

Ім'я користувача:  
Ірина Вікторівна Чапленко

Дата перевірки:  
02.06.2022 11:45:46 EEST

Дата звіту:  
02.06.2022 11:52:49 EEST

ID перевірки:  
1015584646

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

ID користувача:  
100011033

Назва документа: Вступ\_Технологія\_Охорона\_праці\_Ключник

Кількість сторінок: 11 Кількість слів: 2381 Кількість символів: 16381 Розмір файлу: 538.01 KB ID файлу: 1015234477

## 36.7% Схожість

Найбільша схожість: 27.9% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1016334476)

5.9% Джерела з Інтернету 9

Сторінка 13

31.3% Джерела з Бібліотеки 5

Сторінка 13

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

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

Замінені символи 11

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Направляється студент КЛЮЧНИК Євгеній Олександрович до \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

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

на тему: Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генерального вантажу та контейнерів дедвейтом 17200 т»/ «Design a multipurpose ship for the transportation of general cargo and containers with deadweight of 17200 t.»

Дипломний проект (робота) і рецензія додаються.

Заст.дек. факультету Тетяна БЕРНЕВЕК  
(підпис)

## Довідка про успішність

КЛЮЧНИК Євгеній Олександрович 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 25 %, добре 50 %, задовільно 25 %;  
шкалою ЄКТС: А %; В %; С %; D %; E %.

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

### **Висновок керівника дипломного проєкту (роботи)**

Студент(ка) Колоснік ЄО  
підготовлен до самостійної  
роботи з професії сурко-  
будівника

Осещенко І.Ф. Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_  
(підпис)  
«10» 06 2022 року

**Висновок кафедри про дипломний проект (роботу)**

Дипломний(у) ~~проект~~ (роботу) розглянуто. Студент(ка) Васюк Е.О.  
(прізвище та ініціали)

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

Завідувач кафедри Тіпкисічар Вєрєдєвєв  
(ініціали)

« 10 » 06 2022 року.

НАПРАВЛЕННЯ  
НА РЕЦЕНЗІЮ

Рецензенту п. Васильченко О.Є.

(прізвище, ініціали)

Шановний Александр Евгеньевич!

(ім'я, по батькові)

СРБ

Направляємо на рецензію дипломну (магістр, спеціаліст) роботу (проект)  
студента Ч курсу СРБ факультету Кіровоградського  
на тему Синтезувати багатовимірне  
середовище транспортування генеральною  
власністю та контейнерів дод-172001

Додаток: Розрахунково-пояснювальна записка на 74 арк.

Графічна частина на 4 арк.

„10” 06 2022 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: новізна 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, рівень

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. На загальному розташуванні на архітектурно-технічному вимірюванні
2. Ізрізом приєднати друге близько розташований до носа судна
3. Таке узагальнення проекту не дає повного пересування каналу до каналу

## ВИСНОВКИ

Підготовленість студента до самостійної інженерної роботи студент

Кирюшин Є.О. підготовлений до інженерної роботи

Оцінка проекту

добре

(відмінно, добре, задовільно, незадовільно)

## РЕЦЕНЗЕНТ

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

„12” 06 2002 р.

5/9/22

№ 9

Одеський національний морський університет

(повне найменування вишого навчального закладу)

Суднобудування, інформаційних технологій та системостехніки

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

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

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

## Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи

Бакалавр

(ступень вищої освіти)

на тему: Спроектування багатопідмове судно  
для транспортування генерального вантажу  
та контейнерів  $d_w = 17200\text{т}$

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

(шифр і назва галузі знань, напряму підготовки)

механічна інженерія

135 "суднобудування"

Крючник Є.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Омищенко А.Ф.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Васильченко О.Е.

(прізвище та ініціали)

Одеса – 2022 рік

Одеський національний морський університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення

Суднобудування, інформатичних  
технологій та системної механіки

Кафедра, циклова комісія

Теорія та проектування корабля ім. проф. Воробйова Л.

Рівень вищої освіти

Бакалавр

Галузь знань

механічна інженерія

(шифр і назва)

Напрямок підготовки

135 „Суднобудування“

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

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

10

10

2021 р.

**ЗАВДАННЯ**

**НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Клюшнику Євгену Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи Спроектування  
баластного судна для транспортування генерального  
вантажу та контейнерів дв = 17200 т  
керівник випускної кваліфікаційної роботи ст. викл. Омищенко А.Ф.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 23.05.22 №5 вк

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 01.06.22

3. Вихідні дані до випускної кваліфікаційної роботи Були використані  
технічні проекти суден дедвейтами від 15000 т до  
20000 т.

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

4.1. Проектування судна дв = 17200 т

4.2. Технологія суднобудування

4.3. Охорона праці.

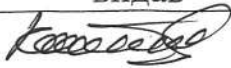
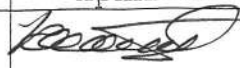
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

5.1. Загальне розташування судна дв = 17200 т

5.2. Теоретичне креслення

5.3. Схема побудови судна

6. Консультанти розділів випускної кваліфікаційної роботи:

| Розділ   | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата                                                                        |                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                           | завдання видав                                                                      | Завдання прийняв                                                                    |
| 6.1. Т С | доц. Мартинюк А.В.                        |  |  |
| 6.2. О П | ст. викл. Шпота О.О.                      |  |  |
| 6.3. Н К | викл. Чаплієнко Т.В.                      |  |                                                                                     |
|          |                                           |                                                                                     |                                                                                     |

7. Дата видачі завдання 10.10.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| №  | Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів випускної кваліфікаційної роботи | Примітка |
|----|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1. | Видача завдання                               | 10.10.2021                                              |          |
| 2. | Переддипломна практика                        | 15.05.2022                                              |          |
| 3. | Коригування завдання за результатами практики | 17.05.2022                                              |          |
| 4. | Проміжний звіт на кафедрі, оцінка готовності  | 01.06.2022                                              |          |
| 5. | Попередній захист на кафедрі                  | 07.06.2022                                              |          |
| 6. | Рецензування                                  | 12.06.2022                                              |          |
| 7. | Захист на засіданні екзаменаційної комісії    | 17.06.2022                                              |          |

Студент

  
(підпис)

Клюшник Є. О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник випускної кваліфікаційної роботи

  
(підпис)

Овсиченко А. Р.  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| РЕФЕРАТ                                                                                               | 4  |
| ВСТУП                                                                                                 | 5  |
| 1 Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_w=17200$ т | 8  |
| 1.1 Загальні положення                                                                                | 8  |
| 1.2 Вибір архітектурно-конструктивного типу судна                                                     | 8  |
| 1.3 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна                                  | 9  |
| 1.4 Визначення основних елементів судна в першому наближенні                                          | 10 |
| 1.5 Перевірка та уточнення довжини судна                                                              | 13 |
| 1.6 Ширина, висота борту та осадка судна                                                              | 14 |
| 1.7 Розрахунок навантаження судна                                                                     | 20 |
| 1.8 Розрахунок місткості судна                                                                        | 25 |
| 1.9 Перевірка остійності й удиферентовки судна                                                        | 26 |
| 2 Принцип технології побудови блочним методом                                                         | 38 |
| 2.1 Блочний метод побудови судна                                                                      | 39 |
| 2.2 Технологічний процес формування корпусу судна на місці побудови                                   | 40 |
| 2.3 Спуск судна на воду за допомогою сухого доку                                                      | 40 |
| 3 Індивідуальні засоби захисту зварювальників при побудові судна                                      | 42 |
| ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ                                                                           | 45 |
| СПЕЦІФІКАЦІЯ                                                                                          | 46 |
| ДОДАТОК 1                                                                                             | 47 |
| ДОДАТОК 2                                                                                             | 53 |
| ДОДАТОК 3                                                                                             | 66 |

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

## РЕФЕРАТ

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

Містить: стор. 74 ; рис. 10; таблиць 12

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.

Ключові слова: УНІВЕРСАЛЬНЕ СУХОВАНТАЖНЕ СУДНО, ПРОЕКТУВАННЯ, ГЕНЕРАЛЬНИЙ ВАНТАЖ, КОНТЕЙНЕРИ.

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

## 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 міцносних характеристик і остійності, також від розмірів і устаткування вантажних приміщень, тобто для проектування універсального суховантажного судна, яке принесе значний прибуток, необхідно ретельно опрацювати його міцносні 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 теж 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 судах. Можна також помітити, що універсальні судна будуть тим економічніше, 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.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
|     |      |          |        |      |  |      |
| Зм. | Адк. | № док.м. | Підпис | Дата |  | 5    |

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 перебірок, установки розмірів трюмів, для відмови від підпалубних кишень, наявності подвійних бортів і місцевих підкріплень в подвійному дні, розміщення систем і пристроїв, зокрема вантажного, забезпечуючого 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 придбає діяльність організацій по нагляду за судами, що знаходяться в споруді і експлуатації, а також виконання судовласником 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 = 17200 т, з урахуванням його швидкості – 14 вузл. та необмеженого району плавання.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  |      |
| Зм. | Арк. | № докum. | Підпис | Дата |  | 6    |

|           |      |               |                      |        |                                                         |                  |                       |         |  |
|-----------|------|---------------|----------------------|--------|---------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|---------|--|
|           |      |               |                      |        | ДПБ-135 «Суднобудування»                                |                  |                       |         |  |
|           |      |               |                      |        |                                                         |                  |                       |         |  |
| Зм.       | Арк. | № докум.      | Підп.                | Дата   | Проект універсального<br>суховантажного судна dw=17200т | Літ.             | Арк.                  | Архівів |  |
| Розроб.   |      | Ключник Є.О.  | <i>Є.О. Ключник</i>  |        |                                                         |                  |                       | 7       |  |
| Перев.    |      | Оніщенко А.Ф. | <i>А.Ф. Оніщенко</i> |        |                                                         |                  |                       |         |  |
| Н. Контр. |      | Чаплєнко І.В. | <i>І.В. Чаплєнко</i> | 130622 |                                                         | 01. Проектування | ОНМУ ФСІТіС<br>4 курс |         |  |
| Затв.     |      |               |                      |        |                                                         |                  |                       |         |  |

# 1 Проектування багатоцільового судна для перевезення генеральних вантажів і контейнерів $d_w=17200$ т

## 1.1 Загальні положення

### 1.1.1 Технічне завдання

Спроекувати багатоцільове судно для транспортування генеральних вантажів та контейнерів.

Вихідні дані:

Дедвейт  $d_w = 17200$  т

Швидкість експлуатаційна  $V_s = 14$  вуз.

Дальність плавання  $R = 9500$  миль

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

Судно без подвійних бортів.

## 1.2 Вибір архітектурно-конструктивного типу судна

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

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

Судно двопалубне.

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

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

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

Судно має одинарні люки.

Форштевень – бульбообразний, корма – транцева.

Судно – одногвинтове.

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

Система набору - комбінована.

Вантажний пристрій представлений двома кранами вантажопідйомністю 40т.

### 1.3 Попереднє визначення техніко-експлуатаційних характеристик судна

#### 1.3.1 Здавальна швидкість

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

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

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

Приймаємо:

$$V_{зд} = 15.2 \text{ вуз.}$$

$$V_{зд} = 15.2 \cdot 0.514 = 7.81 \text{ м/с.}$$

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  $R=9500$  миль.

#### 1.3.3 Вантажопідйомність

Чиста вантажопідйомність:

$$P_{\Gamma} = c \cdot dw = 0.97 \cdot 17200 = 16684 \text{ т.}$$

Коефіцієнт  $c$  визначений приблизно за допомогою графіка (рис. 3.1) [1], зробленого Р.Л.Ромен.

Коефіцієнт  $c$  прийнято для судів з дизельною установкою.

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

$$10^{-3} \cdot 9500 \cdot 14^2 / \sqrt{17200} = 14.2$$

Потім знаходимо значення коефіцієнту  $c = 0.97$ .

#### 1.3.4 Контейнеромісткість

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

|     |      |          |        |      |           |
|-----|------|----------|--------|------|-----------|
|     |      |          |        |      | Арк.<br>9 |
|     |      |          |        |      |           |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |           |

$$n_k = dw / 20 = 17200 / 20 = 860 \text{ TEU}$$

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 |      |    |       |      |         |                      |       |    |       |      |         |

#### 1.4 Визначення основних елементів судна в першому наближенні

##### 1.4.1 Водотоннажність

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

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

Коефіцієнт  $\eta_{dw}$  може бути прийнятий за графіком залежності  $\eta_{dw}$  від дедвейту, приведенного на рис. 4.1 [1].

Приймаємо  $\eta_{dw} = 0.71$ . Знаючи коефіцієнт утилізації водотоннажності можна знайти значення водотоннажності:

$$\Delta = \frac{17200}{0.71} = 24225 \text{ т}$$

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

$$\nabla = \frac{24225}{1.025} = 23634 \text{ м}^3$$

##### 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:

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

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

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

$$L_{\text{пп}} = l \cdot \sqrt[3]{V} = 5.18 \cdot \sqrt[3]{23634} = 148.6 \text{ м}$$

#### 1.4.3 Коефіцієнти форми корпусу судна й абсциса ЦВ

Коефіцієнт повноти водотоннажності

Для суден розглянутого типу коефіцієнт загальної повноти визначається за формулою:

$$C_b = 0.99 - 1.2 \cdot F_{\text{гзд}},$$

$$\text{де } Fr_{\text{зд}} = \frac{V_{\text{зд}}}{\sqrt{g \cdot L_{\text{пп}}}} = \frac{7.81}{\sqrt{9.81 \cdot 148.6}} = 0.2;$$

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

Знаючи  $F_{\text{гзд}}$  можна приблизно визначити:  $C_b = 0.99 - 1.2 \cdot 0.2 = 0.75$

Коефіцієнт повноти мідель-шпангоуту

Значення коефіцієнту повноти мідель-шпангоута визначається за формулою

$$C_m = 0.928 + 0.085 \cdot C_b = 0.928 + 0.08 \cdot 0.75 = 0.988.$$

Коефіцієнт подовжньої повноти

Коефіцієнт подовжньої повноти  $\varphi$  знаходимо за формулою:

$$C_p = C_b / C_m = 0.75 / 0.988 = 0.759$$

Коефіцієнт повноти ватерлінії

$$C_w = 0.7 \cdot C_p + 0.3 = 0.7 \cdot 0.759 + 0.3 = 0.83$$

Абсциса ЦВ

Для визначення оптимальної, з погляду опору, відносної абсциси центру величини (ЦВ) рекомендується діаграма, запропонована Ватсоном (рис. 4.2) [1]. За знайденим раніш значенню коефіцієнту  $\delta = 0.75$ , визначається відносна абсциса ЦВ у відсотках від довжини судна  $L_{\text{пп}} = 148.6$  м, відраховується у ніс (зі знаком "+") або у корму (зі знаком "-") від мідель-шпангоуту. В залежності від значення  $\delta = 0.75$  знімаємо з графіка координату:

$$X_c / L_{\text{пп}} = 0.9 \% - \text{у корму від міделя.}$$

|     |      |           |        |      |  |      |
|-----|------|-----------|--------|------|--|------|
|     |      |           |        |      |  | Арк. |
|     |      |           |        |      |  | 41   |
| Зм. | Арк. | № док.ум. | Підпис | Дата |  |      |

#### 1.4.4 Потужність головних двигунів

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

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

де:

$N_0 = 2400$  кВт – базова потужність, в кВт, визначається в залежності від знайденої раніш водотоннажності  $\Delta = 24225$  т та експлуатаційній швидкості  $V_e = 14$  вуз. за графіком (рис. 4.3 [1]).

$K_\delta = 1.35$  та  $K_l = 0.965$  - коефіцієнти, визначені за графіками, в залежності від коефіцієнта загальної повноти  $\delta$ , відносної довжини судна  $l=5.18$  м та числа Фруда  $F_r = 0.20$ .

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

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

Відповідно до знайдених значень можна порахувати номінальну потужність:

$$N_{\text{ном}} = 1.2 \cdot 1.35 \cdot 0.965 \cdot 2400 / 0.715 = 5247 \text{ кВт.}$$

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

Тип 4 S50MC

Кількість циліндрів - 4;

Частота обертання – 127 об/хв;

Суха вага - 171 т;

Потужність – 5720 кВт;

Довжина - 5280 мм;

Ширина - 2950 мм.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
|     |      |          |        |      |  | 12   |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

Висота - 8100 мм.

### 1.5 Перевірка та уточнення довжини судна

Перевірка і уточнення довжини  $L_{пп} = 148.6$  м, знайденої раніше, з погляду її відповідності реальним можливостям компоновання судна виконується за допомогою співвідношення:

$$L_{пп} = L_{ф} + L_{А} + L_{МО} + \sum I_{пп} + \sum I$$

У цьому вираженні:

$L_{ф}$  - довжина форпіку, на вимогу Правил Регістра [4]

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

$$7.43 < L_{ф} < 11.88 \text{ м.}$$

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

$$a_0 = 0.002 \cdot L_{пп} + 0.48 \pm 25\% = 0.002 \cdot 148.6 + 0.48 = 0.777 \text{ м,}$$

призначимо в середній частині судна практичну шпацию 750 мм.

Приймаємо  $L_{ф} = 9.0$  м (15 шпаций по 600 мм).

$$L_{А} - \text{довжина ахтерпіку, } L_{А} = 0.04 L_{пп} + 1.5 = 0.04 \cdot 148.6 + 1.5 = 7.44 \text{ м};$$

Приймаємо  $L_{А} = 8.4$  м (14 шпаций по 600 мм).

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

$$L_{МВ} = L_{пп} \cdot (0.13 - 0.15) = 19.32 - 22.29 \text{ м.}$$

Приймаємо  $L_{МВ} = 21.0$  м (30 шпаций по 700 мм).

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

Трюм №1  $L = 22.45$  м або 30 шпаций

Трюм №2  $L = 29.25$  м або 39 шпаций

Трюм №3  $L = 29.25$  м або 39 шпаций

Трюм №4  $L = 29.25$  м або 39 шпаций

$$\text{Тоді } L_{пп} = 8.4 + 21.0 + 29.25 + 29.25 + 29.25 + 22.45 + 9.0 = 148.6 \text{ м.}$$

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 43   |

## 1.6 Ширина, висота борту та осадка судна

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

- забезпечення необхідної місткості судна при перевезенні генерального вантажу;
- найкращого, з погляду використання вантажомісткості, розміщення стандартних контейнерів по довжині та висоті у трюмах і твіндеках;
- забезпечення вимогам Правил Регістру [4] щодо поперечної остійності.
- висота борту Н повинна задовільняти вимогам вантажної марки, нормуючим надводний борт судна.

### 1.6.1 Забезпечення місткості судна

Потрібна для проектного судна місткість забезпечується підпорядкуванням головних елементів судна рівнянню місткості, що пов'язує їх з приведеною теоретичною вантажомісткістю основного корпусу  $W_{tr}$ , яка є об'ємом судна вище за подвійне дно, обмежений зверху верхньою палубою, а по довжині - кінцевими перегородками вантажного простору. Завдання може бути вирішене за допомогою побудови безрозмірної епюри місткості. Ординати епюри є відносинами площ перетинів основного

корпусу судна  $F\left(\frac{x}{L_{пп}}\right)$  до площі перетину по мідель-шпангоуту ( $\beta'$  - коефіцієнт повноти площі  $F$ ), побудовані в точках осі абсцис, відповідних різним значенням відносної

абсциси  $\frac{x}{L_{пп}} = \frac{x}{L_{пп}}$  ( $x$  - відстань даного перетину від носового перпендикуляра). Для побудови епюри необхідно заздалегідь обчислити коефіцієнти загальної повноти основного корпусу для носової ( $\delta_{Ннос}$ ) і кормової ( $\delta_{Нкорм}$ ) його частин:

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

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

де:  $\delta_H$  - коефіцієнт загальної повноти основного корпусу судна, визначуваний по формулі:

$$\delta_H = C_b + C_d \cdot \left( \frac{D}{d_K} - 1 \right) \cdot (1 - C_b),$$

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 14   |

где:  $C_z = 0,3$  - для U-образних носових шпангоутів;

$C_b = 0,75$  - коефіцієнт повноти водотоннажності;

$\bar{x}_c = \frac{x_c}{L_{пп}} = 1,33$  м. - відносна абсциса ЦВ судна;

$$\delta_H = 0,75 + 0,3 \cdot (1,35 - 1) \cdot (1 - 0,75) = 0,776;$$

$$\delta_{H_{нос}} = 0,776 + 2,25 \cdot 0,009 \approx 0,796;$$

$$\delta_{H_{корм}} = 0,776 - 2,25 \cdot 0,009 \approx 0,706.$$

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

Відношення  $H/T$  знаходиться приблизно по формулі:

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

де:  $q = 1,55 \text{ м}^3/\text{т}$  - заданий питомо-вантажний об'єм генерального вантажу;

$P_r/\Delta = \eta_r = 0,689$  - коефіцієнт утилізації водотоннажності по чистій вантажопідйомності;

$h_{dd}$  - висота подвійного дна.

