



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
**Калининградский морской рыбопромышленный колледж**

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
А.И.Колесниченко

**ОП.06 ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА**

Методическое пособие для выполнения практических занятий  
по специальности

**26.02.03 Судовождение**

**МО-26 02 03-ОП.06. ПЗ**

РАЗРАБОТЧИК	Шукшин С.М.
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Никишин М.Ю.
ГОД РАЗРАБОТКИ	2024
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

## Содержание

Введение .....	4
Перечень практических занятий .....	5
СЕМЕСТР 3 .....	7
РАЗДЕЛ 1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ СУДНА .....	7
Тема 1.1 Геометрия судна.....	7
Практическое занятие №1. Определение посадки судна .....	7
РАЗДЕЛ 2. УСТРОЙСТВО СУДНА.....	7
Тема 2.1 Классификация гражданских судов.....	7
Практическое занятие №2. Определение архитектурного и конструктивного типов гражданского судна .....	7
Практическое занятие №3 Классификация судов по назначению. Классификация судовых помещений .....	8
Тема 2.2 Конструкция корпуса судна.....	9
Практическое занятие №4. Определение элементов набора корпуса судна.....	9
Тема 2.3 Судовые устройства.....	10
Практическое занятие №5, 6 Определение элементов судового устройства .....	10
СЕМЕСТР 4 .....	11
РАЗДЕЛ 3 ТЕОРИЯ СУДНА.....	11
Тема 3.1 Геометрия судна.....	11
Практическое занятие №1 Решение задач с применением коэффициентов полноты .....	11
Тема 3.2 Плавучесть. Большие и малые грузы. Запас плавучести .....	12
Практическое занятие №2 Изменение осадки при приёме/снятии малого груза и смене удельного веса воды .....	12
Практическое занятие №3 Большой груз. Работа с диаграммами осадок .....	15
Тема 3.3 Остойчивость на малых углах крена. Продольная остойчивость .....	17
Практическое занятие №4 Применение метacentрической формулы .....	17
стойчивости. Изменение остойчивости и посадки при перемещении груза .....	17
Практическое занятие №5 Влияние подвешенного и жидкого груза на остойчивость .....	19
Практическое занятие №6, 7. Учёт факторов, влияющих на остойчивость и посадку судна.....	20
Практическое занятие №8, 9. Продольная остойчивость. Решение задач. Учёт факторов, влияющих на остойчивость и посадку судна .....	21
Тема 3.4 Остойчивость на больших углах крена .....	23
Практическое занятие №10 Расчёт плеч и построение ДСО .....	23
Практическое занятие №11 Изменение ДСО при приёме или перемещении грузов .....	25
Практическое занятие №12, 13 Решение задач по ДСО .....	25
Практическое занятие №14 Расчёт плеч и построение ДДО .....	26
Практическое занятие №15, 16 Решение задач по ДДО.....	27
Практическое занятие №17 Решение задач по универсальной ДСО .....	27
СЕМЕСТР 5. ....	28
Тема 3.6. Нормирование остойчивости и непотопляемости. ....	28
Практическое занятие №1 Расчёт критерия погоды по правилам РМРС.....	28
Практическое занятие №2 Проверка остойчивости на соответствие требованиям РМРС .....	30

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.3/55

Практическое занятие №3 Изучение технико-эксплуатационные характеристики судна и исходного случая нагрузки.....	30
Практическое занятие №4 Расчёт изменённых статей нагрузки.....	31
Практическое занятие №6 Оперативная оценка остойчивости судна .....	34
Практическое занятие №7 Расчет влияния подвешенных и жидких грузов. Оценка посадки и остойчивости судна.....	35
Практическое занятие 8. Расчёт плеч статической и динамической остойчивости. Построение ДСО и ДДО.....	36
Практическое занятие №9 Расчёт критерия погоды по правилам РМРС.....	37
Практическое занятие №10 Проверка остойчивости на соответствие требованиям РМРС .....	38
РАЗДЕЛ 4 ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПЛАВУЧЕСТИ И ОСТОЙЧИВОСТИ.....	39
Тема 4.1 Постановка судна в док.....	39
Практическое занятие №11 Постановка судна в док .....	39
Тема 4.2 Посадка судна на мель или камень. ....	40
Практическое занятие №12 Посадка судна на мель .....	40
Практическое занятие №13 Посадка судна на камень .....	40
Тема 4.3 Расчёты посадки и остойчивости судна с учётом влияющих факторов.....	41
Практическое занятие №14 Решение задач по расчётам изменения посадки и остойчивости при приёме/снятии малого груза .....	41
Практическое занятие №15 Решение задач по расчётам изменения остойчивости и посадки судна при приёме/снятии большого груза .....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 .....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 6.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 .....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ 8.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 9.....	54
Используемые источники литературы.....	55

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.4/55

## Введение

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение:

- 3 семестр – 6 практических занятий;
- 4 семестр – 17 практических занятий;
- 5 семестр – 15 практических занятий.

Целью проведения практических занятий является формирование профессиональных и общих компетенций, закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков и умений по отдельным темам курса. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий, обобщаются, вырабатывается способность и умение использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение практических занятий способствует формированию у обучающихся следующих элементов компетенций:

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.1 Планировать и обеспечивать безопасную погрузку, размещение, крепление груза и уход за ним в течение рейса и выгрузки.

Перед проведением практических занятий курсанты обязаны проработать соответствующие материалы, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения и ответить на вопросы для самопроверки, а преподаватель проверить их знания и готовность к выполнению задания.

Текст выполняемых работ на практическом занятии курсанты должны писать понятным почерком. Схемы, таблицы и графики необходимо выполнять с помощью чертежных инструментов. Желательно выполнение работ с использованием компьютера.

Список литературы приведён в конце пособия.

**Перечень практических занятий**

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
<b>Семестр 3.</b>		
<b>Раздел 1. Общие понятия теории судна.</b>		
<b>Тема 1.1 Геометрия судна.</b>		
1	Практическое занятие №1. Определение посадки судна.	2
<b>Раздел 2. Устройство судна.</b>		
<b>Тема 2.1. Классификация гражданских судов.</b>		
2	Практическое занятие №2. Определение архитектурного и конструктивного типов гражданского судна	2
3	Практическое занятие №3. Классификация судов по назначению. Классификация судовых помещений.	2
<b>Тема 2.2 Конструкция корпуса судна.</b>		
4	Практическое занятие №4. Определение элементов набора корпуса судна.	2
<b>Тема 2.3 Судовые устройства.</b>		
5,6	Практическое занятие №5, 6. Определение элементов судового устройства	4
<b>За семестр</b>		<b>12</b>
<b>Семестр 4.</b>		
<b>Раздел 3. Теория судна.</b>		
<b>Тема 3.1. Геометрия судна.</b>		
7	Практическое занятие №1. Решение задач с применением коэффициентов полноты.	2
<b>Тема 3.2. Плавуемость. Большие и малые грузы. Запас плавучести.</b>		
8	Практическое занятие №2. Изменение осадки при приёме/снятии малого груза и смене удельного веса воды.	2
9	Практическое занятие №3. Большой груз. Работа с грузовым размером, грузовой шкалой и диаграммами осадок.	2
<b>Тема 3.3. Остойчивость на малых углах крена. Продольная остойчивость.</b>		
10	Практическое занятие №4. Применение метацентрической формулы остойчивости. Изменение остойчивости и посадки при перемещении груза.	2
11	Практическое занятие №5. Влияние подвешенного и жидкого груза на остойчивость.	2
12, 13	Практическое занятие №6, 7. Учёт факторов, влияющих на остойчивость и посадку судна.	2
14	ПЗ №8. Продольная остойчивость.	2
15	ПЗ №9. Учёт факторов, влияющих на остойчивость и посадку судна.	2
<b>Тема 3.4. Остойчивость на больших углах крена.</b>		
16	Практическое занятие №10. Расчёт плеч и построение ДСО.	2
17	Практическое занятие №11. Изменение ДСО при приёме или перемещении грузов.	2
18	Практическое занятие №12. Решение задач по ДСО.	2
19	Практическое занятие №13. Решение задач по ДСО.	2
20	Практическое занятие №14. Расчёт плеч и построение ДДО.	2
21	Практическое занятие №15. Решение задач по ДДО.	2
22	Практическое занятие №16. Решение задач по ДДО.	2
23	Практическое занятие №17. Решение задач по универсальной ДСО.	2
<b>За семестр</b>		<b>34</b>
<b>Семестр 5.</b>		
<b>Тема 3.6. Нормирование остойчивости и непотопляемости.</b>		
24	Практическое занятие №1. Расчёт критерия погоды по Правилам РМРС.	2

Продолжение

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
25	Практическое занятие №2. Проверка остойчивости на соответствие требованиям РМРС.	2
<b>Раздел 4. Прикладные задачи плавучести и остойчивости.</b>		
26	Практическое занятие № 3. Изучение технико-эксплуатационные характеристики судна и исходного случая нагрузки.	2
27	Практическое занятие № 4. Расчёт изменённых статей нагрузки.	2
28	Практическое занятие № 5. Расчёт водоизмещения и координат ЦТ судна.	2
29	Практическое занятие № 6. Оперативная оценка остойчивости.	2
30	Практическое занятие № 7. Расчет влияния подвешенных и жидких грузов. Оценка посадки и остойчивости судна.	2
31	Практическое занятие № 8. Расчёт плеч статической и динамической остойчивости. Построение ДСО и ДДО.	2
32	Практическое занятие № 9. Расчёт критерия погоды по Правилам РМРС	2
33	Практическое занятие № 10. Проверка соответствия параметров остойчивости требованиям Правил РМРС.	2
<b>Тема 4.1. Постановка судна в док.</b>		
34	Практическое занятие №11. Постановка судна в док.	2
<b>Тема 4.2. Посадка судна на мель или камень.</b>		
35	Практическое занятие №12. Посадка судна на мель.	2
36	Практическое занятие №13. Посадка судна на камень.	2
<b>Тема 4.3. Расчёты посадки и остойчивости судна с учётом влияющих факторов.</b>		
37	Практическое занятие №14. Решение задач по расчётам изменения посадки и остойчивости при приёме/снятии малого груза.	2
38	Практическое занятие №15. Решение задач по расчётам изменения остойчивости и посадки судна при приёме/снятии большого груза.	2
<b>За семестр</b>		<b>30</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>76</b>

**СЕМЕСТР 3****РАЗДЕЛ 1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ СУДНА****Тема 1.1 Геометрия судна****Практическое занятие №1. Определение посадки судна****Цель занятия:**

- приобрести опыт определения посадки судна.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Определить посадку судна, если по показаниям носовых марок:

$T_{Нлб} = 40$ ,  $T_{Нлб} = 41$ , а кормовых марок  $T_{Клб} = 45$ ,  $T_{Клб} = 46$ .

**Задача № 2.** Определить посадку судна, если показания носовых марок:

$T_{Нлб} = 55$ ,  $T_{Нлб} = 54$ , а кормовых марок  $T_{Клб} = 52$ ,  $T_{Клб} = 51$ .

**Задача № 3.** Определить посадку судна, если показания носовых марок:

$T_{Нлб} = 53$ ,  $T_{Нлб} = 54$ , а кормовых марок  $T_{Клб} = 57$ ,  $T_{Клб} = 58$ .

**Задача № 4.** Определить посадку судна, если показания носовых марок:

$T_{Нлб} = 66$ ,  $T_{Нлб} = 65$ , а кормовых марок  $T_{Клб} = 62$ ,  $T_{Клб} = 61$ .

**Вопросы для самопроверки:**

- главные плоскости судна и система координат связанная с судном;
- теоретический чертёж, главные сечения и главные размерения судна;
- посадка судна.

**Используемые источники:** [1], [2].

**РАЗДЕЛ 2. УСТРОЙСТВО СУДНА****Тема 2.1 Классификация гражданских судов****Практическое занятие №2. Определение архитектурного и конструктивного типов гражданского судна****Цель занятия:**

- приобрести опыт в квалификации гражданских судов по архитектурному типу;
- приобрести опыт в классификации гражданских судов по конструктивному типу.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Перечислить архитектурные типы гражданских судов.

**Задача № 2.** Перечислить конструктивные типы гражданских судов.

**Задача № 3.** По представленным фотографиям определить архитектурный и конструктивный типы гражданского судна.

**Вопросы для самопроверки:**

- признаки классификации судов;
- типы судов в зависимости от их назначения;
- архитектурно-конструктивные типы судов;
- классификация судовых помещений.

**Используемые источники:** [2], [9].

**Практическое занятие №3 Классификация судов по назначению.  
Классификация судовых помещений**

**Цель занятия:**

- приобрести опыт в квалификации гражданских судов по назначению;
- приобрести опыт в квалификации судовых помещений.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Перечислить транспортные суда, относящиеся к: сухогрузным; наливным; специальным. Перечислить суда, относящиеся к промышленным добывающим.

**Задача № 2.** Перечислить помещения относящиеся к служебным, общественным, пищеблоку и санитарно-бытовым помещениям.

**Задача № 3.** По представленным фотографиям определить назначение гражданского судна. По представленным фотографиям определить назначение судового помещения.

**Вопросы для самопроверки:**

- признаки классификации судов;
- типы судов в зависимости от их назначения;
- архитектурно-конструктивные типы судов;
- классификация судовых помещений.

**Используемые источники:** [2], [9].

**Тема 2.2 Конструкция корпуса судна****Практическое занятие №4. Определение элементов набора корпуса судна.****Цель занятия:**

- приобрести опыт в определении элементов поперечного набора;
- приобрести опыт в определении элементов продольного набора;
- приобрести опыт в определении системы набора.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Перечислить элементы поперечного набора.

