

**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)  
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

**Индивидуальное контрольное задание по дисциплине**

**«Теория и устройство судна»**

Студента \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Курс, группа Курс II, Группа М11 – СВ

Шифр зачетной книжки \_\_\_\_\_

Специальность 26.02.03 Судовождение

**Вариант № \_\_\_\_\_**

*Выбранное контрольное задание по каждой дисциплине обучающемуся необходимо внести в лист задания в соответствии с перечнем заданий или вопросов и двумя последними цифрами шифра зачетной книжки.*

*Обучающийся обязан лист с индивидуальным контрольным заданием вклеить в контрольную работу перед сдачей ее на проверку. Без индивидуального контрольного задания контрольная работа проверяться не будет.*

**Перечень литературы**

1. НБЖР - 80
2. Горячев А.М., Подругин Е.М.. Устройство и основы теории морских судов.
3. Белан Ф.Н. Чудновский А.М. Основы теории судна.
4. Бронштейн Л.Я. Устройство и основы теории судна.

**КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

*Контрольное задание выполняется согласно «Методическим указаниям по выполнению контрольной работы для обучающихся по заочной форме обучения в Мурманском морском рыбопромышленном колледже имени И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»*

**Для выполнения контрольной работы и выборе варианта необходимо воспользоваться таблицей 1.**

Таблица 1

		Последняя цифра шифра студенческого билета									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Предпоследняя цифра шифра студенческого билета	1	8	10	9	8	8	10	9	8	8	10
	2	2	9	7	6	2	9	7	6	2	9
	3	5	7	10	4	5	7	10	4	5	7
	4	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8
	5	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6
	6	10	4	8	10	10	4	8	10	10	4
	7	3	5	2	9	3	5	2	9	3	5
	8	1	3	5	6	1	3	5	7	1	3
	9	4	2	9	8	4	2	9	8	4	2
	0	6	1	8	10	6	1	8	10	6	1

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Выполнение контрольного задания является одной из основных форм самостоятельной работы и завершает проработку определенных разделов и тем дисциплины, предусмотренных программой.

К работе над контрольным заданием следует приступать только после изучения и усвоения материалов соответствующих разделов и тем.

Требования к оформлению контрольной работы должны соответствовать требованиям ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и

издательскому делу «Отчет о научно-исследовательской работе», ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов»:

- бумага формата А4 (210 x 297 мм) по ГОСТ 2.301;
- поля: верхнее и нижнее по 2,0 см, левое 2,5 см, правое 1 см;
- абзац (отступ) 1,25 см;
- шрифт текста Times New Roman, размер 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- выравнивание текста – по ширине;
- выравнивание заголовков – по центру;
- количество знаков на странице 1800, включая пробелы и знаки препинания;
- запрет режима висячих строк.

Каждая структурная часть контрольной работы: содержание, введение, главы, заключение, список использованных источников - начинается с новой страницы.

Страницы всего текста, включая приложения, должны быть пронумерованы арабскими цифрами (на титульном листе номер не ставится). Номер страницы проставляют в правом нижнем углу без точки в конце.

Объем контрольной работы составляет 15-20 страниц печатного текста.

После получения незачтенной контрольной работы необходимо внимательно изучить рецензию и все замечания преподавателя, обратить внимание на ошибки и доработать материал. Незачтенная работа выполняется заново или переделывается частично по указанию преподавателя и представляется на проверку вместе с незачтенной работой.

## Вариант №1

1. Перечислите признаки, по которым классифицируют суда флота рыбной промышленности, кратко охарактеризуйте основные типы современных добывающих, обрабатывающих и приемно-транспортных судов.

2. Дайте классификацию судовых систем, перечислите и охарактеризуйте основные элементы судовых систем. Приложите эскизы.

3. Определить объемное водоизмещение, если площади ватерлинии равны в кв.м: 240, 750, 970, 1100, 1200, 1300, а осадка судна равна 7,8 м.

4. Судно в пресной воде должно быть поставлено в сухой док с глубиной входа- 5,3 м. Сколько груза нужно снять с судна; чтобы при входе судна под его килем остался запас 0,2 м; длина судна - 112 м; ширина - 16,1 м; осадка - 5,4 м; коэффициент общей полноты - 0,75; коэффициент полноты ватерлинии - 0,82.

5. Судно водоизмещением 8000 т имеет свободную поверхность, в топливной цистерне (длина цистерны 12 м, ширина 6 м). Определить угол крена, если на судно подействовал кренящий момент равный 900 тм. Удельный вес топлива 0,91 т/м куб. Начальная поперечная метацентрическая высота 0,4 м.