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

Для судів при проектній осадці  $h_{dd}/d = 0,21$  (для суден без подвійних бортів);

$$\frac{D}{d} = 1,07 \cdot 1,55 \cdot 0,689 + 0,21 = 1,35$$

Для наближеної оцінки  $h_{dd}/D$  можна скористатися наступними рекомендаціями

Е.Г. Оберемка :

$$\frac{h_{dd}}{D} = 0,12 \div 0,15$$

Приймаємо  $\frac{h_{dd}}{D} = 0,12$

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

$$B \cdot D = \frac{K_3 (W_{згр}^{полн} + W_{ц})}{\left(1 + \bar{W}_n\right) \alpha \cdot \omega \cdot \beta \cdot L_{пп}},$$

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

де:  $W_{згр}^{полн}$  - повна зернова вантажомісткість судна;

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

$\overline{W}_л$  - місткість усередині комінгсів всіх люків до рівня кришок (з таблиці 4.5 [1]);

$K_з$  - коефіцієнт, що враховує тілесність набору, пайола і т.п.;  $K_з = 1.03$  - для суден без подвійних бортів;

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

$\omega = 0.765$  - коефіцієнт повноти площі, заштрихованої на безрозмірній епюрі місткості.

Для визначення коефіцієнта  $\beta'$  рекомендується наближена формула:

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

де:  $C_m = 0.986$  - коефіцієнт повноти площі мідель-шпангоута;

$$\frac{D}{d} = 1.35;$$

$$\beta' = \frac{0.986 + 1.35 - 1}{1.35} = 0.991;$$

Повна вантажна місткість судна обчислюється за умовами ТЗ по виразу:

$$W_{згр}^{полн} = W_{ГЕН},$$

де:  $W_{ГЕН} = K_{КП} \cdot P_{ГЕН} \cdot q$  - зернова місткість для генерального вантажу,  $K_{КП} = 1.07 \div 1.10$  для суден без подвійних бортів, приймаємо  $K_{КП} = 1.08$ .  $P_{гр} = 16684$  т та  $q = 1.55$  м<sup>3</sup>/т - відповідно чиста вантажопідйомність судна і питомий вантажний об'єм генерального вантажу.

$$W_{згр}^{полн} = 1.08 \cdot 16684 \cdot 1.55 = 27929 \text{ м}^3$$

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 [1] ця частина складає близько 60% від всього потрібного

|     |      |          |        |      |      |
|-----|------|----------|--------|------|------|
|     |      |          |        |      | Адк. |
|     |      |          |        |      |      |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |      |
|     |      |          |        |      | 16   |

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:

$$W_{\text{ц}} \cong 0,4 \cdot \left( \frac{P_T}{\gamma_T} + \frac{P_{\text{бал}}}{\gamma_{\text{бал}}} \right), \text{ де: } P_T - \text{необхідна при заданій дальності плавання маса па-}$$

лива і змащувального масла, яка визначається приблизно як частка дедвейту по формулі:

$$P_T = 17200 \cdot (1 - 0.95) = 860 \text{ Т};$$

$$\gamma_m = 0.85 \text{ Т/м}^3;$$

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

$$P_{\text{бал}} = 0.4 \cdot 17200 = 6880 \text{ Т};$$

$$W_{\text{ц}} \cong 0.4 \cdot \left( \frac{860}{0.85} + \frac{6880}{1.025} \right) = 3090$$

$$B \cdot D = \frac{1.03 \cdot (27929 + 3090)}{(1 + 0.0155) \cdot 1 \cdot 0.765 \cdot 0.988 \cdot 148.6} = 280.2 \text{ м}^2$$

### 1.6.2 Ширина і висота борту судна

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

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

Виходячи з результату  $B \cdot D = 280.2 \text{ м}^2$ , приймаємо центральне розташування люкових вирізів. По табл. 4.6 [1] для набутого значення  $B \times D$  вибираємо контейнерний штабель.

Ширина судна уточнюється по формулі:

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 17   |

$$B = b_{лк} + 2b_{пкр},$$

где:  $b_{лк}$  - ширина люків;

$b_{пкр} = 1,6$  - ширина поперечної підпалубної кишені;

$$b_{лк} = 2,5n_{лк} + 0,5 = 2,5 \cdot 7 + 0,5 = 18 \text{ м},$$

де:  $n = 7$  - число контейнерів, що розміщуються в просвіті люка.

Таким чином, ширина повинна бути не менше величини:

$$B = 18,0 + 2 \cdot 1,6 = 21,2 \text{ м}$$

Приймаємо ширину судна  $B = 21,2 \text{ м}$

Мінімальна допустима висота подвійного дна за Правилами Регістра:

$$h_{дд \min} = \frac{L - 40}{570} + 0,04B + 3,5 \frac{d}{L} = \frac{148,6 - 40}{570} + 0,04 \cdot 21,2 + 3,5 \frac{9,32}{148,6} = 1,26 \text{ м},$$

Після визначення ширини судна стає можливим визначити величину висоти бортів:

$$D = B \times D / B = 280,2 / 21,2 = 13,2 \text{ м}$$

При цьому висота подвійного дна складає 1,25 м, що відповідає вибраним раніше співвідношенням і розробленому ескізу розміщення контейнерів.

Висота комінгсів приймається рівною 1300 мм виходячи із зручності компоновки контейнерного штабелю, відповідно до Правил Регістра [4] висота комінгсів на відкритих палубах не повинна бути менше 600 мм.

### 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;

|     |      |           |        |      |  |      |
|-----|------|-----------|--------|------|--|------|
|     |      |           |        |      |  | Адк. |
| Зм. | Адк. | № док.ум. | Підпис | Дата |  | 18   |

$K_1, K_2$  - коефіцієнти, залежні від  $\alpha$  і  $\delta$  і визначаються приблизно по приведених нижче формулах:

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

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

тут  $K_r = \frac{1}{11,8}.$

$\delta_B$  - коефіцієнт загальної повноти, визначуваний по довжині судна по ватерлінії,

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

$$\delta_B = 0.75 \cdot 0.98 = 0.735;$$

$$K_1 = \frac{0.759}{0.759 + 0.735} = 0.509;$$

$$K_2 = \frac{1}{11.8} \cdot \frac{0.759^2}{0.735} = 0.066;$$

$$\zeta_{\max} = \frac{21.2}{13.2} \left( 2 \cdot \sqrt{0.509 \cdot 0.066} - 0.025 \right) = 0.644$$

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

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

$$z_{g \text{ расч}} = 0.644 \cdot 13.2 = 8.5 \text{ м}$$

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

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

$$1.56 \leq 1.6 \leq 2.25;$$

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 19   |

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

$$0.63 \leq 0.644 \leq 0.74 ;$$

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

## 1.7 Розрахунок навантаження судна

### 1.7.1 Початкові дані для позрахунку

$L = 148.6$  м – довжина судна між перпендикулярами;

$B = 21.2$  м – ширина судна;

$D = 13.2$  м – висота борту до верхньої палуби;

$d = 9.32$  м – проектна осадка;

$C_b = 0.75$  - коефіцієнт загальної повноти;

$n = 2$  – число палуб;

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

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

$d_w = 17200$  т.

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

$$\Delta = \Delta_{пор} + d_w = 7025 + 17200 = 24225 \text{ т}$$

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

Обчислення водотоннажності та координат ЦВ судна порожньому розраховується методом Шнеєкляута:

$$\Delta_{пор} = P_{СТ} + P_{НР} + P_{ОБ} + P_{СЕУ} + P_3 = 4358.1 + 305.2 + 1311.1 + 444.6 + 606 = 7025, \text{ т}$$

де:

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

$P_{НР}$  - вага надбудов та рубки;

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

$P_Y$  - вага устаткування;

$P_3$  - запас водотоннажності.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
|     |      |          |        |      |  | 20   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

### 1.7.2 Розрахунок ваги сталі основного набору

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

$$= 4275 + 18.8 + 42.9 + 0 + 85.5 + 106.9 - 171 = 4358.1 \text{ т},$$

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

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

$$= 37504.8 \cdot 0.106 \cdot 0.99 \cdot 0.974 \cdot 1.012 \cdot 0.971 \cdot 1.128 \cdot 1.006 = 4275 \text{ т},$$

де:

$V_0$  – об’єм основного корпусу по верхню палубу;

$$V_0 = V_{\text{н}} + V_{\text{л}} + V_{\text{в}} = 35116.8 + 2388 + 0 = 37504.8 \text{ м}^3,$$

де:

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

$$V_{\text{н}} = 35116.8 \text{ м}^3;$$

$V_{\text{л}}$  – об’єм комінгсів;

$$V_{\text{л}} = \sum l_{li} \cdot b_{li} \cdot h_{li} = (19.66 \cdot 13.0 \cdot 1.5) + (24.75 \cdot 18.0 \cdot 1.5) \cdot 3 = 2388 \text{ м}^3;$$

$V_{\text{в}}$  – додатковий об’єм за рахунок вигину палуби;

$$V_{\text{в}} = 0.$$

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

$$= 0.75 + 0.4 \cdot \frac{13.2 - 9.32}{9.32} \cdot (1 - 0.75) = 0.792;$$

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

$$= 0.103 \cdot [1 + 17 \cdot (148.6 - 110)^2 \cdot 10^{-6}] = 0.106;$$

$$K_1 = 1 + 0.013 \cdot (L/D - 12) =$$

$$= 1 + 0.013 \cdot (148.6/13.20 - 12) = 0.99;$$

$$K_2 = 1 + 0.02 \cdot (n - D/4) = 1 + 0.02 \cdot (2 - 13.20/4) = 0.974;$$

$$K_3 = 1 + 0.05 \cdot (1.85 - B/D) = 1 + 0.05 \cdot (1.85 - 21.20/13.20) = 1.012;$$

$$K_4 = 1 + 0.20 \cdot (d_{\text{к}}/D - 0.85) = 1 + 0.20 \cdot (9.32/13.20 - 0.85) = 0.971;$$

$$K_5 = 0.92 + (1 - \delta_{\text{н}}) = 0.92 + (1 - 0.792) = 1.128;$$

$$K_6 = 1 + 0.75 \cdot \delta_{\text{н}} \cdot (Cm - 0.98) =$$

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 21   |

$$= 1 + 0.75 \cdot 0.792 \cdot (0.99 - 0.98) = 1.006;$$

$$C_m = 0.928 + 0.08 \cdot C_B = 0.928 + 0.08 \cdot 0.75 = 0.988.$$

### 1.7.3 Визначення поправок

Поправка на наявність бульбу:

$$\Delta_1 = (0.004 \div 0.007) \cdot P_{ст}^0 = 0.0055 \cdot 3418 = 18.8 \text{ т};$$

Поправка на наявність диптанку:

$$\Delta_2 = 1.3 \cdot P_{л.д.} = 1.3 \cdot 33.0 = 42.9 \text{ т},$$

где:

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

$$P_{л.д.} = 13.20 \cdot 21.20 \cdot 0.015 \cdot 7.85 = 33.0 \text{ т}.$$

Поправка на наявність подвійних бортів:

$$\Delta_3 = (1.4 \div 1.6) \cdot P_{л.подв.б.} = 1.5 \cdot 0 = 0 \text{ т}.$$

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

Поправка на ледові підкріплення корпусу:

$$\Delta_4 = \alpha_4 \cdot P_{ст}^0 = 0.02 \cdot 4275 = 85.5 \text{ т};$$

Поправка при застосуванні поперечної системи набору корпусу судна

$$\Delta_5 = 0.025 \cdot P_{ст}^0 = 0.025 \cdot 4275 = 106.9 \text{ т};$$

Поправки при застосуванні сталі вищого опору для виготовлення днища та палуби

$$\Delta_6 = -(0.04 \div 0.07) \cdot P_{ст}^0 = -0.04 \cdot 4275 = -171 \text{ т};$$

Абсциса центре мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

$$x_{g \text{ ст.}} = -0.022 \cdot L_{\perp\perp} = -0.022 \cdot 148.6 = -3.27 \text{ м};$$

Апліката центру мас сталі основного корпусу визначається за формулою:

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

$$= \left[ 48 + 0.15 \cdot (0.85 - 0.792) \cdot \left( \frac{148.6}{13.20} \right)^2 \right] \cdot \frac{13.20}{100} = 6.28 \text{ м}.$$

### 1.7.4 Розрахунок ваги надбудов та рубок $P_{НР}$

$$P_{НР} = P_B + P_{Ю} = C_B \cdot V_B + C_{Ю} \cdot V_{Ю} = 0.1 \cdot 335.7 + 0.075 \cdot 1381.0 = 137.1 \text{ т},$$

де:

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

$P_B; P_{Ю}; V_B; V_{Ю}$  - вага та об'єм баку та юту, відповідно;

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

$V_B = 335.7 \text{ м}^3$  ;

$V_{Ю} = 1381.0 \text{ м}^3$  .

Табл. 1.7.1 – Розрахунок ваги ярусів кормової рубки

|            | h, м. | $C_{руб.}$<br>т/м <sup>3</sup> | $F_{oi}$ | $F_{ui}$ | $F_{oi}/$<br>$F_{ui}$ | $f_i$ | $k_1$ | $k_2$ | $k_3$ | $P_{яр.}$ т. |
|------------|-------|--------------------------------|----------|----------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| ярус<br>№1 | 2.5   | 0.06                           | 242.6    | 228.8    | 1.14                  | 0.96  | 0.998 | 1.18  | 1     | 54.7         |
| ярус<br>№2 | 2.5   | 0.068                          | 242.6    | 172.8    | 1.40                  | 1.11  | 0.998 | 1.17  | 1     | 49.8         |
| ярус<br>№3 | 2.5   | 0.062                          | 129.8    | 98.3     | 1.32                  | 1.54  | 0.998 | 1.15  | 1     | 25.4         |
| ярус<br>№4 | 2.5   | 0.053                          | 169      | 169      | 1.00                  | 0.89  | 0.998 | 1.18  | 1     | 38.2         |
| $\Sigma$   |       |                                |          |          |                       |       |       |       |       | 168.1        |

Вага рубки  $P_p$  визначається за формулою:

$$P_p = \sum_{i=1}^K C_{руб.i} \cdot h_i \cdot F_{ui} \cdot K'_{1i} \cdot K'_{2i} \cdot K'_{3i} = 168.1 \text{ т} ,$$

де:

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

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

$h_i$ , м – висота розглянутого ярусу рубки;

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

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

де:

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

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

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 23   |

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

$$P_{об} = K_{об} \cdot L \cdot B = 0.42 \cdot 148.6 \cdot 21.2 = 1311.1 \text{ т},$$

де:

Коефіцієнт  $K_{об} = 0.42$  обирається за табл. 2.5 [1].

### 1.7.6 Розрахунок маси енергетичної установки $P_{ЕУ}$

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

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

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

Маса  $P_{ЕУ}$  визначається із співвідношення:

$$P_{эу} = C \cdot P_{г.д.} = 2.6 \cdot 171 = 444.6 \text{ т.},$$

де:

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

### 1.7.7 Розрахунок запасу водотоннажності $P_3$

Призначення запасу водотоннажності можливо в долях від водотоннажності судна у вантажу  $\Delta$ , визначається за формулою:

$$P_3 = 0.025 \cdot \Delta = 0.025 \cdot 24225 = 606 \text{ т.}$$

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

## 1.8 Розрахунок місткості судна

Побудова епюри місткості здійснюється шляхом відкладення на кресленні обведень 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 <sub>теор</sub> | W <sub>зерн</sub> | W <sub>кп</sub>     |
|----------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Трюм №1              | 3997.9            | 3877.96           | 3490.16             |
| Твіндек №1           | 1153.07           | 1118.48           | 1006.63             |
| Трюм №2              | 5208.84           | 5052.57           | 4547.32             |
| Твіндек №2           | 2170.35           | 2105.24           | 1894.72             |
| Трюм №3              | 5208.84           | 5052.57           | 4547.32             |
| Твіндек №3           | 2170.35           | 2105.24           | 1894.72             |
| Трюм №4              | 5208.84           | 5052.57           | 4547.32             |
| Твіндек №4           | 2170.35           | 2105.24           | 1894.72             |
| Комінгс люку тр. № 1 | 383.40            | 371.90            | 334.71              |
| Комінгс люку тр. № 2 | 668.25            | 648.20            | 583.38              |
| Комінгс люку тр. № 3 | 668.25            | 648.20            | 583.38              |
| Комінгс люку тр. № 4 | 668.25            | 648.20            | 583.38              |
| <b>Σ</b>             | <b>29677</b>      | <b>28786.38</b>   | <b>25908</b>        |
| W <sub>кп</sub> =    | <b>25907.7</b>    | м³                | P <sub>чист</sub> = |
| q =                  | <b>1.553</b>      | м³/т              |                     |
| Задана q =           | <b>1.550</b>      |                   |                     |

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:

$$q = \sum W_{кп} / P_{г} = 25908 / 16684 = 1.553 \text{ м}^3/\text{т}.$$

У висновок можна сказати, що висота борту надлишкова, і ця висота повинна дорівнювати 13.23 м. Тобто надлишковий борт – 0.03 м.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 25   |

# 1.9 Перевірка остійності й удиферентовки судна

## 1.9.1 Випадок навантаження «Судно з генеральним вантажем УПО=1.55 м³/т в повному вантажу зі 100% запасів»

Таблиця 1.9.1 - Ваговий журнал

| Ваговий журнал - Судно у повному ген. вантажу та 100% запасів. УПО=1.55 м³/т |                 |              |              |                  |                  |             |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|------------------|-------------|
| Стаття навантаження                                                          | Р, т            | Xg, м        | Zg, м        | PXg,м            | PZg, м           | Δmh, тм     |
| <b>Судно порожньому</b>                                                      | <b>7025.00</b>  | <b>-3.27</b> | <b>6.28</b>  | <b>-22971.75</b> | <b>44117.00</b>  | <b>0.00</b> |
| Запаси                                                                       | 100.00          | -65.9        | 14.28        | -6590.00         | 1428.00          | 0.00        |
| Паливо                                                                       | 860.00          | -44.37       | 5.75         | -38158.20        | 4945.00          | 0.00        |
| <b>Трюм</b>                                                                  | <b>10737.97</b> | <b>7.70</b>  | <b>5.5</b>   | <b>82696.60</b>  | <b>59058.82</b>  | <b>-</b>    |
| Трюм №1                                                                      | 2187.54         | 51.575       | 5.5          | 112822.59        | 12031.49         | -           |
| Трюм №2                                                                      | 2850.14         | 25.725       | 5.5          | 73319.88         | 15675.78         | -           |
| Трюм №3                                                                      | 2850.14         | -3.525       | 5.5          | -10046.75        | 15675.78         | -           |
| Трюм №4                                                                      | 2850.14         | -32.77       | 5.5          | -93399.13        | 15675.78         | -           |
| <b>Твіндек</b>                                                               | <b>4193.61</b>  | <b>4.77</b>  | <b>11.35</b> | <b>19987.65</b>  | <b>47597.42</b>  | <b>-</b>    |
| Твіндек №1                                                                   | 630.93          | 51.575       | 11.35        | 32540.15         | 7161.04          | -           |
| Твіндек №2                                                                   | 1187.56         | 25.725       | 11.35        | 30549.95         | 13478.79         | -           |
| Твіндек №3                                                                   | 1187.56         | -3.525       | 11.35        | -4186.14         | 13478.79         | -           |
| Твіндек №4                                                                   | 1187.56         | -32.77       | 11.35        | -38916.30        | 13478.79         | -           |
| <b>Комінгси</b>                                                              | <b>1306.73</b>  | <b>5.32</b>  | <b>13.95</b> | <b>6954.83</b>   | <b>18228.93</b>  | <b>-</b>    |
| ЛК №1                                                                        | 209.79          | 51.575       | 13.95        | 10819.74         | 2926.52          | -           |
| ЛК №2                                                                        | 365.65          | 25.725       | 13.95        | 9406.32          | 5100.80          | -           |
| ЛК №3                                                                        | 365.65          | -3.525       | 13.95        | -1288.91         | 5100.80          | -           |
| ЛК №4                                                                        | 365.65          | -32.77       | 13.95        | -11982.32        | 5100.80          | -           |
| <b>Баласт</b>                                                                | <b>0.00</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0.00</b>      | <b>0.00</b>      | <b>0</b>    |
| Форпик                                                                       | 0%              | 0.00         | 66.3         | 5.43             | 0.00             | 0           |
| Подвійне дно трюму №1                                                        | 0%              | 0.00         | 51.575       | 0.65             | 0.00             | 0           |
| Подвійне дно трюму №2                                                        | 0%              | 0.00         | 25.725       | 0.65             | 0.00             | 0           |
| Подвійне дно трюму №3                                                        | 0%              | 0.00         | -3.525       | 0.65             | 0.00             | 0           |
| Подвійне дно трюму №4                                                        | 0%              | 0.00         | -32.77       | 0.65             | 0.00             | 0           |
| <b>Водотоннажність</b>                                                       | <b>24223.3</b>  | <b>1.73</b>  | <b>7.24</b>  | <b>41919.13</b>  | <b>175375.17</b> | <b>0</b>    |