**Задача № 2.** Перечислить элементы продольного набора.

**Задача № 3.** Перечислить схемы судового набора.

**Задача № 4.** По представленным чертежам или схемам назвать указанные элементы судового набора.

**Вопросы для самопроверки:**

- элементы поперечного набора;
- элементы продольного набора;
- схемы судового набора.

**Используемые источники:** [2], [9].

## Тема 2.3 Судовые устройства

### Практическое занятие №5, 6 Определение элементов судового устройства

#### Цель занятия:

- приобрести опыт определения элементов якорного, швартовного, рулевого и грузового устройств;

- приобрести опыт определения элементов люкового закрытия.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

#### Задания на практическое занятие:

**Задача № 1.** Перечислить основные механизмы и элементы якорного устройства. Указать основные типы судовых якорей и длину промежуточной смычки якорной цепи.

**Задача №2.** Перечислить основные механизмы и элементы швартовного устройства. Классифицировать швартовные канаты по материалам и назначению.

**Задача № 3.** Перечислить основные механизмы и элементы рулевого устройства. Классифицировать судовые рули и приводы рулевых устройств.

**Задача №4.** Перечислить типы грузовых устройств, основные механизмы и элементы. Классифицировать грузовые устройства по грузоподъемности.

**Задача № 5.** Перечислить основные схемы люковых закрытий.

**Задача № 6.** По представленным фотографиям или схемам определить назначение судового устройства и назвать указанные элементы этого устройства.

#### Вопросы для самопроверки:

- якорное устройство (назначение, механизмы и элементы);
- швартовное устройство (назначение, механизмы и элементы).
- рулевое устройство (назначение, механизмы и элементы);
- грузовое устройство (назначение, механизмы и элементы);
- люковое закрытие (назначение, механизмы и элементы).

**Используемые источники:** [2], [9].

**СЕМЕСТР 4****РАЗДЕЛ 3 ТЕОРИЯ СУДНА****Тема 3.1 Геометрия судна****Практическое занятие №1 Решение задач с применением коэффициентов полноты****Цель занятия:**

- приобрести опыт расчетов с использованием коэффициентов полноты;

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Определить главные размерения и недостающие коэффициенты полноты судна, если объем подводной части корпуса судна равен  $2020 \text{ м}^3$ , коэффициент общей полноты  $0,7$ , отношение длины судна к осадке  $20$ , ширины к осадке—  $2,1$ , длины к высоте борта —  $13$ ; площадь ватерлинии равна  $555 \text{ м}^2$ , площадь мидель-шпангоута —  $34 \text{ м}^2$ .

**Задача № 2.** Определить объем подводной части корпуса судна, площадь ватерлинии и площадь мидель-шпангоута если длина судна равна  $150 \text{ м}$ ; ширина судна равна  $20 \text{ м}$ ; осадка —  $7,5 \text{ м}$ ; коэффициент общей полноты—  $0,70$ ; коэффициент полноты ватерлинии —  $0,85$ ; коэффициент полноты мидель-шпангоута —  $0,96$ .

**Задача № 3.** Определить коэффициенты полноты судна, длина которого равна  $100 \text{ м}$ , ширина —  $14 \text{ м}$ , осадка —  $6 \text{ м}$ , объем подводной части корпуса судна —  $4200 \text{ м}^3$ , площадь ватерлинии —  $980 \text{ м}^2$ , площадь мидель-шпангоута —  $77 \text{ м}^2$ .

**Задача № 4.** Определить объем подводной части корпуса судна, площадь ватерлинии которого равна  $710 \text{ м}^2$ , коэффициент полноты ватерлинии  $0,86$ , коэффициент общей полноты —  $0,75$ , осадка —  $3,1 \text{ м}$ .

**Задача № 5.** Определить площадь мидель-шпангоута, если длина судна равна  $72 \text{ м}$ , коэффициент полноты мидель-шпангоута -  $0,91$ , отношение длины корпуса к ширине равно  $6$ , ширины к осадке —  $3$ .

**Задача № 6.** Определить главные размерения и недостающие коэффициенты полноты судна, если объем подводной части корпуса судна равен  $2020 \text{ м}^3$ , коэффициент общей полноты  $0,7$ , отношение длины судна к осадке  $20$ , ширины к осадке—  $2,1$ , длины к высоте борта —  $13$ ; площадь ватерлинии равна  $555 \text{ м}^2$ , площадь мидель-шпангоута —  $34 \text{ м}^2$ .

**Задача № 7.** Определить коэффициенты полноты кругового цилиндра, плавающего горизонтально без дифферента при осадке, равной половине диаметра.

**Задача № 8.** Определить коэффициент полноты кругового цилиндра, плавающего в воде в вертикальном положении при осадке равной его высоте.

**Вопросы для самопроверки:**

- главные плоскости судна и система координат связанная с судном;
- теоретический чертёж, главные размерения судна;
- коэффициенты полноты;

**Используемые источники:** [1], [2].

**Тема 3.2 Плавучесть. Большие и малые грузы. Запас плавучести**

**Практическое занятие №2 Изменение осадки при приёме/снятии малого груза и смене удельного веса воды**

**Цель занятия:**

- приобрести опыт расчётов весового водоизмещения и координат ЦТ судна с использованием каргоплана.
- приобрести опыт расчётов изменения осадки и весового водоизмещения и координат ЦТ судна с использованием каргоплана.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Определить аппликату ЦТ грузов в помещениях при условии, что их полная грузоподъемность равна: трюм №1а – 500тс; трюм №2а – 600тс; твиндек №2с – 750тс; трюм №3а – 600тс; твиндек №3б – 800тс; трюм №4а – 900тс; твиндек №4с – 500тс; твиндек №5б – 800тс используя схему судна (см. Приложение 2). Результат занести в таблицу №1.

Таблица 1

№	Статьи нагрузки	P, тс	Z, м	P*z, тсм
1	Трюм №1а	500		
2	Трюм №2а	400		
3	Твиндек №2с	250		
4	Трюм №3а	600		

5	Твиндек №3b	200		
6	Трюм №4а	450		
7	Твиндек №4с	100		
8	Твиндек №5b	200		
	DW	$\Sigma p =$	$\Sigma(p \cdot z) / \Sigma p =$	$\Sigma(p \cdot z) =$

**Задача № 2.** Используя результат задачи №1в табличной форме (табл.1) определить дедвейт и аппликату его ЦТ для указанного случая нагрузки.

**Задача № 3.** Судно из морского порта, где удельный вес воды равен 1,020 тс/м<sup>3</sup>, вышло в море, совершило переход и пришло в речной порт, где удельный вес воды равен 1,0 тс/м<sup>3</sup>. За время плавания израсходовано 500 т запасов. Определить осадку и водоизмещение судна в речном порту, если длина судна равна 115 м, ширина 14,2 м, коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,87, осадка судна в морском порту равна 6,6 м.

**Задача № 4.** Судно в пресноводном порту приняло 500 т груза и вышло в море, где удельный вес воды равен 1,025 тс/м<sup>3</sup>. При плавании в море было израсходовано некоторое количество запасов и, по окончании рейса, осадка судна стала равной 6,6 м. Длина судна 138 м, ширина 17,5 м; осадка до принятия груза в порту 7,0 м; коэффициент общей полноты 0,66; коэффициент полноты ватерлинии 0,83. Определить количество израсходованных за рейс запасов и конечное водоизмещение судна.

**Задача № 5.** Судно из пресноводного порта должно выйти в море, где удельный вес воды равен 1,025 т/м<sup>3</sup>. Сколько груза может судно принять дополнительно, чтобы его осадка в море была равна 6,8 м? Длина судна равна 122 м, ширина 16 м, коэффициент общей полноты 0,7, коэффициент полноты ватерлинии 0,82. Осадка судна в пресноводном порту равна 6,8 м.

**Задача № 6.** Судно при плавании в море (удельный вес воды равен 1,017 тс/м<sup>3</sup>) израсходовало 80 т запасов и затем пришло в речной порт (удельный вес воды равен 1,0 тс/м<sup>3</sup>). Определить конечные осадку и водоизмещение, если длина судна равна 100 м, ширина 13 м, осадка в море 5 м, коэффициент общей полноты 0,7, коэффициент полноты ватерлинии 0,85.

**Задача № 7.** Определить количество израсходованных за рейс запасов у судна, если по приходе в порт его осадка равна 4,9 м. Длина судна 100 м, ширина 14,0 м, первоначальная осадка

5,7 м, коэффициент полноты ватерлинии 0,8, коэффициент общей полноты 0,65, удельный вес воды не менялся (1,025 тс/м<sup>3</sup>).

**Задача № 8.** Судно в пресноводном порту имеет элементы: длина 100 м, ширина 13 м, осадка 6 м, коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,87, должно выйти в море, где удельный вес воды равен  $1,023 \text{ тс/м}^3$ . Сколько груза судно может принять дополнительно, чтобы его осадка в море была равна 6,0 м?

**Задача № 9.** Судно имеет элементы: длина 80 м, ширина 9 м, осадка 5,8 м, коэффициент общей полноты 0,7, коэффициент полноты ватерлинии 0,87; простояло несколько суток в порту и израсходовало запасы. Новая осадка судна 5,6 м. Удельный вес воды в порту  $1,0 \text{ тс/м}^3$ . Определить количество израсходованных запасов.

**Задача № 10.** Определить, сколько груза принято на судно, если его осадка стала 4,0 м (удельный вес воды равен  $1,025 \text{ тс/м}^3$ ). Длина судна равна 70 м, ширина 9 м, коэффициент общей полноты 0,6, коэффициент полноты ватерлинии 0,85, первоначальная осадка судна 3,7 м.

**Задача № 11.** Судно должно быть поставлено в док с глубиной входа 5,2 м. Сколько груза надо снять с судна, чтобы при входе судна под его килем остался запас 0,3 м (удельный вес воды равен  $1,0 \text{ тс/м}^3$ ). Длина судна 112 м, ширина 16 м, первоначальная осадка 5,4 м, коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,82.

**Задача № 12.** На судне водоизмещением 5900 т и аппликатой центра тяжести, равной 7,4 м, требуется снизить аппликату центра тяжести до 7 м. Определить, сколько груза нужно снять с палубы с высоты 11,8 м, и новое водоизмещение судна.

**Задача № 13.** На судно водоизмещением 3050 тс и с аппликатой центра тяжести 5,3 м принят груз массой 800 т с аппликатой, равной 4,5 м. Определить новое водоизмещение и аппликату центра тяжести судна.

**Задача № 14.** С судна водоизмещением 2950 тс и с аппликатой центра тяжести 5,4 м снят груз массой 600 тс аппликатой центра тяжести 4,8 м. Определить новое водоизмещение и аппликату центра тяжести судна.

**Задача № 15.** На судне водоизмещением 5000 тс с аппликатой центра тяжести 6,3 м, требуется снизить аппликату центра тяжести до 6,0 м. Сколько груза необходимо снять с палубы с высоты 9 м?

**Задача № 16.** На судно водоизмещением 2000 тс и амплитудой центра тяжести 4,7 м приняли груз массой 300 т и аппликатой центра тяжести 3,8 м и сняли груз массой 100 т и амплитудой центра тяжести 4,1 м. Определить новое водоизмещение и аппликату центра тяжести судна.

**Задача № 17.** Судно водоизмещением 2500 тс и аппликатой центра тяжести 5,1 м приняло три груза: масса первого — 150 т, аппликата 4,7 м, масса второго — 80 т, аппликата 4,1 м, масса третьего — 50 т, аппликата 6,1 м. Определить новое водоизмещение и аппликату центра тяжести судна.

**Задача № 18.** На судне водоизмещением 4000 тс с аппликатой центра тяжести 5,8 м вертикально переместили груз на расстояние 3 м. Новая аппликата центра тяжести судна равна 6,0 м. Определить массу перемещенного груза и направление перемещения.

**Задача № 19.** На судне водоизмещением 4000 тс и аппликатой центра тяжести 5,3 м требуется снизить аппликату центра тяжести до 5 м. Сколько груза нужно снять с палубы с высоты 9 м?

**Задача № 20.** На судно водоизмещением 3000 тс с аппликатой центра тяжести 5,3 принят груз массой 100 тс аппликатой центра тяжести 7,0 м. Определить новое водоизмещение судна и аппликату центра тяжести судна после приема груза.

#### **Вопросы для самопроверки:**

- термины и определения плавучести;
- понятие плавучести, посадка судна и её параметры;
- марки углубления;
- силы, действующие на судно;
- условия и уравнения равновесия судна;
- объёмные, массовые и весовые характеристики судна;
- малые и большие грузы;
- каргоплан (чертёж размещения грузов);
- расчёт весового водоизмещения и координат центра тяжести судна;
- изменение посадки при приёме/снятии груза;
- изменение осадки при изменении солёности воды.

**Используемые источники:** [1], [2], [7], [8].

#### **Практическое занятие №3 Большой груз. Работа с диаграммами осадок**

##### **Цель занятия:**

- приобрести опыт работы с диаграммами осадок

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя диаграмму осадок (см. Приложение 4) и считая удельный вес воды  $\gamma = 1,0 \text{ т/м}^3$  определить осадки носом, кормой и дифферент судна если:

- 1.1) водоизмещение равно 5100 тс, абсцисса ЦТ судна равна 1,3 м.
- 1.2) водоизмещение равно 5350 тс, абсцисса ЦТ судна равна -0,7 м.
- 1.3) водоизмещение равно 5700 тс, абсцисса ЦТ судна равна 2,2 м.
- 1.4) водоизмещение равно 6050 тс, абсцисса ЦТ судна равна -1,8 м.
- 1.5) водоизмещение равно 6550 тс, абсцисса ЦТ судна равна 0,8 м.
- 1.6) водоизмещение равно 6800 тс, абсцисса ЦТ судна равна -2,3 м.
- 1.7) водоизмещение равно 7250 тс, абсцисса ЦТ судна равна 0,1 м.
- 1.8) водоизмещение равно 7600 тс, абсцисса ЦТ судна равна 1,6 м.
- 1.9) водоизмещение равно 7950 тс, абсцисса ЦТ судна равна -1,6 м.

