів достатній.

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

Якість оформлення пояснювальної записки добре

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

1. Розташування фасовки борту та лежачого оголошення не зовсім відповідає вимогам
2. Відсутній монтажний шпильовий кріплення
3. Є необхідність у теоретичному поясненні відображення "пробігу".

ВИСНОВКИ

Підготовленість студента до самостійної інженерної роботи студент

Оцінка проекту

підготовлений до інженерної роботи
добре

(відмінно, добре, задовільно, незадовільно)

РЕЦЕНЗЕНТ

асист. каф. БНДХ Васильченко О.Г. А. Кош
(інженерна кваліфікація, учений ступінь, звання) (підпис)

"13" 06 2002 р.

112

Форма ОНМУ Н.903

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Направляється студент МУТАФ Ельрах до
(прізвище та ініціали)

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

на тему: Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генерального вантажу та контейнерів дедвейтом 9300 т/ «Design a multipurpose ship for the transportation of general cargo and containers with deadweight of 9300 t.»

Дипломний проект (робота) і рецензія додаються.

Заст.дек. факультету Тетяна БЕРНЕВЕК
(підпис)

Довідка про успішність

МУТАФ Ельрах за період навчання на факультеті
(прізвище та ініціали студента)

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

національною шкалою: відмінно 10%, добре 40%, задовільно 50%;
шкалою ЄКТС: А %; В %; С %; D %; E %.

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

Висновок керівника дипломного проекту (роботи)

Студент(ка) Мутаф Ельрах працював
на КРВ дистанційно

Войнов М.В

Керівник проекту (роботи) М.В.Войн
(підпис)

« 8 » 08 2022 року

Висновок кафедри про дипломний проект (роботу)

Дипломний(у) проект (роботу) розглянуто. Студент(ка) Мутаф Ельрах
(прізвище та ініціали)

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

Завідувач кафедри Т.І. П.К. ім. проф. Воробйова 101
(назва)

« 8 » 08 2022 року.
(підпис) (прізвище та ініціали)

к 12

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Суднобудування, інформаційних Технологій та системотехніки

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

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

(повна назва кафедри (предметної, дискової комісії))

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи

Бакалавр

(ступень вищої освіти)

на тему:

Спроекувати багатомовне судно для транспортування
генерального вантажу та контейнерів $d \approx 9300$ т.

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

(шифр і назва галузі знань, напрямку підготовки)

Механічна інженерія

135 „Суднобудування“

Мутаєв Е.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник Войнович М.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Васильченко О.Є.

(прізвище та ініціали)

Одеса – 20 22 рік

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого закладу освіти)

Інститут, факультет, відділення Суднобудування, інформаційних технологій та системотехніки
 Кафедра, циклова комісія Теорія та проектування кораблів ім. проф. В.Робітова
 Рівень вищої освіти бакалавр
 Галузь знань Механічна інженерія
 Спеціальність 135 "Суднобудування"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Велидчук О.В.

«10» 10 2022р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Мутафру Євграту

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи (ВКР) Проектувати багатопосільне судно для транспортування генерального вантажу та контейнерів $\Delta L = 9300$ т.
 Керівник випускної кваліфікаційної роботи ст. викл. Войкович М.В.
 затверджені наказом вищого навчального закладу № 75/ВК, Від «10» 2022р.

2. Строк подання студентом випускної кваліфікаційної роботи. 01.06.22

3. Вихідні дані до випускної кваліфікаційної роботи: Були використані технічні проекти суден довжиною від 8000т. до 10000т.

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

4.1. Проектування судна $\Delta L = 9300$ т.

4.2. Технологія суднобудування

4.3. Охорона праці

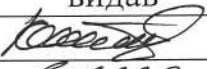
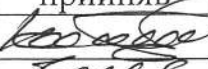
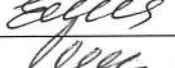
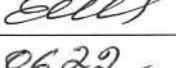
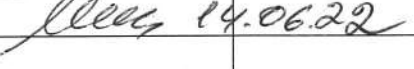
Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1) Загальне розташування судна $\Delta L = 9300$ т.

2) Теоретичне креслення

3) Схема побудови судна

6. Консультанти розділів випускної кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
6.1. ТС	доц. Мартинів Л. В.		
6.2. ОП	ст. викл. Шнота О.О.		
6.3. Ц.К.	викл. Чашенко Т.В.		

7. Дата видачі завдання 10.10.21

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Видача завдання	10.10.21	
2.	Переддипломна (дослідницька) практика	15.05.22	
3.	Коригування завдання за результатами практики	17.05.22	
4.	Проміжний звіт на кафедрі, оцінка готовності	01.06.22	
5.	Попередній захист на кафедрі	07.06.22	
6.	Рецензування	13.06.22	
7.	Захист на засіданні екзаменаційної комісії	17.06.22	

Студент


 (підпис)

 Мутаєв Ельхан
 (прізвище та ініціали)

Керівник випускної кваліфікаційної роботи


 (підпис)

 Воїнович М.В.
 (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

6

ВСТУП

7

1 Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_w=9300$ т

10

1.1 Загальні положення

10

1.1.1 Технічне завдання

10

1.1.2 Аналіз архітектурно-конструктивного типу судна-прототипу

10

1.2 Вибір архітектурно-конструктивного типу судна

10

1.3 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна

11

1.3.1 Здавальна швидкість

11

1.3.2 Дальність плавання

12

1.3.3 Вантажопідйомність

12

1.3.4 Контейнеромісткість

12

1.4 Визначення основних елементів судна в першому наближенні

13

1.4.1 Водотоннажність

13

1.4.2 Довжина судна

13

1.4.3 Коефіцієнти форми корпусу судна й абциса ЦВ

13

1.4.4 Потужність головних двигунів

14

1.5 Перевірка та уточнення довжини судна

15

1.6 Ширина, висота борту та осадка судна

16

1.6.1 Забезпечення місткості судна

17

1.6.2 Ширина і висота борту судна

19

1.6.3 Забезпечення остійності судна

21

1.7 Розрахунок навантаження судна

22

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

1.7.1	Початкові дані для розрахунку	22
1.7.2	Розрахунок ваги сталі основного набору	23
1.7.3	Визначення поправок	24
1.7.4	Розрахунок ваги надбудов та рубок R_{HP}	25
1.7.5	Розрахунок R_{OB} при мінімальній інформації о судні	26
1.7.6	Розрахунок маси енергетичної установки R_{EY}	26
1.7.7	Розрахунок запасу водотоннажності R_3	27
1.8	Розрахунок місткості судна	28
1.9	Перевірка остійності й удиферентовки судна	29
1.9.1	Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем $УПО=1.4 \text{ м}^3/\text{т}$ в повному вантажу зі 100% запасів»	29
1.9.2	Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем $УПО=1.4 \text{ м}^3/\text{т}$ в повному вантажу з 10% запасів»	32
1.9.3	Випадок навантаження «Судно без вантажу зі 100% запасів»	35
1.9.4	Випадок навантаження «Судно без вантажу з 10% запасів»	38
2	Технологія побудови судна	42
2.1	Блочний метод побудови судна	42
2.1.1	Вибір заводу-будівника	42
2.1.2	Принципальна схема побудови судна	42
2.1.3	Обґрунтування вибору методу складання корпусу судна	42
2.2	Технологічний процес формування корпусу судна на місці побудови	43
2.3	Спуск судна на воду за допомогою сухого доку	44
3	Охорона праці при швартуванні суден	46

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

СПЕЦІФІКАЦІЯ

ДОДАТОК 1

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

ДОДАТОК 2

ДОДАТОК 3

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

РЕФЕРАТ

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

Містить: стор. 75 ; рис. 11; таблиць 14

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

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

Метод – статистичний.

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

						Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

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

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

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

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

Рішенням вищевикладених задач і є пакетизація та контейнеризація вантажів.

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

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

						Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ док.ум.	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.

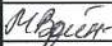
У даній роботі проектується універсальне суховантажне судно, призначене для перевезення генеральних вантажів і контейнерів, з опрацюванням його техніко-експлуатаційних характеристик.

Мета проекту – проектування універсального суховантажного судна

DW = 9300 т, з урахуванням його швидкості – 15 вузл. та необмеженого району плавання.

Основним прототипом є судно типу “ Ленинская Гвардия ”.

						Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

					ДПБ-135 «Суднобудування»			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проект універсального суховантажного судна dw=9300т 01. Проектування	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Мутаф Ермак					91	
Перев.		Оніщенко А.Ф.						
		Войкович М						
Н. Контр.		Чаплєнко І.В.						
Затв.						ОНМУ ФСІТіС 5 курс		

1 Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_w=9300$ т

1.1 Загальні положення

1.1.1 Технічне завдання

Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генеральних вантажів та контейнерів.

Вихідні дані:

Дедвейт $d_w = 9300$ т

Швидкість експлуатаційна $V_s = 15$ вуз.

Дальність плавання $R = 9200$ миль

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

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

1.1.2 Аналіз архітектурно-конструктивного типу судна-прототипу

Основні елементи прототипу т/х " Ленинская гвардия ":

Дедвейт $d_w=7390$ т;

Довжина найбільша $L_{\text{НБ}}=135.2$ м;

Довжина між перпендикулярами $L_{\text{ПП}}=122.4$ м;

Ширина $B=18$ м;

Висота борта $D=10.2$ м;

Осадка $d=7.46$ м;

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

в баласті $v_s = 16.8$ вуз;

Зернова місткість - 11800 м^3 ;

Кіпова місткість - 11031 м^3 ;

Контейнеромісткість - 141 шт.

1.2 Вибір архітектурно-конструктивного типу судна

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

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

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

Судно однопалубне.

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

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

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

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

Судно має одинарні люки.

Форштевень – бульбообразний, корма – транцева.

Судно – одногвинтове.

Система набору - комбінована.

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

1.3 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна

1.3.1 Здавальна швидкість

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

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

$$v_{зд} = (1.07 \div 1.10) \cdot v_e = (1.07 \div 1.10) \cdot 15 = 16.05 \div 16.5$$

Приймаємо:

$$V_{зд} = 16.2 \text{ вуз.}$$

$$V_{зд} = 16.2 \cdot 0.514 = 8.33 \text{ м/с.}$$

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

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

1.3.2 Дальність плавання

Відповідно до технічного завдання дальність плавання складає $R=9200$ миль.

1.3.3 Вантажопідйомність

Чиста вантажопідйомність:

$$P_{\Gamma} = c \cdot dw = 0.94 \cdot 9300 = 8742 \text{ т.}$$

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

Коефіцієнт c прийнято для судів з дизельною установкою.

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

$$10^{-3} \cdot 9200 \cdot 15^2 / \sqrt{9300} = 21.5$$

Потім знаходимо значення коефіцієнту $c = 0.94$.

1.3.4 Контейнеромісткість

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

$$n_k = dw / 20 = 9300 / 20 = 465 \text{ TEU}$$

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 приймаємо 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.
											12
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 η_{dw} по дедвейту:

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

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

Приймаємо $\eta_{dw} = 0.69$. Знаючи коефіцієнт утилізації водотоннажності можна знайти значення водотоннажності (п. 4.1):

$$\Delta = \frac{9300}{0.69} = 13478 \text{ т}$$

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

$$\nabla = \frac{13478}{1.025} = 13149 \text{ м}^3$$

1.4.2 Довжина судна

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

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

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

$$l = 3.45 + 0.114 \cdot V_{зд} = 3.45 + 0.114 \cdot 16.2 = 5.3;$$

$$L_{пп} = l \cdot \sqrt[3]{V} = 5.3 \cdot \sqrt[3]{13149} = 125 \text{ м}$$

1.4.3 Коефіцієнти форми корпусу судна й абциса ЦВ

Коефіцієнт повноти водотоннажності

Для суден розглянутого типу коефіцієнт загальної повноти визначається за формулою:

$$Cb = 0.99 - 1.2 \cdot Fr_{зд},$$

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

$$\text{де } Fr_{зд} = \frac{V_{зд}}{\sqrt{g \cdot L_{пп}}} = \frac{8.33}{\sqrt{9.81 \cdot 125}} = 0.238;$$

$V_{зд}$ - здавальна швидкість, м/с.

Знаючи $F_{гзд}$ можна приблизно визначити: $C_b = 0.99 - 1.2 \cdot 0.238 = 0.7$

Коефіцієнт повноти мідель-шпангоуту

Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоута визначається за формулою

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

Коефіцієнт подовжньої повноти

Коефіцієнт подовжньої повноти ϕ знаходимо за формулою:

$$C_p = C_b / C_m = 0.7 / 0.98 = 0.714$$

Коефіцієнт повноти ватерлінії

$$C_w = 0.7 \cdot C_p + 0.3 = 0.7 \cdot 0.714 + 0.3 = 0.8$$

Абсциса ЦВ

Для визначення оптимальної, з погляду опору, відносної абсциси центру величини (ЦВ) рекомендується діаграма, запропонована Ватсоном (мал. 4.2). За знайденим раніше значенням коефіцієнту $\delta = 0.7$, визначається відносна абсциса ЦВ у відсотках від довжини судна $L_{пп} = 125$ 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:

$$X_c / L_{пп} = - 0.75 \% - \text{у корму від міделя.}$$

1.4.4 Потужність головних двигунів

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

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

де:

$N_0 = 1950$ кВт – базова потужність, в кВт, визначається в залежності від знайденої раніше водотоннажності $\Delta = 13478$ т та експлуатаційній швидкості $V_e = 15.0$ вуз. за графіком (мал. 4.1 [1]).