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ  
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 24223.30 Т  
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 1.73 М  
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М  
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 7.24 М  
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 148.60 М  
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 148.60 М  
ШИРИНА ПО КВЛ..... 21.20 М  
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 13.20 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

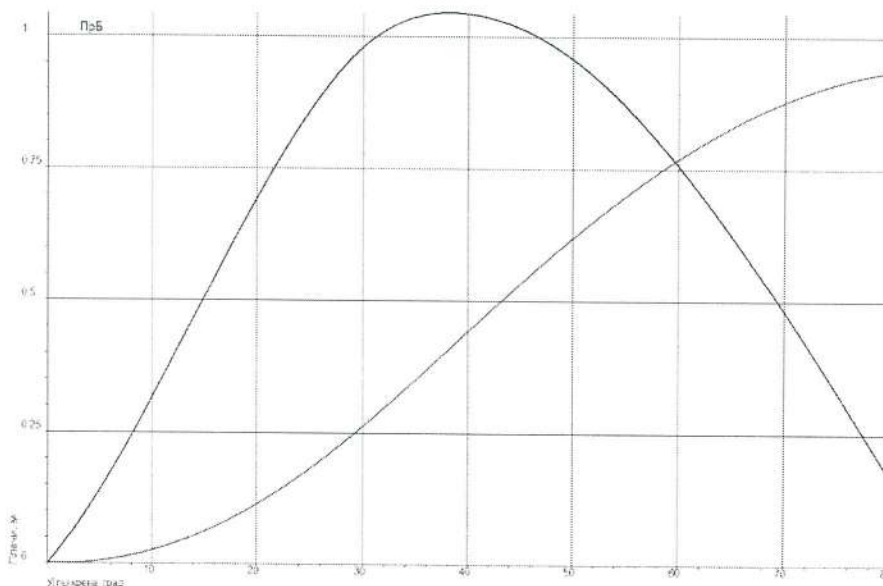
| НАИМЕНОВАНИЕ                        | ЗНАЧЕНИЯ  |            |
|-------------------------------------|-----------|------------|
|                                     | РАСЧЕТНОЕ | ДОПУСТИМОЕ |
| ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М                 | 9.30      |            |
| ОСАДКА НОСОМ, М                     | 8.99      |            |
| ОСАДКА КОРМОЙ, М                    | 9.61      |            |
| ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М | 1.749     | 0.150      |
| ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М        | 0.000     |            |
| ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ          | 28.98     |            |
| МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ    | 739.41    |            |
| МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ | 288.06    |            |
| УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.             | 38.20     | 30.00      |
| УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.             |           |            |
| УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.                  | 80.00     |            |
| МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М               | 1.046     | 0.200      |
| УГОЛ КРЕНА, ГРАД.                   | 0.00      |            |
| УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.               |           | 50.00      |

|                                            |        |        |
|--------------------------------------------|--------|--------|
| ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.             | 22.30  | 50.00  |
| АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.                     | 22.00  |        |
| ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М                    | 51.38  |        |
| ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М                   | 679.72 |        |
| ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М     | 2.07   |        |
| КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М                          | 0.010  |        |
| ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С                   | 11.59  |        |
| КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ                            | 4.30   | 1.00   |
| КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ                         | 2.06   | 1.00   |
| ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД | 0.262  | 0.055  |
| ДО 40 ГРАД                                 | 0.442  | 0.090  |
| ОТ 30 ДО 40 ГРАД                           | 0.180  | 0.030  |
| КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД  | 0.31   | 16.00  |
| ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД            | 0.1410 | 0.6061 |

#### ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

| УГОЛ<br>КРЕНА,<br>ГРАД. | ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВОК, М |              | ПОПРАВКИ<br>СТАТИЧЕСКИЕ,<br>М |
|-------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------------|
|                         | СТАТИЧЕСКИЕ                | ДИНАМИЧЕСКИЕ |                               |
| 0.00                    | 0.000                      | 0.000        | 0.000                         |
| 10.00                   | 0.316                      | 0.026        | 0.000                         |
| 20.00                   | 0.691                      | 0.114        | 0.000                         |
| 30.00                   | 0.981                      | 0.262        | 0.000                         |
| 40.00                   | 1.044                      | 0.442        | 0.000                         |
| 50.00                   | 0.959                      | 0.619        | 0.000                         |
| 60.00                   | 0.757                      | 0.770        | 0.000                         |
| 70.00                   | 0.481                      | 0.878        | 0.000                         |
| 80.00                   | 0.167                      | 0.935        | 0.000                         |

#### ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



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

1.9.2 Випадок «Судно з генеральним вантажем у повному вантажі

УПО=1.55 м³/т з 10% запасів»

Таблиця 1.9.2 - Ваговий журнал

| Ваговий журнал - Судно у повному ген. вантажу та 10% запасів. УПО=1.55 м³/т |                 |              |              |                  |                  |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|------------------|-------------|
| Стаття навантаження                                                         | Р, т            | Xg, м        | Zg, м        | PXg,м            | PZg, м           | Δmh, тм     |
| <b>Судно порожньому</b>                                                     | <b>7025.00</b>  | <b>-3.27</b> | <b>6.28</b>  | <b>-22971.75</b> | <b>44117.00</b>  | <b>0.00</b> |
| Запаси                                                                      | 10.00           | -65.9        | 14.28        | -659.00          | 142.80           | 0.00        |
| Паливо                                                                      | 86.00           | -44.37       | 5.75         | -3815.82         | 494.50           | 0.00        |
| <b>Трюм</b>                                                                 | <b>10737.97</b> | <b>7.70</b>  | <b>5.5</b>   | <b>82696.60</b>  | <b>59058.82</b>  | <b>-</b>    |
| Трюм №1                                                                     | 2187.54         | 51.575       | 5.5          | 112822.59        | 12031.49         | -           |
| Трюм №2                                                                     | 2850.14         | 25.725       | 5.5          | 73319.88         | 15675.78         | -           |
| Трюм №3                                                                     | 2850.14         | -3.525       | 5.5          | -10046.75        | 15675.78         | -           |
| Трюм №4                                                                     | 2850.14         | -32.77       | 5.5          | -93399.13        | 15675.78         | -           |
| <b>Твіндек</b>                                                              | <b>4193.61</b>  | <b>4.77</b>  | <b>11.35</b> | <b>19987.65</b>  | <b>47597.42</b>  | <b>-</b>    |
| Твіндек №1                                                                  | 630.93          | 51.575       | 11.35        | 32540.15         | 7161.04          | -           |
| Твіндек №2                                                                  | 1187.56         | 25.725       | 11.35        | 30549.95         | 13478.79         | -           |
| Твіндек №3                                                                  | 1187.56         | -3.525       | 11.35        | -4186.14         | 13478.79         | -           |
| Твіндек №4                                                                  | 1187.56         | -32.77       | 11.35        | -38916.30        | 13478.79         | -           |
| <b>Комінгси</b>                                                             | <b>1306.73</b>  | <b>5.32</b>  | <b>13.95</b> | <b>6954.83</b>   | <b>18228.93</b>  | <b>-</b>    |
| ЛК №1                                                                       | 209.79          | 51.575       | 13.95        | 10819.74         | 2926.52          | -           |
| ЛК №2                                                                       | 365.65          | 25.725       | 13.95        | 9406.32          | 5100.80          | -           |
| ЛК №3                                                                       | 365.65          | -3.525       | 13.95        | -1288.91         | 5100.80          | -           |
| ЛК №4                                                                       | 365.65          | -32.77       | 13.95        | -11982.32        | 5100.80          | -           |
| <b>Баласт</b>                                                               | <b>725.00</b>   | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>-23758.25</b> | <b>471.25</b>    | <b>0</b>    |
| Форпik                                                                      | 0%              | 0.00         | 66.3         | 5.43             | 0.00             | 0.00        |
| Подвійне дно трюму №1                                                       | 0%              | 0.00         | 51.575       | 0.65             | 0.00             | 0.00        |
| Подвійне дно трюму №2                                                       | 0%              | 0.00         | 25.725       | 0.65             | 0.00             | 0.00        |
| Подвійне дно трюму №3                                                       | 0%              | 0.00         | -3.525       | 0.65             | 0.00             | 0.00        |
| Подвійне дно трюму №4                                                       | 100%            | 725.00       | -32.77       | 0.65             | -23758.25        | 471.25      |
| <b>Водотоннажність</b>                                                      | <b>24084.3</b>  | <b>2.43</b>  | <b>7.06</b>  | <b>58434.26</b>  | <b>170110.72</b> | <b>0</b>    |

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 29   |

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ  
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 24084.30 Т  
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 2.43 М  
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М  
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 7.06 М  
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 148.60 М  
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 148.60 М  
ШИРИНА ПО КВЛ..... 21.20 М  
ВЫСОТА ВОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 13.20 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

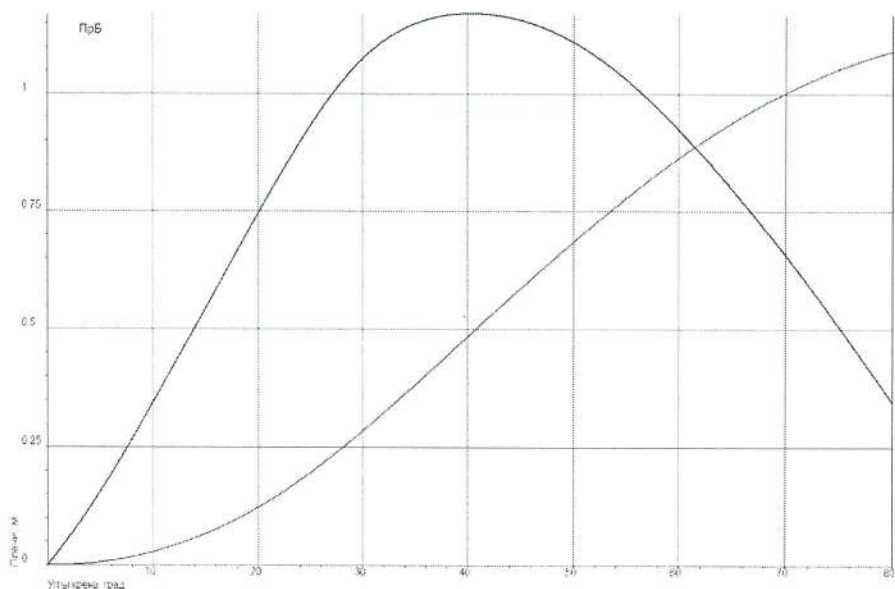
| НАИМЕНОВАНИЕ                        | ЗНАЧЕНИЯ  |            |
|-------------------------------------|-----------|------------|
|                                     | РАСЧЕТНОЕ | ДОПУСТИМОЕ |
| ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М                 | 9.26      |            |
| ОСАДКА НОСОМ, М                     | 9.23      |            |
| ОСАДКА КОРМОЙ, М                    | 9.29      |            |
| ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М | 1.910     | 0.150      |
| ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М        | 0.000     |            |
| ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ          | 28.83     |            |
| МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ    | 802.86    |            |
| МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ | 283.39    |            |
| УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.             | 40.30     | 30.00      |
| УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.             |           |            |
| УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.                  | 80.00     |            |
| МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М               | 1.171     | 0.200      |
| УГОЛ КРЕНА, ГРАД.                   | 0.00      |            |
| УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.               |           | 50.00      |

|                                           |        |        |
|-------------------------------------------|--------|--------|
| ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.            | 22.30  | 50.00  |
| АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.                    | 22.00  |        |
| ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М                   | 51.38  |        |
| ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М                  | 685.86 |        |
| ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М    | 2.09   |        |
| КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М                         | 0.010  |        |
| ПЕРИОД ВОРТОВОЙ КАЧКИ, С                  | 11.10  |        |
| КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ                           | 4.40   | 1.00   |
| КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ                        | 1.89   | 1.00   |
| ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*РАД: ДО 30 ГРАД | 0.285  | 0.055  |
| ДО 40 ГРАД                                | 0.484  | 0.090  |
| ОТ 30 ДО 40 ГРАД                          | 0.199  | 0.030  |
| КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД | 0.29   | 16.00  |
| ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*РАД            | 0.1527 | 0.6725 |

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

| УГОЛ<br>КРЕНА,<br>ГРАД. | ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М |              | ПОПРАВКИ<br>СТАТИЧЕСКИЕ,<br>М |
|-------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------------|
|                         | СТАТИЧЕСКИЕ                | ДИНАМИЧЕСКИЕ |                               |
| 0.00                    | 0.000                      | 0.000        | 0.000                         |
| 10.00                   | 0.344                      | 0.028        | 0.000                         |
| 20.00                   | 0.746                      | 0.123        | 0.000                         |
| 30.00                   | 1.075                      | 0.285        | 0.000                         |
| 40.00                   | 1.171                      | 0.484        | 0.000                         |
| 50.00                   | 1.111                      | 0.685        | 0.000                         |
| 60.00                   | 0.924                      | 0.864        | 0.000                         |
| 70.00                   | 0.657                      | 1.003        | 0.000                         |
| 80.00                   | 0.345                      | 1.091        | 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 та 100% запасів. УПО=1.55 м³/т |      |         |        |       |           |          |         |
|-------------------------------------------------------------------|------|---------|--------|-------|-----------|----------|---------|
| Стаття навантаження                                               |      | P, т    | Xg, м  | Zg, м | PXg,м     | PZg, м   | Δmh, тм |
| Судно порожньому                                                  |      | 7025.00 | -3.27  | 6.28  | -22971.75 | 44117.00 | 0.00    |
| Запаси                                                            |      | 100.00  | -65.9  | 14.28 | -6590.00  | 1428.00  | 0.00    |
| Паливо                                                            |      | 860.00  | -44.37 | 5.75  | -38158.20 | 4945.00  | 0.00    |
| Трюм                                                              |      | 0.00    | 0.00   | 0     | 0.00      | 0.00     | -       |
| Трюм №1                                                           |      | 0.00    | 51.575 | 5.5   | 0.00      | 0.00     | -       |
| Трюм №2                                                           |      | 0.00    | 25.725 | 5.5   | 0.00      | 0.00     | -       |
| Трюм №3                                                           |      | 0.00    | -3.525 | 5.5   | 0.00      | 0.00     | -       |
| Трюм №4                                                           |      | 0.00    | -32.77 | 5.5   | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек                                                           |      | 0.00    | 0.00   | 0     | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек №1                                                        |      | 0.00    | 51.575 | 11.35 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек №2                                                        |      | 0.00    | 25.725 | 11.35 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек №3                                                        |      | 0.00    | -3.525 | 11.35 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек №4                                                        |      | 0.00    | -32.77 | 11.35 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Комінгси                                                          |      | 0.00    | 0.00   | 0.00  | 0.00      | 0.00     | -       |
| ЛК №1                                                             |      | 0.00    | 51.575 | 13.95 | 0.00      | 0.00     | -       |
| ЛК №2                                                             |      | 0.00    | 25.725 | 13.95 | 0.00      | 0.00     | -       |
| ЛК №3                                                             |      | 0.00    | -3.525 | 13.95 | 0.00      | 0.00     | -       |
| ЛК №4                                                             |      | 0.00    | -32.77 | 13.95 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Баласт                                                            |      | 1900.00 | 0      | 0     | 83202.50  | 3147.00  | 0       |
| Форпик                                                            | 100% | 400.00  | 66.3   | 5.43  | 26520.00  | 2172.00  | 0       |
| Подвійне дно трюму №1                                             | 100% | 700.00  | 51.575 | 0.65  | 36102.50  | 455.00   | 0       |
| Подвійне дно трюму №2                                             | 100% | 800.00  | 25.725 | 0.65  | 20580.00  | 520.00   | 0       |
| Подвійне дно трюму №3                                             | 0%   | 0.00    | -3.525 | 0.65  | 0.00      | 0.00     | 0       |
| Подвійне дно трюму №4                                             | 0%   | 0.00    | -32.77 | 0.65  | 0.00      | 0.00     | 0       |
| Водотоннажність                                                   |      | 9885.0  | 1.57   | 5.43  | 15482.55  | 53637.00 | 0       |

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

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ  
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

|                                                                    |         |         |
|--------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....                                                 | 9885.00 | Т       |
| АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....                                          | 1.57    | М       |
| ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....                                          | 0.00    | М       |
| АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....                                         | 5.43    | М       |
| ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ.....                                             | 148.60  | М       |
| ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....                                  | 148.60  | М       |
| ШИРИНА ПО КВЛ.....                                                 | 21.20   | М       |
| ВЫСОТА ВОРТА МИНИМАЛЬНАЯ.....                                      | 13.20   | 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<br>ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ |         |         |

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

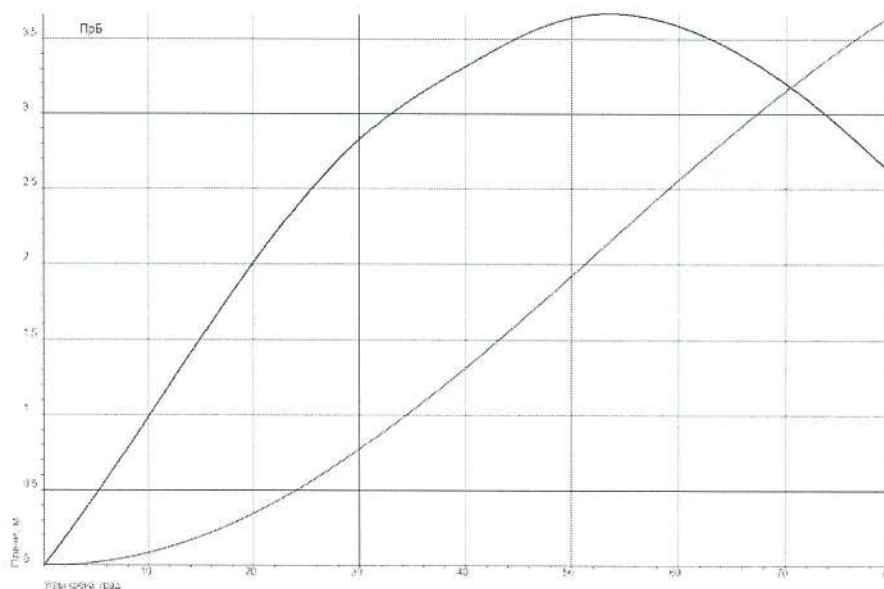
| НАИМЕНОВАНИЕ                        | ЗНАЧЕНИЯ  |            |
|-------------------------------------|-----------|------------|
|                                     | РАСЧЕТНОЕ | ДОПУСТИМОЕ |
| ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М                 | 4.13      |            |
| ОСАДКА НОСОМ, М                     | 3.60      |            |
| ОСАДКА КОРМОЙ, М                    | 4.66      |            |
| ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М | 5.580     | 0.150      |
| ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М        | 0.000     |            |
| ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ          | 26.47     |            |
| МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ    | 962.61    |            |
| МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ | 228.48    |            |
| УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.             | 53.50     | 30.00      |
| УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.             |           |            |
| УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.                  | 80.00     |            |
| МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М               | 3.669     | 0.200      |
| УГОЛ КРЕНА, ГРАД.                   | 0.00      |            |
| УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.               |           | 50.00      |

|                                            |         |        |
|--------------------------------------------|---------|--------|
| ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.             | 23.60   | 50.00  |
| АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.                     | 23.00   |        |
| ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М                    | 51.38   |        |
| ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М                   | 1481.84 |        |
| ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М     | 4.71    |        |
| КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М                          | 0.052   |        |
| ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С                   | 7.67    |        |
| КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ                            | 3.95    | 1.00   |
| КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ                         | 0.64    | 1.00   |
| ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД | 0.773   | 0.055  |
| ДО 40 ГРАД                                 | 1.313   | 0.090  |
| ОТ 30 ДО 40 ГРАД                           | 0.540   | 0.030  |
| КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД  | 0.53    | 16.00  |
| ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД            | 0.4702  | 1.8568 |

#### ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

| УГОЛ<br>КРЕНА,<br>ГРАД. | ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВОК, М |              | ПОПРАВКИ<br>СТАТИЧЕСКИЕ,<br>М |
|-------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------------|
|                         | СТАТИЧЕСКИЕ                | ДИНАМИЧЕСКИЕ |                               |
| 0.00                    | 0.000                      | 0.000        | 0.000                         |
| 10.00                   | 0.987                      | 0.084        | 0.000                         |
| 20.00                   | 2.009                      | 0.346        | 0.000                         |
| 30.00                   | 2.828                      | 0.773        | 0.000                         |
| 40.00                   | 3.317                      | 1.313        | 0.000                         |
| 50.00                   | 3.642                      | 1.924        | 0.000                         |
| 60.00                   | 3.586                      | 2.560        | 0.000                         |
| 70.00                   | 3.201                      | 3.157        | 0.000                         |
| 80.00                   | 2.598                      | 3.665        | 0.000                         |

#### ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



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

Таблиця 1.9.4 - Ваговий журнал

| Ваговий журнал - Судно без вантажу та 10% запасів. УПО=1.55 м³/т |      |         |        |       |           |          |         |
|------------------------------------------------------------------|------|---------|--------|-------|-----------|----------|---------|
| Стаття навантаження                                              |      | P, т    | Xg, м  | Zg, м | PXg,м     | PZg, м   | Δmh, тм |
| Судно порожньому                                                 |      | 7025.00 | -3.27  | 6.28  | -22971.75 | 44117.00 | 0.00    |
| Запаси                                                           |      | 10.00   | -65.9  | 14.28 | -659.00   | 142.80   | 0.00    |
| Паливо                                                           |      | 86.00   | -44.37 | 5.75  | -3815.82  | 494.50   | 0.00    |
| Трюм                                                             |      | 0.00    | 0.00   | 0     | 0.00      | 0.00     | -       |
| Трюм №1                                                          |      | 0.00    | 51.575 | 5.5   | 0.00      | 0.00     | -       |
| Трюм №2                                                          |      | 0.00    | 25.725 | 5.5   | 0.00      | 0.00     | -       |
| Трюм №3                                                          |      | 0.00    | -3.525 | 5.5   | 0.00      | 0.00     | -       |
| Трюм №4                                                          |      | 0.00    | -32.77 | 5.5   | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек                                                          |      | 0.00    | 0.00   | 0     | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек №1                                                       |      | 0.00    | 51.575 | 11.35 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек №2                                                       |      | 0.00    | 25.725 | 11.35 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек №3                                                       |      | 0.00    | -3.525 | 11.35 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Твіндек №4                                                       |      | 0.00    | -32.77 | 11.35 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Комінгси                                                         |      | 0.00    | 0.00   | 0.00  | 0.00      | 0.00     | -       |
| ЛК №1                                                            |      | 0.00    | 51.575 | 13.95 | 0.00      | 0.00     | -       |
| ЛК №2                                                            |      | 0.00    | 25.725 | 13.95 | 0.00      | 0.00     | -       |
| ЛК №3                                                            |      | 0.00    | -3.525 | 13.95 | 0.00      | 0.00     | -       |
| ЛК №4                                                            |      | 0.00    | -32.77 | 13.95 | 0.00      | 0.00     | -       |
| Баласт                                                           |      | 1200.00 | 0      | 0     | 47100.00  | 2692.00  | 0       |
| Форпик                                                           | 100% | 400.00  | 66.3   | 5.43  | 26520.00  | 2172.00  | 0       |
| Подвійне дно трюму №1                                            | 0%   | 0.00    | 51.575 | 0.65  | 0.00      | 0.00     | 0       |
| Подвійне дно трюму №2                                            | 100% | 800.00  | 25.725 | 0.65  | 20580.00  | 520.00   | 0       |
| Подвійне дно трюму №3                                            | 0%   | 0.00    | -3.525 | 0.65  | 0.00      | 0.00     | 0       |
| Подвійне дно трюму №4                                            | 0%   | 0.00    | -32.77 | 0.65  | 0.00      | 0.00     | 0       |
| Водотоннажність                                                  |      | 8321.0  | 2.36   | 5.70  | 19653.43  | 47446.30 | 0       |

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

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ПРАВИЛАМ РЕГИСТРА.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: СУХОГРУЗ  
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: НЕОГРАНИЧЕННЫЙ

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 8321.00 Т  
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 2.36 М  
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.00 М  
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 5.70 М  
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 148.60 М  
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 148.60 М  
ШИРИНА ПО КВЛ..... 21.20 М  
ВЫСОТА ВОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 13.20 М  
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М  
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 1.000  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПАРУСНОСТЬ :  
    ПЛОЩАДЬ..... 0.00 КВ.М  
    ОТСТОЯНИЕ ЦЕНТРА ОТ ОП..... 0.00 М  
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М  
ИНФОРМАЦИЯ ПО КОРПУСУ ЗАДАНА БЕЗ УЧЕТА  
ТОЛЩИНЫ НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

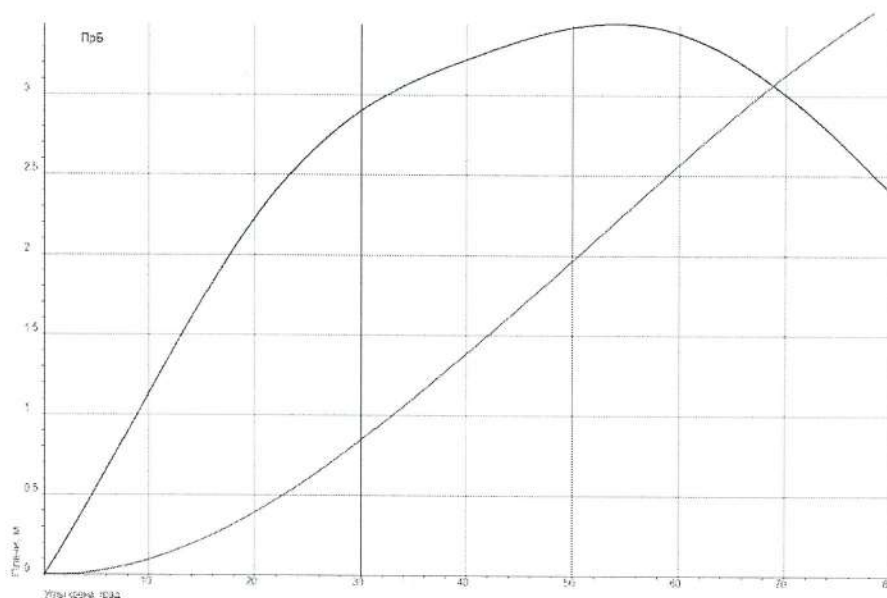
| НАИМЕНОВАНИЕ                        | ЗНАЧЕНИЯ  |            |
|-------------------------------------|-----------|------------|
|                                     | РАСЧЕТНОЕ | ДОПУСТИМОЕ |
| ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М                 | 3.53      |            |
| ОСАДКА НОСОМ, М                     | 3.19      |            |
| ОСАДКА КОРМОЙ, М                    | 3.88      |            |
| ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М | 6.409     | 0.150      |
| ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М        | 0.000     |            |
| ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ          | 26.12     |            |
| МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ    | 930.75    |            |
| МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ | 221.01    |            |
| УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.             | 54.00     | 30.00      |
| УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.             |           |            |
| УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.                  | 80.00     |            |
| МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М               | 3.449     | 0.200      |
| УГОЛ КРЕНА, ГРАД.                   | 0.00      |            |
| УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.               |           | 50.00      |

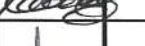
|                                            |         |        |
|--------------------------------------------|---------|--------|
| ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.             | 22.70   | 50.00  |
| АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.                     | 22.00   |        |
| ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М                    | 51.38   |        |
| ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М                   | 1571.85 |        |
| ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М     | 5.02    |        |
| КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М                          | 0.066   |        |
| ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С                   | 7.49    |        |
| КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ                            | 3.85    | 1.00   |
| КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ                         | 0.55    | 1.00   |
| ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*ГРАД: ДО 30 ГРАД | 0.848   | 0.055  |
| ДО 40 ГРАД                                 | 1.385   | 0.090  |
| ОТ 30 ДО 40 ГРАД                           | 0.538   | 0.030  |
| КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД  | 0.58    | 16.00  |
| ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*ГРАД            | 0.4889  | 1.8833 |

#### ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

| УГОЛ<br>КРЕНА,<br>ГРАД. | ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВОК, М |              | ПОПРАВКИ<br>СТАТИЧЕСКИЕ,<br>М |
|-------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------------|
|                         | СТАТИЧЕСКИЕ                | ДИНАМИЧЕСКИЕ |                               |
| 0.00                    | 0.000                      | 0.000        | 0.000                         |
| 10.00                   | 1.133                      | 0.096        | 0.000                         |
| 20.00                   | 2.227                      | 0.393        | 0.000                         |
| 30.00                   | 2.902                      | 0.848        | 0.000                         |
| 40.00                   | 3.223                      | 1.385        | 0.000                         |
| 50.00                   | 3.426                      | 1.967        | 0.000                         |
| 60.00                   | 3.388                      | 2.567        | 0.000                         |
| 70.00                   | 3.007                      | 3.129        | 0.000                         |
| 80.00                   | 2.379                      | 3.602        | 0.000                         |

#### ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



|           |      |               |                                                                                     |          |                                                         |             |      |         |
|-----------|------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|-------------|------|---------|
|           |      |               |                                                                                     |          | ДПБ-135 «Суднобудування»                                |             |      |         |
| Зм.       | Арк. | № доквм.      | Підп.                                                                               | Дата     | Проект універсального<br>суховантажного судна dw=17200т | Літ.        | Арк. | Архівів |
| Розроб.   |      | Ключник Є.О.  |  |          |                                                         |             |      | 38      |
| Перев.    |      | Мартинюк І.В. |  |          | 02. Технологія складання<br>судна з блоків              | ОНМУ ФСІТіС |      |         |
| Н. Контр. |      | Чапленко І.В. |  | 30.06.22 |                                                         | 4 курс      |      |         |
| Затв.     |      |               |                                                                                     |          |                                                         |             |      |         |

## 2 Принцип технології побудови блочним методом

### 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 нефтерудовози. Усе це споруджено на верфі за час існування.

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

#### 2.1.2 Принципіальна схема побудови судна

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

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

#### 2.1.3 Обґрунтування вибору методу збірки 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 у сухому доці, перевіряються на непроникність райони стиків та проводяться необхідні збірно – монтажні і інші роботи у цих районах.

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 39   |

## 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 кромок, які підлягають з'єднанню у подальшому.

Послідовність збірки корпусу:

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

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

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

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

5) До блоку №3 стикувати блок №4;

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

7) Кромки обшивки, настилу палуби, переборки підганяються в стик та закріплюються на гребінках, а ребра жорсткості - на електроприхватах.

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

9) 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 кромки стиків, тут повинні бути одночасно витримані прямі лінії валів без зломів або зміщення. Контроль положення у цьому випадку здійснюється по світовій лінії з допомогою мішеней, які встановлюються у кожному блоці.

## 2.3 Спуск судна на воду за допомогою сухого доку

Після формування корпусу судна спуск здійснюється за допомогою сухого доку. Док заповнюється водою самотік через клінькети затвору. Буксирами судно

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
|     |      |          |        |      |  | 40   |
| Зм. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

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. | Адк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 41   |

|           |      |               |                                                                                     |        |                                                         |                   |                       |         |  |
|-----------|------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------|--|
|           |      |               |                                                                                     |        | ДПБ-135 «Суднобудування»                                |                   |                       |         |  |
| Зм.       | Арк. | № докum.      | Підп.                                                                               | Дата   | Проект універсального<br>суховантажного судна dw=17200т | Літ.              | Арк.                  | Арквшів |  |
| Розроб.   |      | Ключник Є.О.  |  |        |                                                         |                   |                       | 42      |  |
| Перев.    |      | Чапленко І.В. |                                                                                     |        |                                                         |                   |                       |         |  |
|           |      | Шпота О.О.    |  |        |                                                         |                   |                       |         |  |
| Н. Контр. |      | Чапленко І.В. |  | 130622 |                                                         | 03. Охорона праці | ОНМУ ФСІТіС<br>4 курс |         |  |
| Затв.     |      |               |                                                                                     |        |                                                         |                   |                       |         |  |

### 3 Індивідуальні засоби захисту зварювальників при побудові судна

Для того, щоб захистити робітника від небезпечних і шкідливих промислових продуктів та викидів зварювання, роботодавець в установленому законом порядку зобов'язаний забезпечити підлеглих осіб засобами індивідуального і колективного захисту. Порядок забезпечення засобами індивідуальної безпеки регулюється на законодавчому рівні: наразі є дійсним положення про засоби індивідуального захисту, яке було прийняте наказом №53 державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду 24 березня 2008 року.

Типи засобів захисту, що можуть використовуватись зварювальниками:

1. Засоби захисту обличчя, голови и органів слуху. Убезпечити очі від ушкоджень під час виконання шліфувальних, свердлильних, фрезерувальних, токарних, монтажних, слюсарних, допоміжних робіт при газо- і електрозварюванні допоможуть спеціально розроблені для цієї мети окуляри. Для захисту органів слуху від шуму, що перевищує 110 дБА, обирають спеціальні накладки на вуха або навушники. При цьому, поглинаючі промисловий шум навушники повинні дозволяти розрізняти мову і сигнали небезпеки.

2. Спеціальний одяг та взуття. Спеціальний комплект одяжі та взуття робітника повинен бути достатньо міцним та зносостійким для надійного убезпечення особи від бризок розплавленого металу, металевої стружки та абразиву. При виборі спецодягу слід також звертати увагу на його зручність: одяг або взуття не повинні заважати робітнику вільно пересуватись та виконувати належну роботу.

3. Засоби захисту рук та відкритих поверхонь тіла. З метою захисту лиця зварювальника від прямого випромінювання зварювальної дуги, бризок металу та іскор використовуються маски зі світлофільтрами, а також захисні щитки. Для захисту рук співробітникам видаються краги, рукавиці і рукавички загального призначення.

4. Захисні каски. Захист голови від падіння, іскор, бризок, атмосферних опадів, у тому числі агресивних, удару електричним струмом та блискавкою забезпечується за допомогою спеціальних касок чи шоломів. Під час виконання робіт в закритих приміщеннях з недостатньою вентиляцією, а також при зварюванні матеріалів, оброблених токсичними речовинами, застосовуються ізолюючі системи на основі

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

стисненого повітря. Такі системи складаються з регулятора повітря, що закріплюється на поясі робітника і регулює кількість повітря, що надходить під щиток, і фільтра очищення стисненого повітря від масляного і водяного пару, розміщеного поблизу компресора або магістралі стисненого повітря. Така ізолююча система є доволі компактною і з'єднується за допомогою шлангів високого тиску, довжиною до 40-50 метрів, а тонкий шланг кріпиться до повітроводу щитка.

Норми видачі спецодягу та ЗІЗ для електрогазозварника

Норми видачі спецодягу та ЗІЗ для електрогазозварника регулюються відповідними нормативними актами залежно від сфери господарювання підприємства. Наприклад, у будівництві це Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам, зайнятим у будівельному виробництві, затверджені наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 17.05.2004 № 126 (див. таблицю нижче).

| Спецодяг, спецвзуття та інших ЗІЗ                                       | Позначення захисних властивостей ЗІЗ | Строк носіння (міс.) |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Під час зварювання шинопроводів                                         |                                      |                      |
| Костюм бавовняний з вогнезахисним просоченням                           | Тр                                   | 12                   |
| Рукавиці брезентові                                                     | МиТр                                 | 2                    |
| На зовнішніх роботах взимку всім додатково                              |                                      |                      |
| Куртка бавовняна з вогнезахисним просоченням на утеплювальній прокладці | ТрТн                                 | 36                   |
| Брюки бавовняні з вогнезахисним просоченням на утеплювальній прокладці  | ТрТн                                 | 36                   |
| Напівчоботи утеплені                                                    | Тн20                                 | 48                   |
| Додатково для електрогазозварника                                       |                                      |                      |
| Окуляри захисні                                                         | -                                    | до зносу             |

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 44   |

## 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, 2020 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. |
|     |      |          |        |      |  | 45   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |      |

## СПЕЦІФІКАЦІЯ

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип                          | Судно двопалубне, чотиритрюмне, з одним гвинтом та двигуном, з баком, з ютом, з кормовим розташуванням житлової рубки, кормовим розташуванням машинного відділення, з подвійним дном та одинарними бортами у районі вантажних трюмів, з бульбовим носом та транцевою кормою, з люковими закриттями складного типу. |
| Призначення                  | Перевезення генерального вантажу та контейнерів.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Клас                         | КМ(★) AUT II                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Довжина найбільша            | 154.9 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Довжина між перпендикулярами | 148.6 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ширина судна                 | 21.2 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Висота борту                 | 13.2 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Осадка по КВЛ                | 9.32 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Вагова водотоннажність       | 24225 т                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Об'ємна водотоннажність      | 23634 м <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Дедвейт                      | 17200 т                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Контейнеромісткість          | 754TEU                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Експлуатаційна швидкість     | 14.0 вуз.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Кількість членів екіпажу     | 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Дальність плавання           | 9500 миль                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|     |      |          |        |      |  |      |
|-----|------|----------|--------|------|--|------|
|     |      |          |        |      |  | Адк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  | 46   |

## РОЗРАХУНОК НАДВОДНОГО БОРТУ

|               |               |              |                                                                                     |      |                                                                                |  |  |  |  |                               |      |        |  |  |
|---------------|---------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|-------------------------------|------|--------|--|--|
| Підп. та дата | Інв. № дубл.  | Взам. Інв. № | Підп. та дата                                                                       |      |                                                                                |  |  |  |  |                               |      |        |  |  |
| Ізм.          | Лист          | № докум.     | Підпис                                                                              | Дата | ДПБ-135 «Суднобудування»                                                       |  |  |  |  |                               |      |        |  |  |
| Розроб.       | Ключник Є.О.  |              |  |      | Проектування багатоцільового судна dw=17200 тон<br>Розрахунок надводного борту |  |  |  |  | Літ.                          | Лист | Листів |  |  |
| Перевірив     | Оніщенко А.Ф. |              |  |      |                                                                                |  |  |  |  |                               | 47   | 5      |  |  |
| Руковод.      |               |              |                                                                                     |      |                                                                                |  |  |  |  | ОНМУ<br>ФСІТіС 5 курс 1 група |      |        |  |  |
| Н. Контр.     | Чапленко І.В. |              |                                                                                     |      |                                                                                |  |  |  |  |                               |      |        |  |  |
| Затверд.      |               |              |                                                                                     |      |                                                                                |  |  |  |  |                               |      |        |  |  |



Розрахункова довжина надбудов

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

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

$$\frac{S_{\text{н}}}{2 \cdot L} = \frac{105.1}{2 \cdot 114.5} = 0.459$$

$$\text{Розрахункова довжина надбудов та ящиків } E' = \sum_{l=1}^6 (X) = 15.52 \text{ м}$$