**Задача № 2.** Используя диаграмму осадок (см. Приложение 4) и считая удельный вес воды  $\gamma = 1,0 \text{ т/м}^3$  определить водоизмещение и абсциссу ЦТ если:

- 2.1) осадка носом равна 6,5 м, осадка кормой равна 7.0 м.
- 2.2) осадка носом равна 5.75 м, осадка кормой равна 6.25 м.
- 2.3) осадка носом равна 7,75 м, осадка кормой равна 7.25 м.
- 2.4) осадка носом равна 6.0 м, осадка кормой равна 5,75 м.
- 2.5) осадка носом равна 5,25 м, осадка кормой равна 6,75 м.
- 2.6) осадка носом равна 8,25 м, осадка кормой равна 6,25 м.
- 2.7) осадка носом равна 6,75 м, осадка кормой равна 7,75 м.
- 2.8) осадка носом равна 7,25 м, осадка кормой равна 5,25 м.
- 2.9) осадка носом равна 5,75 м, осадка кормой равна 7.25 м.

**Вопросы для самопроверки:**

- термины и определения плавучести;
- понятие плавучести, посадка судна и её параметры;
- марки углубления;
- силы, действующие на судно;
- условия и уравнения равновесия судна;
- объёмные, массовые и весовые характеристики судна;
- малые и большие грузы;
- каргоплан (чертёж размещения грузов);

- расчёт весового водоизмещения и координат центра тяжести судна;
- изменение посадки при приёме/снятии груза;
- изменение осадки при изменении солёности воды.

**Используемые источники:** [1], [2], [7], [8].

### **Тема 3.3 Остойчивость на малых углах крена. Продольная остойчивость**

#### **Практическое занятие №4 Применение метацентрической формулы остойчивости. Изменение остойчивости и посадки при перемещении груза**

##### **Цель занятия:**

- приобрести опыт расчётов остойчивости при различных видах перемещения грузов;

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

##### **Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Определить, какое количество груза необходимо переместить с палубы в трюм на расстояние 5 м, чтобы поперечная метацентрическая высота увеличилась с 0,4 м до 0,45 м. Водоизмещение судна 1500 тс.

**Задача № 2.** Определить весовое водоизмещение судна, если известно, что от переноса груза массой 23,6 т поперек судна на расстояние 6,5 м возник крен, равный  $7,5^\circ$ . Начальная поперечная метацентрическая высота равна 1,7 м.

**Задача № 3.** Весовое водоизмещение судна 500 тс, длина 51 м, начальная поперечная метацентрическая высота 1,4 м. Вычислить значение момента, кренящего судно на  $1^\circ$ .

**Задача № 4.** На судне водоизмещением 2900 тс из трюма на палубу подняли груз массой 100 т. Определить новую метацентрическую высоту судна и угол крена, если до перемещения груза метацентрическая высота была равна 0,7 м. Высота перемещения груза 4 м. Горизонтальное перемещение груза 4 м.

**Задача № 5.** Определять значение новой метацентрической высоты при подъеме из трюма на палубу на высоту 4,6 м груза массой 20 т. Водоизмещение судна 560 тс и начальная поперечная метацентрическая высота равна 1,3 м.

**Задача № 6.** На палубе теплохода 60 пассажиров перешли к борту на расстояние 1,8 м от диаметральной плоскости, вследствие чего возник крен  $4,5^\circ$ .

Определить значение начальной поперечной метацентрической высоты. Вес одного пассажира равен 75 кг, водоизмещение теплохода 53 т.

**Задача № 10.** На судне для ремонта бортового кингстона нужно создать дачу крен, чтобы борт вышел из воды на 0,6 м. Сколько топлива надо перекачать с борта на борт на расстояние, равное 6 м, чтобы получить требуемый крен? Длина судна равна 65 м, ширина 8,2 м, осадка 2,1 м, коэффициент общей полноты 0,84, метацентрическая высота 0,66 м.

**Задача № 11.** На какое расстояние вдоль палубы должен быть смещен груз массой 5% от водоизмещения судна, чтобы судно имевшее угол дифферента  $0,2^\circ$ , могло пройти пережат, не имея дифферента? Продольная метацентрическая высота судна равна 120 м.

**Задача № 12.** Сколько груза нужно перенести в порту на расстояние 25 м, чтобы посадить судно на ровный киль? Длина судна равна 115 м, ширина 14,5 м, осадка носом 5,2 м, осадка кормой 5,0 м, коэффициент общей полноты 0,66, коэффициент полноты ватерлинии 0,181, продольная метацентрическая высота 141 м.

**Задача № 13.** На какое расстояние в продольном направлении необходимо переместить груз массой 20 т на судне водоизмещением 2800 т, плавающем на ровном киле со средней осадкой 4,6 м, чтобы получить дифферент на корму 0,2 м, считая, что длина судна равна начальной продольной метацентрической высоте?

**Задача № 14.** На какое расстояние и куда нужно переместить груз в продольном направлении массой 25 т на судне водоизмещением 2600 тс, чтобы посадить его на ровный киль при осадке носом равной 3,6 м, кормой — 3,9 м. если продольная метацентрическая высота равна длине судна?

**Задача № 15.** Куда и на какое расстояние нужно перенести груз массой 500 т, чтобы судно с элементами: длина 180 м, ширина 24 м, осадка 12 м, коэффициент общей полноты 0,6, начальная поперечная метацентрическая высота 0,7 м, начальная продольная метацентрическая высота 185 м, накренить на угол  $10^\circ$  и создать дифферент на корму 2 м?

#### **Вопросы для самопроверки:**

- термины и определения начальной остойчивости;
- условие остойчивости судна;
- метацентрические формулы остойчивости;
- метацентрическая высота и её расчёт;

- изменение посадки и остойчивости при перемещении груза;
- изменение посадки и остойчивости при приёме/снятии груза.

**Используемые источники:** [1], [2], [7], [8].

### **Практическое занятие №5 Влияние подвешенного и жидкого груза на остойчивость**

#### **Цель занятия:**

- приобрести опыт расчётов остойчивости при наличии на судне подвешенных грузов;
- приобрести опыт расчётов остойчивости при наличии на судне свободных поверхностей в цистернах.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

#### **Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Судно водоизмещением 5000 тс имеет подвешенный груз весом 60 тс и длиной подвеса 8 м. Определить угол крена, если на судно подействовал кренящий момент равный 900тсм. Начальная поперечная метацентрическая высота 0,4 м.

**Задача № 2.** Судно водоизмещением 8000 тс имеет свободную поверхность в топливной цистерне (длина цистерны 12 м, ширина 6 м). Определить угол крена, если на судно подействовал кренящий момент равный 600тсм. Удельный вес топлива 0,91 тс/м<sup>3</sup>. Начальная поперечная метацентрическая высота 0,4 м.

#### **Вопросы для самопроверки:**

- термины и определения начальной остойчивости;
- условие остойчивости судна;
- метацентрические формулы остойчивости;
- метацентрическая высота и её расчёт;
- влияние подвешенных и жидких грузов на остойчивость.

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7], [8].

## Практическое занятие №6, 7. Учёт факторов, влияющих на остойчивость и посадку судна

### Цель занятия:

- приобрести опыт расчётов остойчивости, с учётом влияющих на неё факторов;

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие** (при решении задач использовать Приложение 1):

**Задача № 1.** За время рейса на судне израсходовано 250 т топлива с аппlikатой 1 м. При этом в цистерне (с габаритами: длинна 5 м и ширина 14 м) появилась свободная поверхность. При подходе к порту на палубе судна 80 пассажиров подошли к краю палубы по правому борту. Определить значение новой начальной поперечной метацентрической высоты, угол крена и конечную осадку. Вес одного пассажира равен 80 кг. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,25 м; аппликата Ц.Т. судна 6,3 м. Вода морская.

**Задача № 2.** За время перехода на судне израсходовано 180 т топлива с аппlikатой 1 м. После перехода было принято 350 т груза с аппlikатой 9 м и ординатой (- 6) м. Дополнительно имеются два равных подвешенных груза весом по 60 т и длинной подвеса 12 м. каждый. Определить значение новой начальной поперечной метацентрической высоты, угол крена и конечную осадку. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,50 м; аппликата Ц.Т. судна 5,25 м. Вода морская.

**Задача № 3.** Судно в пресноводном порту приняло 420 тс груза и вышло в море, где удельный вес воды равен 1,025 тс/м<sup>3</sup>. За время рейса израсходованы запасы с координатами: абсцисса 20 м, ордината 5,2 м, и аппликата 2 м. После чего средняя осадка судна стала равной 4,3м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,80 м; аппликата Ц.Т. судна 5,82 м. Определить количество израсходованных за рейс запасов, новую начальную метацентрическую высоту, конечное водоизмещение, углы крена и дифферента.

**Задача № 4.** Определить значение новой начальной поперечной метацентрической высоты, конечную осадку и угол крена после снятия грузов. С судна снято 600 кгс с аппlikатой 4 м и ординатой 5 м, а также 700 кгс с аппlikатой 3,2 м и ординатой (-3) м. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с

габаритами: длина 6 м, и ширина 12 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,65 м; аппликата Ц.Т. судна 5,62 м. Вода пресная.

**Задача № 5.** На судне при выгрузке имеются два подвешенных груза. Первый весом 40 т, длиной подвеса 12 м и ординатой 6м. Второй весом 30 т, длиной подвеса 14 м и ординатой (- 8) м. Определить новую начальную метацентрическую высоту, конечную осадку и угол крена. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами: длина 4 м и ширина 10 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,63 м; аппликата Ц.Т. судна 7,32 м. Вода морская.

**Задача № 6.** На судне перемещены два груза. Первый весом 120 т из точки с абсциссой 25 м и ординатой (-6) м в точку с абсциссой (-40) м и ординатой 4 м. Второй груз весом 80 т из точки с аппlikатой 2 м в точку с аппlikатой 10 м. Определить новую начальную метацентрическую высоту, углы крена и дифферента. Учесть наличие подвешенного груза 20 т с длиной подвеса 14 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,24 м; аппlikата Ц.Т. судна 5,0 м. Вода пресная.

**Задача № 7.** В пресноводном порту на судно принят груз 350 т. с аппlikатой 6 м. и ординатой 3м. Затем судно вышло в море и совершило переход в следующий порт. За время перехода израсходовано 280 т запасов с аппlikатой 1 м и ординатой 4м. Определить новую аппlikату центра тяжести, новую метацентрическую высоту и угол крена. Учесть наличие подвешенного груза весом 40 т с длиной подвеса 12 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,25 м; аппlikата Ц.Т. судна 4,65 м.

**Вопросы для самопроверки:**

- термины и определения начальной остойчивости;
- условие остойчивости судна;
- метацентрические формулы остойчивости;
- метацентрическая высота и её расчёт;
- влияние подвешенных и жидких грузов на остойчивость.

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7], [8].

**Практическое занятие №8, 9. Продольная остойчивость. Решение задач. Учёт факторов, влияющих на остойчивость и посадку судна**

**Цель занятия:**

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.22/55

- приобрести опыт расчётов устойчивости, с учётом влияющих на неё факторов;

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие** (при решении задач использовать Приложение 1):

**Задача № 1.** Определить аппликату центра тяжести принятого груза весом 360 т, необходимую чтобы начальная метацентрическая высота не изменилась. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами: длина 5,4 м, и ширина 14 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,75 м; аппликата Ц.Т. судна 4,9 м

**Задача № 2.** От переноса груза массой 340 тс поперек судна возник крен равный  $6,4^\circ$ . Определить расстояние, на которое перенесён груз. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами  $l = 4$  м, и  $b = 13$  м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,60 м; аппликата Ц.Т. судна 5,0 м. Вода морская.

**Задача № 3.** На судне с кормы в нос переместили 300 т груза на расстояние 46 м. Определить возможность постановки после этого судна в сухой док с глубиной входа — 5,8 м и необходимым запасом под килем 0,3 м. Если необходимо, рассчитать количество груза, который необходимо снять с судна. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,30 м; аппликата Ц.Т. судна 4,9 м. Начальная посадка судна – без дифферента. Вода пресная.

**Задача № 4.** Определить количество грузов которое необходимо переместить на расстояние 36 м с кормы в нос и на 12 м к правому борту для получения дифферента 0,24 м и крена 60. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,30 м; аппликата Ц.Т. судна 5,6 м. Начальная посадка судна – без дифферента. Учесть наличие подвешенного груза весом 25 т с длиной подвеса 10 м. Вода пресная

**Задача № 5.** В морском порту на судно принят груз 420 т. с аппlikатой 4,6 м. и ординатой 6,3м. Затем судно совершило переход и зашло в пресноводный порт. За время перехода израсходовано 380 т запасов с аппlikатой 0,56 м и ординатой 4,5 м. Определить новую аппликату центра тяжести, новую метацентрическую высоту, конечную осадку и угол крена. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.23/55

габаритами  $l = 6$  м, и  $b = 12$  м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,65 м; аппликата Ц.Т. судна 4,9 м.

**Задача № 6.** В морском порту на судно принят груз 420 т. с аппликатой 4 м. и ординатой (-4) м. Затем судно совершило переход и зашло в пресноводный следующий порт. За время перехода израсходовано 360 т запасов с аппликатой 1,4 м и ординатой 6 м. Определить новые осадку, аппликату центра тяжести, метацентрическую высоту и угол крена. Учесть наличие подвешенного груза весом 24 т с длиной подвеса 8 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,6 м; аппликата Ц.Т. судна 4,95 м.