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

$K_\delta = 1.32$ та $K_l = 1.00$ - коефіцієнти, визначені за графіками, в залежності від коефіцієнта загальної повноти δ , відносної довжини судна $l=5.41$ м та числа Фруда $F_r = 0.238$.

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

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

Відповідно до знайдених значень можна порахувати номінальну потужність:

$$N_{\text{ном}} = 1.2 \cdot 1.32 \cdot 1.00 \cdot 1950 / 0.715 = 4320 \text{ кВт.}$$

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

Тип S35MC

Кількість циліндрів - 6;

Частота обертання – 173 об/хв;

Суха вага - 75 т;

Потужність – 4440 кВт;

Довжина - 4720 мм;

Ширина - 2200 мм.

Висота - 7075 мм.

1.5 Перевірка та уточнення довжини судна

Перевірка і уточнення довжини $L_{\text{пп}} = 125$ м, знайденої раніше, з погляду її відповідності реальним можливостям компоновання судна виконується за допомогою співвідношення:

$$L_{\text{пп}} = L_\phi + L_A + L_{\text{МО}} + \sum l_{\text{п}} + \sum l$$

У цьому вираженні:

L_ϕ - довжина форпіку, на вимогу Правил Регістра [2]

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

$$6.25 < L_\phi < 10.0 \text{ м.}$$

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

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

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

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

$$\frac{D}{d} = 1.07 \cdot 1.4 \cdot 0.65 + 0.18 = 1.15$$

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

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

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

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

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

K_3 - коефіцієнт, що враховує тілесність набору, пайола і т.п.; $K_3 = 1.01$ - для суден з подвійними бортами;

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

$\omega = 0.569$ - коефіцієнт повноти площі, заштрихованої на безрозмірній епюрі місткості.

Для визначення коефіцієнта β' рекомендується наближена формула:

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

де: $C_m = 0.98$ - коефіцієнт повноти площі мідель-шпангоута;

$$\frac{D}{d} = 1.15;$$

$$\beta' = \frac{0.98 + 1.15 - 1}{1.15} = 0.982;$$

Повна вантажна місткість судна обчислюється за умовами ТЗ по виразу:

$$W_{\text{зер}}^{\text{полн}} = W_{\text{ген}},$$

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

де: $W_{ГЕН} = K_{КП} \cdot P_{ГЕН} \cdot q$ - зернова місткість для генерального вантажу, $K_{КП} = 1.01 \div 1.03$ для суден з подвійними бортами, приймаємо $K_{КП} = 1.03$. $P_{зр} = 8742$ т та $q = 1.4$ м³/т – відповідно чиста вантажопідйомність судна і питомий вантажний об'єм генерального вантажу.

$$W_{зр}^{полн} = 1.03 \cdot 8742 \cdot 1.4 = 12606 \text{ м}^3$$

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

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

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

$$P_T = 9300 \cdot (1 - 0.94) = 558 \text{ т};$$

$$\gamma_m = 0.85 \text{ т/м}^3;$$

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

$$P_{бал} = 0.4 \cdot 9300 = 3720 \text{ т};$$

$$W_{ц} \cong 0.4 \cdot \left(\frac{558}{0.85} + \frac{3720}{1.025} \right) = 1714$$

$$B \cdot D = \frac{1.01 \cdot (12606 + 1714)}{(1 + 0.013) \cdot 1 \cdot 0.642 \cdot 0.98 \cdot 125} = 185.1 \text{ м}^2$$

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

						Адк.
						19
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

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

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

Виходячи з результату $B \cdot D = 185.1 \text{ м}^2$, 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;

$b_{пкр} = 1,5$ - ширина поперечної підпалубної кишені;

$$b_{лк} = 2,5n_{лк} + 0,5 = 2,5 \cdot 6 + 0,5 = 15.5 \text{ м},$$

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

Таким чином, ширина повинна бути не менше величини:

$$B = 15.5 + 2 \cdot 1.5 = 18.5 \text{ м}$$

Приймаємо ширину судна $B=18.5 \text{ м}$

Мінімальна допустима висота подвійного дна за Правилами Регістра:

$$h_{дд \min} = \frac{L - 40}{570} + 0,04B + 3,5 \frac{d}{L} = \frac{125 - 40}{570} + 0,04 \cdot 18,5 + 3,5 \frac{8,12}{125} = 1,12 \text{ м},$$

Після визначення ширини судна стає можливим визначити величину висоти борту:

$$D = B \times D / B = 185,1 / 18,5 = 10,0 \text{ м}$$

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

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

						Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		20

1.6.3 Забезпечення остійності судна

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

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

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

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

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

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

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

тут $K_r = \frac{1}{11,8}.$

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

$$\delta_B = \delta \frac{L_{\Pi\Pi}}{L_{ГВЛ}}, \text{ причому відношення } \frac{L_{\Pi\Pi}}{L_{ГВЛ}} = 0.98.$$

$$\delta_B = 0.7 \cdot 0.98 = 0.686;$$

$$K_1 = \frac{0.714}{0.714 + 0.686} = 0.51;$$

$$K_2 = \frac{1}{11.8} \cdot \frac{0.714^2}{0.686} = 0.063;$$

$$\zeta_{\max} = \frac{18.5}{10.0} \left(2 \cdot \sqrt{0.51 \cdot 0.063} - 0.025 \right) = 0.64$$

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

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

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

$$z_{g \text{ расч}} = 0.56 \cdot 11.0 = 6.16 \text{ м}$$

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

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

$$1.56 \leq 1.85 \leq 2.25;$$

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

$$0.63 \leq 0.64 \leq 0.74;$$

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

1.7 Розрахунок навантаження судна

1.7.1 Початкові дані для розрахунку

$L = 125$ м – довжина судна між перпендикулярами;

$B = 18.5$ м – ширина судна;

$D = 10.0$ м – висота борту до верхньої палуби;

$d = 8.12$ м – проектна осадка;

$C_b = 0.7$ - коефіцієнт загальної повноти;

$n = 1$ – число палуб;

$N_{\max} = 4440$ кВт – максимальна тривала потужність головного двигуна;

$n_d = 173$ об/хв – частота обертання валу двигуна;

$d_w = 9300$ т.

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

$$\Delta = \Delta_{\text{пор}} + d_w = 4178 + 9300 = 13478 \text{ т}$$

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

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

$$\begin{aligned}
C_1 &= 0.103 \cdot [1 + 17 \cdot (L - 110)^2 \cdot 10^{-6}] = \\
&= 0.103 \cdot [1 + 17 \cdot (125 - 110)^2 \cdot 10^{-6}] = 0.103; \\
K_1 &= 1 + 0.033 \cdot (L/D - 12) = \\
&= 1 + 0.033 \cdot (125/10.0 - 12) = 1.021; \\
K_2 &= 1 + 0.06 \cdot (n - D/4) = 1 + 0.06 \cdot (1 - 10.0/4) = 0.978; \\
K_3 &= 1 + 0.05 \cdot (1.85 - B/D) = 1 + 0.05 \cdot (1.85 - 18.50/10.0) = 1; \\
K_4 &= 1 + 0.20 \cdot (d_k/D - 0.85) = 1 + 0.20 \cdot (8.12/10.0 - 0.85) = 0.992; \\
K_5 &= 0.92 + (1 - \delta_n) = 0.92 + (1 - 0.728) = 1.192; \\
K_6 &= 1 + 0.75 \cdot \delta_n \cdot (Cm - 0.98) = \\
&= 1 + 0.75 \cdot 0.728 \cdot (0.98 - 0.98) = 1; \\
C_m &= 0.928 + 0.08 \cdot C_B = 0.928 + 0.08 \cdot 0.7 = 0.984.
\end{aligned}$$

1.7.3 Визначення поправок

Поправка на наявність бульбу:

$$\Delta_1 = (0,004 \div 0,007) \cdot P_{\text{ст}}^0 = 0.0055 \cdot 1960.1 = 10.78 \text{ т};$$

Поправка на наявність диптанку:

$$\Delta_2 = 1.3 \cdot P_{\text{л.д.}} = 1.3 \cdot 16.06 = 20.9 \text{ т},$$

где:

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

$$P_{\text{л.д.}} = 8.8 \cdot 15.5 \cdot 0.015 \cdot 7.85 = 16.06 \text{ т}.$$

Поправка на наявність подвійних бортів:

$$\Delta_3 = (1.4 \div 1.6) \cdot P_{\text{л.подв.б.}} = 1.5 \cdot 89 = 133.5 \text{ т}.$$

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

$$P_{\text{л.подв.б.}} = 8.12 \cdot 93.1 \cdot 0.015 \cdot 7.85 = 89 \text{ т}.$$

Поправка на ледові підкріплення корпусу:

$$\Delta_4 = \alpha_4 \cdot P_{\text{ст}}^0 = 0.02 \cdot 1960.1 = 39.2 \text{ т};$$

Поправка при застосуванні поперечної системи набору корпусу судна

$$\Delta_5 = 0.025 \cdot P_{\text{ст}}^0 = 0.025 \cdot 1960.1 = 49 \text{ т};$$

Поправки при застосуванні сталі вищого опору для виготовлення днища та палуби

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

$$\Delta_6 = -(0.05 \div 0.07) \cdot P_{\text{ст}}^0 = -0.058 \cdot 1906.1 = -110.6 \text{ т};$$

Абсциса центру мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

$$x_{g \text{ ст.}} = -0.068 \cdot L_{\perp\perp} = -0.068 \cdot 125 = -8.5 \text{ м};$$

Апліката центру мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

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

$$= \left[48 + 0.15 \cdot (0.85 - 0.728) \cdot \left(\frac{125}{10.0} \right)^2 \right] \cdot \frac{10.0}{100} = 3.2 \text{ м}.$$

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

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

де:

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

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

$$V_{\text{Б}} = 138.8 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{Ю}} = 977.5 \text{ м}^3.$$

Табл. 1.7.1 – Розрахунок ваги ярусів кормової рубки

	h, м.	$C_{\text{руб.}}$ т/м ³	F_{oi}	F_{ui}	$F_{\text{oi}}/$ 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:

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

де:

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

										Арк.
										25
Зм.	Арк.	№ доквм.	Підпис	Дата						

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

h_i , м – висота розглянутого ярусу рубки;

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

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

де:

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

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

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

$P_{об} = K_{об} \cdot L \cdot B = 0.25 \cdot 125 \cdot 18.5 = 578.1$ т,

де:

Коефіцієнт $K_{об} = 0.25$ 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.

$P_{г.д.} = 75$ т. визначена за допомогою фірмових каталогів по відомій потужності, частоті обертання та кількості гребних валів.

Маса $P_{ЕУ}$ визначається із співвідношення:

$P_{эу} = C \cdot P_{г.д.} = 3.5 \cdot 75 = 262.5$ т.,

де:

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

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

1.7.7 Розрахунок запасу водотоннажності P_3

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

$$P_3 = 0.0765 \cdot \Delta = 0.0765 \cdot 13478 = 1031.6 \text{ т.}$$

					Арк. 27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1.8 Розрахунок місткості судна

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

Таблиця 1.7.1 Розрахунок місткості судна

Стаття навантаження		W _{теор}	W _{зерн}	W _{кип}
Трюм №1		3011.7	2921.4	2629.2
Трюм №2		3437.3	3334.2	3000.7
Трюм №3		3437.3	3334.2	3000.7
Трюм №4		3437.3	3334.2	3000.7
Комінгс люку тр. № 1		185.4	179.8	161.8
Комінгс люку тр. № 2		211.6	205.2	184.7
Комінгс люку тр. № 3		211.6	205.2	184.7
Комінгс люку тр. № 4		211.6	205.2	184.7
Σ		14144	13719.35	12347
W _{кип} =	12347.4	M³ M³/Т	P _{чист} =	8742
q =	1.41			
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:

$$q = \Sigma W_{\text{кип}} / P_{\text{г}} = 12347.4 / 8742 = 1.41 \text{ м}^3/\text{т}.$$

У висновок можна сказати, що висота борту надлишкова, і ця висота повинна дорівнювати 10.07 м. Тобто надлишковий борт – 0.07 м.