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

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

**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 $h > h_{\text{ст}}$ п.4.3.1.5 |                                                | Виправлена ордината, мм (II) + (IV) | Коефіцієнт | Добуток (V) (VI) | Сума                                |                                               | Надлишок або недостача сідловатості (п. 4.3.3.1) $C^i = [(VIII) - (IX)] / 8$ |
|--------------------|------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                  |                       | Множник                                                                            | Добавка, мм (III) $\times (h - h_{\text{ст}})$ |                                     |            |                  | 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                | $\Sigma H = 0$                      | $\Sigma H_0 = 133.4 \times (L/3 + 10) = 7942$ | $C^i_{\text{н}} = -993$                                                      |
|                    | 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                | $\Sigma K = 0$                      | $\Sigma K_0 = 66.7 \times (L/3 + 10) = 3971$  | $C^i_{\text{к}} = -496$                                                      |
|                    | 1/3 L от КП      | 0                     | 0.111                                                                              | 0                                              | 0                                   | 3          | 0                |                                     |                                               |                                                                              |
|                    | 1/6 L от КП      | 0                     | 0.444                                                                              | 0                                              | 0                                   | 3          | 0                |                                     |                                               |                                                                              |
|                    | КП               | 0                     | 1.000                                                                              | 0                                              | 0                                   | 1          | 0                |                                     |                                               |                                                                              |

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

Поправка до сідловатості палуби надводного борта:

для бака  $\Delta C_{\text{б}} = 0$  ммдля юта  $\Delta C_{\text{ю}} = 0$  мм**1.5.3** Відхилення від стандартної сідловатості судна, (+) — надлишок, (–) — недостача:В носовій половині  $C_{\text{н}} = \Delta C_{\text{б}} + C_{\text{н}} = 0 + (-993) = -993$  ммВ кормовій половині  $C_{\text{к}} = \Delta C_{\text{ю}} + C_{\text{к}} = 0 + (-496) = -496$  мм**1.5.4** Відхилення дійсного профілю сідловатості, що ураховується, від стандартного для судна в цілому:**1.** Якщо  $C_{\text{н}}$  и  $C_{\text{к}}$  одного знаку (п. 4.3.3.1):

$$C = \frac{C_{\text{н}} + C_{\text{к}}}{2} = \frac{-993 + (-496)}{2} = -744.5$$

$$C = -744.5$$

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

$$F_{\text{табл}} = (B) = 2284 \text{ мм}$$

**1.7** Поправка для суден типу «В» довжиною менше 100 м(п. 4.4.2) Із 1.1:  $L = 148.6 \text{ м} > 100 \text{ м}$  Поправка не враховується

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

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

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

Арк

ДП 135 «Суднобудування»

3

## 4

ДОДАТОК 2

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

ПРОЕКТ MPV\_17200  
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 ЗАБОРТНОЙ 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 |  |
| С |  |
| Н |  |
| Д |  |
| У |  |
| Б |  |
| Л |  |
| В |  |
| З |  |
| А |  |
| М |  |
| Н |  |
| П |  |
| О |  |
| Д |  |
| П |  |
| И |  |
| С |  |
| Ь |  |
| С |  |
| Ь |  |
| С |  |
| Н |  |
| П |  |
| О |  |
| Д |  |
| Л |  |
| И |  |
| З |  |
| М |  |

|      |      |         |       |      |                         |      |
|------|------|---------|-------|------|-------------------------|------|
|      |      |         |       |      | Расчет масштаба Бонжана | ЛИСТ |
|      |      |         |       |      |                         |      |
| ИЗМ. | ЛИСТ | N ДОКУМ | ПОДП. | ДАТА |                         | 53   |

|         |         |                                     |        |         |        |        |                         |        |
|---------|---------|-------------------------------------|--------|---------|--------|--------|-------------------------|--------|
|         |         | ТАБЛИЦА                             |        |         |        |        |                         |        |
|         |         | РАСЧЕТНАЯ ШПАЦИЯ = 7.43             |        |         |        |        |                         |        |
|         |         | 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 | НДУБЛ   | -10.0                               | 0.00   | 0.02    | 0.10   | 0.01   | 0.05                    | 0.12   |
|         |         | -9.0                                | 0.04   | 0.38    | 1.13   | 1.28   | 2.10                    | 3.07   |
|         |         | -8.0                                | 0.52   | 1.97    | 4.01   | 6.47   | 9.36                    | 12.49  |
|         |         | -7.0                                | 1.99   | 5.47    | 9.59   | 14.29  | 19.39                   | 24.86  |
|         |         | -6.0                                | 3.93   | 9.06    | 15.23  | 22.28  | 29.84                   | 37.83  |
|         |         | -5.0                                | 6.97   | 14.94   | 23.81  | 33.55  | 44.05                   | 55.07  |
|         |         | -4.0                                | 10.26  | 21.46   | 33.53  | 46.35  | 59.73                   | 73.41  |
|         |         | -3.0                                | 12.44  | 25.85   | 40.05  | 54.53  | 69.23                   | 84.10  |
|         |         | -2.0                                | 12.79  | 26.56   | 41.09  | 55.82  | 70.70                   | 85.73  |
|         |         | -1.0                                | 12.79  | 26.56   | 41.09  | 55.82  | 70.70                   | 85.73  |
|         |         | 0.0                                 | 12.93  | 26.82   | 41.41  | 56.21  | 71.17                   | 86.30  |
|         |         | 1.0                                 | 13.53  | 27.89   | 42.71  | 57.81  | 73.11                   | 88.59  |
|         |         | 2.0                                 | 13.68  | 28.17   | 43.05  | 58.23  | 73.61                   | 89.19  |
|         |         | 3.0                                 | 13.68  | 28.17   | 43.05  | 58.23  | 73.61                   | 89.19  |
|         |         | 4.0                                 | 12.79  | 27.12   | 41.83  | 56.84  | 72.06                   | 87.47  |
|         |         | 5.0                                 | 8.44   | 21.60   | 35.17  | 49.05  | 63.15                   | 77.46  |
|         |         | 6.0                                 | 8.55   | 19.55   | 31.06  | 42.94  | 55.13                   | 67.58  |
|         |         | 7.0                                 | 7.51   | 15.96   | 24.82  | 34.04  | 43.60                   | 53.49  |
|         |         | 8.0                                 | 3.56   | 8.52    | 13.87  | 19.62  | 25.76                   | 32.31  |
|         |         | 9.0                                 | 0.80   | 2.33    | 4.20   | 6.38   | 8.89                    | 11.72  |
|         |         | 10.0                                | 0.07   | 0.35    | 0.96   | 1.97   | 3.22                    | 4.86   |
|         |         | ОСАДКА, М                           | 0.70   | 0.80    | 0.90   | 1.00   | 1.10                    | 1.20   |
|         |         | К                                   | W      | W       | W      | W      | W                       | W      |
| ВЗАМЕН  | ПОДПИСЬ | -10.0                               | 0.22   | 0.34    | 0.49   | 0.67   | 0.87                    | 1.07   |
|         |         | -9.0                                | 4.17   | 5.38    | 6.68   | 8.07   | 9.55                    | 11.12  |
|         |         | -8.0                                | 15.84  | 19.39   | 23.10  | 27.00  | 31.07                   | 35.31  |
|         |         | -7.0                                | 30.71  | 36.84   | 43.22  | 49.85  | 56.74                   | 63.88  |
|         |         | -6.0                                | 46.17  | 54.85   | 63.85  | 73.18  | 82.84                   | 92.83  |
|         |         | -5.0                                | 66.39  | 77.99   | 89.87  | 102.00 | 114.40                  | 127.10 |
|         |         | -4.0                                | 87.35  | 101.60  | 116.00 | 130.60 | 145.40                  | 160.40 |
|         |         | -3.0                                | 99.15  | 114.40  | 129.80 | 145.30 | 161.00                  | 176.90 |
|         |         | -2.0                                | 100.90 | 116.30  | 131.80 | 147.40 | 163.30                  | 179.20 |
|         |         | -1.0                                | 100.90 | 116.30  | 131.80 | 147.40 | 163.30                  | 179.20 |
|         |         | 0.0                                 | 101.60 | 117.00  | 132.60 | 148.40 | 164.20                  | 180.30 |
|         |         | 1.0                                 | 104.20 | 120.00  | 136.00 | 152.10 | 168.20                  | 184.50 |
|         |         | 2.0                                 | 104.90 | 120.80  | 136.90 | 153.00 | 169.30                  | 185.60 |
|         |         | 3.0                                 | 104.90 | 120.80  | 136.90 | 153.00 | 169.30                  | 185.60 |
| НПОДЛ   |         |                                     |        |         |        |        |                         |        |
|         |         |                                     |        |         |        |        |                         |        |
|         |         | ИЗМ.                                | ЛИСТ   | № ДОКУМ | ПОДП.  | ДАТА   | Расчет масштаба Бонжана |        |
|         |         |                                     |        |         |        |        |                         | ЛИСТ   |
|         |         |                                     |        |         |        |        |                         | 55     |

|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|--|--|-----------|--------|---------|--------|--------|-------------------------|--------|
|  |  | 4.0       | 103.00 | 118.80  | 134.70 | 150.70 | 166.70                  | 182.90 |
|  |  | 5.0       | 91.96  | 106.60  | 121.40 | 136.30 | 151.30                  | 166.40 |
|  |  | 6.0       | 80.24  | 93.10   | 106.10 | 119.30 | 132.60                  | 146.00 |
|  |  | 7.0       | 63.70  | 74.20   | 84.98  | 95.93  | 107.00                  | 118.20 |
|  |  | 8.0       | 39.25  | 46.55   | 54.08  | 61.78  | 69.64                   | 77.64  |
|  |  | 9.0       | 15.33  | 18.91   | 22.75  | 26.85  | 31.19                   | 35.64  |
|  |  | 10.0      | 2.94   | 4.32    | 5.95   | 7.79   | 9.88                    | 12.13  |
|  |  | ОСАДКА, М | 1.30   | 1.40    | 1.50   | 1.60   | 1.70                    | 1.80   |
|  |  | К         | W      | W       | W      | W      | W                       | W      |
|  |  | -10.0     | 1.29   | 1.53    | 1.78   | 2.05   | 2.32                    | 2.61   |
|  |  | -9.0      | 12.78  | 14.53   | 16.35  | 18.21  | 20.12                   | 22.06  |
|  |  | -8.0      | 39.73  | 44.32   | 49.06  | 53.92  | 58.89                   | 63.96  |
|  |  | -7.0      | 71.27  | 78.89   | 86.73  | 94.77  | 103.00                  | 111.30 |
|  |  | -6.0      | 103.10 | 113.70  | 124.50 | 135.60 | 146.90                  | 158.30 |
|  |  | -5.0      | 140.00 | 153.20  | 166.60 | 180.20 | 194.10                  | 208.10 |
|  |  | -4.0      | 175.50 | 190.80  | 206.20 | 221.60 | 237.20                  | 252.80 |
|  |  | -3.0      | 192.90 | 209.00  | 225.20 | 241.30 | 257.60                  | 273.80 |
|  |  | -2.0      | 195.40 | 211.60  | 227.80 | 244.10 | 260.40                  | 276.70 |
|  |  | -1.0      | 195.40 | 211.60  | 227.80 | 244.10 | 260.40                  | 276.70 |
|  |  | 0.0       | 196.40 | 212.70  | 229.00 | 245.30 | 261.60                  | 277.90 |
|  |  | 1.0       | 200.80 | 217.10  | 233.50 | 249.90 | 266.30                  | 282.80 |
|  |  | 2.0       | 201.90 | 218.30  | 234.70 | 251.10 | 267.60                  | 284.10 |
|  |  | 3.0       | 201.90 | 218.30  | 234.70 | 251.10 | 267.60                  | 284.10 |
|  |  | 4.0       | 199.00 | 215.30  | 231.50 | 247.80 | 264.20                  | 280.50 |
|  |  | 5.0       | 181.50 | 196.80  | 212.10 | 227.50 | 242.90                  | 258.30 |
|  |  | 6.0       | 159.60 | 173.20  | 186.90 | 200.70 | 214.50                  | 228.50 |
|  |  | 7.0       | 129.50 | 140.90  | 152.40 | 164.00 | 175.70                  | 187.50 |
|  |  | 8.0       | 85.76  | 94.02   | 102.40 | 110.90 | 119.60                  | 128.30 |
|  |  | 9.0       | 40.14  | 44.70   | 49.31  | 53.97  | 58.69                   | 63.46  |
|  |  | 10.0      | 14.55  | 17.13   | 19.89  | 22.80  | 25.83                   | 28.99  |
|  |  | ОСАДКА, М | 1.90   | 2.00    | 2.10   | 2.20   | 2.30                    | 2.40   |
|  |  | К         | W      | W       | W      | W      | W                       | W      |
|  |  | -10.0     | 2.90   | 3.21    | 3.52   | 3.85   | 4.18                    | 4.53   |
|  |  | -9.0      | 24.04  | 26.07   | 28.13  | 30.23  | 32.38                   | 34.57  |
|  |  | -8.0      | 69.14  | 74.41   | 79.79  | 85.27  | 90.85                   | 96.53  |
|  |  | -7.0      | 119.80 | 128.50  | 137.30 | 146.20 | 155.30                  | 164.60 |
|  |  | -6.0      | 169.90 | 181.70  | 193.60 | 205.60 | 217.80                  | 230.10 |
|  |  | -5.0      | 222.40 | 236.70  | 251.10 | 265.50 | 280.10                  | 294.80 |
|  |  | -4.0      | 268.50 | 284.30  | 300.10 | 315.90 | 331.90                  | 347.90 |
|  |  | -3.0      | 290.10 | 306.40  | 322.80 | 339.10 | 355.60                  | 372.00 |
|  |  | -2.0      | 293.10 | 309.50  | 325.90 | 342.40 | 358.90                  | 375.40 |
|  |  | -1.0      | 293.10 | 309.50  | 325.90 | 342.40 | 358.90                  | 375.40 |
|  |  | 0.0       | 294.30 | 310.70  | 327.20 | 343.60 | 360.10                  | 376.60 |
|  |  | 1.0       | 299.30 | 315.80  | 332.20 | 348.70 | 365.20                  | 381.70 |
|  |  | 2.0       | 300.60 | 317.10  | 333.60 | 350.10 | 366.60                  | 383.10 |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  | ИЗМ.      | ЛИСТ   | № ДОКУМ | ПОДП.  | ДАТА   | Расчет масштаба Бонжана |        |
|  |  |           |        |         |        |        | ЛИСТ                    |        |
|  |  |           |        |         |        |        | 56                      |        |

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

|  |           |        |         |        |        |                         |        |        |
|--|-----------|--------|---------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|
|  |           | 3.0    | 300.60  | 317.10 | 333.60 | 350.10                  | 366.60 | 383.10 |
|  |           | 4.0    | 296.90  | 313.30 | 329.60 | 346.00                  | 362.40 | 378.80 |
|  |           | 5.0    | 273.80  | 289.30 | 304.90 | 320.50                  | 336.10 | 351.70 |
|  |           | 6.0    | 242.40  | 256.50 | 270.60 | 284.70                  | 298.90 | 313.10 |
|  |           | 7.0    | 199.40  | 211.30 | 223.40 | 235.50                  | 247.70 | 260.00 |
|  |           | 8.0    | 137.20  | 146.10 | 155.20 | 164.30                  | 173.50 | 182.80 |
|  |           | 9.0    | 68.27   | 73.13  | 78.01  | 82.93                   | 87.95  | 93.02  |
|  |           | 10.0   | 32.28   | 35.71  | 39.26  | 42.96                   | 46.67  | 50.46  |
|  |           |        |         |        |        |                         |        |        |
|  | ОСАДКА, М | 2.50   | 2.60    | 2.70   | 2.80   | 2.90                    | 3.00   |        |
|  | К         | W      | W       | W      | W      | W                       | W      |        |
|  | -10.0     | 4.89   | 5.26    | 5.64   | 6.03   | 6.44                    | 6.86   |        |
|  | -9.0      | 36.79  | 39.05   | 41.35  | 43.69  | 46.07                   | 48.49  |        |
|  | -8.0      | 102.30 | 108.20  | 114.10 | 120.20 | 126.30                  | 132.50 |        |
|  | -7.0      | 173.90 | 183.50  | 193.10 | 202.80 | 212.70                  | 222.60 |        |
|  | -6.0      | 242.60 | 255.20  | 268.00 | 280.80 | 293.80                  | 306.80 |        |
|  | -5.0      | 309.50 | 324.30  | 339.20 | 354.20 | 369.20                  | 384.30 |        |
|  | -4.0      | 363.90 | 380.00  | 396.20 | 412.30 | 428.50                  | 444.70 |        |
|  | -3.0      | 388.50 | 404.90  | 421.40 | 437.90 | 454.30                  | 470.80 |        |
|  | -2.0      | 391.90 | 408.40  | 424.90 | 441.40 | 457.90                  | 474.40 |        |
|  | -1.0      | 391.90 | 408.40  | 424.90 | 441.40 | 457.90                  | 474.40 |        |
|  | 0.0       | 393.10 | 409.60  | 426.10 | 442.60 | 459.10                  | 475.60 |        |
|  | 1.0       | 398.20 | 414.70  | 431.20 | 447.70 | 464.20                  | 480.70 |        |
|  | 2.0       | 399.60 | 416.10  | 432.60 | 449.10 | 465.60                  | 482.10 |        |
|  | 3.0       | 399.60 | 416.10  | 432.60 | 449.10 | 465.60                  | 482.10 |        |
|  | 4.0       | 395.20 | 411.60  | 428.00 | 444.40 | 460.80                  | 477.20 |        |
|  | 5.0       | 367.30 | 383.00  | 398.70 | 414.40 | 430.10                  | 445.80 |        |
|  | 6.0       | 327.30 | 341.60  | 355.90 | 370.30 | 384.70                  | 399.10 |        |
|  | 7.0       | 272.30 | 284.70  | 297.10 | 309.60 | 322.20                  | 334.70 |        |
|  | 8.0       | 192.20 | 201.70  | 211.20 | 220.80 | 230.50                  | 240.20 |        |
|  | 9.0       | 98.12  | 103.20  | 108.40 | 113.60 | 118.70                  | 123.90 |        |
|  | 10.0      | 54.35  | 58.35   | 62.44  | 66.61  | 70.87                   | 75.22  |        |
|  |           |        |         |        |        |                         |        |        |
|  | ОСАДКА, М | 3.10   | 3.20    | 3.30   | 3.40   | 3.50                    | 3.60   |        |
|  | К         | W      | W       | W      | W      | W                       | W      |        |
|  | -10.0     | 7.30   | 7.75    | 8.20   | 8.60   | 9.02                    | 9.44   |        |
|  | -9.0      | 50.94  | 53.44   | 55.97  | 58.52  | 61.11                   | 63.74  |        |
|  | -8.0      | 138.70 | 145.10  | 151.50 | 158.00 | 164.50                  | 171.20 |        |
|  | -7.0      | 232.70 | 242.80  | 253.10 | 263.40 | 273.90                  | 284.50 |        |
|  | -6.0      | 320.00 | 333.20  | 346.60 | 360.00 | 373.60                  | 387.20 |        |
|  | -5.0      | 399.50 | 414.70  | 430.00 | 445.40 | 460.90                  | 476.40 |        |
|  | -4.0      | 460.90 | 477.10  | 493.40 | 509.70 | 526.00                  | 542.30 |        |
|  | -3.0      | 487.30 | 503.80  | 520.30 | 536.70 | 553.20                  | 569.70 |        |
|  | -2.0      | 490.90 | 507.40  | 523.90 | 540.40 | 556.90                  | 573.40 |        |
|  | -1.0      | 490.90 | 507.40  | 523.90 | 540.40 | 556.90                  | 573.40 |        |
|  | 0.0       | 492.10 | 508.60  | 525.10 | 541.60 | 558.10                  | 574.60 |        |
|  | 1.0       | 497.20 | 513.70  | 530.20 | 546.70 | 563.20                  | 579.70 |        |
|  |           |        |         |        |        |                         |        |        |
|  |           |        |         |        |        |                         |        | ЛИСТ   |
|  |           |        |         |        |        |                         |        |        |
|  | ИЗМ.      | ЛИСТ   | N ДОКУМ | ПОДП.  | ДАТА   | Расчет масштаба Бонжана |        | 57     |