**Задача № 7.** С судна снято 460 кгс с аппликатой 6 м и ординатой (-4) м, а также 580 кгс с аппликатой 3,8 м и ординатой 6 м. Определить значение новой начальной поперечной метацентрической высоты, конечную осадку и угол крена после снятия грузов. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами: длина 4 м, и ширина 14 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,25 м; аппликата Ц.Т. судна 5,2 м. Вода пресная

**Задача № 8.** От переноса груза массой 460 тс поперек судна возник крен равный ( $-8^\circ$ ). Определить направление переноса и расстояние, на которое перенесён груз. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами: длина 6 м, и ширина 13 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,2 м; аппликата Ц.Т. судна 4,5 м. Вода морская

#### **Вопросы для самопроверки:**

- термины и определения начальной остойчивости;
- условие остойчивости судна;
- метацентрические формулы остойчивости;
- метацентрическая высота и её расчёт;
- влияние подвешенных и жидких грузов на остойчивость.

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7], [8].

### **Тема 3.4 Остойчивость на больших углах крена**

#### **Практическое занятие №10 Расчёт плеч и построение ДСО**

#### **Цель занятия:**

- приобрести опыт расчётов плеч статической остойчивости.

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.24/55

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя график плеч формы (см. Приложение 5) и используя формулу  $I_{\Theta} = I_{\phi} - (z_g - z_c) \cdot \sin \Theta$  произвести расчёт плеч статической остойчивости и построить ДСО если:

1.1) водоизмещение равно 2950 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,5 м, аппликата ЦВ судна равна 2,35 м.

1.2) водоизмещение равно 3030 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,55 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

1.3) водоизмещение равно 3090 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,3 м.

1.4) водоизмещение равно 3160 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,6 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

1.5) водоизмещение равно 3230 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,65 м, аппликата ЦВ судна равна 2,45 м.

1.6) водоизмещение равно 3290 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,5 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

1.7) водоизмещение равно 3360 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,55 м, аппликата ЦВ судна равна 2,45 м.

1.8) водоизмещение равно 3430 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

1.9) водоизмещение равно 3500 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,5 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

**Вопросы для самопроверки:**

- интерполяционные кривые плеч остойчивости формы (пантокарены);
- диаграмма статической остойчивости;
- особенности статической остойчивости;
- типы диаграмм статической остойчивости;

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7], [8].

### Практическое занятие №11 Изменение ДСО при приёме или перемещении грузов

#### Цель занятия:

- приобрести опыт расчётов изменения ДСО при приёме/снятии или перемещении грузов.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

#### Задание на практическое занятие:

**Задача № 1.** После приёма груза на судно изменение ЦТ судна  $\Delta z_G = 0,25$  м. Используя результат задачи №1 из ПЗ №10 произвести перерасчёт плеч статической остойчивости.

**Задача № 2.** Используя результат задачи №1 из ПЗ №10 произвести корректировку ДСО если на судне перемещён груз 20 тс из точки с координатой цт  $z = 2$  м в точку с координатой  $z = 6$  м.

#### Вопросы для самопроверки:

- интерполяционные кривые плеч остойчивости формы (пантокарены);
- диаграмма статической остойчивости;
- изменение ДСО при приёме/снятии или перемещении грузов;
- особенности статической и динамической остойчивости;

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7], [8].

### Практическое занятие №12, 13 Решение задач по ДСО

#### Цель занятия:

- приобрести опыт решения задач с использованием ДСО.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

#### Задание на практическое занятие:

**Задача № 1.** Используя ДСО, полученную в задаче № 1 ПЗ №10, определить:

- начальную поперечную метацентрическую высоту, максимальное плечо статической остойчивости, угол максимума, угол заката;
- максимальный опрокидывающий статический момент;
- действующий статический кренящий момент, если угол крена (по указанию преподавателя) равен:  $25^{\circ}$ ;  $30^{\circ}$ ;  $35^{\circ}$ ;  $40^{\circ}$ ;  $45^{\circ}$ ;  $50^{\circ}$ ;  $55^{\circ}$ ;  $65^{\circ}$ ;  $65^{\circ}$ ;
- угол крена, если действующий статический кренящий момент (по указанию преподавателя) равен: 250 тм; 415 тм; 780 тм; 1055 тм; 1680 тм; 2095 тм; 2350 тм; 2730 тм; 2985 тм;
- действующий динамический кренящий момент, если угол крена (по указанию преподавателя) равен:  $25^{\circ}$ ;  $30^{\circ}$ ;  $35^{\circ}$ ;  $40^{\circ}$ ;  $45^{\circ}$ ;  $50^{\circ}$ ;  $55^{\circ}$ ;  $65^{\circ}$ ;  $65^{\circ}$ ;
- угол крена, если действующий динамический кренящий момент (по указанию преподавателя) равен: 255 тм; 425 тм; 765 тм; 1030 тм; 1580 тм; 2150 тм; 2380 тм; 2690 тм; 2830 тм;
- минимальный опрокидывающий динамический момент (судно без начального угла крена);
- минимальный опрокидывающий динамический момент (судно с начальным углом крена равным  $20^{\circ}$ );

**Вопросы для самопроверки:**

- изменение ДСО при приёме/снятии или перемещении грузов;
- задачи, решаемые по ДСО;

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7].

**Практическое занятие №14 Расчёт плеч и построение ДДО****Цель занятия:**

- приобрести опыт расчётов динамической остойчивости.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя результат задачи №1 ПЗ №10 произвести расчёт плеч динамической остойчивости и построить ДДО.

**Вопросы для самопроверки:**

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.27/55

- диаграмма статической остойчивости;
- особенности статической и динамической остойчивости;
- диаграмма динамической остойчивости.
- характерные точки ДСО и ДДО.

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7], [8].

### **Практическое занятие №15, 16 Решение задач по ДДО**

**Цель занятия:**

- приобрести опыт решения задач с использованием ДДО.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя ДДО, полученную в задаче № 1 ПЗ №11, определить:

- действующий динамический кренящий момент, если угол крена (по указанию преподавателя) равен:  $20^0$ ;  $25^0$ ;  $30^0$ ;  $35^0$ ;  $40^0$ ;  $45^0$ ;  $50^0$ ;  $55^0$ ;  $60^0$ ;
- угол крена, если действующий динамический кренящий момент (по указанию преподавателя) равен: 255 тм; 425 тм; 765 тм; 1030 тм; 1580 тм; 2150 тм; 2380 тм; 2690 тм; 2830 тм;
- минимальный опрокидывающий динамический момент (судно без начального угла крена);
- минимальный опрокидывающий динамический момент (судно с начальным углом крена равным  $20^0$ );

**Вопросы для самопроверки:**

- задачи, решаемые по ДДО.

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7].

### **Практическое занятие №17 Решение задач по универсальной ДСО**

**Цель занятия:**

- приобрести опыт решения задач с использованием универсальной ДСО.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя универсальную диаграмму статической остойчивости (см. Приложение 6) произвести определение плеч статической остойчивости и построить новую ДСО если:

- 1.1) водоизмещение равно 2000 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,5 м;
- 1.2) водоизмещение равно 2100 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,75 м;
- 1.3) водоизмещение равно 2200 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,45 м;
- 1.4) водоизмещение равно 2300 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,8 м;
- 1.5) водоизмещение равно 2400 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,55 м;
- 1.6) водоизмещение равно 2500 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,85 м;
- 1.7) водоизмещение равно 2800 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,5 м;
- 1.8) водоизмещение равно 2850 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,9 м;
- 1.9) водоизмещение равно 3000 тс, аппликата ЦТ судна равна 6,0 м.

**Вопросы для самопроверки:**

- изменение ДСО при приёме/снятии или перемещении грузов;
- основные задачи, решаемые по ДСО;
- основные задачи, решаемые по ДДО.

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7].

**СЕМЕСТР 5.****Тема 3.6. Нормирование остойчивости и непотопляемости.  
Практическое занятие №1 Расчёт критерия погоды по правилам РМРС****Цель занятия:**

- приобрести опыт расчёта критерия погоды по правилам РМРС.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя результат задачи №1 ПЗ №10 произвести расчёт критерия погоды по правилам РМРС с учётом следующих данных:

- 1.1) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка

судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.2) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.3) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.4) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.5) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.6) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.7) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.8) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.9) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

**Вопросы для самопроверки:**

- методика расчёта критерия погоды;
- требования Правил РМРС к поперечной метацентрической высоте;
- требования Правил РМРС к параметрам ДСО.

**Используемые источники:** [2].

**Практическое занятие №2 Проверка остойчивости на соответствие требованиям РМРС****Цель занятия:**

- приобрести опыт проверки остойчивости судна на соответствие требованиям правил РМРС.
- требования Правил РМРС к поперечной метацентрической высоте;
- требования Правил РМРС к параметрам ДСО.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя результаты задач №1 ПЗ №13 и ПЗ №17 произвести проверку параметров остойчивости судна ( $K$ ,  $h_0$ ,  $I_{\Theta \max}$ ,  $\Theta_{\max}$  и  $\Theta_{\text{зак}}$ ) на соответствие требованиям правил РМРС.

**Вопросы для самопроверки:**

- методика расчёта критерия погоды;
- требования Правил РМРС к поперечной метацентрической высоте;
- требования Правил РМРС к параметрам ДСО.

**Используемые источники:** [2].

**Практическое занятие №3 Изучение технико-эксплуатационные характеристики судна и исходного случая нагрузки.****Цель занятия:**

- приобрести опыт работы с судовой документации при расчётах остойчивости судна

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя информацию об остойчивости для капитана построить ДСО по указанным весовому водоизмещению и координате ЦТ судна.

- 1.1) водоизмещение равно 2000 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,5 м;
- 1.2) водоизмещение равно 2100 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,75 м;
- 1.3) водоизмещение равно 2200 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,45 м;
- 1.4) водоизмещение равно 2300 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,8 м;
- 1.5) водоизмещение равно 2400 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,55 м;
- 1.6) водоизмещение равно 2500 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,85 м;
- 1.7) водоизмещение равно 2800 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,5 м;
- 1.8) водоизмещение равно 2850 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,9 м;
- 1.9) водоизмещение равно 3000 тс, аппликата ЦТ судна равна 6,0 м.

**Вопросы для самопроверки:**

- назначение информации об остойчивости для капитана;
- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.

**Используемые источники:** [4], [5], [6].

**Практическое занятие №4 Расчёт изменённых статей нагрузки.****Цель занятия:**

- закрепить опыт расчётов весового водоизмещения и координат ЦТ судна с использованием каргоплана.
- закрепить опыт расчётов изменения осадки и весового водоизмещения и координат ЦТ судна с использованием каргоплана.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Определить аппликату ЦТ грузов в помещениях при условии, что их полная грузоподъемность равна: трюм №1а – 500тс; трюм №2а – 600тс; твиндек №2с – 750тс; трюм №3а – 600тс; твиндек №3б – 800тс; трюм №4а – 900тс; твиндек

№4с – 500тс; твиндек №5b – 800тс используя схему судна (см. Приложение 2).  
 Результат занести в таблицу №1.

Таблица 1

№	Статьи нагрузки	P, тс	Z, м	P*z, тсм
1	Трюм №1а	500		
2	Трюм №2а	400		
3	Твиндек №2с	250		
4	Трюм №3а	600		
5	Твиндек №3b	200		
6	Трюм №4а	450		
7	Твиндек №4с	100		
8	Твиндек №5b	200		
	DW	$\Sigma p =$	$\Sigma(p*z)/\Sigma p =$	$\Sigma(p*z) =$

**Задача №2.** Используя результат задачи №1 в табличной форме (табл.1) определить дедвейт и аппликату его ЦТ для указанного случая нагрузки.

**Вопросы для самопроверки:**

- назначение информации об остойчивости для капитана;
- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.

**Используемые источники:** [4], [5], [6].

**Практическое занятие №5 Расчёт водоизмещения и координат ЦТ судна.**

**Цель занятия:**

- закрепить опыт расчётов весового водоизмещения и координат ЦТ судна с использованием каргоплана.
- закрепить опыт расчётов изменения осадки и весового водоизмещения и координат ЦТ судна с использованием каргоплана.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Определить аппликату ЦТ грузов в помещениях при условии, что их полная грузоподъемность равна: трюм №1а – 500тс; трюм №2а – 600тс; твиндек №2с – 750тс; трюм №3а – 600тс; твиндек №3b – 800тс; трюм №4а – 900тс; твиндек

№4с – 500тс; твиндек №5b – 800тс используя схему судна (см. Приложение 2).  
 Результат занести в таблицу №1.

Таблица 1

№	Статьи нагрузки	P, тс	Z, м	P*z, тсм
1	Трюм №1а	500		
2	Трюм №2а	400		
3	Твиндек №2с	250		
4	Трюм №3а	600		
5	Твиндек №3b	200		
6	Трюм №4а	450		
7	Твиндек №4с	100		
8	Твиндек №5b	200		
	DW	$\Sigma p =$	$\Sigma(p*z)/\Sigma p =$	$\Sigma(p*z) =$

**Задача №2.** Используя результат задачи №1 в табличной форме (табл.1) определить дедвейт и аппликату его ЦТ для указанного случая нагрузки.

**Задача № 3.** В морском порту на судно принят груз 420 т. с аппlikатой 4 м. и ординатой (-4) м. Затем судно совершило переход и зашло в пресноводный следующий порт. За время перехода израсходовано 360 т запасов с аппlikатой 1,4 м и ординатой 6 м. Определить новые осадку, аппlikату центра тяжести, метацентрическую высоту и угол крена. Учесть наличие подвешенного груза весом 24 т с длиной подвеса 8 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,6 м; аппlikата Ц.Т. судна 4,95 м.