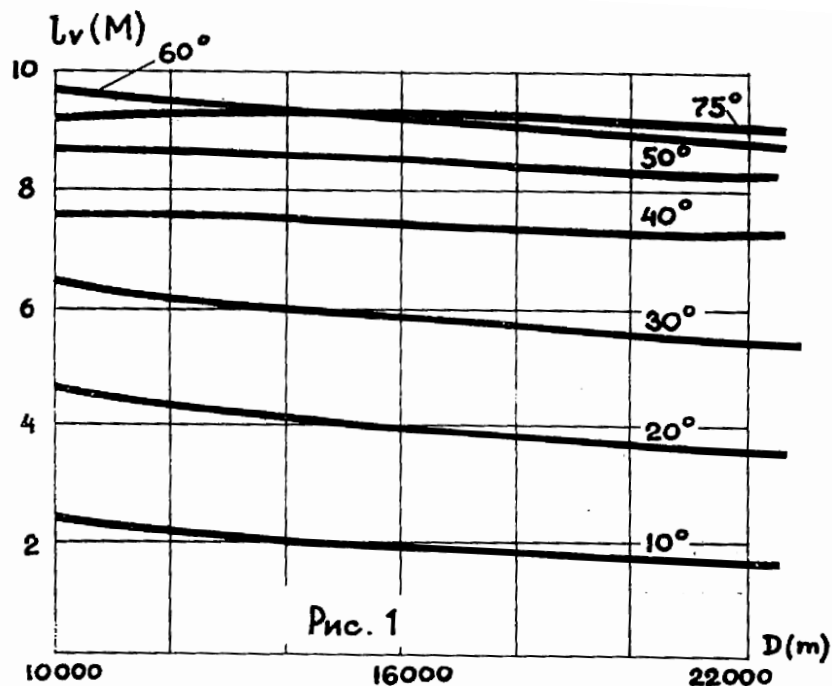
6. Водоизмещение судна равно 4500 т, осадка носом 5,5 м, осадка кормой 5,8 м. Определить на какое расстояние с кормы в нос необходимо переместить груз весом 190 т, чтобы дифферент на нос стал равным 0,2 м? Длина судна равна 130 м, продольная метацентрическая высота 145 м, абсцисса центра тяжести ватерлинии +1,0 м,

7. Водоизмещение судна равно 17500 т, условная аппликата центра тяжести судна 8,92 м. Пользуясь кривыми плеч остойчивости формы (рис. 1), построить диаграммы статической и динамической остойчивости. Плечо статической остойчивости определить по формуле:

$$l_{ст} = l_{ф} - z_{д}^{усл} \cdot \sin \theta$$

Используя полученные диаграммы, определить: начальную поперечную метацентрическую высоту, максимальный угол статического крена и минимальный опрокидывающий момент, если к судну приложен внезапный кренящий момент.

8. В чем сущность расчета непотопляемости методом постоянного водоизмещения?



## Вариант №2

1. Перечислите и охарактеризуйте системы набора корпуса судна, оцените их достоинства и недостатки, укажите их применение на судах флота рыбной промышленности.

2. Перечислите основные типы рулей и подруливающих устройств, оцените их достоинства и недостатки, укажите их применение на современных судах флота рыбной промышленности, правила технической эксплуатации. Приложите - эскизы.

3. Сколько груза принято на судно в пресной воде, если его осадка стала 3,9 м? длина судна равна 60 м, ширина; 8 м, осадка 3,7 м, коэффициент общей полноты - 0,68; коэффициент полноты ватерлинии - 0,88.

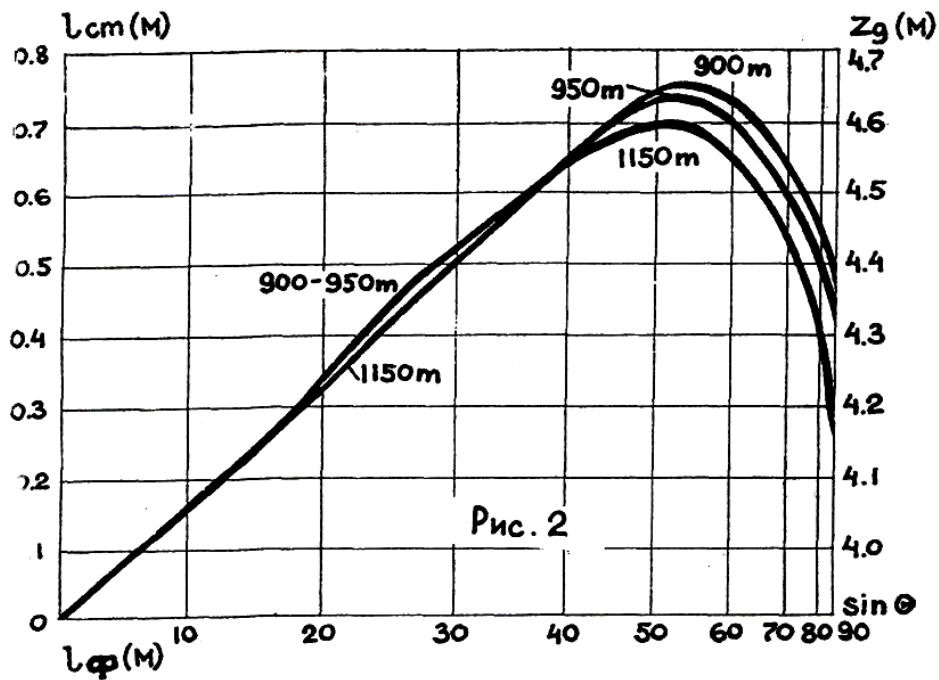
4. Определить площадь мидельшпангоута и коэффициент полноты мидельшпангоута у судна с осадкой, равной 8,5 м, и ординатами корпуса, равными в м: 4,4; 6,8; 7,1; 7,1; 7,2; 7,3.