1.9 Перевірка остійності й удиферентовки судна

1.9.1 Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем УПО=1.4 м³/т в повному вантажу зі 100% запасів»

Таблиця 1.9.1 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно в повному ген. вантажі зі 100% запасів. УПО=1.4 м ³ /т						
Стаття навантаження	Р, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м	Δmh, тм
Судно порожнє	4178.00	-8.50	3.2	-35513.00	13369.60	0
Запаси	10.00	-49.95	10.5	-499.50	105.00	-
Прісна вода	100.00	-49.95	8.25	-4995.00	825.00	0
Паливо	558.00	-35.95	3.7	-20060.10	2064.60	0
Трюм	8225.10	9.14	5.3	75209.18	43593.05	-
Трюм №1	1859.24	41.65	5.3	77437.24	9853.96	-
Трюм №2	2121.96	21.7	5.3	46046.44	11246.37	-
Трюм №3	2121.96	0.2	5.3	424.39	11246.37	-
Трюм №4	2121.96	-22.95	5.3	-48698.88	11246.37	-
Комінгси	506.07	9.14	10.30	4624.90	5212.52	-
ЛК №1	114.37	41.65	10.3	4763.58	1178.03	-
ЛК №2	130.54	21.7	10.3	2832.78	1344.59	-
ЛК №3	130.54	0.2	10.3	26.11	1344.59	-
ЛК №4	130.61	-22.95	10.3	-2997.56	1345.31	-
Балласт	0.00	0	0	0.00	0.00	0
Форпик	0%	0.00	55.18	5.9	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №1	0%	0.00	42.15	0.7	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №2	0%	0.00	22.2	0.7	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №3	0%	0.00	0.5	0.7	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №4	0%	0.00	-27.45	0.7	0.00	0.00
Водотонажність	13477.17	1.76	4.77	23761.49	64344.78	0

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 13477.17 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 1.76 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 4.77 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 125.00 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 125.00 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 18.50 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 10.00 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 1.000
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАРУСНОСТЬ :
 ПЛОЩАДЬ..... 0.00 КВ.М
 ОТСТОЯНИЕ ЦЕНТРА ОТ ОП..... 0.00 М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

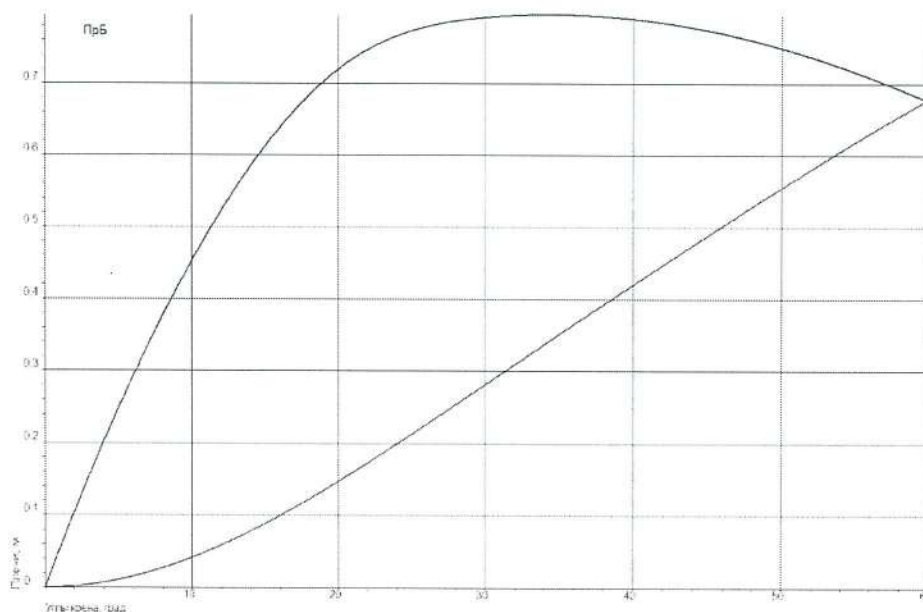
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	8.12	
ОСАДКА НОСОМ, М	7.83	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	8.40	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	2.572	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	18.46	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	604.88	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	136.85	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	34.40	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	0.796	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	23.20	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	23.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	184.81	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	0.77	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.003	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	8.58	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	2.94	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	1.23	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.281	0.055
ДО 40 ГРАД	0.420	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.139	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.08	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.1870	0.5504

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.453	0.042	0.000
20.00	0.720	0.147	0.000
30.00	0.792	0.281	0.000
40.00	0.790	0.420	0.000
50.00	0.749	0.555	0.000
60.00	0.674	0.680	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



1.9.2 Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем УПО=1.4 м³/т в повному вантажу з 10% запасів»

Таблиця 1.9.2 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно в повному ген. вантажі зі 10% запасів. УПО=1.4 м ³ /т						
Стаття навантаження	Р, т	Xg, м	Zg, м	PXg, м	PZg, м	Δmh, тм
Судно порожнє	4178.00	-8.50	3.2	-35513.00	13369.60	0
Запаси	1.00	-49.95	10.5	-49.95	10.50	-
Прісна вода	10.00	-49.95	8.25	-499.50	82.50	0
Паливо	55.80	-35.95	3.7	-2006.01	206.46	0
Трюм	8225.10	9.14	5.3	75209.18	43593.05	-
Трюм №1	1859.24	41.65	5.3	77437.24	9853.96	-
Трюм №2	2121.96	21.7	5.3	46046.44	11246.37	-
Трюм №3	2121.96	0.2	5.3	424.39	11246.37	-
Трюм №4	2121.96	-22.95	5.3	-48698.88	11246.37	-
Комінгси	506.07	9.14	10.30	4624.90	5212.52	-
ЛК №1	114.37	41.65	10.3	4763.58	1178.03	-
ЛК №2	130.54	21.7	10.3	2832.78	1344.59	-
ЛК №3	130.54	0.2	10.3	26.11	1344.59	-
ЛК №4	130.61	-22.95	10.3	-2997.56	1345.31	-
Балласт	400.00	0	0	-10980.00	280.00	0
Форпик	0%	0.00	55.18	5.9	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №1	0%	0.00	42.15	0.7	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №2	0%	0.00	22.2	0.7	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №3	0%	0.00	0.5	0.7	0.00	0.00
Подвійне дно трюму №4	100%	400.00	-27.45	0.7	-10980.00	280.00
Водотонажність	13365.97	2.34	4.69	31285.13	62672.14	0

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 13365.97 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 2.34 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 4.69 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 125.00 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 125.00 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 18.50 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 10.00 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 1.000
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАРУСНОСТЬ :
 ПЛОЩАДЬ..... 0.00 КВ.М
 ОТСТОЯНИЕ ЦЕНТРА ОТ ОП..... 0.00 М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

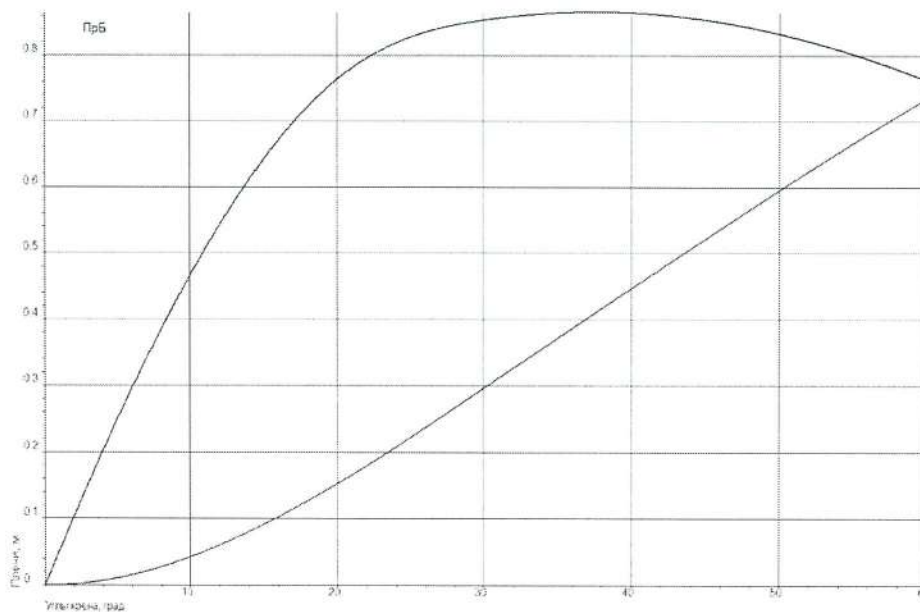
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	8.06	
ОСАДКА НОСОМ, М	8.04	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	8.07	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	2.631	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	18.42	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	613.87	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	136.38	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	37.60	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	0.866	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	23.20	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	23.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	191.48	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	0.81	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.004	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	8.49	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	3.03	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	1.21	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.296	0.055
ДО 40 ГРАД	0.447	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.151	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.08	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.1951	0.5909

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВОК, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.466	0.043	0.000
20.00	0.764	0.153	0.000
30.00	0.853	0.296	0.000
40.00	0.864	0.447	0.000
50.00	0.832	0.596	0.000
60.00	0.761	0.735	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



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

Таблиця 1.9.3 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно без вантажу зі 100% запасів. УПО=1.4 м³/т							
Стаття навантаження		Р, т	Xg, м	Zg, м	PXg,м	PZg, м	Δmh, тм
Судно порожнє		4178.00	-8.50	3.2	-35513.00	13369.60	0
Запаси		10.00	-49.95	10.5	-499.50	105.00	-
Прісна вода		100.00	-49.95	8.25	-4995.00	825.00	0
Паливо		558.00	-35.95	3.7	-20060.10	2064.60	0
Трюм		0.00	0.00	0	0.00	0.00	-
Трюм №1		0.00	41.65	5.3	0.00	0.00	-
Трюм №2		0.00	21.7	5.3	0.00	0.00	-
Трюм №3		0.00	0.2	5.3	0.00	0.00	-
Трюм №4		0.00	-22.95	5.3	0.00	0.00	-
Комінгси		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
ЛК №1		0.00	41.65	10.3	0.00	0.00	-
ЛК №2		0.00	21.7	10.3	0.00	0.00	-
ЛК №3		0.00	0.2	10.3	0.00	0.00	-
ЛК №4		0.00	-22.95	10.3	0.00	0.00	-
Балласт		1725.00	0	0	52806.75	4327.50	0
Форпик	100%	600.00	55.18	5.9	33108.00	3540.00	0
Подвійне дно трюму №1	100%	225.00	42.15	0.7	9483.75	157.50	0
Подвійне дно трюму №2	100%	450.00	22.2	0.7	9990.00	315.00	0
Подвійне дно трюму №3	100%	450.00	0.5	0.7	225.00	315.00	0
Подвійне дно трюму №4	0%	0.00	-27.45	0.7	0.00	0.00	0
Водотонажність		6471.00	-0.50	3.07	-3265.85	19866.70	0

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	6471.00	Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	-0.50	М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.00	М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	3.07	М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	125.00	М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	125.00	М
ШИРИНА ПО КВЛ.....	18.50	М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ.....	10.00	М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ.....	0.00	КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ.....	1.000	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАРУСНОСТЬ :		
ПЛОЩАДЬ.....	0.00	КВ.М
ОТСТОЯНИЕ ЦЕНТРА ОТ ОП.....	0.00	М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025	Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ		

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

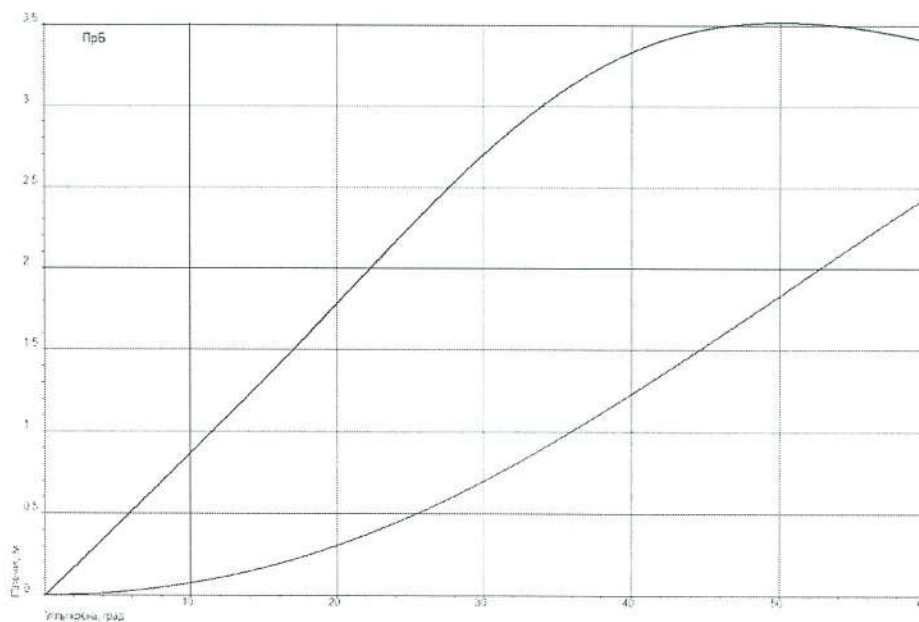
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	4.23	
ОСАДКА НОСОМ, М	2.93	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	5.54	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	4.949	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	17.11	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	558.97	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	111.18	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	50.00	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	3.516	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	19.30	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	19.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	658.41	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	2.59	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.025	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	6.98	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	6.45	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	0.84	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*РАД: ДО 30 ГРАД	0.699	0.055
ДО 40 ГРАД	1.232	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.533	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.28	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*РАД	0.2794	1.8033

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВОК, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.869	0.075	0.000
20.00	1.784	0.306	0.000
30.00	2.700	0.699	0.000
40.00	3.334	1.232	0.000
50.00	3.516	1.835	0.000
60.00	3.401	2.442	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



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

Адк.