**Задача № 2.** С судна снято 460 кгс с аппlikатой 6 м и ординатой (-4) м, а также 580 кгс с аппlikатой 3,8 м и ординатой 6 м. Определить значение новой начальной поперечной метацентрической высоты, конечную осадку и угол крена после снятия грузов. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами: длина 4 м, и ширина 14 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,25 м; аппlikата Ц.Т. судна 5,2 м. Вода пресная

**Задача № 3.** От переноса груза массой 460 тс поперек судна возник крен равный (-8°). Определить направление переноса и расстояние на которое перенесён груз. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами: длина 6 м, и ширина 13 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,2 м; аппlikата Ц.Т. судна 4,5 м. Вода морская

**Вопросы для самопроверки:**

- интерполяционные кривые плеч остойчивости формы (пантокарены);

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.34/55

- диаграмма статической остойчивости;
- особенности статической остойчивости;
- типы диаграмм статической остойчивости;

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7], [8].

### **Практическое занятие №6 Оперативная оценка остойчивости судна**

#### **Цель занятия:**

- приобрести опыт работы с судовой документацией при расчётах остойчивости судна

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

#### **Задание на практическое занятие:**

**Задача №1.** Используя информацию об остойчивости для капитана проверить допустимость загрузки судна по указанным весовому водоизмещению и координате ЦТ судна.

1.1) водоизмещение равно 2950 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,5 м, аппликата ЦВ судна равна 2,35 м.

1.2) водоизмещение равно 3030 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,95 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

1.3) водоизмещение равно 3090 тс, аппликата ЦТ судна равна 3,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,3 м.

1.4) водоизмещение равно 3160 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,6 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

1.5) водоизмещение равно 3230 тс, аппликата ЦТ судна равна 3,95 м, аппликата ЦВ судна равна 2,45 м.

1.6) водоизмещение равно 3290 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,5 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

1.7) водоизмещение равно 3360 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,55 м, аппликата ЦВ судна равна 2,45 м.

1.8) водоизмещение равно 3430 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

1.9) водоизмещение равно 3500 тс, аппликата ЦТ судна равна 4,5 м, аппликата ЦВ судна равна 2,4 м.

**Вопросы для самопроверки:**

- назначение информации об остойчивости для капитана;
- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.

**Используемые источники:** [4], [5], [6].

**Практическое занятие №7 Расчет влияния подвешенных и жидких грузов.  
Оценка посадки и остойчивости судна.**

**Цель занятия:**

- приобрести опыт расчётов остойчивости при наличии на судне подвешенных грузов;
- приобрести опыт расчётов остойчивости при наличии на судне свободных поверхностей в цистернах.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Судно водоизмещением 5000 тс имеет подвешенный груз весом 60 тс и длиной подвеса 8 м. Определить угол крена, если на судно подействовал кренящий момент равный 900тсм. Начальная поперечная метацентрическая высота 0,4 м.

**Задача № 2.** Судно водоизмещением 8000 тс имеет свободную поверхность в топливной цистерне (длина цистерны 12 м, ширина 6 м). Определить угол крена, если на судно подействовал кренящий момент равный 600тсм. Удельный вес топлива 0,91 тс/м<sup>3</sup>. Начальная поперечная метацентрическая высота 0,4 м.

**Вопросы для самопроверки:**

- термины и определения начальной остойчивости;
- условие остойчивости судна;
- метацентрические формулы остойчивости;
- метацентрическая высота и её расчёт;

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.36/55

- влияние подвешенных и жидких грузов на остойчивость.

**Используемые источники:** [4], [5], [6], [7], [8].

### **Практическое занятие 8. Расчёт плеч статической и динамической остойчивости. Построение ДСО и ДДО.**

#### **Цель занятия:**

- закрепить опыт расчётов статической остойчивости.
- закрепить опыт расчётов построения ДСО.
- закрепить опыт расчётов динамической остойчивости.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

#### **Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя результат задач №1 и №2 ПЗ №10.1 произвести расчёт плеч статической остойчивости.

**Задача № 2.** Используя результат задачи №1 ПЗ №10.3 произвести построение диаграммы статической остойчивости.

**Задача № 3.** Используя результат задачи №1 ПЗ №10.3 и №1 ПЗ №10.4 произвести расчёт плеч динамической остойчивости.

- 1.1) водоизмещение равно 2000 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,5 м;
- 1.2) водоизмещение равно 2100 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,75 м;
- 1.3) водоизмещение равно 2200 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,45 м;
- 1.4) водоизмещение равно 2300 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,8 м;
- 1.5) водоизмещение равно 2400 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,55 м;
- 1.6) водоизмещение равно 2500 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,85 м;
- 1.7) водоизмещение равно 2800 тс, аппликата ЦТ судна равна 2,5 м;
- 1.8) водоизмещение равно 2850 тс, аппликата ЦТ судна равна 5,9 м;
- 1.9) водоизмещение равно 3000 тс, аппликата ЦТ судна равна 6,0 м.

**Задача № 4.** Используя результат задачи №1 ПЗ №10.5 произвести построение диаграммы динамической остойчивости.

#### **Вопросы для самопроверки:**

- интерполяционные кривые плеч остойчивости формы (пантокарены);
- диаграмма статической остойчивости;

- изменение ДСО при приёме/снятии или перемещении грузов;
- особенности статической и динамической остойчивости.

## Практическое занятие №9 Расчёт критерия погоды по правилам РМРС

### Цель занятия:

- приобрести опыт расчёта критерия погоды по правилам РМРС.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

### Задание на практическое занятие:

**Задача № 1.** Используя результат задачи №1 ПЗ №10 произвести расчёт критерия погоды по правилам РМРС с учётом следующих данных:

1.1) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.2) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.3) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.4) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.5) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.6) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка

судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.7) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.8) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

1.9) водоизмещение  $\Delta = 2950$  тс, площадь парусности  $A = 1150$  м<sup>2</sup>, плечо парусности  $z_v = 6.7$  м, длина по ВЛ  $L_{WL} = 91.8$  м, ширина судна  $B = 15,2$  м, осадка судна  $d = 3.75$  м, коэффициент общей полноты  $C_b = 0,6$ , аппликата ЦТ судна равна 2,45 м, аппликата ЦВ судна равна 2,7 м, коэффициент в формуле 2.1.5.1  $k = 0.88$ .

#### **Вопросы для самопроверки:**

- методика расчёта критерия погоды;
- требования Правил РМРС к поперечной метацентрической высоте;
- требования Правил РМРС к параметрам ДСО.

**Используемые источники:** [2].

#### **Практическое занятие №10 Проверка остойчивости на соответствие требованиям РМРС**

##### **Цель занятия:**

- приобрести опыт проверки остойчивости судна на соответствие требованиям правил РМРС.
- требования Правил РМРС к поперечной метацентрической высоте;
- требования Правил РМРС к параметрам ДСО.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

##### **Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Используя результаты задач №1 ПЗ №13 и ПЗ №17 произвести проверку параметров остойчивости судна ( $K$ ,  $h_0$ ,  $I_{\theta \max}$ ,  $\Theta_{\max}$  и  $\Theta_{\text{зак}}$ ) на соответствие требованиям правил РМРС.

**Вопросы для самопроверки:**

- методика расчёта критерия погоды;
- требования Правил РМРС к поперечной метацентрической высоте;
- требования Правил РМРС к параметрам ДСО.

**Используемые источники:** [2].

**РАЗДЕЛ 4 ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПЛАВУЧЕСТИ И ОСТОЙЧИВОСТИ**  
**Тема 4.1 Постановка судна в док**

**Практическое занятие №11 Постановка судна в док**

**Цель занятия:**

- приобрести опыт расчётов при постановке судна в док

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Судно должно быть поставлено в док с глубиной входа 5,2 м.

Сколько груза надо снять с судна, чтобы при входе судна под его килем остался запас 0,3 м (удельный вес воды равен  $1,0 \text{ тс/м}^3$ ). Длина судна 112 м, ширина 16 м, первоначальная осадка 5,4 м, коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,82.

**Задача № 2.** На судне с кормы в нос переместили 300 т груза на расстояние 46 м. Определить возможность постановки после этого судна в сухой док с глубиной входа — 5,8 м и необходимым запасом под килем 0,3 м. Если необходимо, рассчитать количество груза, который необходимо снять с судна. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,30 м; аппликата Ц.Т. судна 4,9 м. Начальная посадка судна – без дифферента. Вода пресная.

**Вопросы для самопроверки:**

- назначение информации об остойчивости для капитана;

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.40/55

- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.

**Используемые источники:** [4], [5], [6].

## **Тема 4.2 Посадка судна на мель или камень.**

### **Практическое занятие №12 Посадка судна на мель**

#### **Цель занятия:**

- приобрести опыт расчётов судна при посадке на мель.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

#### **Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Определить силу, необходимую для поступательного стягивания с мели судна.

Исходные данные: длина судна 100 м; ширина 10 м; исходная осадка 3,5 м; объёмное водоизмещение 1785 м<sup>3</sup>; площадь ватерлинии 768 м<sup>2</sup>; абсцисса центра тяжести ватерлинии – 6,1 м. Грунт – песок.

#### **Задача № 2.**

В случае, рассмотренном в задаче №1, практически возможно создать стягивающую силу  $F \leq 100\text{тс}$ . Определить минимально необходимую разгрузку судна для его поступательного стягивания с мели силой  $F = 100\text{тс}$ . Определить также посадку и остойчивость судна после снятия с мели.

#### **Вопросы для самопроверки:**

- назначение информации об остойчивости для капитана;
- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.

**Используемые источники:** [4], [5], [6].

### **Практическое занятие №13 Посадка судна на камень**

#### **Цель занятия:**

- приобрести опыт расчётов остойчивости судна при посадке на камень.

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.41/55

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Определить силу давления на грунт, координаты точки опоры и начальную остойчивость судна сидящего на камне.

Исходные данные: длина судна 100 м; ширина 10 м; исходная осадка 3,5 м; объёмное водоизмещение 1785 м<sup>3</sup>; площадь ватерлинии 768 м<sup>2</sup>; абсцисса центра тяжести ватерлинии – 6,1 м.

**Вопросы для самопроверки:**

- назначение информации об остойчивости для капитана;
- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.

**Используемые источники:** [4], [5], [6].

**Тема 4.3 Расчёты посадки и остойчивости судна с учётом влияющих факторов**

**Практическое занятие №14 Решение задач по расчётам изменения посадки и остойчивости при приёме/снятии малого груза**

**Цель занятия:**

- закрепить опыт расчётов посадки и остойчивости судна с учётом влияющих факторов.
- закрепить опыт расчётов изменения осадки и весового водоизмещения и координат ЦТ судна с использованием каргоплана.

Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задания на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Судно из морского порта, где удельный вес воды равен 1,020 тс/м<sup>3</sup>, вышло в море, совершило переход и пришло в речной порт, где удельный вес воды равен 1,0 тс/м<sup>3</sup>. За время плавания израсходовано 500 т запасов. Определить осадку и водоизмещение судна в речном порту, если длина судна равна 115 м, ширина 14,2 м, коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,87, осадка судна в морском порту равна 6,6 м.

**Задача № 2.** Судно в пресноводном порту приняло 500 т груза и вышло в море, где удельный вес воды равен  $1,025 \text{ тс/м}^3$ . При плавании в море было израсходовано некоторое количество запасов и, по окончании рейса, осадка судна стала равной 6,6 м. Длина судна 138 м, ширина 17,5 м; осадка до принятия груза в порту 7,0 м; коэффициент общей полноты 0,66; коэффициент полноты ватерлинии 0,83. Определить количество израсходованных за рейс запасов и конечное водоизмещение судна.

**Задача № 3.** Судно из пресноводного порта должно выйти в море, где удельный вес воды равен  $1,025 \text{ тс/м}^3$ . Сколько груза может судно принять дополнительно, чтобы его осадка в море была равна 6,8 м? Длина судна равна 122 м, ширина 16 м, коэффициент общей полноты 0,7, коэффициент полноты ватерлинии 0,82. Осадка судна в пресноводном порту равна 6,8 м.

**Задача № 4.** Судно при плавании в море (удельный вес воды равен  $1,017 \text{ тс/м}^3$ ) израсходовало 80 т запасов и затем пришло в речной порт (удельный вес воды равен  $1,0 \text{ тс/м}^3$ ). Определить конечные осадку и водоизмещение, если длина судна равна 100 м, ширина 13 м, осадка в море 5 м, коэффициент общей полноты 0,7, коэффициент полноты ватерлинии 0,85.

**Задача № 5.** Определить количество израсходованных за рейс запасов у судна, если по приходе в порт его осадка равна 4,9 м. Длина судна 100 м, ширина 14,0 м, первоначальная осадка

5,7 м, коэффициент полноты ватерлинии 0,8, коэффициент общей полноты 0,65, удельный вес воды не менялся ( $1,025 \text{ тс/м}^3$ ).

**Задача № 6.** Судно в пресноводном порту имеет элементы: длина 100 м, ширина 13 м, осадка 6 м, коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,87, должно выйти в море, где удельный вес воды равен  $1,023 \text{ тс/м}^3$ . Сколько груза судно может принять дополнительно, чтобы его осадка в море была равна 6,0 м?

**Задача № 7.** Судно имеет элементы: длина 80 м, ширина 9 м, осадка 5,8 м, коэффициент общей полноты 0,7, коэффициент полноты ватерлинии 0,87; простояло несколько суток в порту и израсходовало запасы. Новая осадка судна 5,6 м. Удельный вес воды в порту  $1,0 \text{ тс/м}^3$ . Определить количество израсходованных запасов.

**Задача № 8.** Определить, сколько груза принято на судно, если его осадка стала 4,0 м (удельный вес воды равен  $1,025 \text{ тс/м}^3$ ). Длина судна равна 70 м, ширина

МО-26 02 03-ОП.06.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.43/55

9 м, коэффициент общей полноты 0,6, коэффициент полноты ватерлинии 0,85, первоначальная осадка судна 3,7 м.