5. Судно водоизмещением 7000 т имеет начальную поперечную метацентрическую высоту 0,7 м. Поперечная топливная цистерна длиной 4 м и шириной 16 м имеет диаметральную переборку и свободную поверхность (удельный вес топлива 0,92 т/м куб.). На палубе груз весом 10т переместили в горизонтальном направлении к правому борту на расстояние 6 м. Определить угол крена судна после перемещения груза.

6. Водоизмещение судна равно 3000 т, осадка носом 4,5 м, осадка кормой 4,7 м, Определить, какое количество воды необходимо перекачать из ахтерпика в форпик, чтобы судно плавало без дифферента, если расстояние между центрами этих отсеков 90 м, продольная метацентрическая высота 105 м. длина судна 110 м, абсцисса центра тяжести ватерлинии равна 0,0 м.

7. Водоизмещение судна 1000 т, условная аппликата центра тяжести судна 4,4 м. Используя универсальную диаграмму статической остойчивости (рис. 2), построить диаграммы статической и динамической остойчивости для данного случая загрузки судна. Пользуясь диаграммами статической и динамической остойчивости определить динамический угол крена, если на судно действует внезапно приложенный кренящий момент, равный одной трети максимального восстанавливающего момента, определенного при помощи диаграммы статической остойчивости.

8. Описать способ определения метацентрической высоты судна по периоду бортовой качки.



### Вариант №3

1. Опишите конструкцию днищевого набора корпуса судна с двойным дном при поперечной и продольной системах. Приложите эскизы.

2. Перечислите и охарактеризуйте рулевые приводы, рулевые машины, рулевые передачи судов флота рыбной промышленности, укажите требования Правил Регистра России к рулевому устройству. Приложите эскизы.

3. Определите по правилу трапеций площадь ватерлиний теплохода, имеющую равностоящие ординаты в м: 0,5; 5,47; 6,5; 6,5; 6,5; 6,5; 6,5; 6,5; 6,46; 5,72; 1,2. Длина судна - 90,0 м.

4. Сколько груза нужно снять с судка в морской воде (удельный вес 1,025 т/м куб), чтобы уменьшить его осадку до 4,6 м. длина судна равна 100 м, ширина 14 м, осадка 5,2 м, коэффициент общей полноты - 0,72, коэффициент полноты ватерлинии - 0,82.

5. На судно находящееся в прямом положении, подействовал кренящий момент равный 250 тм и оно накренилось на угол 8 градусов. Определить метацентрическую высоту судна. Длина судна 90 м, ширина 14 м, осадка 5,2 м, коэффициент общей полноты 0,67; коэффициент полноты ватерлинии 0,80.

6. На судне длиной 120 м, шириной 13 м. осадкой носом 4 м, кормой - 4,2 м, коэффициентом общей полноты 0,77; перемещен груз весом 40 т с кормы в нос на расстояние 30 м. Определить новую осадку носом и кормой, если продольная метацентрическая высота 130 м, абсцисса центра тяжести действующей ватерлинии +1,0 м, удельный вес воды 1,020 т/м куб.

7. Водоизмещение судна равно 3200 т, условное возвышение центра тяжести над центром величины 3,5 м. Пользуясь кривыми плеч остойчивости формы (рис. 3), построить диаграммы статической и динамической остойчивости. Плечо статической остойчивости определить по формуле:

$$l_{cm} = l_{\phi} - a^{усл} \cdot \sin \theta$$

Используя полученные диаграммы, определить максимальный угол статического крена и начальную поперечную метацентрическую высоту. Рассчитать критерий погоды, если величина динамического кренящего момента, приложенного к судну, 420 тм.

8. В чем сущность расчета непотопляемости методом приема груза?