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|--|--|-----------|--------|---------|--------|--------|-------------------------|--------|
|  |  | 2.0       | 498.60 | 515.10  | 531.60 | 548.10 | 564.60                  | 581.10 |
|  |  | 3.0       | 498.60 | 515.10  | 531.60 | 548.10 | 564.60                  | 581.10 |
|  |  | 4.0       | 493.60 | 510.00  | 526.40 | 542.80 | 559.20                  | 575.70 |
|  |  | 5.0       | 461.60 | 477.30  | 493.10 | 508.90 | 524.70                  | 540.60 |
|  |  | 6.0       | 413.60 | 428.10  | 442.60 | 457.20 | 471.80                  | 486.40 |
|  |  | 7.0       | 347.40 | 360.10  | 372.80 | 385.60 | 398.40                  | 411.20 |
|  |  | 8.0       | 250.00 | 259.80  | 269.70 | 279.60 | 289.60                  | 299.60 |
|  |  | 9.0       | 129.20 | 134.40  | 139.60 | 144.90 | 150.10                  | 155.40 |
|  |  | 10.0      | 79.66  | 84.18   | 88.79  | 93.50  | 98.29                   | 103.20 |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  | ОСАДКА, М | 3.70   | 3.80    | 3.90   | 4.00   | 4.10                    | 4.20   |
|  |  | К         | W      | W       | W      | W      | W                       | W      |
|  |  | -10.0     | 9.86   | 10.30   | 10.74  | 11.19  | 11.64                   | 12.10  |
|  |  | -9.0      | 66.41  | 69.11   | 71.85  | 74.63  | 77.44                   | 80.28  |
|  |  | -8.0      | 177.90 | 184.70  | 191.60 | 198.50 | 205.50                  | 212.60 |
|  |  | -7.0      | 295.20 | 306.00  | 316.80 | 327.80 | 338.90                  | 350.00 |
|  |  | -6.0      | 401.00 | 414.80  | 428.80 | 442.90 | 457.00                  | 471.20 |
|  |  | -5.0      | 492.00 | 507.60  | 523.30 | 539.10 | 555.00                  | 570.90 |
|  |  | -4.0      | 558.70 | 575.00  | 591.40 | 607.80 | 624.20                  | 640.60 |
|  |  | -3.0      | 586.20 | 602.70  | 619.20 | 635.70 | 652.20                  | 668.70 |
|  |  | -2.0      | 589.90 | 606.40  | 622.90 | 639.40 | 655.90                  | 672.40 |
|  |  | -1.0      | 589.90 | 606.40  | 622.90 | 639.40 | 655.90                  | 672.40 |
|  |  | 0.0       | 591.10 | 607.60  | 624.10 | 640.60 | 657.10                  | 673.60 |
|  |  | 1.0       | 596.20 | 612.70  | 629.20 | 645.70 | 662.20                  | 678.80 |
|  |  | 2.0       | 597.60 | 614.10  | 630.60 | 647.10 | 663.60                  | 680.10 |
|  |  | 3.0       | 597.60 | 614.10  | 630.60 | 647.10 | 663.60                  | 680.10 |
|  |  | 4.0       | 592.10 | 608.50  | 624.90 | 641.40 | 657.80                  | 674.20 |
|  |  | 5.0       | 556.40 | 572.30  | 588.20 | 604.10 | 620.00                  | 635.90 |
|  |  | 6.0       | 501.00 | 515.70  | 530.40 | 545.10 | 559.90                  | 574.70 |
|  |  | 7.0       | 424.10 | 437.00  | 449.90 | 462.90 | 475.90                  | 489.00 |
|  |  | 8.0       | 309.70 | 319.80  | 330.00 | 340.20 | 350.50                  | 360.80 |
|  |  | 9.0       | 160.80 | 166.20  | 171.60 | 177.10 | 182.50                  | 188.00 |
|  |  | 10.0      | 107.90 | 112.70  | 117.60 | 122.50 | 127.50                  | 132.60 |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  | ОСАДКА, М | 4.30   | 4.40    | 4.50   | 4.60   | 4.70                    | 4.80   |
|  |  | К         | W      | W       | W      | W      | W                       | W      |
|  |  | -10.0     | 12.57  | 13.03   | 13.50  | 13.98  | 14.47                   | 14.95  |
|  |  | -9.0      | 83.15  | 86.06   | 89.01  | 91.98  | 94.99                   | 98.03  |
|  |  | -8.0      | 219.80 | 227.10  | 234.40 | 241.80 | 249.30                  | 256.90 |
|  |  | -7.0      | 361.30 | 372.60  | 384.00 | 395.50 | 407.10                  | 418.80 |
|  |  | -6.0      | 485.50 | 499.80  | 514.20 | 528.70 | 543.30                  | 557.90 |
|  |  | -5.0      | 586.80 | 602.70  | 618.70 | 634.70 | 650.80                  | 666.80 |
|  |  | -4.0      | 657.10 | 673.50  | 689.90 | 706.40 | 722.90                  | 739.30 |
|  |  | -3.0      | 685.20 | 701.70  | 718.20 | 734.70 | 751.20                  | 767.70 |
|  |  | -2.0      | 688.90 | 705.40  | 721.90 | 738.40 | 754.90                  | 771.40 |
|  |  | -1.0      | 688.90 | 705.40  | 721.90 | 738.40 | 754.90                  | 771.40 |
|  |  | 0.0       | 690.10 | 706.60  | 723.10 | 739.60 | 756.10                  | 772.60 |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  |           |        |         |        |        |                         | ЛИСТ   |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  | ИЗМ.      | ЛИСТ   | N ДОКУМ | ПОДП.  | ДАТА   | Расчет масштаба Бонжана |        |
|  |  |           |        |         |        |        | 58                      |        |

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|--|--|-----------|--------|---------|--------|--------|-------------------------|--------|
|  |  | 1.0       | 695.20 | 711.80  | 728.30 | 744.80 | 761.30                  | 777.80 |
|  |  | 2.0       | 696.60 | 713.10  | 729.60 | 746.10 | 762.60                  | 779.10 |
|  |  | 3.0       | 696.60 | 713.10  | 729.60 | 746.10 | 762.60                  | 779.10 |
|  |  | 4.0       | 690.70 | 707.10  | 723.50 | 740.00 | 756.40                  | 772.90 |
|  |  | 5.0       | 651.80 | 667.80  | 683.70 | 699.70 | 715.70                  | 731.70 |
|  |  | 6.0       | 589.50 | 604.30  | 619.10 | 634.00 | 648.90                  | 663.80 |
|  |  | 7.0       | 502.10 | 515.20  | 528.40 | 541.50 | 554.80                  | 568.00 |
|  |  | 8.0       | 371.10 | 381.50  | 391.90 | 402.30 | 412.80                  | 423.30 |
|  |  | 9.0       | 193.40 | 198.90  | 204.40 | 209.90 | 215.40                  | 220.80 |
|  |  | 10.0      | 137.70 | 142.80  | 148.00 | 153.20 | 158.50                  | 163.90 |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  | ОСАДКА, М | 4.90   | 5.00    | 5.10   | 5.20   | 5.30                    | 5.40   |
|  |  | К         | W      | W       | W      | W      | W                       | W      |
|  |  | -10.0     | 15.44  | 15.94   | 16.44  | 16.95  | 17.47                   | 18.01  |
|  |  | -9.0      | 101.10 | 104.20  | 107.40 | 110.50 | 113.80                  | 117.00 |
|  |  | -8.0      | 264.50 | 272.20  | 280.00 | 287.90 | 295.90                  | 303.90 |
|  |  | -7.0      | 430.60 | 442.50  | 454.40 | 466.50 | 478.60                  | 490.80 |
|  |  | -6.0      | 572.60 | 587.30  | 602.10 | 616.90 | 631.80                  | 646.80 |
|  |  | -5.0      | 682.90 | 699.00  | 715.20 | 731.30 | 747.50                  | 763.60 |
|  |  | -4.0      | 755.80 | 772.20  | 788.70 | 805.20 | 821.70                  | 838.10 |
|  |  | -3.0      | 784.20 | 800.70  | 817.20 | 833.70 | 850.20                  | 866.70 |
|  |  | -2.0      | 787.90 | 804.40  | 820.90 | 837.40 | 853.90                  | 870.40 |
|  |  | -1.0      | 787.90 | 804.40  | 820.90 | 837.40 | 853.90                  | 870.40 |
|  |  | 0.0       | 789.10 | 805.60  | 822.10 | 838.60 | 855.10                  | 871.60 |
|  |  | 1.0       | 794.30 | 810.80  | 827.30 | 843.80 | 860.30                  | 876.80 |
|  |  | 2.0       | 795.60 | 812.10  | 828.60 | 845.10 | 861.60                  | 878.10 |
|  |  | 3.0       | 795.60 | 812.10  | 828.60 | 845.10 | 861.60                  | 878.10 |
|  |  | 4.0       | 789.30 | 805.70  | 822.20 | 838.60 | 855.10                  | 871.50 |
|  |  | 5.0       | 747.70 | 763.70  | 779.70 | 795.70 | 811.80                  | 827.80 |
|  |  | 6.0       | 678.80 | 693.80  | 708.80 | 723.80 | 738.80                  | 753.90 |
|  |  | 7.0       | 581.30 | 594.70  | 608.00 | 621.40 | 634.90                  | 648.30 |
|  |  | 8.0       | 433.80 | 444.40  | 455.00 | 465.60 | 476.30                  | 486.90 |
|  |  | 9.0       | 226.30 | 231.90  | 237.60 | 243.30 | 249.00                  | 254.80 |
|  |  | 10.0      | 169.30 | 174.60  | 179.80 | 184.90 | 190.10                  | 195.20 |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  | ОСАДКА, М | 5.50   | 5.60    | 5.70   | 5.80   | 5.90                    | 6.00   |
|  |  | К         | W      | W       | W      | W      | W                       | W      |
|  |  | -10.0     | 18.56  | 19.12   | 19.71  | 20.31  | 20.93                   | 21.56  |
|  |  | -9.0      | 120.40 | 123.80  | 127.30 | 130.90 | 134.50                  | 138.20 |
|  |  | -8.0      | 312.10 | 320.30  | 328.70 | 337.10 | 345.60                  | 354.30 |
|  |  | -7.0      | 503.10 | 515.40  | 527.90 | 540.40 | 553.00                  | 565.70 |
|  |  | -6.0      | 661.70 | 676.80  | 691.80 | 707.00 | 722.10                  | 737.30 |
|  |  | -5.0      | 779.80 | 796.00  | 812.20 | 828.50 | 844.70                  | 861.00 |
|  |  | -4.0      | 854.60 | 871.10  | 887.60 | 904.00 | 920.50                  | 937.00 |
|  |  | -3.0      | 883.20 | 899.70  | 916.20 | 932.70 | 949.20                  | 965.70 |
|  |  | -2.0      | 886.90 | 903.40  | 919.90 | 936.40 | 952.90                  | 969.40 |
|  |  | -1.0      | 886.90 | 903.40  | 919.90 | 936.40 | 952.90                  | 969.40 |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  |           |        |         |        |        |                         | ЛИСТ   |
|  |  |           |        |         |        |        |                         |        |
|  |  | ИЗМ.      | ЛИСТ   | Н ДОКУМ | ПОДП.  | ДАТА   | Расчет масштаба Бонжана |        |
|  |  |           |        |         |        |        | 59                      |        |

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|--|--|-----------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|---------|
|  |  | 0.0       | 888.10  | 904.60  | 921.10  | 937.60  | 954.10                  | 970.60  |
|  |  | 1.0       | 893.30  | 909.80  | 926.30  | 942.80  | 959.30                  | 975.80  |
|  |  | 2.0       | 894.60  | 911.10  | 927.60  | 944.10  | 960.60                  | 977.10  |
|  |  | 3.0       | 894.60  | 911.10  | 927.60  | 944.10  | 960.60                  | 977.10  |
|  |  | 4.0       | 888.00  | 904.40  | 920.90  | 937.30  | 953.80                  | 970.20  |
|  |  | 5.0       | 843.90  | 859.90  | 876.00  | 892.10  | 908.20                  | 924.30  |
|  |  | 6.0       | 769.00  | 784.10  | 799.30  | 814.40  | 829.50                  | 844.70  |
|  |  | 7.0       | 661.80  | 675.30  | 688.90  | 702.50  | 716.10                  | 729.70  |
|  |  | 8.0       | 497.70  | 508.40  | 519.20  | 530.00  | 540.80                  | 551.70  |
|  |  | 9.0       | 260.50  | 266.30  | 272.10  | 278.00  | 283.80                  | 289.60  |
|  |  | 10.0      | 200.30  | 205.40  | 210.50  | 215.50  | 220.60                  | 225.60  |
|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|  |  | ОСАДКА, М | 6.10    | 6.20    | 6.30    | 6.40    | 6.50                    | 6.60    |
|  |  | К         | W       | W       | W       | W       | W                       | W       |
|  |  | -10.0     | 22.21   | 22.87   | 23.56   | 24.25   | 24.97                   | 25.70   |
|  |  | -9.0      | 142.00  | 145.80  | 149.70  | 153.70  | 157.70                  | 161.80  |
|  |  | -8.0      | 363.00  | 371.80  | 380.80  | 389.80  | 398.90                  | 408.10  |
|  |  | -7.0      | 578.40  | 591.30  | 604.20  | 617.20  | 630.30                  | 643.40  |
|  |  | -6.0      | 752.50  | 767.80  | 783.10  | 798.50  | 813.90                  | 829.40  |
|  |  | -5.0      | 877.20  | 893.50  | 909.80  | 926.10  | 942.40                  | 958.80  |
|  |  | -4.0      | 953.50  | 970.00  | 986.40  | 1003.00 | 1019.00                 | 1036.00 |
|  |  | -3.0      | 982.20  | 998.70  | 1015.00 | 1032.00 | 1048.00                 | 1065.00 |
|  |  | -2.0      | 985.90  | 1002.00 | 1019.00 | 1035.00 | 1052.00                 | 1068.00 |
|  |  | -1.0      | 985.90  | 1002.00 | 1019.00 | 1035.00 | 1052.00                 | 1068.00 |
|  |  | 0.0       | 987.10  | 1004.00 | 1020.00 | 1037.00 | 1053.00                 | 1070.00 |
|  |  | 1.0       | 992.30  | 1009.00 | 1025.00 | 1042.00 | 1058.00                 | 1075.00 |
|  |  | 2.0       | 993.60  | 1010.00 | 1027.00 | 1043.00 | 1060.00                 | 1076.00 |
|  |  | 3.0       | 993.60  | 1010.00 | 1027.00 | 1043.00 | 1060.00                 | 1076.00 |
|  |  | 4.0       | 986.70  | 1003.00 | 1020.00 | 1036.00 | 1053.00                 | 1069.00 |
|  |  | 5.0       | 940.40  | 956.50  | 972.60  | 988.80  | 1005.00                 | 1021.00 |
|  |  | 6.0       | 859.90  | 875.10  | 890.30  | 905.50  | 920.80                  | 936.00  |
|  |  | 7.0       | 743.30  | 757.00  | 770.70  | 784.40  | 798.10                  | 811.90  |
|  |  | 8.0       | 562.60  | 573.50  | 584.40  | 595.40  | 606.30                  | 617.30  |
|  |  | 9.0       | 295.50  | 301.40  | 307.30  | 313.30  | 319.20                  | 325.20  |
|  |  | 10.0      | 230.60  | 235.60  | 240.50  | 245.40  | 250.30                  | 255.10  |
|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|  |  | ОСАДКА, М | 6.70    | 6.80    | 6.90    | 7.00    | 7.10                    | 7.20    |
|  |  | К         | W       | W       | W       | W       | W                       | W       |
|  |  | -10.0     | 26.45   | 27.24   | 28.09   | 28.97   | 29.92                   | 30.91   |
|  |  | -9.0      | 166.00  | 170.40  | 174.90  | 179.50  | 184.30                  | 189.30  |
|  |  | -8.0      | 417.50  | 427.00  | 436.60  | 446.30  | 456.20                  | 466.30  |
|  |  | -7.0      | 656.60  | 669.90  | 683.30  | 696.80  | 710.30                  | 723.90  |
|  |  | -6.0      | 844.80  | 860.40  | 875.90  | 891.50  | 907.10                  | 922.70  |
|  |  | -5.0      | 975.10  | 991.50  | 1008.00 | 1024.00 | 1041.00                 | 1057.00 |
|  |  | -4.0      | 1052.00 | 1069.00 | 1085.00 | 1102.00 | 1118.00                 | 1135.00 |
|  |  | -3.0      | 1081.00 | 1098.00 | 1114.00 | 1131.00 | 1147.00                 | 1164.00 |
|  |  | -2.0      | 1085.00 | 1101.00 | 1118.00 | 1134.00 | 1151.00                 | 1167.00 |
|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|  |  |           |         |         |         |         |                         | ЛИСТ    |
|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|  |  | ИЗМ.      | ЛИСТ    | Н ДОКУМ | ПОДП.   | ДАТА    | Расчет масштаба Бонжана |         |
|  |  |           |         |         |         |         | 60                      |         |

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|--|--|-----------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|---------|
|  |  | -1.0      | 1085.00 | 1101.00 | 1118.00 | 1134.00 | 1151.00                 | 1167.00 |
|  |  | 0.0       | 1086.00 | 1103.00 | 1119.00 | 1136.00 | 1152.00                 | 1169.00 |
|  |  | 1.0       | 1091.00 | 1108.00 | 1124.00 | 1141.00 | 1157.00                 | 1174.00 |
|  |  | 2.0       | 1093.00 | 1109.00 | 1126.00 | 1142.00 | 1159.00                 | 1175.00 |
|  |  | 3.0       | 1093.00 | 1109.00 | 1126.00 | 1142.00 | 1159.00                 | 1175.00 |
|  |  | 4.0       | 1085.00 | 1102.00 | 1118.00 | 1135.00 | 1151.00                 | 1168.00 |
|  |  | 5.0       | 1037.00 | 1053.00 | 1069.00 | 1086.00 | 1102.00                 | 1118.00 |
|  |  | 6.0       | 951.30  | 966.60  | 981.90  | 997.20  | 1013.00                 | 1028.00 |
|  |  | 7.0       | 825.60  | 839.40  | 853.20  | 867.10  | 881.00                  | 894.80  |
|  |  | 8.0       | 628.40  | 639.40  | 650.40  | 661.50  | 672.60                  | 683.70  |
|  |  | 9.0       | 331.30  | 337.30  | 343.40  | 349.50  | 355.60                  | 361.80  |
|  |  | 10.0      | 259.90  | 264.50  | 269.20  | 273.70  | 278.20                  | 282.60  |
|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|  |  | ОСАДКА, М | 7.30    | 7.40    | 7.50    | 7.60    | 7.70                    | 7.80    |
|  |  | К         | W       | W       | W       | W       | W                       | W       |
|  |  | -10.0     | 31.95   | 33.04   | 34.18   | 35.36   | 36.60                   | 37.89   |
|  |  | -9.0      | 194.40  | 199.70  | 205.20  | 210.80  | 216.60                  | 222.50  |
|  |  | -8.0      | 476.40  | 486.70  | 497.20  | 507.70  | 518.40                  | 529.20  |
|  |  | -7.0      | 737.60  | 751.30  | 765.10  | 779.10  | 793.00                  | 807.10  |
|  |  | -6.0      | 938.40  | 954.00  | 969.80  | 985.50  | 1001.00                 | 1017.00 |
|  |  | -5.0      | 1073.00 | 1090.00 | 1106.00 | 1123.00 | 1139.00                 | 1156.00 |
|  |  | -4.0      | 1151.00 | 1168.00 | 1184.00 | 1201.00 | 1217.00                 | 1234.00 |
|  |  | -3.0      | 1180.00 | 1197.00 | 1213.00 | 1230.00 | 1246.00                 | 1263.00 |
|  |  | -2.0      | 1184.00 | 1200.00 | 1217.00 | 1233.00 | 1250.00                 | 1266.00 |
|  |  | -1.0      | 1184.00 | 1200.00 | 1217.00 | 1233.00 | 1250.00                 | 1266.00 |
|  |  | 0.0       | 1185.00 | 1202.00 | 1218.00 | 1235.00 | 1251.00                 | 1268.00 |
|  |  | 1.0       | 1190.00 | 1207.00 | 1223.00 | 1240.00 | 1256.00                 | 1273.00 |
|  |  | 2.0       | 1192.00 | 1208.00 | 1225.00 | 1241.00 | 1258.00                 | 1274.00 |
|  |  | 3.0       | 1192.00 | 1208.00 | 1225.00 | 1241.00 | 1258.00                 | 1274.00 |
|  |  | 4.0       | 1184.00 | 1201.00 | 1217.00 | 1234.00 | 1250.00                 | 1267.00 |
|  |  | 5.0       | 1134.00 | 1150.00 | 1167.00 | 1183.00 | 1199.00                 | 1215.00 |
|  |  | 6.0       | 1043.00 | 1059.00 | 1074.00 | 1089.00 | 1105.00                 | 1120.00 |
|  |  | 7.0       | 908.70  | 922.70  | 936.60  | 950.60  | 964.60                  | 978.60  |
|  |  | 8.0       | 694.80  | 705.90  | 717.10  | 728.20  | 739.40                  | 750.60  |
|  |  | 9.0       | 367.90  | 374.10  | 380.40  | 386.60  | 392.90                  | 399.20  |
|  |  | 10.0      | 287.00  | 291.30  | 295.50  | 299.70  | 303.80                  | 307.80  |
|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|  |  | ОСАДКА, М | 7.90    | 8.00    | 8.10    | 8.20    | 8.30                    | 8.40    |
|  |  | К         | W       | W       | W       | W       | W                       | W       |
|  |  | -10.0     | 39.23   | 40.62   | 42.10   | 43.65   | 45.40                   | 47.41   |
|  |  | -9.0      | 228.50  | 234.80  | 241.20  | 247.90  | 254.80                  | 262.00  |
|  |  | -8.0      | 540.10  | 551.20  | 562.40  | 573.70  | 585.10                  | 596.70  |
|  |  | -7.0      | 821.20  | 835.30  | 849.60  | 863.80  | 878.20                  | 892.60  |
|  |  | -6.0      | 1033.00 | 1049.00 | 1065.00 | 1081.00 | 1096.00                 | 1112.00 |
|  |  | -5.0      | 1172.00 | 1188.00 | 1205.00 | 1221.00 | 1238.00                 | 1254.00 |
|  |  | -4.0      | 1250.00 | 1267.00 | 1283.00 | 1300.00 | 1316.00                 | 1333.00 |
|  |  | -3.0      | 1279.00 | 1296.00 | 1312.00 | 1329.00 | 1345.00                 | 1362.00 |
|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|  |  |           |         |         |         |         |                         | ЛИСТ    |
|  |  |           |         |         |         |         |                         |         |
|  |  | ИЗМ.      | ЛИСТ    | Н ДОКУМ | ПОДП.   | ДАТА    | Расчет масштаба Бонжана |         |
|  |  |           |         |         |         |         | 61                      |         |