**Задача № 9.** Судно должно быть поставлено в док с глубиной входа 5,2 м. Сколько груза надо снять с судна, чтобы при входе судна под его килем остался запас 0,3 м (удельный вес воды равен  $1,0 \text{ тс/м}^3$ ). Длина судна 112 м, ширина 16 м, первоначальная осадка 5,4 м, коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,82.

**Задача № 10.** На судне водоизмещением 5900 т и аппликатой центра тяжести, равной 7,4 м, требуется снизить аппликату центра тяжести до 7 м. Определить, сколько груза нужно снять с палубы с высоты 11,8 м, и новое водоизмещение судна.

**Задача № 11.** На судно водоизмещением 3050 тс и с аппликатой центра тяжести 5,3 м принят груз массой 800 т с аппликатой, равной 4,5 м. Определить новое водоизмещение и аппликату центра тяжести судна.

**Задача № 12.** С судна водоизмещением 2950 тс и с аппликатой центра тяжести 5,4 м снят груз массой 600 тс аппликатой центра тяжести 4,8 м. Определить новое водоизмещение и аппликату центра тяжести судна.

**Задача № 13.** На судне водоизмещением 5000 тс с аппликатой центра тяжести 6,3 м, требуется снизить аппликату центра тяжести до 6,0 м. Сколько груза необходимо снять с палубы с высоты 9 м?

**Задача № 14.** На судно водоизмещением 2000 тс и амплитудой центра тяжести 4,7 м приняли груз массой 300 т и аппликатой центра тяжести 3,8 м и сняли груз массой 100 т и амплитудой центра тяжести 4,1 м. Определить новое водоизмещение и аппликату центра тяжести судна.

**Задача № 15.** Судно водоизмещением 2500 тс и аппликатой центра тяжести 5,1 м приняло три груза: масса первого — 150 т, аппликата 4,7 м, масса второго — 80 т, аппликата 4,1 м, масса третьего — 50 т, аппликата 6,1 м. Определить новое водоизмещение и аппликату центра тяжести судна.

**Задача № 16.** На судне водоизмещением 4000 тс с аппликатой центра тяжести 5,8 м вертикально переместили груз на расстояние 3 м. Новая аппликата центра тяжести судна равна 6,0 м. Определить массу перемещенного груза и направление перемещения.

**Задача № 17.** На судне водоизмещением 4000 тс и аппликатой центра тяжести 5,3 м требуется снизить аппликату центра тяжести до 5 м. Сколько груза нужно снять с палубы с высоты 9 м?

**Задача № 18.** На судно водоизмещением 3000 тс с аппликацией центра тяжести 5.3 принят груз массой 100 тс аппликацией центра тяжести 7,0 м. Определить новое водоизмещение судна и аппликату центра тяжести судна после приема груза.

**Вопросы для самопроверки:**

- термины и определения плавучести;
- понятие плавучести, посадка судна и её параметры;
- марки углубления;
- силы, действующие на судно;
- условия и уравнения равновесия судна;
- объёмные, массовые и весовые характеристики судна;
- малые и большие грузы;
- каргоплан (чертёж размещения грузов);
- расчёт весового водоизмещения и координат центра тяжести судна;
- изменение посадки при приёме/снятии груза;
- изменение осадки при изменении солёности воды.

**Используемые источники:** [1], [2], [7], [8].

**Практическое занятие №15 Решение задач по расчётам изменения устойчивости и посадки судна при приёме/снятии большого груза**

**Цель занятия:**

- закрепить опыт расчётов устойчивости, с учётом влияющих на неё факторов;  
Работа направлена на формирование следующих элементов профессиональных ПК 3.1 и общих ОК 09 компетенций

**Задание на практическое занятие:**

**Задача № 1.** Определить аппликату центра тяжести принятого груза весом 360 т, необходимую чтобы начальная метацентрическая высота не изменилась. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами: длина 5,4 м, и ширина 14 м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,75 м; аппликата Ц.Т. судна 4,9 м

**Задача № 2.** От переноса груза массой 340 тс поперек судна возник крен равный  $6,4^\circ$ . Определить расстояние на которое перенесён груз. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами  $l = 4$  м, и  $b = 13$  м. Исходные

данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,60 м; аппликата Ц.Т. судна 5,0 м. Вода морская.

**Задача № 3.** На судне с кормы в нос переместили 300 т груза на расстояние 46 м. Определить возможность постановки после этого судна в сухой док с глубиной входа — 5,8 м и необходимым запасом под килем 0,3 м. Если необходимо, рассчитать количество груза, который необходимо снять с судна. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,30 м; аппликата Ц.Т. судна 4,9 м. Начальная посадка судна – без дифферента. Вода пресная.

**Задача № 4.** Определить количество грузов которое необходимо переместить на расстояние 36 м с кормы в нос и на 12 м к правому борту для получения дифферента 0,24 м и крена 60. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 5,30 м; аппликата Ц.Т. судна 5,6 м. Начальная посадка судна – без дифферента. Учесть наличие подвешенного груза весом 25 т с длиной подвеса 10 м. Вода пресная

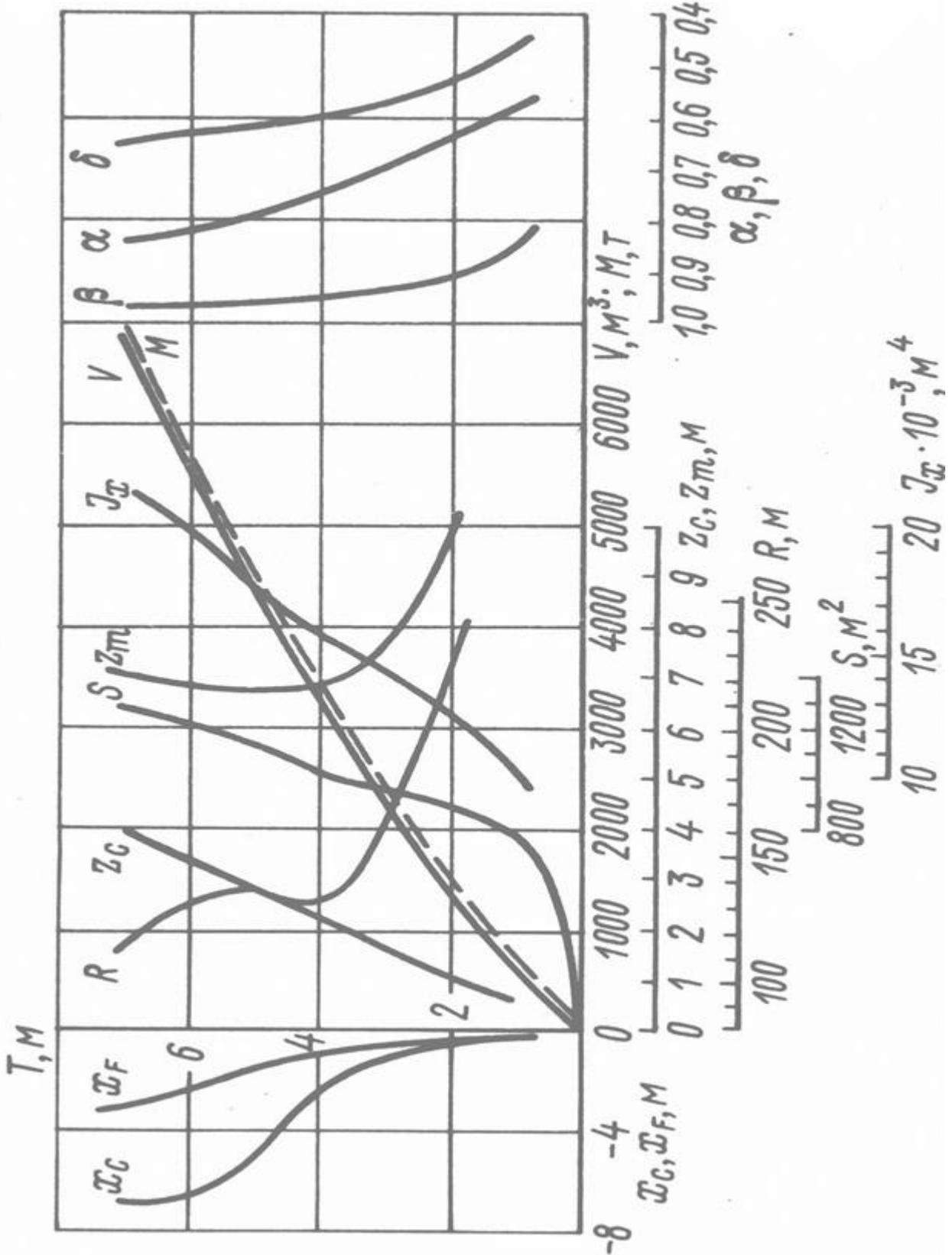
**Задача № 5.** В морском порту на судно принят груз 420 т. с аппликатой 4,6 м. и ординатой 6,3м. Затем судно совершило переход и зашло в пресноводный порт. За время перехода израсходовано 380 т запасов с аппликатой 0,56 м и ординатой 4,5 м. Определить новую аппликату центра тяжести, новую метацентрическую высоту, конечную осадку и угол крена. Учесть наличие свободной поверхности в цистерне с габаритами  $l = 6$  м, и  $b = 12$  м. Исходные данные по судну: длина 91,8 м; ширина 15,2 м; осадка на миделе 4,65 м; аппликата Ц.Т. судна 4,9 м.

**Вопросы для самопроверки:**

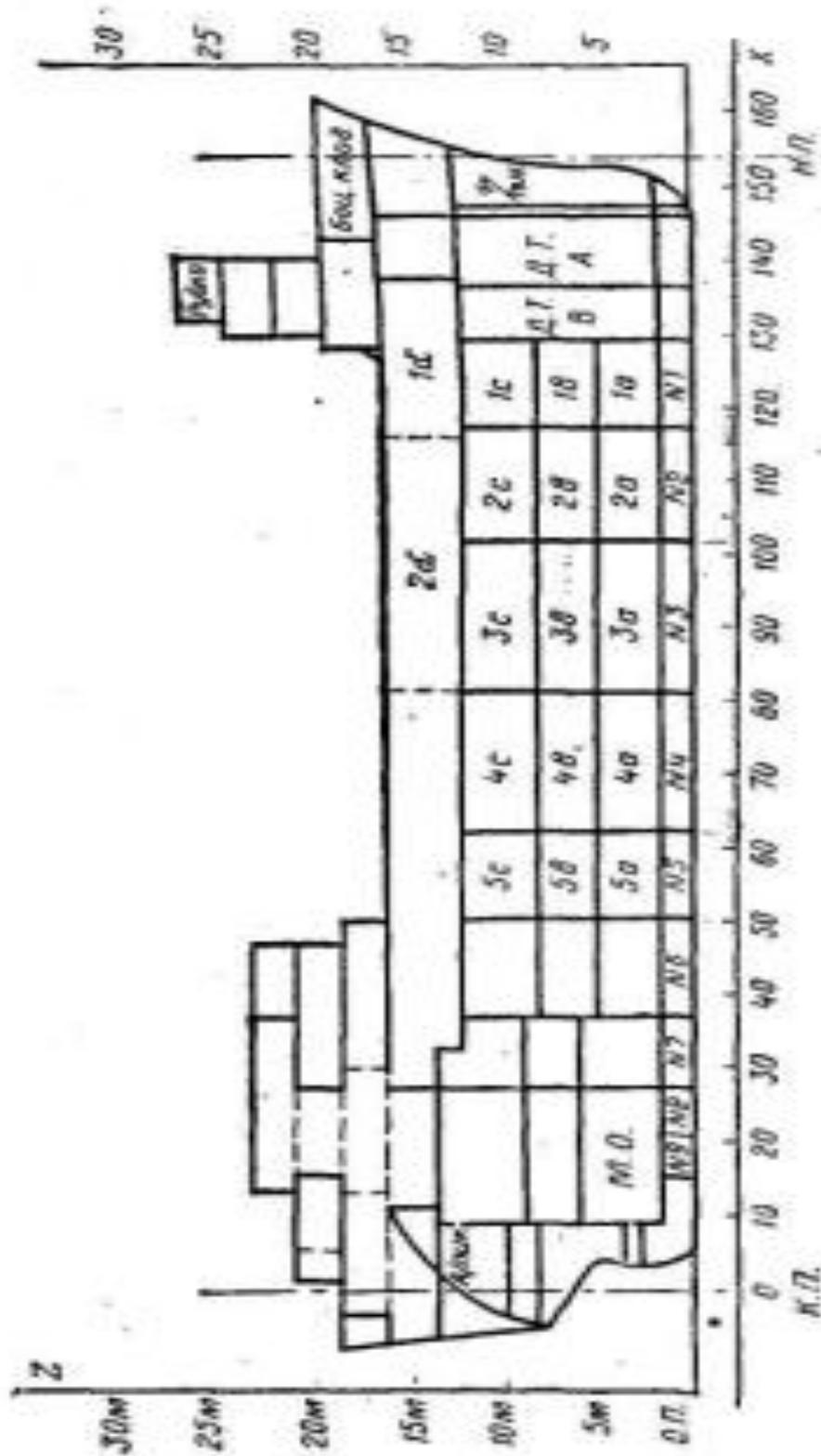
- назначение информации об остойчивости для капитана;
- назначение универсальной ДСО;
- назначение кривой предельного возвышения ЦТ судна.