37

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

Таблиця 1.9.4 - Ваговий журнал

Ваговий журнал - Судно без вантажу з 10% запасів. УПО=1.4 м³/т							
Стаття навантаження		Р, т	Xg, м	Zg, м	PXg,м	PZg, м	Δmh, тм
Судно порожнє		4178.00	-8.50	3.2	-35513.00	13369.60	0
Запаси		1.00	-49.95	10.5	-49.95	10.50	-
Прісна вода		10.00	-49.95	8.25	-499.50	82.50	0
Паливо		55.80	-35.95	3.7	-2006.01	206.46	0
Трюм		0.00	0.00	0	0.00	0.00	-
Трюм №1		0.00	41.65	5.3	0.00	0.00	-
Трюм №2		0.00	21.7	5.3	0.00	0.00	-
Трюм №3		0.00	0.2	5.3	0.00	0.00	-
Трюм №4		0.00	-22.95	5.3	0.00	0.00	-
Комінгси		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
ЛК №1		0.00	41.65	10.3	0.00	0.00	-
ЛК №2		0.00	21.7	10.3	0.00	0.00	-
ЛК №3		0.00	0.2	10.3	0.00	0.00	-
ЛК №4		0.00	-22.95	10.3	0.00	0.00	-
Балласт		2125.00	0	0	41826.75	4607.50	0
Форпik	100%	600.00	55.18	5.9	33108.00	3540.00	0
Подвійне дно трюму №1	100%	225.00	42.15	0.7	9483.75	157.50	0
Подвійне дно трюму №2	100%	450.00	22.2	0.7	9990.00	315.00	0
Подвійне дно трюму №3	100%	450.00	0.5	0.7	225.00	315.00	0
Подвійне дно трюму №4	100%	400.00	-27.45	0.7	-10980.00	280.00	0
Водотонажність		6359.80	0.67	2.86	4257.79	18194.06	0

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	6359.80	Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	0.67	М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.00	М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	2.86	М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	125.00	М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	125.00	М
ШИРИНА ПО КВЛ.....	18.50	М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ.....	10.00	М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ.....	0.00	КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ.....	1.000	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАРУСНОСТЬ :		
ПЛОЩАДЬ.....	0.00	КВ.М
ОТСТОЯНИЕ ЦЕНТРА ОТ ОП.....	0.00	М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025	Т/КУБ.М
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ		

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

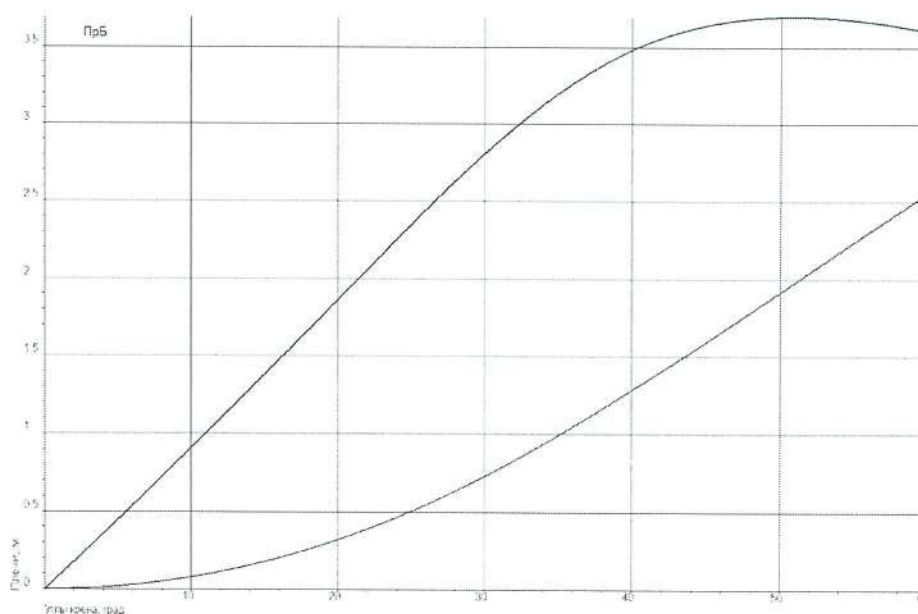
НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	4.15	
ОСАДКА НОСОМ, М	3.20	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	5.11	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	5.174	0.150
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.000	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	17.02	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	574.27	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	109.53	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	50.90	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	3.697	0.200
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.00	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.		50.00

ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	19.30	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	19.00	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	51.38	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	666.08	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	2.65	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.025	
ПЕРИОД ВОРТОВОЙ КАЧКИ, С	6.86	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	6.45	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ	0.80	1.00
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД	0.729	0.055
ДО 40 ГРАД	1.284	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.555	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	0.28	16.00
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД	0.2919	1.8828

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВОК, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	0.000	0.000	0.000
10.00	0.908	0.078	0.000
20.00	1.861	0.320	0.000
30.00	2.808	0.729	0.000
40.00	3.482	1.284	0.000
50.00	3.696	1.916	0.000
60.00	3.601	2.556	0.000

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



					ДПБ-135 «Суднобудування»			41	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проект універсального суховантажного судна dw=9300т	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Мутаф Ермак	<i>С.Мутаф</i>					1	
Перев.		<i>Комарський</i>	<i>Комарський</i>						
Н. Контр.		Чапленко І.В.	<i>І.В. Чапленко</i>	14.06.22	02. Технологія складання судна з блоків	ОНМУ ФСІТіС 5 курс			
Затв.									

2 Технологія побудови судна

2.1 Блочний метод побудови судна

2.1.1 Вибір заводу-будівника

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

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

2.1.2 Принципіальна схема побудови судна

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

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

2.1.3 Обґрунтування вибору методу складання корпусу судна

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

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

2.2 Технологічний процес формування корпусу судна на місці побудови

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

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

Послідовність складання корпусу:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

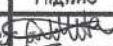
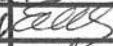
Підвищеної точності потребує установка кормового блоку, який включає опори для гребного валу. Крім дотримання плавності обводів та збігу кромek стиків, тут повинні бути одночасно витримані прямі лінії валів без зломів або зміщення. Контроль положення у цьому випадку здійснюється по світовій лінії з допомогою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

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

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.

					Адк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

					ДПБ - 135 „Суднобудування”			45
Зм	Лист	№ докум	Підпис	Дата				
Розробив	Метас Емра				Проектування багато- імбового судна dw =			Літера
Перевірив	Шлота О.В.							Лист
Н контр	Чалченко			14.06.22	Охорона праці			Листів
Затвердив					ОКМУ РСТіС 4 курс 1 група			

3 Охорона праці при швартуванні суден

Відповідно до статті 26 Закону України "Про охорону праці" Положення про Міністерство соціальної політики України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2006 року N 1640 «Про затвердження Правил під час виконання робіт на борту риболовних суден».

Під час проведення швартовних операцій командний склад, що керує роботами, і члени екіпажу займають місця відповідно до суднового розпису щодо швартовних операцій. При цьому не допускається залишати навіть на короткий час без нагляду механізми, що працюють, відволікатися сторонніми розмовами чи виконувати будь-які інші роботи, не пов'язані з проведенням швартовних операцій. Між містком і швартовними бригадами повинен бути радіозв'язок.

Швартування і проведення вантажних операцій у відкритому морі допускаються тільки за наявності надійного кранцевого захисту суден.

Перед швартуванням капітани суден, що будуть швартуватися одне до одного, мають завчасно дати вказівки своїм помічникам, а останні повинні проінструктувати підпорядкованих їм за швартовним розкладом осіб про порядок проведення швартування і перевірити справність і готовність до дії швартовних пристроїв.

Капітан судна, що швартується (відходить), має виконувати вказівки капітана судна, до якого здійснюється (здійснювалося) швартування при підході (відході) і під час спільної стоянки.

Під час проведення швартовних операцій особи, які не зайняті на цій операції, не повинні перебувати поблизу місця ведення швартовних робіт.

Під час виконання швартовних операцій застосовувати промислове обладнання (мальгогери, блоки, роли тощо) не допускається.

Не допускається перебувати в безпосередній близькості від задіяних у роботі кнехтів і швартовних тросів, якщо це не викликано виробничою потребою. Робота в цьому місці, обумовлена виробничою потребою, допускається за умови максимальної обережності і під наглядом другої особи, що страхує.

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

Особа командного складу судна, відповідальна за ведення швартовних робіт, після їх виконання повинна піти останньою з місця ведення робіт, попередньо переконавшись, що всі операції закінчені правильно і людей біля небезпечних місць немає.

Перед початком швартовних операцій усі вантажні стріли та інші предмети і пристрої, що виступають за борт, повинні бути завалені на палубу і розкріплені.

Під час швартовних операцій судна не допускаються:

- а) наявність на палубі біля швартовних пристроїв рибальських снастей, вантажу, улову та інших сторонніх предметів;
- б) стравлювання каната безпосередньо з бухт і в'юшок;
- в) застосування кранців з коротким кінцем, що змушує витягувати руки за борт;
- г) залишати незадрасними всі ілюмінатори і двері борта, яким чи до якого швартується судно.

Перед тим, як закидати кінець, необхідно подати попереджувальний вигук "Бережися!" ("Полундра!"). Тягар закидного кінця повинен бути обплетений м'яким матеріалом. Не допускається використовувати як тягар скоби, болти або інші предмети.

Закидний кінець повинен мати довжину 25-35 м.

Для подання попереджувального вигуку в разі використання линозакидного пристрою слід застосовувати суднові звукопідсилювальні засоби (електромегафон, суднова трансляція тощо).

Діаметр швартовного каната повинен відповідати діаметру тумби кнехта виходячи з розрахунку:

- діаметр сталевго каната не більше 0,1 діаметра тумби кнехта, мм;
- довжина обводу рослинного каната не більше 0,7 діаметра тумби кнехта, мм;
- довжина обводу капронового каната не більше 0,5 діаметра тумби кнехта, мм.

Під час накладання швартовного каната на кнехти руки необхідно тримати із зовнішнього боку огона біля його основи.

Кут між віссю барабана чи турачки і лінією натягу швартовного каната повинен складати від 70 до 110 градусів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Не допускається одночасно працювати на двох турачках, розміщених на одній приводній осі механізму.

Під час роботи з рослинними і капроновими канатами слід застосовувати стопори з рослинного каната з обводом не більше 90 мм. Руйнівне навантаження стопора повинно бути не менше 0,15 розривного зусилля швартова.

Не допускається застосовувати ланцюгові стопори для стопоріння рослинних і синтетичних канатів.

Не допускається утримувати руками швартовний стопор, що перебуває під навантаженням. Для його надійного закріплення на швартові і забезпечення відсутності людини у небезпечній зоні кожен стопор повинен мати закріплений на ньому шкімушгар довжиною не менше 1,5 м.

Не допускається перебувати:

- перед стопором в напрямку його натягу і ближче 1,0 м від місця його накладення;
- з боку натягу швартовного каната до і після звільнення його від стопора.

Не допускається перекладати навантаження швартова або бакштова на швартовий стопор, оскільки це може призвести до руйнування швартового стопора і нещасного випадку.

Швартовний стопор (ланцюговий або рослинний) повинен мати на кінцевій частині шкімушгар для закріплення стопора на швартові.

Під час закріплення швартовного кінця на березі, причалі чи іншому судні силами екіпажу судна, що швартується, вахтовий начальник повинен зупинити судно біля об'єкта швартування й утримувати його впритул до цього об'єкта під час подачі трапа і висадження вахтового члена команди. Трап для висадження на берег, причал чи інше судно подається у всіх випадках, коли різниця за висотою між палубою судна, що швартується, і об'єктом швартування перевищує 0,5 м.

У разі швартування судна до швартовної тумби швартовний кінець заводиться шлюпкою чи моторним катером. На них повинна бути набрана достатня кількість шлагів каната для вільного стравлювання. Ходовий кінець каната, який заводять, повинен бути закріплений у шлюпці так, щоб забезпечити можливість

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

його швидкої віддачі. Огон заведеного швартова пропускають через рим бочки і кріплять на кнехтах судна.

Якщо на бочці є швартовний кінець, його піднімають з води на палубу судна гаком або "кішкою".

Не допускається перебувати в кормовій частині шлюпки під час заведення швартовного каната.

Накидання швартовних канатів на причальні пристрої шлюзів слід виконувати багром чи опорними гаками. За наявності на причальних пристроях шлюзів закріплених швартовних кінців їх також виловлюють з палуби судна баграми, гаками чи "кішками", не виходячи при цьому за фальшборт чи леєрне огороження.

Під час шлюзування судна, якщо швартовні канати закріплені за причальні пристосування шлюзу, не можна допускати перенапруження швартовів під час спорожнювання камери чи шлюзу, а також ослаблення під час їх заповнення.