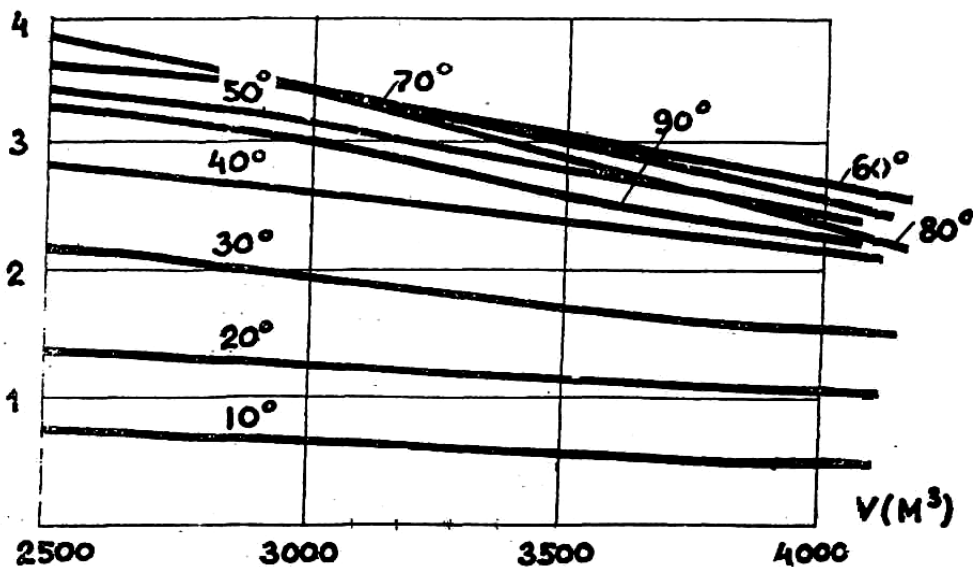


Рис. 3



## Вариант №5

1. Опишите конструкцию настила верхней палубы, подпалубного набора корпуса судна с поперечной и продольной системами набора. Приложите эскизы.

2. Перечислите и охарактеризуйте элементы швартовного устройства, опишите ПТЭ, порядок расчета швартовов (числа) и их длины по Правилам Регистра. Приложите эскизы, схему заводки концов.

3. Определить главные размеренна и недостающие коэффициенты полноты судна, если объем подводной части корпуса судна равен 2020 м.куб 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 кв.м; площадь мидельшпангоута - 34 кв.м.

4. На судне водоизмещением 970 т, перемещен груз весом 70 т с верхней палубы в грузовой трюм. Аппликата центра тяжести груза до перемещения была равной 7,4 м, после перемещения - 3,1 м. Начальная поперечная метацентрическая высота до перемещения груза 0,66 м. Определить поперечную метацентрическую высоту после перемещения груза.

5. Вследствие переноса груза на судне образовался дифферент на нос равный 0,38 м. Определить осадку носом, если при том же водоизмещении судно будет сидеть на ровном киле. Абсцисса центра тяжести ватерлинии - 0,9 м; длина судна 70 м, осадка носом 1,26 м.

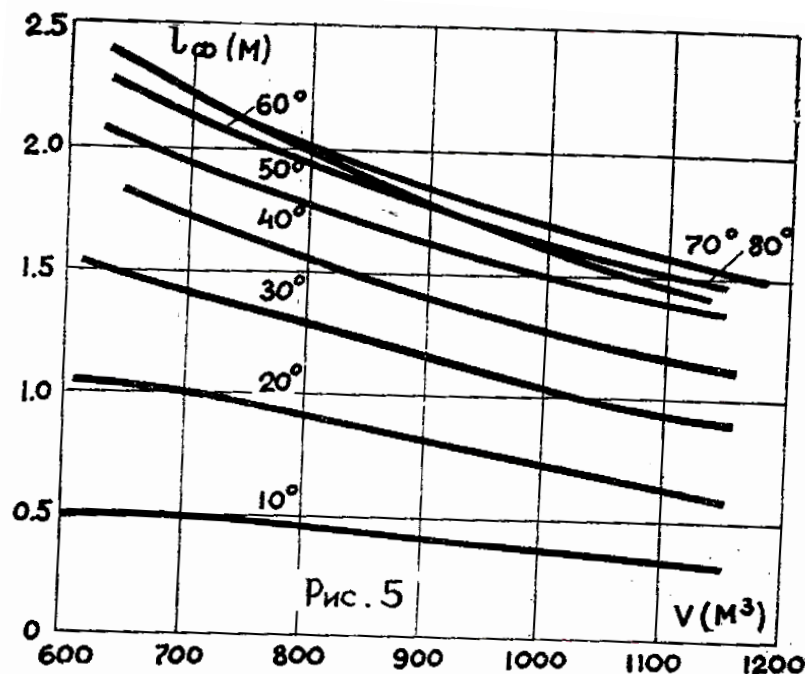
6.  $T/p = 0$ . Атласова = имеет характеристики:  $D = 11180$  т,  $z_d = 7,1$  м, плечо статической остойчивости при угле крена 20 градусов равна 0,77 м. Определить величину плеча статической остойчивости при угле - крена 20 градусов для состояния нагрузки  $D = 11100$  т,  $z_d = 6,8$  м. При расчетах плеч статической остойчивости применялись плечи силы поддержания, рассчитанные относительно основной плоскости судна.