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

|         |         |           |         |         |         |         |                         |         |
|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|---------|
|         |         | -2.0      | 1283.00 | 1299.00 | 1316.00 | 1332.00 | 1349.00                 | 1365.00 |
|         |         | -1.0      | 1283.00 | 1299.00 | 1316.00 | 1332.00 | 1349.00                 | 1365.00 |
|         |         | 0.0       | 1284.00 | 1301.00 | 1317.00 | 1334.00 | 1350.00                 | 1367.00 |
|         |         | 1.0       | 1289.00 | 1306.00 | 1322.00 | 1339.00 | 1355.00                 | 1372.00 |
|         |         | 2.0       | 1291.00 | 1307.00 | 1324.00 | 1340.00 | 1357.00                 | 1373.00 |
|         |         | 3.0       | 1291.00 | 1307.00 | 1324.00 | 1340.00 | 1357.00                 | 1373.00 |
|         |         | 4.0       | 1283.00 | 1300.00 | 1316.00 | 1332.00 | 1349.00                 | 1365.00 |
|         |         | 5.0       | 1231.00 | 1248.00 | 1264.00 | 1280.00 | 1296.00                 | 1313.00 |
|         |         | 6.0       | 1136.00 | 1151.00 | 1167.00 | 1182.00 | 1198.00                 | 1213.00 |
|         |         | 7.0       | 992.60  | 1007.00 | 1021.00 | 1035.00 | 1049.00                 | 1063.00 |
|         |         | 8.0       | 761.80  | 773.00  | 784.30  | 795.50  | 806.80                  | 818.10  |
|         |         | 9.0       | 405.50  | 412.00  | 418.50  | 425.10  | 431.70                  | 438.50  |
|         |         | 10.0      | 311.70  | 315.30  | 318.70  | 321.90  | 324.90                  | 327.60  |
| ПОДПИСЬ | НДУБЛ   | ОСАДКА, М | 8.50    | 8.60    | 8.70    | 8.80    | 8.90                    | 9.00    |
|         |         | К         | W       | W       | W       | W       | W                       | W       |
|         |         | -10.0     | 49.69   | 52.22   | 54.98   | 57.91   | 61.00                   | 64.21   |
|         |         | -9.0      | 269.30  | 277.00  | 284.80  | 292.90  | 301.20                  | 309.60  |
|         |         | -8.0      | 608.30  | 620.10  | 632.10  | 644.10  | 656.20                  | 668.50  |
|         |         | -7.0      | 907.10  | 921.60  | 936.10  | 950.80  | 965.50                  | 980.20  |
|         |         | -6.0      | 1128.00 | 1144.00 | 1160.00 | 1176.00 | 1192.00                 | 1208.00 |
|         |         | -5.0      | 1271.00 | 1287.00 | 1303.00 | 1320.00 | 1336.00                 | 1353.00 |
|         |         | -4.0      | 1349.00 | 1366.00 | 1382.00 | 1399.00 | 1415.00                 | 1432.00 |
|         |         | -3.0      | 1378.00 | 1395.00 | 1411.00 | 1428.00 | 1444.00                 | 1461.00 |
| ВЗАМН   | ПОДПИСЬ | -2.0      | 1382.00 | 1398.00 | 1415.00 | 1431.00 | 1448.00                 | 1464.00 |
|         |         | -1.0      | 1382.00 | 1398.00 | 1415.00 | 1431.00 | 1448.00                 | 1464.00 |
|         |         | 0.0       | 1383.00 | 1400.00 | 1416.00 | 1433.00 | 1449.00                 | 1466.00 |
|         |         | 1.0       | 1388.00 | 1405.00 | 1421.00 | 1438.00 | 1454.00                 | 1471.00 |
|         |         | 2.0       | 1390.00 | 1406.00 | 1423.00 | 1439.00 | 1456.00                 | 1472.00 |
|         |         | 3.0       | 1390.00 | 1406.00 | 1423.00 | 1439.00 | 1456.00                 | 1472.00 |
|         |         | 4.0       | 1382.00 | 1398.00 | 1415.00 | 1431.00 | 1448.00                 | 1464.00 |
|         |         | 5.0       | 1329.00 | 1345.00 | 1361.00 | 1378.00 | 1394.00                 | 1410.00 |
|         |         | 6.0       | 1229.00 | 1244.00 | 1260.00 | 1275.00 | 1291.00                 | 1307.00 |
|         |         | 7.0       | 1077.00 | 1091.00 | 1105.00 | 1120.00 | 1134.00                 | 1148.00 |
| НПОДЛ   | ПОДПИСЬ | 8.0       | 829.50  | 840.80  | 852.20  | 863.60  | 875.00                  | 886.40  |
|         |         | 9.0       | 445.30  | 452.20  | 459.20  | 466.30  | 473.30                  | 480.40  |
|         |         | 10.0      | 330.10  | 332.20  | 334.10  | 335.90  | 337.80                  | 339.60  |
|         |         | ОСАДКА, М | 9.10    | 9.20    | 9.30    |         |                         |         |
|         |         | К         | W       | W       | W       |         |                         |         |
|         |         | -10.0     | 68.12   | 74.79   | 81.99   |         |                         |         |
|         |         | -9.0      | 318.30  | 327.40  | 336.60  |         |                         |         |
|         |         | -8.0      | 680.90  | 693.40  | 705.90  |         |                         |         |
|         |         | -7.0      | 995.00  | 1010.00 | 1025.00 |         |                         |         |
|         |         | -6.0      | 1224.00 | 1240.00 | 1257.00 |         |                         |         |
| НПОДЛ   | ПОДПИСЬ | -5.0      | 1369.00 | 1386.00 | 1402.00 |         |                         |         |
|         |         | -4.0      | 1448.00 | 1465.00 | 1481.00 |         |                         |         |
|         |         |           |         |         |         |         |                         |         |
|         |         |           |         |         |         |         |                         |         |
|         |         |           |         |         |         |         |                         |         |
|         |         |           |         |         |         |         |                         |         |
|         |         |           |         |         |         |         |                         |         |
|         |         |           |         |         |         |         |                         |         |
|         |         |           |         |         |         |         |                         |         |
|         |         |           |         |         |         |         |                         |         |
|         |         | ИЗМ.      | ЛИСТ    | Н ДОКУМ | ПОДП.   | ДАТА    | Расчет масштаба Бонжана |         |
|         |         |           |         |         |         |         | ЛИСТ                    |         |
|         |         |           |         |         |         |         | 62                      |         |

|      |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|
| -3.0 | 1477.00 | 1494.00 | 1510.00 |
| -2.0 | 1481.00 | 1497.00 | 1514.00 |
| -1.0 | 1481.00 | 1497.00 | 1514.00 |
| 0.0  | 1482.00 | 1499.00 | 1515.00 |
| 1.0  | 1487.00 | 1504.00 | 1520.00 |
| 2.0  | 1489.00 | 1505.00 | 1522.00 |
| 3.0  | 1489.00 | 1505.00 | 1522.00 |
| 4.0  | 1481.00 | 1497.00 | 1514.00 |
| 5.0  | 1426.00 | 1443.00 | 1459.00 |
| 6.0  | 1322.00 | 1338.00 | 1354.00 |
| 7.0  | 1162.00 | 1177.00 | 1191.00 |
| 8.0  | 897.90  | 909.40  | 920.90  |
| 9.0  | 487.50  | 494.60  | 501.70  |
| 10.0 | 341.50  | 343.40  | 345.30  |

|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|---------|------|------|---------|-------|------|-------------------------|----|
| ПОДПИСЬ |      |      |         |       |      | ЛИСТ                    |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
| НДУБЛ   |      |      |         |       |      | ЛИСТ                    |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
| ВЗАМН   |      |      |         |       |      | ЛИСТ                    |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
| ПОДПИСЬ |      |      |         |       |      | ЛИСТ                    |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
| НПОДЛ   |      |      |         |       |      | ЛИСТ                    |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         |      |      |         |       |      |                         |    |
|         | ИЗМ. | ЛИСТ | N ДОКУМ | ПОДП. | ДАТА | Расчет масштаба Бонжана | 63 |

УСЛОВНЫЕ МАССЫ В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ

| K = -10.0 |        | K = -9.0 |        | K = -8.0 |         |
|-----------|--------|----------|--------|----------|---------|
| Z, М      | W      | Z, М     | W      | Z, М     | W       |
| 13.49     | 637.10 | 13.49    | 701.30 | 13.49    | 1293.00 |

| K = -7.0 |         | K = -6.0 |         | K = -5.0 |         |
|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| Z, М     | W       | Z, М     | W       | Z, М     | W       |
| 13.49    | 1678.00 | 13.49    | 1940.00 | 13.49    | 2093.00 |

| K = -4.0 |         | K = -3.0 |         | K = -2.0 |         |
|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| Z, М     | W       | Z, М     | W       | Z, М     | W       |
| 13.49    | 2173.00 | 13.49    | 2202.00 | 13.49    | 2205.00 |

| K = -1.0 |         | K = 0.0 |         | K = 1.0 |         |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Z, М     | W       | Z, М    | W       | Z, М    | W       |
| 13.49    | 2205.00 | 13.49   | 2207.00 | 13.49   | 2212.00 |

| K = 2.0 |         | K = 3.0 |         | K = 4.0 |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Z, М    | W       | Z, М    | W       | Z, М    | W       |
| 13.49   | 2213.00 | 13.49   | 2213.00 | 13.49   | 2205.00 |

| K = 5.0 |         | K = 6.0 |         | K = 7.0 |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Z, М    | W       | Z, М    | W       | Z, М    | W       |
| 13.49   | 2144.00 | 13.49   | 2016.00 | 13.49   | 1805.00 |

ПОДПИСЬ

НДУБЛ

ВЗАМН

ПОДПИСЬ

НПОДЛ

|      |      |         |       |      |
|------|------|---------|-------|------|
|      |      |         |       |      |
| ИЗМ. | ЛИСТ | Н ДОКУМ | ПОДП. | ДАТА |

Расчет масштаба Бонжана

ЛИСТ

64

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

| K = 8.0 |         | K = 9.0 |        | K = 10.0 |        |
|---------|---------|---------|--------|----------|--------|
| Z, M    | W       | Z, M    | W      | Z, M     | W      |
| 13.49   | 1430.00 | 13.49   | 821.30 | 13.49    | 514.00 |

ПОДПИСЬ

НДУБЛ

ВЗАМН

ПОДПИСЬ

НПОДЛ

|      |      |         |       |      |
|------|------|---------|-------|------|
|      |      |         |       |      |
| ИЗМ. | ЛИСТ | N ДОКУМ | ПОДП. | ДАТА |

Расчет масштаба Бонжана

ЛИСТ

65

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

# ДОДАТОК 3

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

ПРОЕКТ MPV\_17200  
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 АБСЦИССОЙ 0.00 М

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНОТЫ ОТНЕСЕНЫ К СЛЕДУЮЩИМ  
ГЛАВНЫМ РАЗМЕРЕНИЯМ:

|        |        |   |
|--------|--------|---|
| ДЛИНА  | 148.60 | М |
| ШИРИНА | 21.20  | М |
| ОСАДКА | 9.32   | 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

|      |      |         |       |      |                                 |      |
|------|------|---------|-------|------|---------------------------------|------|
|      |      |         |       |      | Элементы теоретического чертежа | ЛИСТ |
| ИЗМ. | ЛИСТ | № ДОКУМ | ПОДП. | ДАТА |                                 | 67   |

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)

ФОРМАТ А4

# ОБОЗНАЧЕНИЯ

- T - ОСАДКА, М;
- D - ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ, Т;
- V - ОБЪЕМНОЕ ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ, КУБ.М;
- XC - АБСЦИССА ЦЕНТРА ВЕЛИЧИНЫ, М;
- ZC - АППЛИКАТА ЦЕНТРА ВЕЛИЧИНЫ, М;
- S - ПЛОЩАДЬ ВАТЕРЛИНИИ, КВ.М;
- 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;

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

|      |      |         |       |      |                                 |      |
|------|------|---------|-------|------|---------------------------------|------|
|      |      |         |       |      | Элементы теоретического чертежа | ЛИСТ |
| ИЗМ. | ЛИСТ | N ДОКУМ | ПОДП. | ДАТА |                                 | 68   |

| Т,<br>М | D,<br>Т | V,<br>КВ.М | XC,<br>М | ZC,<br>М | S,<br>КВ.М | XF,<br>М | IX,<br>КВ.М*КВ.М | IYF,<br>КВ.М*КВ.М | RB,<br>М | RL,<br>М | ZMB,<br>М | DELTA | ALFA  | BETA  | OMEGA,<br>КВ.М |
|---------|---------|------------|----------|----------|------------|----------|------------------|-------------------|----------|----------|-----------|-------|-------|-------|----------------|
|         |         |            |          |          |            |          |                  |                   |          |          |           |       |       |       |                |
| 0.10    | 157.25  | 153.41     | 5.76     | 0.052    | 1704.3     | 6.80     | 37713.4          | 1451773.          | 245.8    | 9463.3   | 245.89    | 0.005 | 0.541 | 0.008 | 1706.3         |
| 0.20    | 338.44  | 330.19     | 6.09     | 0.105    | 1828.5     | 5.97     | 44399.6          | 1632521.          | 134.5    | 4944.2   | 134.57    | 0.011 | 0.580 | 0.018 | 1833.9         |
| 0.30    | 530.69  | 517.74     | 5.92     | 0.158    | 1915.8     | 5.34     | 48653.5          | 1789835.          | 93.97    | 3457.0   | 94.130    | 0.018 | 0.608 | 0.027 | 1926.8         |
| 0.40    | 730.72  | 712.90     | 5.70     | 0.210    | 1984.0     | 4.93     | 51929.3          | 1926602.          | 72.84    | 2702.5   | 73.052    | 0.024 | 0.630 | 0.037 | 2002.3         |
| 0.50    | 936.82  | 913.97     | 5.51     | 0.263    | 2036.7     | 4.79     | 54581.8          | 2031381.          | 59.72    | 2222.6   | 59.983    | 0.031 | 0.646 | 0.047 | 2063.5         |
| 0.60    | 1148.02 | 1120.02    | 5.37     | 0.316    | 2083.5     | 4.75     | 57060.0          | 2125948.          | 50.95    | 1898.1   | 51.261    | 0.038 | 0.661 | 0.057 | 2119.1         |
| 0.70    | 1363.99 | 1330.72    | 5.28     | 0.369    | 2130.4     | 4.86     | 59373.4          | 2234373.          | 44.62    | 1679.1   | 44.986    | 0.045 | 0.676 | 0.067 | 2176.0         |
| 0.80    | 1584.46 | 1545.81    | 5.22     | 0.422    | 2170.2     | 4.87     | 61689.1          | 2313905.          | 39.91    | 1496.9   | 40.329    | 0.053 | 0.689 | 0.077 | 2226.9         |
| 0.90    | 1808.85 | 1764.73    | 5.18     | 0.475    | 2207.0     | 4.85     | 63901.1          | 2387344.          | 36.21    | 1352.8   | 36.685    | 0.060 | 0.701 | 0.088 | 2275.5         |
| 1.00    | 2036.78 | 1987.11    | 5.14     | 0.528    | 2238.6     | 4.77     | 65710.2          | 2455012.          | 33.07    | 1235.5   | 33.596    | 0.068 | 0.711 | 0.098 | 2320.8         |
| 1.10    | 2267.84 | 2212.53    | 5.10     | 0.581    | 2268.0     | 4.65     | 67428.3          | 2518441.          | 30.48    | 1138.3   | 31.057    | 0.075 | 0.720 | 0.109 | 2364.6         |
| 1.20    | 2501.76 | 2440.74    | 5.05     | 0.635    | 2295.4     | 4.48     | 69180.5          | 2573385.          | 28.34    | 1054.3   | 28.979    | 0.083 | 0.729 | 0.119 | 2406.9         |
| 1.30    | 2738.48 | 2671.68    | 4.99     | 0.688    | 2321.7     | 4.32     | 70877.9          | 2627171.          | 26.53    | 983.34   | 27.217    | 0.091 | 0.737 | 0.130 | 2448.5         |
| 1.40    | 2977.50 | 2904.88    | 4.94     | 0.741    | 2340.7     | 4.23     | 71888.0          | 2674898.          | 24.75    | 920.83   | 25.488    | 0.099 | 0.743 | 0.141 | 2486.1         |
| 1.50    | 3218.39 | 3139.89    | 4.88     | 0.794    | 2357.7     | 4.17     | 72814.8          | 2717280.          | 23.19    | 865.41   | 23.984    | 0.107 | 0.748 | 0.151 | 2522.8         |
| 1.60    | 3460.99 | 3376.58    | 4.83     | 0.847    | 2373.9     | 4.10     | 73733.5          | 2756232.          | 21.84    | 816.28   | 22.684    | 0.115 | 0.754 | 0.162 | 2559.2         |
| 1.70    | 3705.19 | 3614.82    | 4.78     | 0.900    | 2388.8     | 4.05     | 74630.2          | 2791589.          | 20.65    | 772.26   | 21.545    | 0.123 | 0.758 | 0.173 | 2594.7         |
| 1.80    | 3950.93 | 3854.57    | 4.74     | 0.953    | 2403.4     | 3.99     | 75529.6          | 2825867.          | 19.59    | 733.12   | 20.548    | 0.131 | 0.763 | 0.184 | 2630.0         |
| 1.90    | 4198.00 | 4095.61    | 4.69     | 1.006    | 2414.6     | 3.96     | 76132.3          | 2855511.          | 18.59    | 697.21   | 19.594    | 0.139 | 0.766 | 0.195 | 2663.7         |
| 2.00    | 4446.23 | 4337.78    | 4.65     | 1.058    | 2425.6     | 3.91     | 76721.2          | 2884520.          | 17.69    | 664.98   | 18.745    | 0.148 | 0.770 | 0.206 | 2697.3         |
| 2.10    | 4695.58 | 4581.05    | 4.61     | 1.111    | 2436.3     | 3.87     | 77306.1          | 2913148.          | 16.88    | 635.91   | 17.986    | 0.156 | 0.773 | 0.217 | 2730.8         |
| 2.20    | 4946.04 | 4825.40    | 4.58     | 1.163    | 2446.9     | 3.83     | 77886.9          | 2941592.          | 16.14    | 609.61   | 17.305    | 0.164 | 0.777 | 0.228 | 2764.3         |
| 2.30    | 5197.53 | 5070.76    | 4.54     | 1.216    | 2457.4     | 3.78     | 78472.8          | 2969748.          | 15.48    | 585.66   | 16.692    | 0.173 | 0.780 | 0.238 | 2797.7         |
| 2.40    | 5450.05 | 5317.12    | 4.51     | 1.269    | 2466.7     | 3.73     | 78937.8          | 2996647.          | 14.85    | 563.58   | 16.115    | 0.181 | 0.783 | 0.249 | 2831.0         |
| 2.50    | 5703.50 | 5564.39    | 4.47     | 1.321    | 2475.6     | 3.69     | 79392.0          | 3022881.          | 14.27    | 543.26   | 15.589    | 0.190 | 0.786 | 0.260 | 2864.2         |