Тримати ходовий кінець каната, що вибирається або стравлюється, допускається тільки кистями рук на відстані не менше 1 м від барабана швартовного механізму або кнехта.

Для вибирання каната без просковзування його через барабан швартовного механізму слід накладати не менше 5 шлагів. При цьому допускається стояти не ближче 2-3 м від барабана. Не допускається працювати на барабанах, діаметр яких менше шестиразового діаметра застосовуваного каната. Вибирання канатів виконується рівномірно.

Під час проведення швартовних робіт не допускається:

а) використовувати як швартові рослинні і капронові канати, що мають розрізи, розпускання, розриви пасм, а також сталеві канати, що мають неприпустимі дефекти;

б) подавати, вибирати, витравлювати, закріплювати і віддавати швартовний канат, а також запускати швартовний механізм без команди особи, що керує швартовними операціями;

в) нахилитися над в'юшкою під час змотування або укладання на ній швартовного каната;

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

г) одному члену команди одночасно вибирати канат з турачки швартовного механізму і керувати ним;

г) накладати додаткові шлагги каната на барабан швартовного механізму під час його обертання;

д) затримувати руками чи ногами канат, що швидко витравлюється ;

е) стояти біля кіпових планок і роульсів;

є) подавати швартовні канати, що мають кілочки;

ж) вибирати на судні канат доти, доки зі шлюпки не будуть скинуті шлагги, що залишилися, і вона не відійде убік від скинутого каната;

з) вибирати заведений на швартовну бочку канат у той час, коли на бочці перебувають люди;

и) до закінчення швартування переходити людям із судна на причал чи назад, або з судна на судно, за винятком робіт, що виконуються відповідно до підпункту 7.2.20;

і) тримати руки на планширі фальшборта або опускати їх через фальшборт;

ї) протягувати швартовні кінці через клюзи без застосування спеціальних гаків;

й) накладати одночасно на кнехти огон і шлагги швартовного каната;

к) витравлювати швартовні канати безпосередньо з бухт і в'юшок;

л) працювати всередині шлагів канатів, рознесених по палубі, під час подачі швартовів на берег чи інше судно;

м) застосовувати сталеві канати для швартування танкерів, що перевозять паливо.

Після виконання всіх робіт зі швартування керівникробіт повинен переконатись, що операції закінчені, і тільки після цього може залишити робоче місце.

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

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

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

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

СПЕЦІФІКАЦІЯ

Тип	Суховантажне судно. Судно однопалубне, чотирьохтрумне, з одним гвинтом та двигуном, з баком, з ютом, з кормовим розташуванням житлової рубки, кормовим розташуванням машинного відділення, з подвійним дном та подвійними бортами, з прямим носом та транцевою кормою, з люковими закриттями складного типу.
Призначення	Перевезення генерального вантажу та контейнерів.
Клас	КМ★AUT II
Довжина найбільша	128.5 м
Довжина між перпендикулярами	125.0 м
Ширина судна	18.5 м
Висота борту	10.0 м
Осадка по КВЛ	8.12 м
Вагова водотоннажність	13478 т
Об'ємна водотоннажність	13149 м³
Дедвейт	9300 т
Експлуатаційна швидкість	15.0 вуз.
Кількість членів екіпажу	17
Дальність плавання	9200 миль

						Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗРАХУНОК НАДВОДНОГО БОРТУ

Підп. та дата	Інв. № дубл.	Взам. Інв. №	Підп. та дата											
Ізм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ДПБ-135 «Суднобудування»									
Розроб.	Мутаф Ермак				Проектування багатоцільового судна dw=9300тон Розрахунок надводного борту					Літ.	Лист	Листів		
Перевірів	Оніщенко А.Ф.											5		
Руковод.										ОНМУ				
Н. Контр.	Чапленко І.В.									ФСІТіС 5 курс 1 група				
Затверд.														

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

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

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

1.1 Головні розміри судна

Довжина судна (п. 1.2) $L = 125$ м
 Ширина судна (п. 1.2) $B = 18.5$ м
 Теоретична висота борту (п. 1.2)
 найменша $D_{0\min} = 10.0$
 на середині довжини судна $D_0 = 10.0$ м

1.2 Коефіцієнт загальної повноти C_b (п. 1.2).

Осадка умовна: $d_1 = 0.85D_{0\min} = 0.85 \times 10.0 = 8.5$ м

Об'ємна водотоннажність судна при умовній осадці d_1 : $\nabla = 13839$ м³

$$C_b = \frac{\nabla}{L \cdot B \cdot d} = \frac{13839}{125 \cdot 18.5 \cdot 8.5} = 0.704$$

$C_b = 0.704$

1.3 Розрахункова висота борту (п. 1.2)

Товщина палубного стрингеру $t_0 = 10$ мм
 Середня товщина дерев'яного настилу поза палубними отворами $t = \text{—}$
 Із 1.4: Загальна довжина надбудов $S = 31.8$ м

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

$t_I = 0$

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

$l_I = \text{—}$

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

$t_I = \text{—}$

Теоретична висота борту на середині довжини судна $D_0 = 10000$

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

$$D = D_0 + t_0 + t_I = 10000 + 10 + 0 = 10010 \text{ мм}$$

$D = 10010 \text{ мм}$

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

Таблиця 1.4

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

54

ДП 135 «Суднобудування»

Арк

2

Підп. та дата

Інв. № дубл.

Взам. Інв. №

Підп. та дата

Інв. № подл.

Ізм Арк № докум Підпис Дата

Розрахункова довжина надбудов

Розрахункова довжина надбудов та ящиків - 15.52 м

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

$$S_{ня} = S_n + S_{я} = 105.1 \text{ м}$$

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

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

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

Таблиця 1.5.1

Положення ординати		Фактична ордината, мм	Добавка на надлишок висоти надбудови при $E/L = 1$ и $h > h_{ст}$ п.4.3.1.5		Виправлена ордината, мм (II) + (IV)	Коефіцієнт	Добуток (V) (VI)	Сума		Надлишок або недостача сідловатості (п. 4.3.3.1) $C' = [(VII) - (IX)] / 8$
			Множник	Добавка, мм (III) $\times (h - h_{ст})$				Дійсної сідловатості $\Sigma(VII)$	Стандартної сідловатості	
I		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Носова половина	НП	0	1.000	0	0	1	0	$\Sigma H = 0$	$\Sigma H_0 = 133.4 \times (L/3 + 10) = 6892$	$C'_H = -862$
	1/6 L от НП	0	0.444	0	0	3	0			
	1/3 L от НП	0	0.111	0	0	3	0			
	Середина довжини	0	0	0	0	1	0			
Кормова половина	Середина довжини	0	0	0	0	1	0	$\Sigma K = 0$	$\Sigma K_0 = 66.7 \times (L/3 + 10) = 3446$	$C'_K = -431$
	1/3 L от КП	0	0.111	0	0	3	0			
	1/6 L от КП	0	0.444	0	0	3	0			
	КП	0	1.000	0	0	1	0			

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

Поправка до сідловатості палуби надводного борта:

для бака $\Delta C_6 = 0$ ммдля юта $\Delta C_{ю} = 0$ мм**1.5.3 Відхилення від стандартної сідловатості судна, (+) — надлишок, (–) — недостача:**В носовій половині $C_H = \Delta C_6 + C'_H = 0 + (-862) = -862$ ммВ кормовій половині $C_K = \Delta C_{ю} + C'_K = 0 + (-431) = -431$ мм**1.5.4 Відхилення дійсного профілю сідловатості, що ураховується, від стандартного для судна в цілому:****1. Якщо C_H и C_K одного знаку (п. 4.3.3.1):**

$$C = \frac{C_H + C_K}{2} = \frac{-862 + (-431)}{2} = -647$$

$$C = -647$$

1.6 Табличний надводний борт (п. 4.)**1.6.2 Судно типу «В» (п. 4.1.3.):**

$$F_{табл} = (B) = 1793 \text{ мм}$$

1.7 Поправка для суден типу «В» довжиною менше 100 м(п. 4.4.2) Із 1.1: $L = 98.6 \text{ м} < 100 \text{ м}$

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

$$\Delta F_{табл} = 0 \text{ мм}$$

55

1.8 Поправка на коефіцієнт загальної повноти (п. 4.4.3)

$$\text{I3 1.2: } C_b = 0.7 > 0.68; \quad \phi = \frac{C_b - 0.68}{1.36} = \frac{0.7 - 0.68}{1.36} = 0.015$$

Из 1.6 и 1.7: $F_{\text{табл}} = 1793 \text{ мм}$; $\Delta F_{\text{табл}} = 0 \text{ мм}$

$$K_1 = (F_{\text{табл}} + \Delta F_{\text{табл}}) \times \varphi = (1793 + 0) \times 0.015 = 26.9 \text{ мм}$$

$$K_1 = 26.9 \text{ mm}$$

1.9 Поправка на висоту борта (п. 4.4.)

$$\text{I}_3 \text{ 1.3: } D = 10.01 \text{ м; } \frac{L}{15} = \frac{125}{15} = 8.3 \text{ м; } D - \frac{L}{15} = 10.01 - 8.3 = 1.71 \text{ м.}$$

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

1.9.1 Если $D > L/15$, $K_2 = \left(D - \frac{L}{15}\right) \cdot R = 1.71 \times 250 = 427.5 \text{ мм}$

$$K_2 = 427.5 \text{ mm}$$

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

Дійсна висота до верхній кромки палубної лінії:

$$D_d = 10010 \text{ мм}; \quad \text{из 1.3: } D = 10010 \text{ мм}$$

Поправка $K_3 = D_d - D = 10010 - 9510 = 0$

$$K_3 = 0 \text{ mm}$$

1.11 Відрахування на надбудови та ящики (п. 4.4.6)

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

1.11.2 Судно типу «В»

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

$E_6/L < 0.07 L$ відрахування не допускаються!

$$K_4 = 0 \text{ mm}$$

1.12 Поправка на сідлуватість (п. 4.4.7)

Відхилення дійсної сідлуватості від стандартної із 1.5.4: $C = -626$ мм

$$\text{I3 1.4: } \frac{S_H}{2 \cdot L} = 0.164; \quad 0.75 - \frac{S_H}{2 \cdot L} = 0.75 - 0.164 = 0.586$$

1.12.1 Якщо $C < 0$.

то поправка $K5 = |C| \times (0.75 - S_H / 2L) = |-647| \times 0.586 = -379 \text{ мм}$

$$K_5 = -379 \text{ mm}$$

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

1.13.1 Табличний надводний борт із 1.6 и 1.7:

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

1.13.2 Поправки:

на коефіцієнт загальної повноти із 1.8

на висоту борта из 1.9

на положення палубної лінії із 1.10

на надбудови та ящики із 1.11

на седловатость із 1.12

Сума поправок $\Sigma K_{1-5} = 75.4 \text{ мм}$

	+	-	
K ₁	26.9		MM
K ₂	427.5	-	MM
K ₃	-	-	MM
K ₄		0	MM
K ₅	-379	-	MM
Σ	75.4	0	MM

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

$$F_{\text{л}}^1 = F_{\text{табл}} + \Delta F_{\text{табл}} + \Sigma K_{1-5} = 1793 + 0 + 75.4 = 1868.4 \text{ мм}$$

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

$$F_{\text{л}}^1 = 1868.4 \text{ мм}$$

1.14 Мінімальна висота в носу (п. 4.4.8)**1.14.1** Висота борту, що вимагається, на носовому перпендикулярі від ватерлінії (п. 4.4.8.1):Із 1.2: $L = 125\text{ м}$, $B = 18.5\text{ м}$, $d_1 = 8.5\text{ м}$, $C_b = 0.704$ Площа ВЛ в ніс від $L/2$ при осадці d_1 $A_{wf} = 905\text{ м}^2$ Коефіцієнт повноти площі ВЛ в ніс від $L/2$ $C_{wf} = 2 \cdot A_{wf} / (B \cdot L) = 2 \cdot 905 / (18.5 \cdot 125) = 0.783$

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

$$= (6075 \cdot 125/100 - 1875 \cdot (125/100)^2 + 200 \cdot (125/100)^3) \times$$

$$\times (2.08 + 0.609 \cdot 0.704 - 1.603 \cdot 0.783 - 0.0129 \cdot 125/8.5) = 4530\text{ мм}$$

Вимагається висота борту на НП від ватерлінії

$$F_b = 4530\text{ мм}$$

1.14.2 Дійсна висота на носовому перпендикулярі від ватерлінії с урахуванням диференту (п. 4.4.8.2 - 4.4.8.3): $F_d = 4625\text{ мм}$ **1.14.3** Надбавка на недостачу висоти в носі (якщо $F_d < F_{\min}$)

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

мм

$$\Delta F_d^1 = 0\text{ мм}$$

1.14.4 Всі судна з призначенням для типу В надводним бортом, інші ніж нафтоналивні судна, хімовози і газовози, повинні мати додатковий запас плавучості в носовій кінцевій частині (п.4.4.8.7)На відстані рівній $0,15L$ до корми від носового перпендикуляра сума площ на діаметральну площину, в межах частини корпусу судна між літньою вантажною ватерлінією і лінією палуби біля борту та проекції закритої надбудови, м^2 , якщо вона є, повинна бути не менше, м^2 :