7. Водоизмещение судна 1075 т, условное возвышение центра тяжести над центром величины 1,80 м. Пользуясь кривыми плеч остойчивости формы (рис. 5), построить диаграммы статической и динамической остойчивости судна. Плечи статической остойчивости рассчитать по формуле:

$$l_{cm} = l_{\phi} - a^{ysl} \cdot \sin \theta$$

Используя полученные диаграммы, определить начальную поперечную метацентрическую высоту и минимальный опрокидывающий момент, если к судну приложен внезапный кренящий момент.

8. Описать, какие меры необходимо принять для сохранения плавучести судна при затоплении отсека.





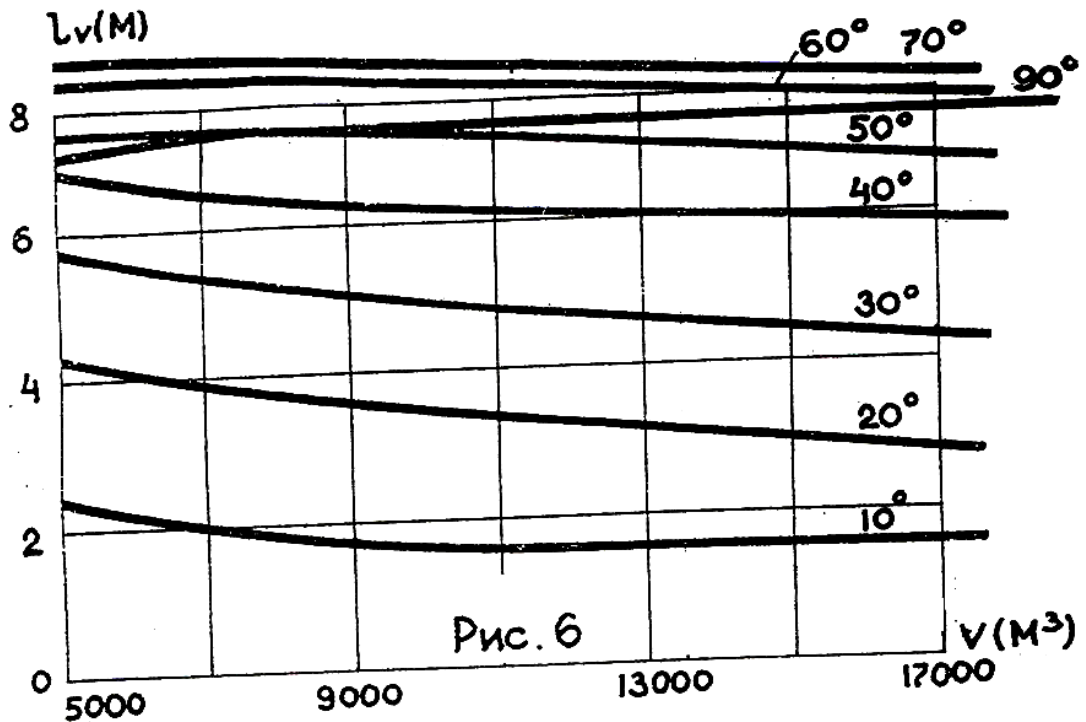
## Вариант №6

1. Опишите набор оконечностей судна. Приложите эскизы штевней.
2. Опишите грузовое устройство современных добывающих судов, способы работы грузовыми стрелами, порядок освидетельствования и испытания грузового устройства, регистрационные документы. Приложите эскизы.
3. Вычислить площадь и коэффициент полноты ватерлинии судна длиной 100 м по ординатам полушироты, равным в м: 2,3; 3,3; 4,2; 4,8; 5,0; 4,9; 4,7; 4,2; 3,5; 2,4.
4. Снятый с судна груз составляет 9% от водоизмещения к грузу. Определить изменение средней осадки, если осадка в грузу 2,2 м, коэффициент общей полноты ватерлинии 0,844. В пределах изменения осадки форма и площадь ватерлинии не изменяется.
5. БМРТ «Алмаз» имеет характеристики:  $D = 2800$  т,  $B = 14$  м,  $h = 0,6$  м. Какой груз и на какое расстояние в поперечном направлении необходимо переместить для вывода из воды трещины, расположенной с левого борта в районе миделя ниже ватерлинии на 0,5 м?
6. Т/р "0. Атласова" имеет характеристики:  $D = 15700$  т,  $T_n = 7$  м,  $T_k = 8$  м,  $L = 140$  м,  $H = 150$  м,  $X_f = -6$  м. Какое количество воды нужно перекачать из ахтерпика в форпик для получения  $T_k = 7,7$  м. Расстояние между центрами тяжести форпика и ахтерпика 100 м.
7. Водоизмещение судна 13500 м.куб, условная аппликата центра тяжести 6,6 м. Пользуясь кривыми плеч остойчивости формы (рис. 6) построить диаграммы статической и динамической остойчивости. Плечи статической остойчивости определить по формуле:

$$l_{ст} = l_{ф} - z_{д}^{усл} \cdot \sin \theta$$

Пользуясь полученными диаграммами, определить угол динамического крена, если к судну приложен внезапный кренящий момент, равный половине максимального восстанавливающего момента, определенного по диаграмме статической остойчивости.