\* 25.05.22 \*

|                                 |      |         |       |      |    |
|---------------------------------|------|---------|-------|------|----|
| Элементы теоретического чертежа |      |         |       | ЛИСТ |    |
| ИЗМ.                            | ЛИСТ | № ДОКУМ | ПОДП. | ДАТА | 69 |
|                                 |      |         |       |      |    |

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)      ФОРМАТ А3

| Т,<br>М | Д,<br>Т | V,<br>КВ.М | XC,<br>М | ZC,<br>М | S,<br>КВ.М | XF,<br>М | IX,<br>КВ.М+КВ.М | YF,<br>КВ.М | RB,<br>М | RL,<br>М | ZMB,<br>М | DELTA | ALFA  | BETA  | OMEGA,<br>КВ.М |
|---------|---------|------------|----------|----------|------------|----------|------------------|-------------|----------|----------|-----------|-------|-------|-------|----------------|
| 2.60    | 5957.85 | 5812.53    | 4.44     | 1.373    | 2483.7     | 3.65     | 79818.7          | 3046550.    | 13.73    | 524.13   | 15.106    | 0.198 | 0.788 | 0.271 | 2897.0         |
| 2.70    | 6212.96 | 6061.43    | 4.41     | 1.426    | 2490.6     | 3.62     | 80164.3          | 3067138.    | 13.23    | 506.01   | 14.651    | 0.206 | 0.791 | 0.282 | 2929.2         |
| 2.80    | 6468.79 | 6311.01    | 4.37     | 1.478    | 2497.3     | 3.59     | 80501.5          | 3087266.    | 12.76    | 489.19   | 14.234    | 0.215 | 0.793 | 0.293 | 2961.4         |
| 2.90    | 6725.30 | 6561.27    | 4.35     | 1.531    | 2503.9     | 3.55     | 80837.9          | 3107219.    | 12.32    | 473.57   | 13.851    | 0.223 | 0.795 | 0.304 | 2993.6         |
| 3.00    | 6982.51 | 6812.20    | 4.32     | 1.583    | 2510.5     | 3.52     | 81178.5          | 3127187.    | 11.92    | 459.06   | 13.499    | 0.232 | 0.797 | 0.315 | 3025.8         |
| 3.10    | 7240.40 | 7063.81    | 4.29     | 1.635    | 2517.1     | 3.48     | 81523.3          | 3147170.    | 11.54    | 445.53   | 13.176    | 0.241 | 0.799 | 0.326 | 3058.0         |
| 3.20    | 7498.99 | 7316.09    | 4.26     | 1.687    | 2523.7     | 3.45     | 81872.5          | 3167170.    | 11.19    | 432.90   | 12.878    | 0.249 | 0.801 | 0.337 | 3090.3         |
| 3.30    | 7758.25 | 7569.03    | 4.23     | 1.739    | 2530.2     | 3.41     | 82221.4          | 3186742.    | 10.86    | 421.02   | 12.602    | 0.258 | 0.803 | 0.348 | 3122.5         |
| 3.40    | 8018.11 | 7822.54    | 4.21     | 1.792    | 2536.5     | 3.37     | 82565.3          | 3205748.    | 10.55    | 409.81   | 12.346    | 0.266 | 0.805 | 0.359 | 3154.6         |
| 3.50    | 8278.62 | 8076.70    | 4.18     | 1.844    | 2542.8     | 3.34     | 82911.9          | 3224654.    | 10.27    | 399.25   | 12.109    | 0.275 | 0.807 | 0.370 | 3186.7         |
| 3.60    | 8539.78 | 8331.49    | 4.16     | 1.896    | 2549.0     | 3.30     | 83259.2          | 3243313.    | 9.99     | 389.28   | 11.889    | 0.284 | 0.809 | 0.381 | 3218.8         |
| 3.70    | 8801.47 | 8586.80    | 4.14     | 1.948    | 2555.1     | 3.26     | 83600.8          | 3261627.    | 9.74     | 379.84   | 11.684    | 0.292 | 0.811 | 0.392 | 3250.7         |
| 3.80    | 9063.79 | 8842.73    | 4.11     | 2.000    | 2561.1     | 3.23     | 83945.2          | 3279929.    | 9.49     | 370.92   | 11.493    | 0.301 | 0.813 | 0.403 | 3282.7         |
| 3.90    | 9326.73 | 9099.25    | 4.09     | 2.052    | 2566.8     | 3.19     | 84275.5          | 3296996.    | 9.26     | 362.34   | 11.314    | 0.310 | 0.815 | 0.414 | 3314.5         |
| 4.00    | 9590.22 | 9356.31    | 4.06     | 2.104    | 2572.0     | 3.15     | 84580.5          | 3312701.    | 9.04     | 354.06   | 11.144    | 0.319 | 0.816 | 0.425 | 3346.3         |
| 4.10    | 9854.26 | 9613.91    | 4.04     | 2.157    | 2577.2     | 3.11     | 84877.4          | 3328199.    | 8.83     | 346.19   | 10.985    | 0.327 | 0.818 | 0.436 | 3377.9         |
| 4.20    | 10118.8 | 9871.99    | 4.02     | 2.209    | 2581.8     | 3.08     | 85133.5          | 3342570.    | 8.62     | 338.59   | 10.832    | 0.336 | 0.820 | 0.447 | 3409.5         |
| 4.30    | 10383.8 | 10130.5    | 3.99     | 2.261    | 2586.5     | 3.04     | 85392.1          | 3356940.    | 8.43     | 331.37   | 10.690    | 0.345 | 0.821 | 0.458 | 3441.1         |
| 4.40    | 10649.3 | 10389.6    | 3.97     | 2.313    | 2591.1     | 3.01     | 85652.5          | 3371248.    | 8.24     | 324.48   | 10.557    | 0.354 | 0.822 | 0.469 | 3472.6         |

ИЗМ.

ЛИСТ

Н

ДОКУМ

ПОДП.

ДАТА

Элементы теоретического чертежа

ЛИСТ

70



| T, M | D, T    | V, KB.M | XC, M | ZC, M | S, KB.M | XF, M | IX, : KB.M*KB.M | IYF, M   | RB, M | RL, M  | ZMB, M | DELTA | ALFA  | BETA  | OMEGA, KB.M |
|------|---------|---------|-------|-------|---------|-------|-----------------|----------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------------|
| 7.00 | 17698.7 | 17267.1 | 3.37  | 3.665 | 2693.6  | 1.62  | 91401.8         | 3703160. | 5.29  | 214.46 | 8.958  | 0.588 | 0.855 | 0.754 | 4293.8      |
| 7.10 | 17975.4 | 17537.0 | 3.34  | 3.717 | 2698.2  | 1.51  | 91628.2         | 3719423. | 5.22  | 212.09 | 8.942  | 0.597 | 0.856 | 0.765 | 4326.2      |
| 7.20 | 18252.6 | 17807.4 | 3.31  | 3.769 | 2702.8  | 1.41  | 91858.5         | 3735678. | 5.16  | 209.78 | 8.928  | 0.606 | 0.858 | 0.776 | 4358.6      |
| 7.30 | 18530.3 | 18078.3 | 3.28  | 3.821 | 2707.3  | 1.31  | 92077.9         | 3751659. | 5.09  | 207.52 | 8.915  | 0.616 | 0.859 | 0.787 | 4390.9      |
| 7.40 | 18808.4 | 18349.6 | 3.25  | 3.874 | 2711.6  | 1.21  | 92294.9         | 3767325. | 5.03  | 205.31 | 8.903  | 0.625 | 0.861 | 0.798 | 4423.3      |
| 7.50 | 19087.0 | 18621.4 | 3.22  | 3.926 | 2715.9  | 1.11  | 92511.4         | 3782592. | 4.97  | 203.13 | 8.894  | 0.634 | 0.862 | 0.809 | 4455.5      |
| 7.60 | 19366.0 | 18893.7 | 3.18  | 3.978 | 2720.2  | 1.01  | 92731.7         | 3797856. | 4.91  | 201.01 | 8.886  | 0.643 | 0.863 | 0.820 | 4487.8      |
| 7.70 | 19645.5 | 19166.3 | 3.15  | 4.030 | 2724.5  | 0.91  | 92955.9         | 3813117. | 4.85  | 198.95 | 8.880  | 0.653 | 0.865 | 0.831 | 4520.1      |
| 7.80 | 19925.4 | 19439.4 | 3.12  | 4.083 | 2728.5  | 0.82  | 93166.3         | 3826936. | 4.79  | 196.86 | 8.875  | 0.662 | 0.866 | 0.842 | 4552.4      |
| 7.90 | 20205.7 | 19712.9 | 3.09  | 4.135 | 2731.6  | 0.69  | 93378.7         | 3836190. | 4.74  | 194.60 | 8.872  | 0.671 | 0.867 | 0.853 | 4585.3      |
| 8.00 | 20486.3 | 19986.7 | 3.05  | 4.187 | 2735.4  | 0.55  | 93602.0         | 3848111. | 4.68  | 192.53 | 8.870  | 0.681 | 0.868 | 0.864 | 4618.8      |
| 8.10 | 20767.4 | 20260.9 | 3.02  | 4.239 | 2739.2  | 0.41  | 93831.0         | 3860223. | 4.63  | 190.53 | 8.870  | 0.690 | 0.869 | 0.874 | 4652.2      |
| 8.20 | 21048.9 | 20535.5 | 2.98  | 4.292 | 2743.8  | 0.26  | 94066.7         | 3876658. | 4.58  | 188.78 | 8.872  | 0.699 | 0.871 | 0.885 | 4686.2      |
| 8.30 | 21330.9 | 20810.6 | 2.94  | 4.344 | 2750.2  | 0.05  | 94303.8         | 3903259. | 4.53  | 187.56 | 8.876  | 0.709 | 0.873 | 0.896 | 4722.1      |
| 8.40 | 21613.5 | 21086.4 | 2.90  | 4.396 | 2756.6  | -0.15 | 94547.1         | 3929911. | 4.48  | 186.37 | 8.880  | 0.718 | 0.875 | 0.907 | 4757.9      |
| 8.50 | 21896.8 | 21362.7 | 2.86  | 4.449 | 2762.4  | -0.37 | 94797.7         | 3952883. | 4.44  | 185.04 | 8.886  | 0.728 | 0.877 | 0.918 | 4794.3      |
| 8.60 | 22180.6 | 21639.6 | 2.82  | 4.501 | 2768.1  | -0.60 | 95056.4         | 3974482. | 4.39  | 183.67 | 8.894  | 0.737 | 0.879 | 0.929 | 4830.9      |
| 8.70 | 22464.9 | 21917.0 | 2.77  | 4.554 | 2774.7  | -0.75 | 95321.6         | 4001668. | 4.35  | 182.58 | 8.903  | 0.746 | 0.881 | 0.940 | 4864.4      |
| 8.80 | 22749.9 | 22195.1 | 2.73  | 4.606 | 2781.5  | -0.87 | 95593.4         | 4029920. | 4.31  | 181.57 | 8.913  | 0.756 | 0.883 | 0.951 | 4896.6      |

|      |      |   |       |       |      |                                 |  |      |
|------|------|---|-------|-------|------|---------------------------------|--|------|
| ИЗМ. | ЛИСТ | N | ДОКУМ | ПОДП. | ДАТА | Элементы теоретического чертежа |  | ЛИСТ |
|      |      |   |       |       |      |                                 |  | 72   |

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)      ФОРМАТ А3

| Т,<br>М | D,<br>Т | V,<br>КВ.М | XC,<br>М | ZC,<br>М | S,<br>КВ.М | XF,<br>М | IX,<br>КВ.М*КВ.М | IYF,<br>КВ.М | RB,<br>М | RL,<br>М | ZMB,<br>М | DELTA | ALFA  | BETA  | OMEGA,<br>КВ.М |
|---------|---------|------------|----------|----------|------------|----------|------------------|--------------|----------|----------|-----------|-------|-------|-------|----------------|
|         |         |            |          |          |            |          |                  |              |          |          |           |       |       |       |                |
| 8.90    | 23035.6 | 22473.8    | 2.68     | 4.659    | 2788.3     | -0.99    | 95868.6          | 4058059.     | 4.27     | 180.57   | 8.925     | 0.765 | 0.885 | 0.962 | 4928.6         |
| 9.00    | 23321.9 | 22753.1    | 2.63     | 4.712    | 2794.8     | -1.11    | 96135.1          | 4084943.     | 4.23     | 179.53   | 8.937     | 0.775 | 0.887 | 0.973 | 4960.0         |
| 9.10    | 23609.3 | 23033.5    | 2.59     | 4.764    | 2801.2     | -1.21    | 96386.0          | 4111537.     | 4.18     | 178.50   | 8.949     | 0.784 | 0.889 | 0.984 | 4991.7         |
| 9.20    | 23899.9 | 23317.0    | 2.53     | 4.817    | 2807.5     | -1.31    | 96622.3          | 4138309.     | 4.14     | 177.48   | 8.961     | 0.794 | 0.891 | 0.995 | 5025.3         |
| 9.30    | 24191.3 | 23601.3    | 2.47     | 4.870    | 2813.8     | -1.42    | 96852.3          | 4165187.     | 4.10     | 176.48   | 8.974     | 0.804 | 0.893 | 1.006 | 5058.9         |
| 9.40    | 24481.2 | 23884.1    | 2.42     | 4.923    | 2820.1     | -1.52    | 97079.5          | 4192609.     | 4.06     | 175.54   | 8.988     | 0.813 | 0.895 | 1.017 | 5091.5         |
| 9.50    | 24771.6 | 24167.4    | 2.37     | 4.976    | 2826.6     | -1.63    | 97303.8          | 4222246.     | 4.03     | 174.71   | 9.003     | 0.823 | 0.897 | 1.028 | 5124.5         |
| 9.60    | 25062.8 | 24451.6    | 2.32     | 5.030    | 2833.3     | -1.75    | 97523.3          | 4252489.     | 3.99     | 173.91   | 9.018     | 0.833 | 0.899 | 1.039 | 5157.6         |
| 9.70    | 25354.9 | 24736.5    | 2.27     | 5.083    | 2840.1     | -1.87    | 97748.6          | 4283518.     | 3.95     | 173.17   | 9.034     | 0.842 | 0.902 | 1.050 | 5190.9         |
| 9.80    | 25647.9 | 25022.3    | 2.22     | 5.136    | 2847.0     | -1.99    | 97979.8          | 4315328.     | 3.92     | 172.46   | 9.052     | 0.852 | 0.904 | 1.061 | 5224.4         |
| 9.90    | 25941.7 | 25309.0    | 2.17     | 5.189    | 2854.1     | -2.12    | 98217.3          | 4347908.     | 3.88     | 171.79   | 9.070     | 0.862 | 0.906 | 1.072 | 5258.1         |
| 10.00   | 26236.4 | 25596.5    | 2.11     | 5.243    | 2861.4     | -2.25    | 98461.4          | 4381252.     | 3.85     | 171.17   | 9.089     | 0.872 | 0.908 | 1.083 | 5292.0         |
| 10.10   | 26532.1 | 25885.0    | 2.06     | 5.296    | 2868.5     | -2.38    | 98699.3          | 4413898.     | 3.81     | 170.52   | 9.109     | 0.882 | 0.911 | 1.094 | 5325.8         |
| 10.20   | 26828.7 | 26174.3    | 2.00     | 5.350    | 2875.6     | -2.51    | 98940.1          | 4446925.     | 3.78     | 169.90   | 9.130     | 0.891 | 0.913 | 1.105 | 5359.8         |
| 10.30   | 27126.2 | 26464.6    | 1.95     | 5.404    | 2883.0     | -2.64    | 99187.8          | 4480704.     | 3.75     | 169.31   | 9.152     | 0.901 | 0.915 | 1.116 | 5394.0         |
| 10.40   | 27424.7 | 26755.8    | 1.89     | 5.457    | 2890.9     | -2.76    | 99437.5          | 4518453.     | 3.72     | 168.88   | 9.174     | 0.911 | 0.918 | 1.127 | 5430.2         |
| 10.50   | 27724.3 | 27048.1    | 1.83     | 5.511    | 2899.1     | -2.88    | 99695.5          | 4557264.     | 3.69     | 168.49   | 9.197     | 0.921 | 0.920 | 1.138 | 5466.6         |
| 10.60   | 28025.0 | 27341.5    | 1.77     | 5.565    | 2907.6     | -3.00    | 99970.9          | 4597542.     | 3.66     | 168.15   | 9.222     | 0.931 | 0.923 | 1.149 | 5503.4         |
| 10.70   | 28326.8 | 27636.0    | 1.71     | 5.619    | 2916.1     | -3.12    | 100233.9         | 4638588.     | 3.63     | 167.85   | 9.246     | 0.941 | 0.926 | 1.160 | 5540.2         |
| 10.80   | 28629.8 | 27931.5    | 1.65     | 5.673    | 2923.8     | -3.20    | 100474.9         | 4674930.     | 3.60     | 167.37   | 9.271     | 0.951 | 0.928 | 1.171 | 5576.6         |
| 10.90   | 28933.8 | 28228.1    | 1.59     | 5.728    | 2931.2     | -3.28    | 100713.0         | 4710148.     | 3.57     | 166.86   | 9.296     | 0.961 | 0.930 | 1.182 | 5612.8         |
| 11.00   | 29234.8 | 28521.8    | 1.54     | 5.781    | 2939.1     | -3.38    | 100931.4         | 4750040.     | 3.54     | 166.54   | 9.320     | 0.971 | 0.933 | 1.192 | 5646.4         |
| 11.10   | 29536.3 | 28815.9    | 1.49     | 5.835    | 2946.2     | -3.44    | 101154.4         | 4784947.     | 3.51     | 166.05   | 9.346     | 0.981 | 0.935 | 1.203 | 5679.9         |
| 11.20   | 29838.3 | 29110.5    | 1.44     | 5.889    | 2952.7     | -3.48    | 101384.2         | 4816119.     | 3.48     | 165.44   | 9.372     | 0.991 | 0.937 | 1.214 | 5713.5         |
| 11.30   | 30140.9 | 29405.7    | 1.39     | 5.943    | 2959.2     | -3.52    | 101620.3         | 4847382.     | 3.46     | 164.84   | 9.399     | 1.002 | 0.939 | 1.225 | 5747.1         |

|      |      |   |       |       |      |
|------|------|---|-------|-------|------|
| ИЗМ. | ЛИСТ | N | ДОКУМ | ПОДП. | ДАТА |
|      |      |   |       |       |      |
|      |      |   |       |       |      |

\* 25.05.22 \*

ДИАЛОГ СТАТИК (win.03)      ФОРМАТ АЗ

Элементы теоретического чертежа

ЛИСТ

73