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

$$[0.15 \cdot 4530 + 4 \cdot (125/3 + 10)] \times 125/1000 = 110.8\text{ м}^2$$

$$A_{\min} = 110.8\text{ м}^2$$

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

$$A_d = 119.2\text{ м}^2$$

$$A_d > A_{\min}$$

Надбавка на недостачу плавучості в носу:

$$\Delta F'_{пл} = 0\text{ мм}$$

1.15 Мінімальний літній надводний борт (п. 4.5.1)**1.15.1** Із 1.13: $F_d^1 = 2065.7\text{ мм}$; Із 1.14: найбільше значення ΔF_d^1 або $\Delta F'_{пл} = 0$

$$F_l = F_d^1 + \Delta F_d^1 = 1868.4 + 0 = 1868.4\text{ мм}$$

$$F_l = 1868.4\text{ мм}$$

1.15.2 Осадка, що відповідає мінімальному літньому надводному борту:

$$d_l = D_d - F_l = 10010 - 1868.4 = 8141.6\text{ мм}, \text{ де із 1.10: } D_d = 10010\text{ мм}$$

3. Надлишковий надводний борт**3.1 Літній надводний борт****3.1.1** Судну призначений надлишковий надводний борт $F_{\text{над}} = 1868.4\text{ мм}$, із вимог забезпечення необхідного дедвейту.**3.1.2** Осадка, що відповідає призначеному надводному борту:

$$d = D_d - F_{\text{над}} = 10010 - 1868.4 = 8141.6\text{ мм.} \quad (\text{де } D_d \text{ із п. 1.10})$$

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

Ізм	Арк	№ докум	Підпис	Дата
-----	-----	---------	--------	------

ДП 135 «Суднобудування»

Арк

5

57

ДОДАТОК 2

						Адк.
						58
Зм.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОЕКТ MPV_9300
ЗАКАЗ

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА
НА РОВНЫЙ КИЛЬ

ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ 1.025 Т/КУБ.М

КРЕН 0.000 ГРАД.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНОТЫ ВЫЧИСЛЕННЫ
ОТНОСИТЕЛЬНО ШПАНГОУТА С АВСЦИССОЙ 0.00 М

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНОТЫ ОТНЕСЕНЫ К СЛЕДУЮЩИМ
ГЛАВНЫМ РАЗМЕРЕНИЯМ:

ДЛИНА	125.00	М
ШИРИНА	18.50	М
ОСАДКА	8.12	М

ПО Д П И С Ь								
	Н Д У Б Л							
		В З А М Н						
			ПО Д П И С Ь					
				Н П О Д Л				
ИЗМ.	ЛИСТ	№ ДОКУМ	ПОДП.		ДАТА	Элементы теоретического чертежа	ЛИСТ	

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

ОБОЗНАЧЕНИЯ

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

П
О
Д
П
И
С
Ь

Н
Д
У
В
Л

В
З
А
М
Н

П
О
Д
П
И
С
Ь

Н
П
О
Д
Л

					Элементы теоретического чертежа	ЛИСТ
ИЗМ.	ЛИСТ	№ ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА		

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

Т, М	D, Т	V, КУБ.М	XC, М	ZC, М	S, КВ.М	XF, М	IX, КВ.М*КВ.М	IYF, КВ.М	RB, М	RL, М	ZMB, М	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, КВ.М
2.60	3846.49	3752.67	4.31	1.368	1586.5	3.67	33574.3	1203204.	8.95	320.63	10.314	0.200	0.686	0.290	1924.8
2.70	4009.45	3911.66	4.29	1.420	1591.1	3.63	33739.8	1211359.	8.63	309.68	10.045	0.208	0.688	0.302	1948.4
2.80	4172.89	4071.11	4.26	1.472	1595.7	3.60	33922.4	1219232.	8.33	299.48	9.804	0.217	0.690	0.314	1972.0
2.90	4336.82	4231.05	4.24	1.524	1600.2	3.57	34104.6	1226566.	8.06	289.90	9.584	0.225	0.692	0.325	1995.6
3.00	4501.22	4391.43	4.21	1.576	1604.6	3.53	34288.2	1233756.	7.81	280.95	9.384	0.234	0.694	0.337	2019.2
3.10	4666.08	4552.27	4.19	1.628	1608.8	3.49	34472.4	1240742.	7.57	272.55	9.201	0.242	0.696	0.349	2042.8
3.20	4831.39	4713.55	4.17	1.680	1613.0	3.45	34644.0	1247632.	7.35	264.69	9.030	0.251	0.697	0.360	2066.3
3.30	4997.13	4875.25	4.14	1.732	1617.1	3.41	34818.6	1254476.	7.14	257.32	8.874	0.260	0.699	0.372	2089.9
3.40	5163.31	5037.38	4.12	1.784	1621.0	3.38	34987.2	1261155.	6.95	250.36	8.730	0.268	0.701	0.384	2113.4
3.50	5329.89	5199.90	4.10	1.836	1624.6	3.35	35124.0	1267447.	6.75	243.74	8.591	0.277	0.703	0.395	2136.9
3.60	5496.85	5362.78	4.07	1.888	1628.1	3.32	35262.6	1273728.	6.58	237.51	8.464	0.286	0.704	0.407	2160.3
3.70	5664.19	5526.04	4.05	1.940	1631.6	3.29	35402.8	1279998.	6.41	231.63	8.347	0.294	0.706	0.419	2183.7
3.80	5831.91	5689.67	4.03	1.992	1635.1	3.26	35545.0	1286261.	6.25	226.07	8.239	0.303	0.707	0.430	2207.2
3.90	6000.01	5853.67	4.01	2.044	1638.8	3.23	35690.4	1293250.	6.10	220.93	8.141	0.312	0.709	0.442	2230.8
4.00	6168.53	6018.08	3.99	2.096	1642.6	3.19	35834.0	1300313.	5.95	216.07	8.051	0.320	0.710	0.454	2254.4
4.10	6337.44	6182.87	3.97	2.148	1646.0	3.15	35961.8	1306927.	5.82	211.38	7.965	0.329	0.712	0.465	2277.9
4.20	6506.72	6348.02	3.94	2.200	1649.4	3.10	36091.3	1313521.	5.69	206.92	7.886	0.338	0.713	0.477	2301.5
4.30	6676.37	6513.53	3.92	2.252	1653.2	3.05	36224.1	1321234.	5.56	202.84	7.814	0.347	0.715	0.489	2325.0
4.40	6846.31	6679.33	3.90	2.304	1657.1	2.99	36359.0	1328951.	5.44	198.96	7.748	0.356	0.717	0.500	2348.5

Элементы теоретического чертежа

ЛИСТ

ИЗМ. ЛИСТ N ДОКУМ ПОДП. ДАТА

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А3

T, M	D, T	V, Куб.М	XC, М	ZC, М	S, Кб.М	XF, М	IX, : Кб.М*Кб.М	IYF, М	RB, М	RL, М	ZMB, М	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, Кб.М
4.50	7016.48	6845.35	3.88	2.356	1660.8	2.93	36495.8	1336389.	5.33	195.23	7.688	0.365	0.718	0.512	2371.9
4.60	7187.01	7011.72	3.85	2.408	1664.6	2.86	36634.5	1343855.	5.22	191.66	7.633	0.373	0.720	0.524	2395.3
4.70	7357.90	7178.44	3.83	2.460	1668.4	2.80	36775.3	1351347.	5.12	188.25	7.583	0.382	0.721	0.535	2418.7
4.80	7529.50	7345.85	3.80	2.513	1671.6	2.74	36883.3	1357746.	5.02	184.83	7.533	0.391	0.723	0.547	2442.3
4.90	7702.24	7514.38	3.77	2.565	1674.7	2.65	36984.8	1364285.	4.92	181.56	7.486	0.400	0.724	0.559	2466.6
5.00	7875.38	7683.29	3.73	2.617	1678.3	2.56	37089.3	1372250.	4.83	178.60	7.444	0.409	0.726	0.570	2491.3
5.10	8047.93	7851.64	3.71	2.669	1681.7	2.47	37194.3	1379512.	4.74	175.70	7.406	0.418	0.727	0.582	2515.5
5.20	8220.82	8020.32	3.68	2.721	1685.1	2.38	37301.4	1386799.	4.65	172.91	7.372	0.427	0.729	0.594	2539.7
5.30	8394.08	8189.35	3.65	2.773	1688.4	2.29	37410.8	1394126.	4.57	170.24	7.341	0.436	0.730	0.605	2564.0
5.40	8567.71	8358.74	3.62	2.825	1691.8	2.21	37520.6	1401487.	4.49	167.67	7.314	0.445	0.732	0.617	2588.2
5.50	8741.89	8528.67	3.59	2.877	1695.2	2.12	37630.2	1408869.	4.41	165.19	7.290	0.454	0.733	0.629	2612.7
5.60	8917.88	8700.37	3.55	2.930	1699.3	2.01	37742.8	1418310.	4.34	163.02	7.268	0.463	0.735	0.640	2639.0
5.70	9094.39	8872.57	3.50	2.982	1703.3	1.90	37852.6	1427892.	4.27	160.93	7.248	0.473	0.737	0.652	2665.4
5.80	9271.39	9045.26	3.46	3.035	1706.8	1.78	37948.3	1436114.	4.20	158.77	7.230	0.482	0.738	0.664	2692.0
5.90	9448.90	9218.44	3.42	3.087	1710.6	1.64	38049.1	1444843.	4.13	156.73	7.214	0.491	0.740	0.675	2719.2
6.00	9626.94	9392.14	3.37	3.139	1714.5	1.50	38153.8	1454156.	4.06	154.83	7.202	0.500	0.741	0.687	2746.5
6.10	9805.62	9566.46	3.32	3.192	1719.4	1.27	38255.6	1467783.	4.00	153.43	7.191	0.509	0.744	0.699	2775.7
6.20	9985.05	9741.52	3.27	3.245	1724.2	1.02	38360.5	1481300.	3.94	152.06	7.182	0.519	0.746	0.710	2805.5
6.30	10165.0	9917.09	3.21	3.297	1726.1	0.67	38469.8	1484198.	3.88	149.66	7.176	0.528	0.746	0.722	2839.3
6.40	10345.4	10093.1	3.15	3.350	1730.0	0.41	38585.6	1493647.	3.82	147.99	7.173	0.538	0.748	0.734	2869.5
6.50	10526.6	10269.9	3.09	3.403	1735.1	0.22	38706.4	1506880.	3.77	146.73	7.172	0.547	0.750	0.746	2897.6
6.60	10708.6	10447.4	3.03	3.456	1739.7	0.04	38824.6	1518744.	3.72	145.37	7.172	0.556	0.752	0.757	2925.3
6.70	10889.0	10623.5	2.98	3.508	1744.0	-0.07	38937.4	1529801.	3.67	144.00	7.174	0.566	0.754	0.769	2950.8
6.80	11068.9	10798.9	2.93	3.561	1748.2	-0.15	39041.1	1540621.	3.62	142.66	7.176	0.575	0.756	0.781	2975.1
6.90	11249.1	10974.7	2.89	3.614	1752.4	-0.22	39145.0	1551433.	3.57	141.36	7.181	0.584	0.758	0.792	2999.4

Элементы теоретического чертежа				ЛИСТ	
ИЗМ.	ЛИСТ	Н	ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03) ФОРМАТ АЗ