8. Опишите причины кавитации гребного винта.



## Вариант №7.

1. Опишите конструкцию водонепроницаемых переборок, фундаментов главных механизмов и котлов, ограждений палуб, маркировку шпангоутов, водонепроницаемых переборок в соответствии с требованиями НБЖР - 80, основные правила технической эксплуатации корпуса судна. Приложите эскизы,

2. Опишите вооружение легкой грузовой стрелы, основные требования Регистра к грузовому устройству; проанализируйте силы, действующие на стрелу и топенант. Приложите эскизы.

3. Определить объемное водоизмещение, коэффициент общей полноты, полноты ватерлинии и вертикальной полноты, если известны площади ватерлиний (в кв.м): 122, 631, 872, 1000, 1102, 1200, 1250, а длина судна равна 121 м; ширина 15,2 м; осадка 5,5 м.

4. Максимально допустимая осадка для судов, находящихся в порту «А», равна 2,8 м. Какое количество груза может быть погружено на судно, которое при выходе из порта «В» имело осадку 2,68 м и за время нахождения в пути израсходовало 20 т топлива, смазки и разных запасов. Длина судна 90 м, ширина 13 м, коэффициент полноты ватерлинии 0,902; высота борта 4,8 м; высота надводного борта 2,0 м. В пределах изменения осадки судно прямостенное.

5. БМРТ находится в среде с  $\gamma = 1,025$  т/куб. м и имеет характеристики:  $D = 3050$  т,  $T = 4,8$  м,  $S = 750$  кв.м,  $h = 0,5$  м. Определить угол крена после расходования из цистерны 76-95 шп ЛБ 2 т топлива с координатами центра тяжести  $z = 2,3$  м,  $y = 3,3$  м. В цистерне образовалась свободная поверхность длиной 11,4 м и шириной 6,6 м. Объемный вес топлива  $\gamma = 0,95$  т/куб.м.

6. БМРТ «Кристалл» имеет характеристики:  $D = 3500$  т,  $h = 0,4$  м,  $z_m = 6,3$  м. Плечо статической остойчивости при угле крена 40 градусов равно 0,66 м. При расчете плеч статической остойчивости применялись плечи силы поддержания, рассчитанные относительно начального поперечного метацентра. Определить величину плеча статической остойчивости при угле крена 40 градусов для состояния нагрузки  $D = 3460$  т,  $z_d = 6,1$  м.

7. Водоизмещение судна 20 000 т, условная аппликата центра тяжести судна 8,2 м. Пользуясь кривыми плеч остойчивости формы (рис. 7) построить диаграммы статической и динамической остойчивости. Плечи статической остойчивости определить по формуле:

$$l_{ст} = l_{ф} - z_{д}^{усл} \cdot \sin \theta$$

Используя полученные диаграммы, определить: начальную поперечную метацентрическую высоту и минимальный опрокидывающий момент, если кренящий момент приложен к судну внезапно.

## Вариант №8

1. Коэффициент вертикальной полноты судна равен 0,923; площадь ватерлинии 769 кв.м осадка 2,37 м; коэффициент полноты ватерлинии 0,892. Определить длину, ширину и объемное водоизмещение судна, если отношение длины к ширине равно 7,2.

2. Опишите основные принципы формирования судовых помещений, устройство и оборудование грузовых трюмов современных промысловых судов, основные требования ПТЭ по уходу за грузовыми трюмами, танками, цистернами. Приложите эскизы.

3. Опишите устройство, принцип действия, ПТЭ системы бытового водоснабжения. Приложите схемы.