**Используемые источники:** [4], [5], [6].

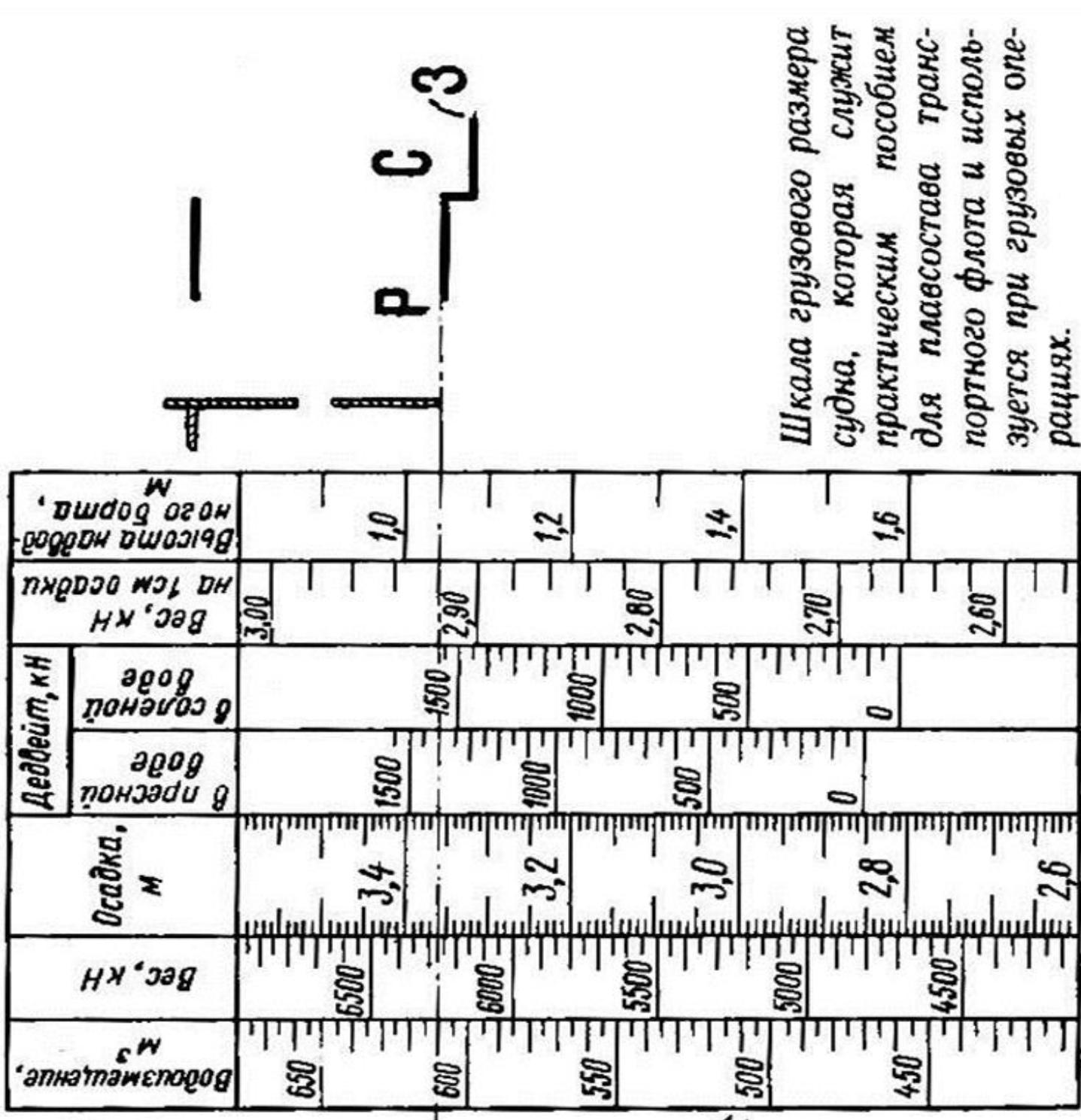
ПРИЛОЖЕНИЕ 1



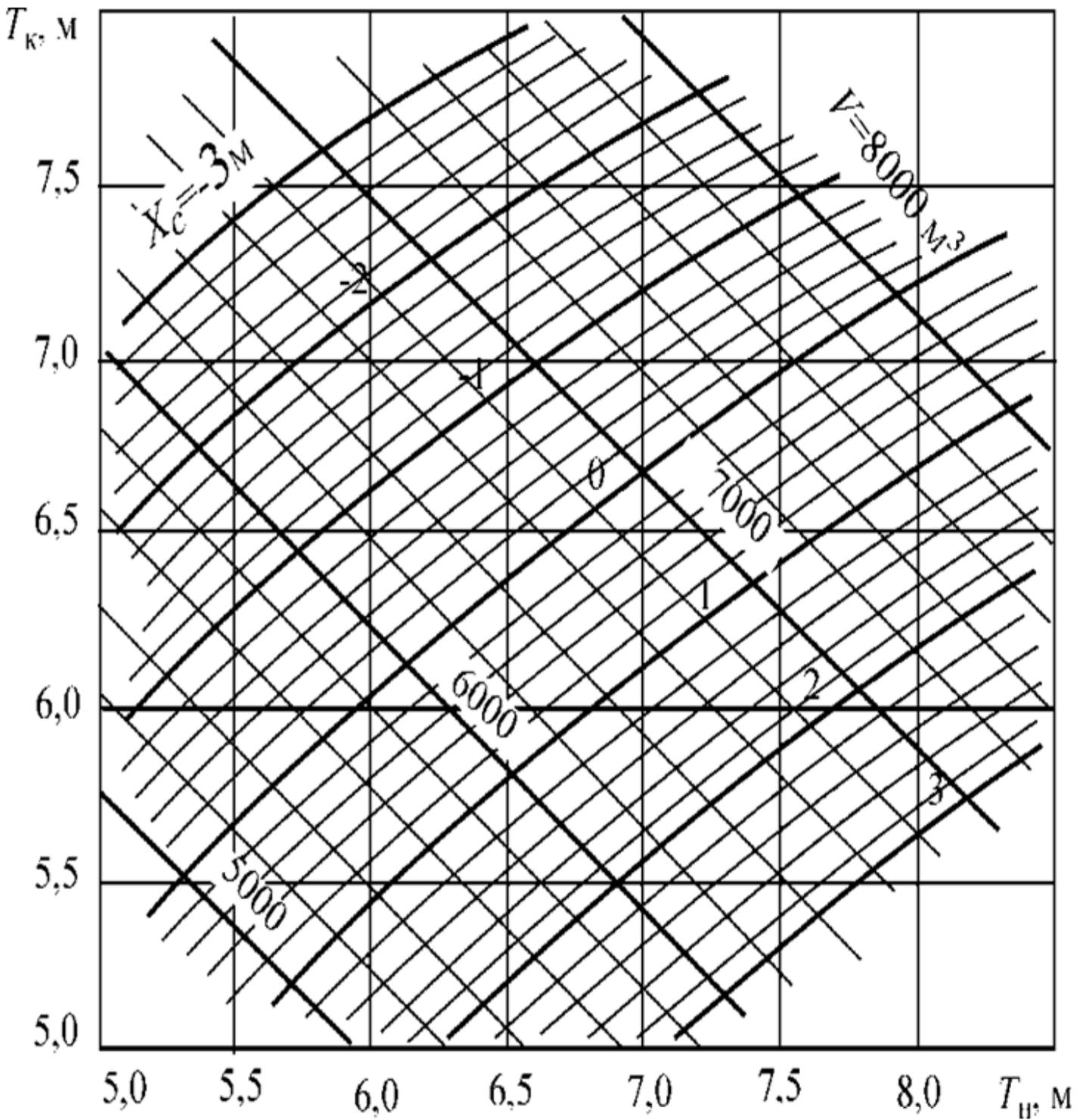
ПРИЛОЖЕНИЕ 2



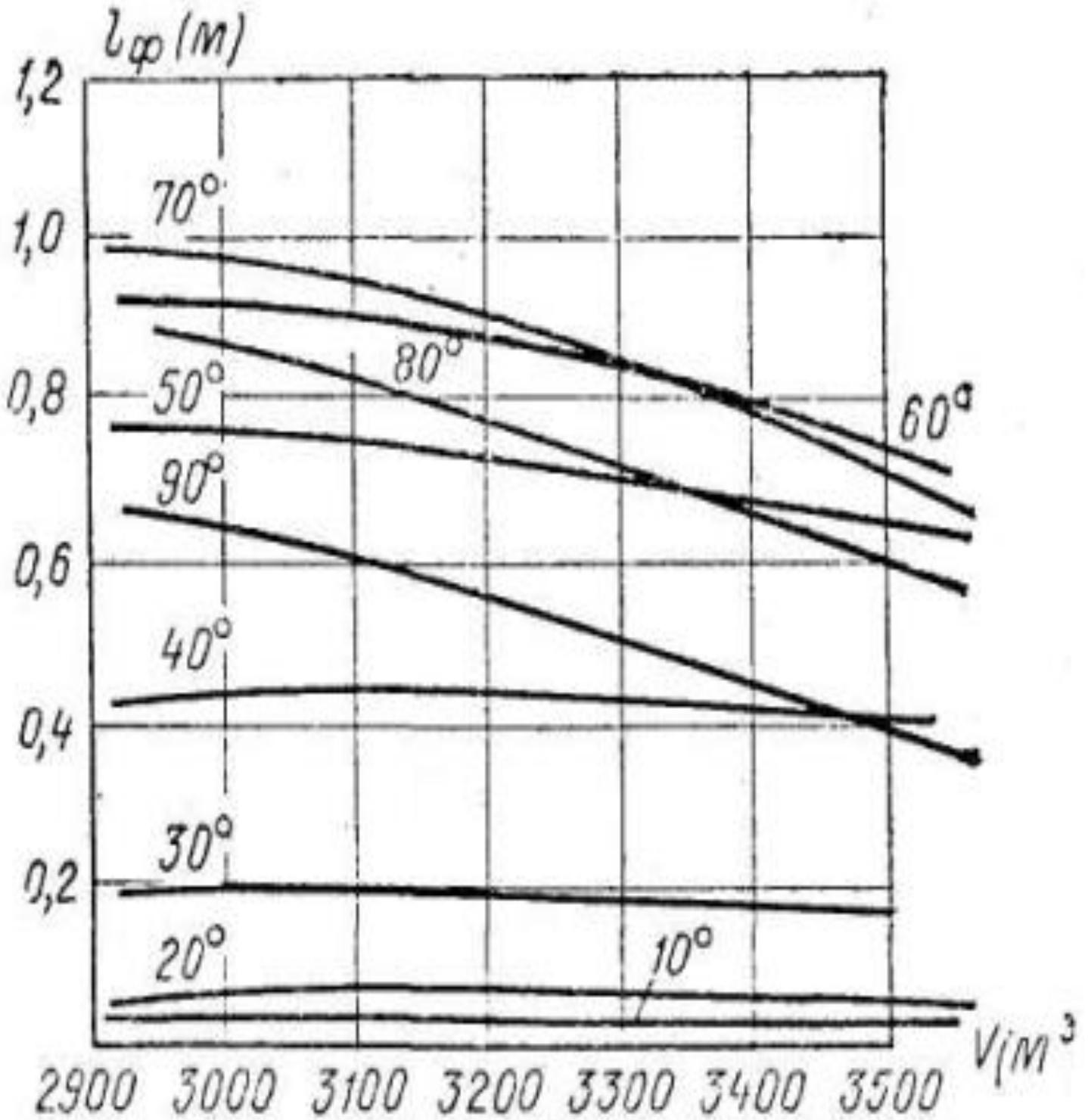
ПРИЛОЖЕНИЕ 3



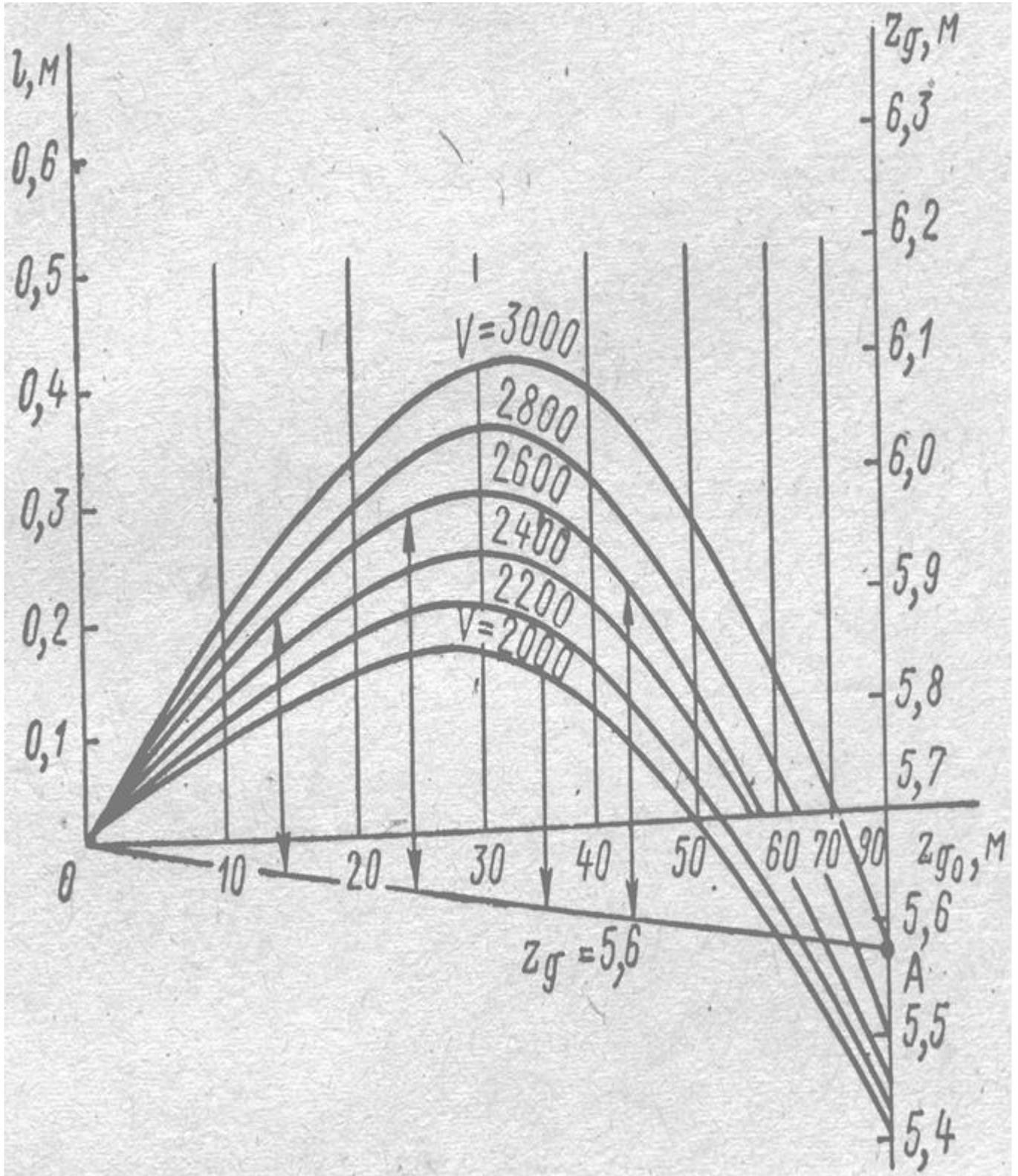
ПРИЛОЖЕНИЕ 4



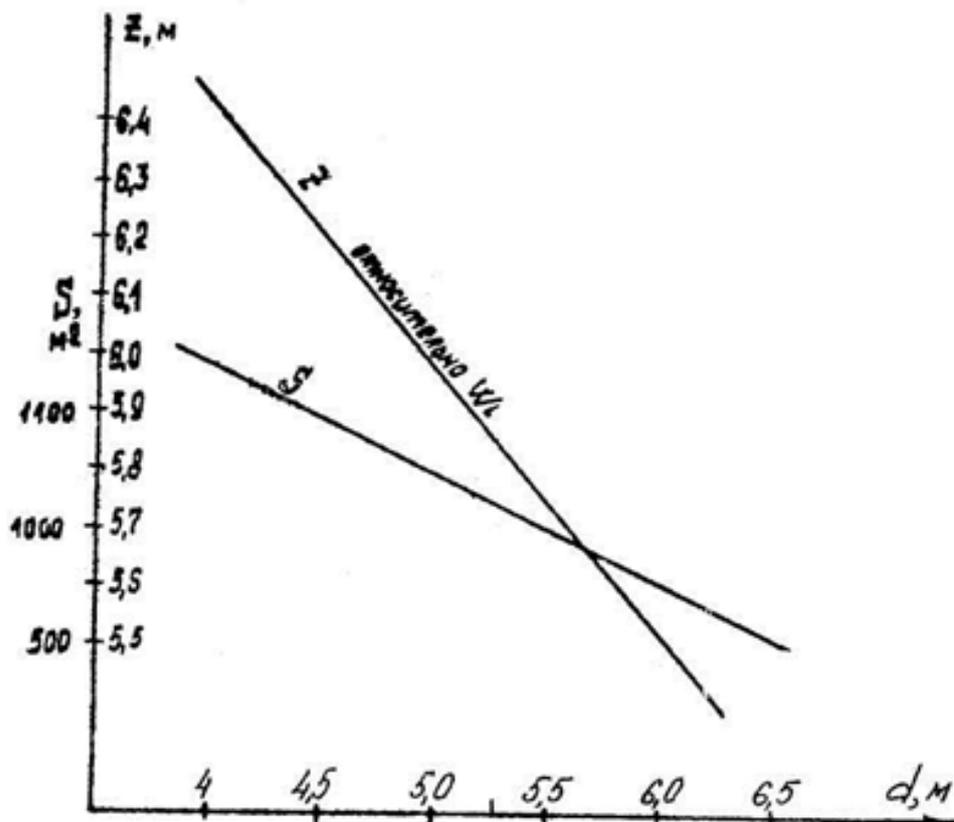
ПРИЛОЖЕНИЕ 5



ПРИЛОЖЕНИЕ 6

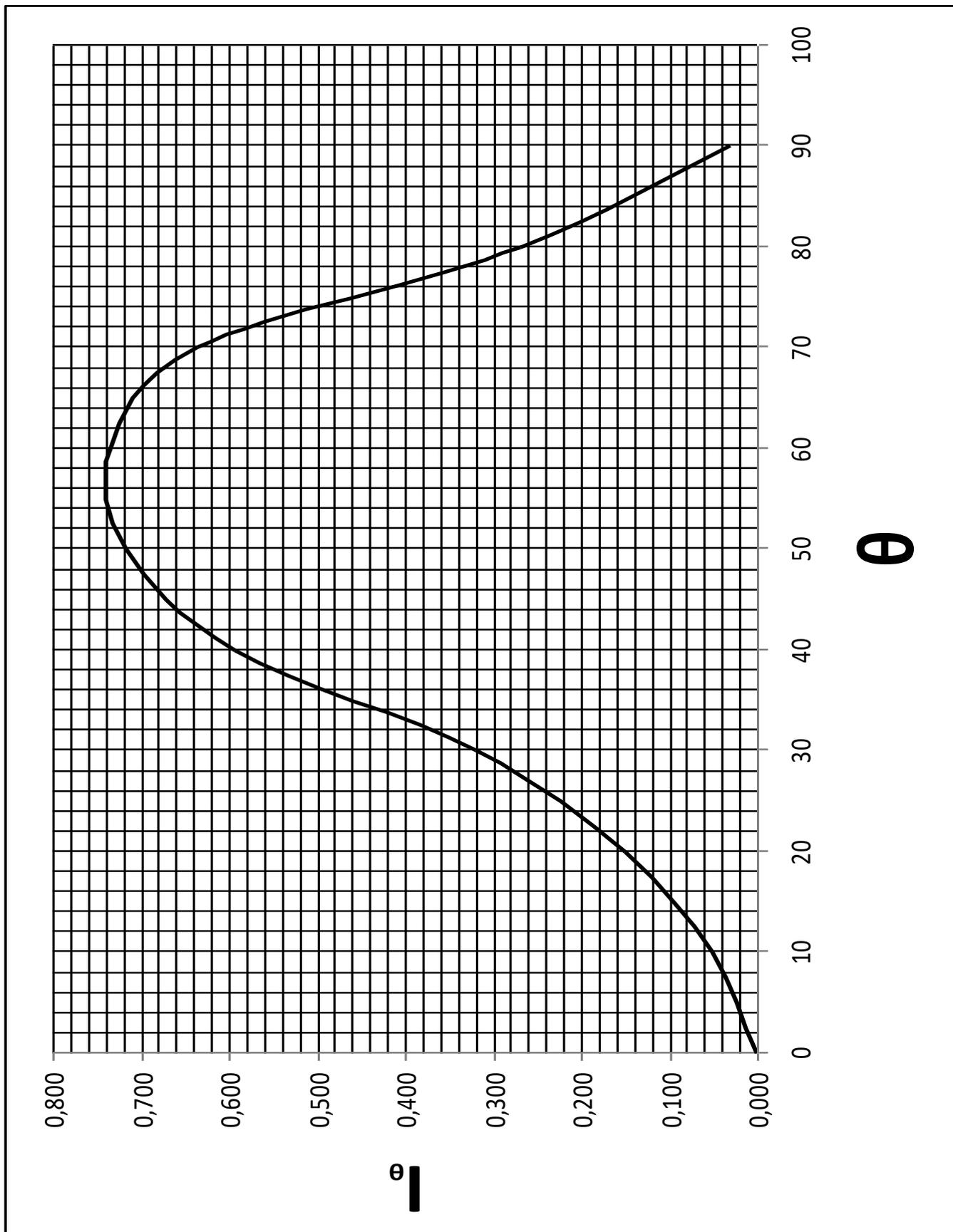


ПРИЛОЖЕНИЕ 7

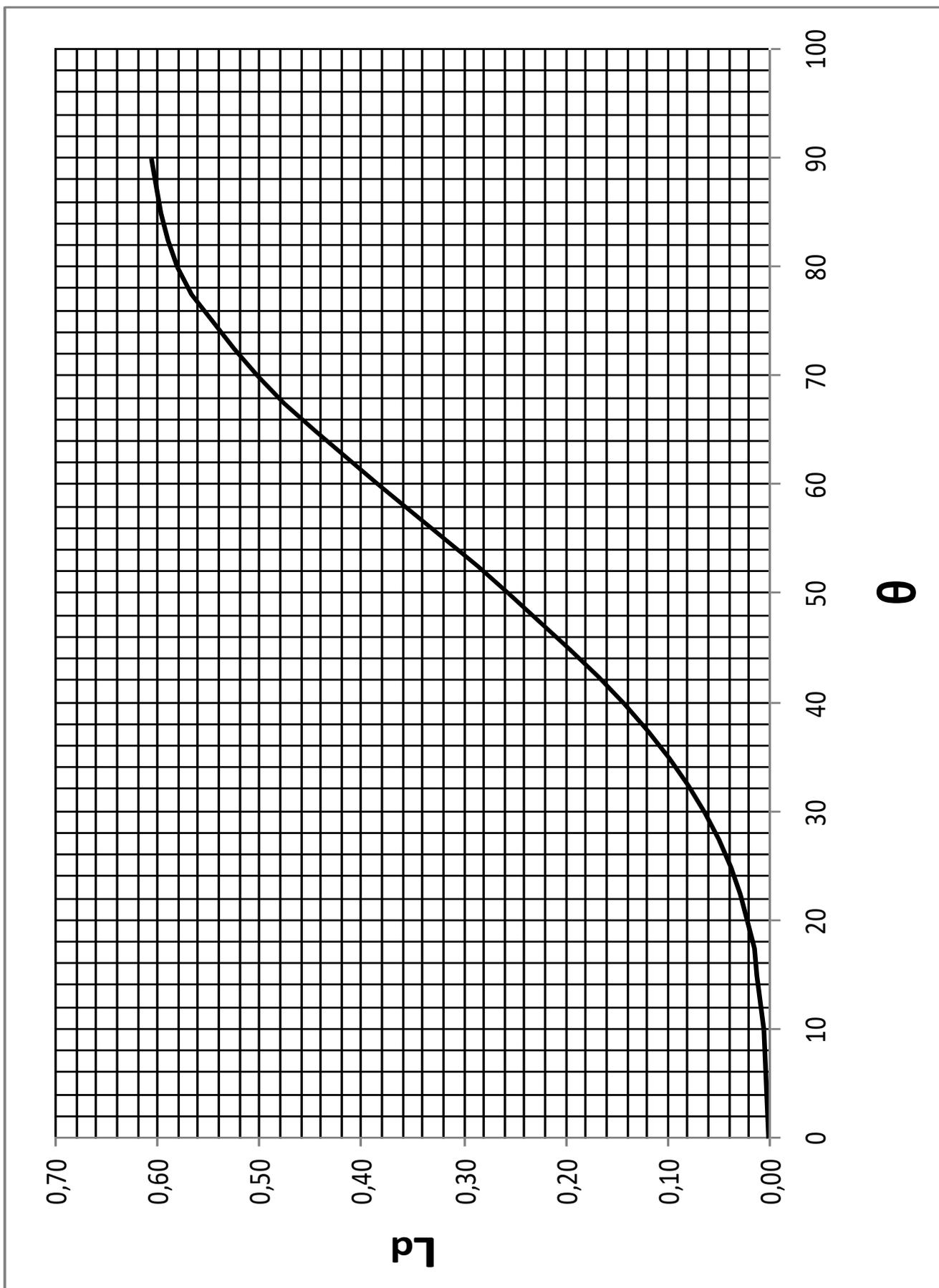


Площадь и возвышение центра парусности  
РТМС "Прометей"

ПРИЛОЖЕНИЕ 8



ПРИЛОЖЕНИЕ 9



**Используемые источники литературы**

<b>Виды источников</b>	<b>Наименование рекомендуемых учебных изданий</b>
Основные	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Донцов С.В. «Основы теории судна» ОДЕССА 2013</li><li>2. Российский морской Регистр судоходства. «ПРАВИЛА о грузовой марке морских судов». 2016 г. Электронный аналог печатного издания, утверждённого 14.09.15.</li><li>3. Российский морской Регистр судоходства. «ПРАВИЛА по грузоподъёмным устройствам морских судов». 2016 г. Электронный аналог печатного издания, утверждённого 14.09.15.