T, M	D, T	V, КВБ.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
7.00	11429.7	11150.9	2.84	3.667	1756.5	-0.29	39249.7	1562204.	3.52	140.10	7.186	0.594	0.760	0.804	3023.7
7.10	11610.7	11327.5	2.79	3.719	1760.6	-0.37	39351.7	1572866.	3.47	138.85	7.193	0.603	0.761	0.816	3048.0
7.20	11792.2	11504.6	2.75	3.772	1764.7	-0.44	39456.3	1583518.	3.43	137.64	7.202	0.613	0.763	0.827	3072.3
7.30	11974.0	11682.0	2.70	3.825	1768.8	-0.52	39563.5	1594160.	3.39	136.46	7.212	0.622	0.765	0.839	3096.7
7.40	12156.2	11859.7	2.66	3.878	1772.7	-0.59	39670.8	1604470.	3.34	135.29	7.223	0.632	0.767	0.851	3120.9
7.50	12338.8	12037.9	2.61	3.931	1776.5	-0.65	39776.4	1614244.	3.30	134.10	7.235	0.641	0.768	0.862	3145.0
7.60	12521.8	12216.4	2.57	3.983	1780.4	-0.71	39884.2	1624296.	3.26	132.96	7.248	0.651	0.770	0.874	3169.4
7.70	12705.2	12395.3	2.52	4.036	1784.4	-0.77	39994.4	1635023.	3.23	131.91	7.263	0.660	0.772	0.886	3194.3
7.80	12888.9	12574.6	2.48	4.089	1788.5	-0.82	40106.5	1645722.	3.19	130.88	7.279	0.670	0.773	0.897	3219.2
7.90	13073.1	12754.2	2.44	4.142	1792.2	-0.86	40208.4	1655703.	3.15	129.82	7.295	0.679	0.775	0.909	3244.0
8.00	13257.6	12934.2	2.39	4.195	1795.4	-0.88	40305.4	1664045.	3.12	128.65	7.312	0.689	0.776	0.921	3268.5
8.10	13442.4	13114.6	2.35	4.248	1798.6	-0.90	40396.7	1672186.	3.08	127.51	7.329	0.698	0.778	0.932	3292.9
8.20	13627.5	13295.2	2.31	4.301	1801.7	-0.92	40489.4	1680364.	3.05	126.39	7.347	0.708	0.779	0.944	3317.3
8.30	13813.0	13476.1	2.27	4.354	1804.8	-0.93	40577.8	1688411.	3.01	125.29	7.365	0.718	0.780	0.956	3341.8
8.40	13998.7	13657.3	2.23	4.407	1807.6	-0.96	40666.7	1695792.	2.98	124.17	7.385	0.727	0.782	0.967	3366.1
8.50	14184.7	13838.7	2.19	4.460	1809.9	-0.97	40740.3	1701640.	2.94	122.96	7.404	0.737	0.783	0.979	3390.2
8.60	14370.9	14020.4	2.15	4.513	1812.4	-0.98	40824.1	1707612.	2.91	121.80	7.425	0.747	0.784	0.991	3414.2
8.70	14557.3	14202.3	2.11	4.566	1814.9	-0.99	40912.0	1713652.	2.88	120.66	7.447	0.756	0.785	1.002	3438.4
8.80	14744.0	14384.4	2.08	4.619	1817.3	-1.00	41000.8	1719702.	2.85	119.55	7.470	0.766	0.786	1.014	3462.5

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

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

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А3

Т, м	D, т	V, куб.м	XC, м	ZC, м	S, кб.м	XF, м	IX, : кб.м*кб.м	IYF, кб.м	RB, м	RL, м	ZMB, м	DELTA	ALFA	BETA	OMEGA, кб.м
8.90	14930.9	14566.7	2.04	4.672	1819.8	-1.01	41086.9	1725601.	2.82	118.46	7.493	0.776	0.787	1.026	3486.6
9.00	15118.0	14749.3	2.00	4.725	1822.1	-1.02	41169.0	1731297.	2.79	117.38	7.516	0.785	0.788	1.037	3510.6
9.10	15305.4	14932.1	1.97	4.778	1829.2	-1.16	41301.8	1750020.	2.77	117.20	7.544	0.795	0.791	1.049	3534.7
9.20	15492.9	15115.0	1.94	4.831	1831.5	-1.17	41386.1	1755792.	2.74	116.16	7.569	0.805	0.792	1.061	3558.8
9.30	15680.7	15298.3	1.90	4.884	1833.9	-1.17	41471.1	1761575.	2.71	115.15	7.595	0.815	0.793	1.072	3582.8
9.40	15868.7	15481.7	1.87	4.937	1836.2	-1.18	41556.9	1767368.	2.68	114.16	7.621	0.824	0.794	1.084	3606.9
9.50	16042.3	15651.0	1.87	4.986	1262.5	15.62	29692.4	570717.	1.90	36.47	6.883	0.833	0.546	1.096	4199.9
9.60	16172.1	15777.7	1.98	5.022	1263.5	15.65	29709.9	572085.	1.88	36.26	6.905	0.840	0.546	1.107	4216.1
9.70	16302.0	15904.4	2.09	5.059	1264.4	15.68	29727.5	573456.	1.87	36.06	6.928	0.847	0.547	1.119	4232.4
9.80	16379.0	15979.5	2.16	5.081	0.00	0.00	0.0	0.	0.00	0.00	5.081	0.851	0.000	1.126	5510.1
9.90	16379.0	15979.5	2.16	5.081	0.00	0.00	0.0	0.	0.00	0.00	5.081	0.851	0.000	1.126	5510.1
10.00	16379.0	15979.5	2.16	5.081	0.00	0.00	0.0	0.	0.00	0.00	5.081	0.851	0.000	1.126	5510.1

ИЗМ.

ЛИСТ

Н

ДОКУМ

ПОДЛ.

ДАТА

Элементы теоретического чертежа

ЛИСТ

ДОДАТОК 3

						Арк.
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОЕКТ MPV_9300
ЗАКАЗ

М А С Ш Т А Б Б О Н Ж А Н А
ДЛЯ МАССЫ СУДНА

ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ 1.025 Т/КУБ.М

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

ПОЛОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ МАСС ПО ДЛИНЕ СУДНА

ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АБСЦИССАМИ $X = K * DL$,

ГДЕ: K - МНОЖИТЕЛИ ИЗ ТАБЛИЦ,

DL - РАСЧЕТНАЯ ШПАЦИЯ.

МАССА СУДНА ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

$$D = \text{СУММА } (W)$$

СТАТИЧЕСКИЙ МОМЕНТ МАССЫ СУДНА ПО ДЛИНЕ -
ПО ФОРМУЛЕ:

$$DX = DL * \text{СУММА } (W * K)$$

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

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

П
О
Д
П
И
С
Ь

Н
Д
У
В
Л

В
З
А
М
Н

П
О
Д
П
И
С
Ь

Н
П
О
Д
Л

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

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ A4

		ТАБЛИЦА						
		РАСЧЕТНАЯ ШПАЦИЯ = 6.25						
		УСЛОВНЫЕ МАССЫ ПО РАСЧЕТНЫМ ШПАЦИЯМ						
		ОСАДКА,М	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
		К	W	W	W	W	W	W
ПОДПИСЬ	НДУВЛ	-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.07
		-8.0	0.09	0.38	0.95	1.81	2.78	3.84
		-7.0	0.95	2.64	4.77	7.24	9.95	12.88
		-6.0	2.22	5.66	9.52	13.72	18.24	23.06
		-5.0	3.93	9.05	14.83	21.04	27.57	34.41
		-4.0	6.37	13.70	21.46	29.54	37.88	46.48
		-3.0	8.59	17.73	27.15	36.74	46.50	56.40
		-2.0	9.19	18.77	28.62	38.64	48.79	59.03
		-1.0	9.19	18.77	28.63	38.65	48.79	59.04
		0.0	9.19	18.77	28.63	38.65	48.79	59.04
		1.0	9.19	18.77	28.63	38.65	48.79	59.04
		2.0	9.19	18.77	28.63	38.65	48.79	59.04
		3.0	9.19	18.77	28.63	38.64	48.79	59.04
		4.0	9.01	18.50	28.26	38.19	48.26	58.44
		5.0	8.07	16.88	25.97	35.28	44.76	54.37
		6.0	6.56	13.80	21.38	29.21	37.29	45.57
		7.0	4.48	9.67	15.19	21.01	27.15	33.57
		8.0	2.09	4.91	8.04	11.50	15.29	19.40
		9.0	0.35	0.91	1.64	2.57	3.81	5.53
		10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04
		ОСАДКА,М	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20
		К	W	W	W	W	W	W
ВЗАМН	ПОДПИСЬ	-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	0.11	0.17	0.25	0.36	0.47	0.58
		-8.0	5.03	6.36	7.82	9.42	11.07	12.78
		-7.0	15.98	19.25	22.69	26.30	30.07	33.98
		-6.0	28.15	33.44	38.92	44.59	50.46	56.51
		-5.0	41.56	48.99	56.70	64.67	72.92	81.39
		-4.0	55.36	64.52	73.96	83.68	93.65	103.70
		-3.0	66.45	76.67	87.08	97.68	108.40	119.20
		-2.0	69.38	79.87	90.50	101.30	112.20	123.10
		-1.0	69.39	79.87	90.51	101.30	112.20	123.10
0.0		69.39	79.87	90.51	101.30	112.20	123.10	
1.0		69.39	79.87	90.51	101.30	112.20	123.10	
2.0		69.39	79.87	90.51	101.30	112.20	123.10	
3.0		69.39	79.87	90.51	101.30	112.20	123.10	
НПОДЛ								
		ИЗМ.	ЛИСТ	Н ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	
		ЛИСТ						

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

		4.0	68.72	79.13	89.67	100.30	111.10	121.90
		5.0	64.11	73.95	83.89	93.92	104.00	114.20
		6.0	54.03	62.60	71.27	80.03	88.87	97.79
		7.0	40.20	46.95	53.80	60.75	67.80	74.95
		8.0	23.70	28.20	32.83	37.55	42.38	47.30
		9.0	7.39	9.50	11.80	14.27	16.91	19.70
		10.0	0.10	0.19	0.31	0.48	0.70	0.99
		ОСАДКА, М	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	0.71	0.86	1.03	1.21	1.41	1.63
		-8.0	14.57	16.43	18.37	20.39	22.49	24.66
		-7.0	38.00	42.13	46.36	50.70	55.15	59.70
		-6.0	62.72	69.07	75.56	82.17	88.90	95.78
		-5.0	89.96	98.62	107.40	116.20	125.10	134.10
		-4.0	113.90	124.10	134.30	144.60	154.90	165.30
		-3.0	130.00	140.90	151.80	162.70	173.70	184.80
		-2.0	134.10	145.10	156.10	167.20	178.40	189.60
		-1.0	134.10	145.10	156.10	167.20	178.40	189.70
		0.0	134.10	145.10	156.10	167.20	178.40	189.70
		1.0	134.10	145.10	156.10	167.20	178.40	189.70
		2.0	134.10	145.10	156.10	167.20	178.40	189.70
		3.0	134.10	145.10	156.10	167.20	178.40	189.60
		4.0	132.70	143.60	154.50	165.50	176.60	187.60
		5.0	124.40	134.60	144.90	155.30	165.70	176.10
		6.0	106.80	115.80	124.90	134.10	143.30	152.60
		7.0	82.21	89.55	96.96	104.50	112.00	119.60
		8.0	52.32	57.42	62.59	67.82	73.12	78.48
		9.0	22.64	25.72	28.70	31.72	34.56	37.44
		10.0	1.35	1.78	2.18	2.59	2.93	3.28
		ОСАДКА, М	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	1.88	2.07	2.24	2.40	2.57	2.74
		-8.0	26.91	29.09	31.23	33.42	35.64	37.90
		-7.0	64.35	69.08	73.89	78.77	83.74	88.78
		-6.0	102.80	109.90	117.10	124.30	131.70	139.10
		-5.0	143.10	152.30	161.50	170.70	180.00	189.40
		-4.0	175.70	186.10	196.60	207.10	217.70	228.30
		-3.0	195.90	207.00	218.10	229.20	240.30	251.40
		-2.0	200.90	212.10	223.30	234.60	245.80	257.00
		-1.0	200.90	212.10	223.30	234.60	245.80	257.00
		0.0	200.90	212.10	223.30	234.60	245.80	257.00
		1.0	200.90	212.10	223.30	234.60	245.80	257.00
		2.0	200.90	212.10	223.30	234.60	245.80	257.00
								ЛИСТ
		Расчет масштаба Бонжана						
		ИЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА		

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

		2.0	335.60	346.90	358.10	369.30	380.60	391.80
		3.0	335.60	346.80	358.10	369.30	380.50	391.80
		4.0	332.20	343.40	354.60	365.80	377.00	388.10
		5.0	313.40	324.10	334.90	345.60	356.40	367.20
		6.0	276.00	285.70	295.40	305.20	315.00	324.80
		7.0	223.10	231.30	239.60	247.90	256.20	264.60
		8.0	152.40	158.30	164.30	170.30	176.30	182.30
		9.0	77.99	81.25	84.52	87.81	91.11	94.43
		10.0	9.11	9.59	10.09	10.59	11.10	11.61
		ОСАДКА, М	3.70	3.80	3.90	4.00	4.10	4.20
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	5.30	5.52	5.74	5.97	6.21	6.45
		-8.0	71.03	73.86	76.74	79.68	82.69	85.76
		-7.0	161.10	167.20	173.30	179.50	185.80	192.20
		-6.0	243.10	251.60	260.10	268.70	277.40	286.10
		-5.0	316.70	326.80	337.00	347.30	357.60	368.00
		-4.0	369.00	380.00	391.10	402.20	413.30	424.40
		-3.0	396.80	408.00	419.20	430.50	441.70	452.90
		-2.0	403.00	414.20	425.50	436.70	447.90	459.10
		-1.0	403.00	414.20	425.50	436.70	447.90	459.20
		0.0	403.00	414.20	425.50	436.70	447.90	459.20
		1.0	403.00	414.20	425.50	436.70	447.90	459.20
		2.0	403.00	414.20	425.50	436.70	447.90	459.20
		3.0	403.00	414.20	425.50	436.70	447.90	459.10
		4.0	399.30	410.50	421.70	432.90	444.20	455.40
		5.0	378.00	388.80	399.60	410.50	421.30	432.20
		6.0	334.60	344.50	354.40	364.30	374.20	384.20
		7.0	273.00	281.40	289.90	298.40	307.00	315.50
		8.0	188.40	194.50	200.60	206.80	213.00	219.20
		9.0	97.76	101.10	104.50	107.80	111.20	114.60
		10.0	12.14	12.68	13.22	13.78	14.34	14.92
		ОСАДКА, М	4.30	4.40	4.50	4.60	4.70	4.80
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	6.70	6.96	7.23	7.51	7.79	8.20
		-8.0	88.90	92.10	95.36	98.69	102.10	105.80
		-7.0	198.70	205.20	211.80	218.50	225.30	232.20
		-6.0	294.90	303.70	312.60	321.50	330.50	339.50
		-5.0	378.40	388.80	399.40	409.90	420.50	431.20
		-4.0	435.50	446.70	457.80	469.00	480.20	491.40
		-3.0	464.10	475.40	486.60	497.80	509.10	520.30
		-2.0	470.40	481.60	492.80	504.10	515.30	526.50
		-1.0	470.40	481.60	492.80	504.10	515.30	526.50
		0.0	470.40	481.60	492.80	504.10	515.30	526.50
								ЛИСТ
		Расчет масштаба Бонжана						
		ИЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА		