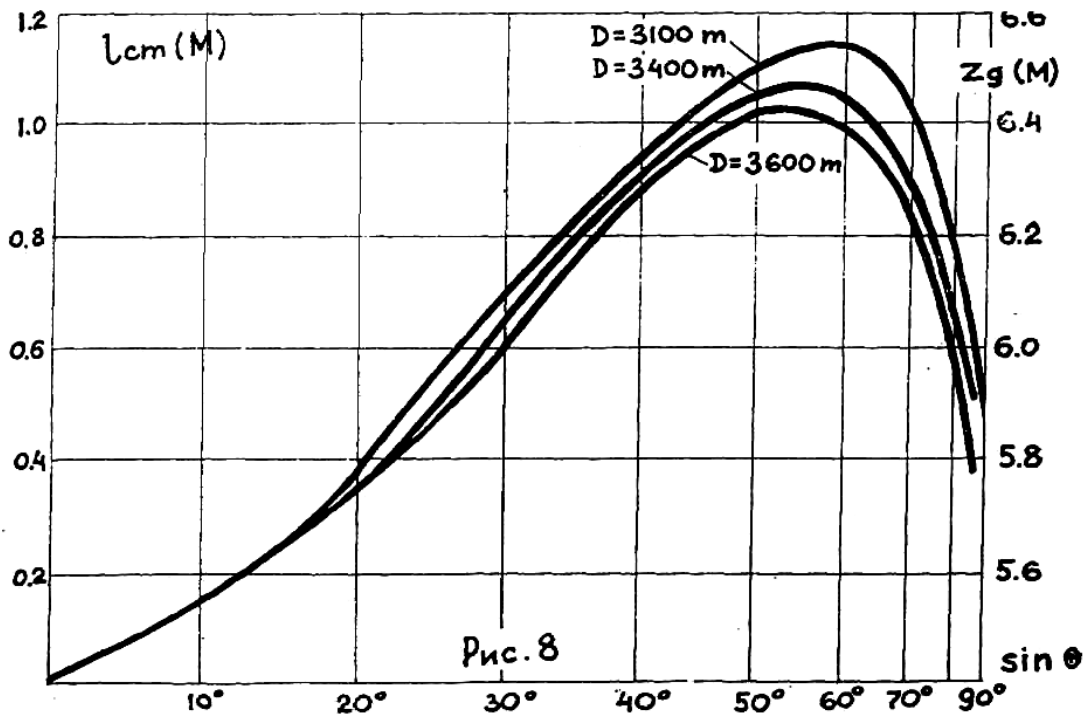
4. Судно имеет элементы: длина 80 м, ширина 9 м, осадка 5,8 м, коэффициент общей полноты 0,7; коэффициент полноты ватерлинии 0,87; простояло несколько суток в порту и израсходовало запасы. Новая осадка судна 5,6 м. Удельный вес воды в порту 1,0 т/куб.м. Определить количество израсходованных запасов.

5. Китобойная база находится в среде с  $\gamma = 1,033$  т/куб.м и имеет характеристики:  $D = 40000$  т,  $T = 12$  м,  $q = 45$  т/см,  $h = 0,8$  м. Определить поперечную метацентрическую высоту после приема в три танка пресной воды весом 1500 т с аппликатой центра тяжести  $z = 14$  м. При этом в каждом танке образовалась свободная поверхность длиной 10 м и шириной 7 м.

6. На какое расстояние и куда нужно переместить груз в продольном направлении весом 30 т на судне водоизмещением 2600 т, чтобы осадка носом стала равной 3,9 м? Первоначальная осадка носом 3,5 м, кормой 4,0 м, продольная метацентрическая высота равна длине судна,

7. Водоизмещение судна 3500 т, условная аппликата центра тяжести 6,0 м. Пользуясь универсальной диаграммой статической остойчивости (рис. 8), построить диаграммы статической и динамической остойчивости. Используя полученные диаграммы, определить: начальную поперечную метацентрическую высоту, угол заката диаграммы и минимальный опрокидывающий момент, если к судну приложен внезапно кренящий момент.

8. Описать принцип действия крыльчатых движителей, их преимущества и недостатки.



### Вариант №9.

1. Перечислите сроки и цели освидетельствования судна Регистром. Опишите порядок обеспечения проведения освидетельствований, судовые регистровые документы и сроки их действия, символы класса судна.

2. Опишите устройство, принцип действия, ПТЭ системы углекислотного тушения. Приложите схему.

3. Определить площадь переборки, если горизонтальные ординаты от диаметральной плоскости до борта равны: 2,0; 2,7; 3,2; 3,6; 3,9; 4,2; 4,8; высота переборки 10 м.

4. Определить сколько груза принято на судно, если осадка стала равной 4,0 м (удельный вес воды равен 1.025 т/куб.м) дана судна равна 70 м, ширина 9 м, коэффициент общей полноты 0,6 коэффициент полноты ватерлинии 0,85, первоначальная осадка судна 3,7 м.

5. На судне водоизмещением 3100 т из трюма на палубу подняли груз массой 130 т. Определить новую метацентрическую высоту судна и угол крена, если до перемещения груза метацентрическая высота была равна 0,75 м. Высота перемещения груза 4 м. Горизонтальное перемещение груза 5 м.