</li><li>4. Российский морской Регистр судоходства. «ПРАВИЛА классификации и постройки морских судов». 2016 г. Электронный аналог печатного издания, утверждённого 30.09.15.</li></ol>
Дополнительные	<ol style="list-style-type: none"><li>1. А.Н.Малышев «Плавучесть и остойчивость промысловых судов». М, Мир, 2003 г.</li><li>2. Ю.Л.Маков «ОСТОЙЧИВОСТЬ... Что это такое?». СПб, Судостроение, 2005.</li><li>3. А.И.Новиков. «Оценка посадки, остойчивости и прочности судна в процессе эксплуатации». Севастополь 2004.</li><li>4. А.И.Новиков, В.И.Мозолев. «Безопасность мореплавания и надводный борт». Севастополь 2004.</li><li>5. Правила технической эксплуатации флота РП Л, Транспорт, 1989.</li><li>6. Кузнецов С.А. и др. «Устройство судна». Одесса 2005. Интернет-ресурсы.</li><li>7. <a href="http://www.moryak.biz/">http://www.moryak.biz/</a> «Морской образовательный портал»</li><li>8. <a href="http://seaman.ucoz.ua/load/8-1-0-114">http://seaman.ucoz.ua/load/8-1-0-114</a> «Для судоводителей»</li><li>9. <a href="http://korabley.net/news/2">http://korabley.net/news/2</a> «Корабельный портал»</li></ol>