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

		1.0	470.40	481.60	492.80	504.10	515.30	526.50
		2.0	470.40	481.60	492.80	504.10	515.30	526.50
		3.0	470.40	481.60	492.80	504.10	515.30	526.50
		4.0	466.60	477.80	489.00	500.20	511.40	522.70
		5.0	443.10	453.90	464.80	475.70	486.60	497.50
		6.0	394.10	404.10	414.10	424.10	434.10	444.20
		7.0	324.10	332.80	341.40	350.10	358.80	367.60
		8.0	225.40	231.70	238.00	244.30	250.60	257.00
		9.0	118.00	121.40	124.80	128.10	131.50	134.90
		10.0	15.51	16.06	16.52	16.98	17.45	17.92
		ОСАДКА, М	4.90	5.00	5.10	5.20	5.30	5.40
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	8.92	9.70	10.22	10.77	11.36	11.98
		-8.0	110.10	114.60	118.50	122.60	126.80	131.10
		-7.0	239.10	246.20	253.30	260.50	267.80	275.20
		-6.0	348.60	357.80	367.00	376.20	385.50	394.90
		-5.0	441.90	452.60	463.30	474.00	484.80	495.50
		-4.0	502.70	513.90	525.10	536.30	547.60	558.80
		-3.0	531.50	542.70	554.00	565.20	576.40	587.70
		-2.0	537.70	549.00	560.20	571.40	582.70	593.90
		-1.0	537.80	549.00	560.20	571.50	582.70	593.90
		0.0	537.80	549.00	560.20	571.50	582.70	593.90
		1.0	537.80	549.00	560.20	571.50	582.70	593.90
		2.0	537.80	549.00	560.20	571.50	582.70	593.90
		3.0	537.70	549.00	560.20	571.40	582.70	593.90
		4.0	533.90	545.10	556.30	567.50	578.80	590.00
		5.0	508.40	519.40	530.30	541.20	552.20	563.10
		6.0	454.20	464.30	474.40	484.50	494.60	504.70
		7.0	376.30	385.10	393.90	402.70	411.60	420.40
		8.0	263.30	269.70	276.10	282.50	289.00	295.40
		9.0	138.30	141.60	144.90	148.20	151.50	154.80
		10.0	18.38	18.83	19.28	19.72	20.15	20.57
		ОСАДКА, М	5.50	5.60	5.70	5.80	5.90	6.00
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-9.0	12.75	14.44	16.35	18.53	20.98	23.75
		-8.0	135.70	141.00	146.30	151.80	157.30	163.00
		-7.0	282.70	290.30	298.00	305.70	313.50	321.40
		-6.0	404.30	413.80	423.30	432.90	442.50	452.10
		-5.0	506.30	517.10	527.90	538.70	549.60	560.40
		-4.0	570.00	581.20	592.50	603.70	614.90	626.10
		-3.0	598.90	610.10	621.30	632.60	643.80	655.00
		-2.0	605.10	616.40	627.60	638.80	650.00	661.30
		-1.0	605.10	616.40	627.60	638.80	650.10	661.30
								ЛИСТ
		Расчет масштаба Вонжана						
		ИЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА		

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

		0.0	605.10	616.40	627.60	638.80	650.10	661.30
		1.0	605.10	616.40	627.60	638.80	650.10	661.30
		2.0	605.10	616.40	627.60	638.80	650.10	661.30
		3.0	605.10	616.40	627.60	638.80	650.00	661.30
		4.0	601.20	612.40	623.70	634.90	646.10	657.40
		5.0	574.10	585.00	596.00	607.00	617.90	628.90
		6.0	514.80	525.00	535.10	545.30	555.50	565.70
		7.0	429.30	438.20	447.10	456.10	465.00	474.00
		8.0	301.90	308.40	314.90	321.40	327.90	334.50
		9.0	158.10	161.30	164.60	167.80	170.90	174.00
		10.0	20.98	21.38	21.78	22.17	22.53	22.88
		ОСАДКА, М	6.10	6.20	6.30	6.40	6.50	6.60
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	0.00	0.01	0.05	0.19	0.46	0.94
		-9.0	26.89	30.52	34.64	39.23	44.25	49.65
		-8.0	168.80	174.60	180.60	186.70	192.90	199.30
		-7.0	329.40	337.50	345.60	353.80	362.10	370.40
		-6.0	461.80	471.40	481.20	490.90	500.70	510.50
		-5.0	571.20	582.10	592.90	603.80	614.70	625.60
		-4.0	637.40	648.60	659.80	671.00	682.30	693.50
		-3.0	666.30	677.50	688.70	700.00	711.20	722.40
		-2.0	672.50	683.70	695.00	706.20	717.40	728.60
		-1.0	672.50	683.70	695.00	706.20	717.40	728.70
		0.0	672.50	683.70	695.00	706.20	717.40	728.70
		1.0	672.50	683.70	695.00	706.20	717.40	728.70
		2.0	672.50	683.70	695.00	706.20	717.40	728.70
		3.0	672.50	683.70	695.00	706.20	717.40	728.60
		4.0	668.60	679.80	691.00	702.30	713.50	724.70
		5.0	639.90	650.90	661.90	672.90	683.90	694.90
		6.0	575.90	586.20	596.40	606.70	617.00	627.30
		7.0	483.00	492.00	501.10	510.20	519.20	528.40
		8.0	341.00	347.60	354.20	360.80	367.50	374.10
		9.0	177.10	180.20	183.00	185.50	188.00	190.50
		10.0	23.20	23.51	23.73	23.83	23.92	24.01
		ОСАДКА, М	6.70	6.80	6.90	7.00	7.10	7.20
		К	W	W	W	W	W	W
		-10.0	1.22	1.36	1.52	1.68	1.85	2.03
		-9.0	53.46	56.46	59.60	62.87	66.25	69.77
		-8.0	205.60	212.00	218.50	225.10	231.80	238.50
		-7.0	378.90	387.30	395.90	404.50	413.10	421.80
		-6.0	520.30	530.20	540.10	550.00	560.00	570.00
		-5.0	636.40	647.30	658.20	669.10	680.10	691.00
		-4.0	704.70	716.00	727.20	738.40	749.60	760.90
		-3.0	733.60	744.90	756.10	767.30	778.60	789.80
		-2.0	739.90	751.10	762.30	773.60	784.80	796.00
								ЛИСТ
		Расчет масштаба Бонжана						
		ИЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА		

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

П О Д П И С Ь	-1.0	739.90	751.10	762.40	773.60	784.80	796.00
	0.0	739.90	751.10	762.40	773.60	784.80	796.00
	1.0	739.90	751.10	762.40	773.60	784.80	796.00
	2.0	739.90	751.10	762.40	773.60	784.80	796.00
	3.0	739.90	751.10	762.30	773.60	784.80	796.00
	4.0	735.90	747.20	758.40	769.60	780.90	792.10
	5.0	705.90	716.90	728.00	739.00	750.00	761.00
	6.0	637.60	647.90	658.30	668.60	679.00	689.30
	7.0	537.50	546.60	555.80	565.00	574.20	583.30
	8.0	380.80	387.50	394.20	401.00	407.70	414.50
Н Д У В Л	9.0	193.10	195.60	198.20	200.70	203.30	205.90
	10.0	24.10	24.19	24.29	24.38	24.47	24.57
В З А М Н	ОСАДКА, М	7.30	7.40	7.50	7.60	7.70	7.80
	К	W	W	W	W	W	W
	-10.0	2.23	2.44	2.65	2.88	3.12	3.37
	-9.0	73.40	77.16	81.03	85.02	89.10	93.31
	-8.0	245.40	252.40	259.50	266.70	274.00	281.30
	-7.0	430.50	439.30	448.10	457.00	465.90	474.90
	-6.0	580.00	590.10	600.10	610.20	620.30	630.50
	-5.0	701.90	712.90	723.80	734.80	745.80	756.80
	-4.0	772.10	783.30	794.50	805.80	817.00	828.20
	-3.0	801.00	812.20	823.50	834.70	845.90	857.20
П О Д П И С Ь	-2.0	807.30	818.50	829.70	840.90	852.20	863.40
	-1.0	807.30	818.50	829.70	841.00	852.20	863.40
	0.0	807.30	818.50	829.70	841.00	852.20	863.40
	1.0	807.30	818.50	829.70	841.00	852.20	863.40
	2.0	807.30	818.50	829.70	841.00	852.20	863.40
	3.0	807.20	818.50	829.70	840.90	852.20	863.40
	4.0	803.30	814.50	825.80	837.00	848.20	859.40
	5.0	772.10	783.10	794.20	805.20	816.20	827.30
	6.0	699.70	710.10	720.50	730.90	741.30	751.80
	7.0	592.60	601.80	611.00	620.20	629.50	638.80
Н П О Д Л	8.0	421.30	428.10	434.90	441.80	448.60	455.50
	9.0	208.60	211.20	213.90	216.60	219.30	222.10
	10.0	24.67	24.76	24.86	24.96	25.06	25.18
	ОСАДКА, М	7.90	8.00	8.10	8.20		
	К	W	W	W	W		
	-10.0	3.63	3.89	4.16	4.42		
	-9.0	97.62	102.00	106.40	111.00		
	-8.0	288.80	296.30	303.90	311.50		
	-7.0	483.90	493.00	502.10	511.20		
	-6.0	640.70	650.90	661.10	671.40		
Н П О Д Л	-5.0	767.80	778.80	789.80	800.80		
	-4.0	839.50	850.70	861.90	873.10		
	-3.0	868.40	879.60	890.90	902.10		
	ИЗМ.	ЛИСТ	Н ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	ЛИСТ

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

-2.0	874.60	885.90	897.10	908.30
-1.0	874.60	885.90	897.10	908.30
0.0	874.60	885.90	897.10	908.30
1.0	874.60	885.90	897.10	908.30
2.0	874.60	885.90	897.10	908.30
3.0	874.60	885.90	897.10	908.30
4.0	870.70	881.90	893.10	904.40
5.0	838.30	849.40	860.40	871.50
6.0	762.20	772.70	783.10	793.60
7.0	648.00	657.30	666.60	675.90
8.0	462.40	469.40	476.30	483.30
9.0	224.90	227.70	230.60	233.60
10.0	25.31	25.45	25.61	25.78

ПОДПИСЬ							
	НДУБЛ						
		ВЗАМН					
ПОДПИСЬ							
	НПОДЛ						
	ИЗМ.	ЛИСТ	№ ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана	ЛИСТ

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

УСЛОВНЫЕ МАССЫ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ

K = -10.0		K = -9.0		K = -8.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.48	8.14	9.48	172.20	9.48	413.20

K = -7.0		K = -6.0		K = -5.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.48	630.10	9.48	804.70	9.48	942.60

K = -4.0		K = -3.0		K = -2.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.48	1019.00	9.71	1069.00	9.76	1083.00

K = -1.0		K = 0.0		K = 1.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.76	1083.00	9.76	1083.00	9.76	1083.00

K = 2.0		K = 3.0		K = 4.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.76	1083.00	9.76	1083.00	9.76	1079.00

K = 5.0		K = 6.0		K = 7.0	
Z, М	W	Z, М	W	Z, М	W
9.76	1044.00	9.76	957.30	9.76	821.90

П
О
Д
П
И
С
Ь

Н
Д
У
Б
Л

В
З
А
М
Н

П
О
Д
П
И
С
Ь

Н
П
О
Д
Л

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

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

K = 8.0		K = 9.0		K = 10.0	
Z, M	W	Z, M	W	Z, M	W
9.76	594.70	9.76	285.00	9.76	29.68

ПОДПИСЬ						ЛИСТ
НДУВЛ						ЛИСТ
ВЗАМН						ЛИСТ
ПОДПИСЬ						ЛИСТ
НПОДЛ						ЛИСТ
	ИЗМ.	ЛИСТ	N ДОКУМ	ПОДП.	ДАТА	Расчет масштаба Бонжана

* 15.06.22 *

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4