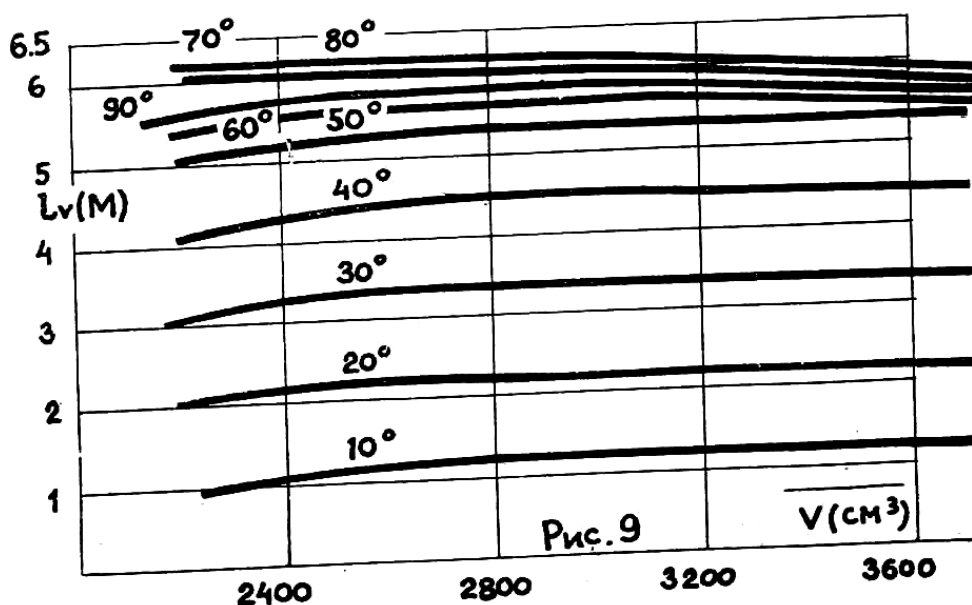
6. БМРТ имеет характеристики:  $D = 3450$  т,  $z_d = 5,75$  м, плечо статической остойчивости при угле крена 30 градусов равно 0,46 м. Определить величину плеча статической остойчивости с учетом влияния свободных поверхностей жидких грузов при угле крена 30 градусов, если суммарное уменьшение метацентрической высоты 0,12 м. При расчетах плеч статической остойчивости применялись плечи силы поддержания рассчитанные относительно основной плоскости.

7. Водоизмещение судна 3300 куб.м, условная расчетная аппликата центра тяжести судна 5,57 м. Пользуясь кривыми плеч остойчивости формы / рис. 9 /, построить диаграммы статической и динамической остойчивости. Плечи статической остойчивости рассчитать по формуле:

$$l_{cm} = l_{\phi} - z_{\delta}^{ysl} \cdot \sin \theta$$

Пользуясь полученными диаграммами, определить начальную поперечную метацентрическую высоту, максимальный угол статического крена и минимальный опрокидывающий момент, если к судну приложен внезапный кренящий момент.

8. Дать описание физического смысла изменения скорости хода судна на мелководе.



## Вариант №10

1. Перечислите и охарактеризуйте водонепроницаемые закрытия современных судов флота рыбной промышленности, опишите маркировку, порядок их задрания, ПТЭ. Приложите эскизы.

2. Опишите конструкции, ПТЭ, современных спасательных шлюпок, шлюпбалок, перечислите снабжение спасательной шлюпки, изложите порядок спуска на воду в различных условиях. Приложите эскизы.

3. Определить погруженную в воду площадь мидельшпангоута, если длина судна равна 105 м, коэффициент полноты мидельшпангоута 0,9, отношение длины к ширине равно 5, ширины к осадке 4.

4. 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 оставался запас 0,3 м (удельный вес воды равен 1,0 т/куб.м). Длина судна 112 м, ширина 16 м, первоначальная осадка 5,4 м. коэффициент общей полноты 0,75, коэффициент полноты ватерлинии 0,82.

5. До ввода в док РТМ «Тропик» имел характеристики:  $D = 2200$  т,  $L = 71$  м,  $T_n = 3.3$  м,  $T_k = 4,3$  м,  $q = 7,4$  т/см,  $X_f = -0,8$  м,  $H = 75$  м,  $h = 0,53$  м,  $\theta = 2^\circ$  на правый борт. Какой угол крена получит судно при выводе из дока, если в процессе докового ремонта поперечная метацентрическая высота стала равна 0,4 м (остальные характеристики судна не изменялись)?

6. На судно, длина которого 90 м, ширина 12 м, осадка носом 4,2 м, осадка кормой 3,9 м, коэффициентом общей полноты 0,62, коэффициентом полноты ватерлинии 0,83 с продольной метацентрической высотой 122 м принят груз весом 90 т в точку с аппликатором 4 м, абсциссой равной 25 м, ординатой равной 0 м. Определить новые осадки носом и кормой.

7. Водоизмещение судна 975 куб.м, условное возвышение центра тяжести над центром величины 1,80 м. Пользуясь кривыми плеч остойчивости (рис. 10), построить диаграммы статической и динамической остойчивости судна. Плечи статической остойчивости рассчитать по формуле:

$$l_{cm} = l_{\phi} - a^{усл} \cdot \sin \theta$$

Используя полученные диаграммы, определить начальную поперечную метацентрическую высоту и минимальный опрокидывающий момент, если к судну приложен внезапный кренящий момент.

8. Дать описание взаимодействия гребного винта с корпусом судна.

