

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет

Е.Е. Петрова

ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА

Методические указания по выполнению
контрольных работ студентов по направлению 26.03.01.
«Управление водным транспортом и гидрографическое
обеспечение судоходства» всех форм обучения

**Владивосток
Дальрыбвтуз
2024**

УДК 629.12 (07)

ББК 39.42

Б 772

Утверждено редакционно-издательским советом
Дальневосточного государственного рыбохозяйственного
Университета.

Автор – Е.Е. Петрова

Рецензент – В.В. Ганнесен доцент кафедры
«Судовождение»

© Е.Е. Петрова, 2024

© Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет, 2024.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Задачей дисциплины «Теория и устройство судна» является приобретение студентами знаний основ теории судна, устройства современных рыболовных и транспортных судов, требований международных конвенций и правил Морского Регистра Судоходства, освоение выполнения основных расчетов, связанных с обеспечением безопасности мореплавания.

Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Теория и устройство судна» относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные конструктивные элементы судна,
- геометрию корпуса и плавучесть судна,
- основы прочности корпуса;
- судовые устройства
- теорию устройства судна для расчета остойчивости, крена, дифферента, осадки и других мореходных качеств;

Уметь:

- применять информацию об остойчивости судна, диаграммы, устройства и компьютерные программы для расчета остойчивости в неповрежденном состоянии судна;

Владеть:

- навыками расчетов плавучести, остойчивости, непотопляемости.

2. Указания к выполнению контрольных работ

Контрольная работа студента заключается в изучении теоретического курса данной дисциплины и составлении отчета о выполнении индивидуального задания. Отчет должен быть набран на компьютере в программе Microsoft Word и распечатан на принтере на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту отчета и равен 1,25 см.

Расстояние между строк текста - полтора интервала. При оформлении документа используют гарнитуры шрифта Times New Roman размером 14. Цвет шрифта должен быть черным.

Контрольная работа, студентами заочного обучения предоставляется преподавателю - до выхода на сессию.

Параметры индивидуального задания определяются из таблицы 1, по номеру варианта, определяемому по двум последним цифрам шифра по таблице 1.

Таблица 1 - выбор номера варианта

Первая цифра шифра Последняя Цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	21	22	23	1	2	3	4	5	6	7
4	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7
6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7
0	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Индивидуальная работа состоит из двух заданий, в которых решаются следующие задачи:

- изменение осадки в условиях приема малого груза;
- изменение осадки в условиях изменения плотности забортной воды.

ЗАДАНИЕ №1

1. Изменение осадки при приеме и снятии груза

В процессе эксплуатации нагрузка судна постоянно меняется, поэтому необходимо учитывать её влияние на посадку судна. Методика определения изменения осадки при приёме или расходовании грузов зависит от их массы. В теории судна принято разделять грузы на две категории: «малые грузы» и «большие грузы». Под малыми грузами понимают грузы, при приёме и расходовании которых можно полагать борта судна в районе переменной ватерлинии вертикальными. Масса малого груза, как правило, не превосходит 10–12% водоизмещения. Грузы большей массы относятся к категории «больших грузов».

Представим, что на судно принят малый груз, который не вызывает дифферента и крена. Тогда погрузившуюся в воду часть судна объёмом V можно считать цилиндром, имеющим в основании ватерлинию площадью S и высоту, равную изменению осадки δ .

В соответствии с правилами геометрии (d объём цилиндра равен произведению площади основания на высоту).

$$V = S \cdot \delta d, \text{ откуда } \delta d = \frac{V}{S} = \frac{P}{\rho \cdot S} \quad (1)$$

Для быстрого определения изменения средней осадки при операциях с малыми грузами вводится величина, называемая числом тонн на 1 см осадки и обозначаемая через q , т.е. масса груза, приём (снятие) которого вызывает изменение средней осадки на 1 сантиметр.

Положив $\delta d = 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$ и $P = q$, получим число тонн на 1 см осадки

$$q = 0,01 \rho S \quad (2)$$

Зная q , легко найти изменение средней осадки при приёме или расходовании малого груза по формуле (в см):

$$\delta d = \frac{P}{q} \quad (3)$$

На грузовой шкале (см. Рис. 1) обычно рядом со шкалой осадок приводятся данные числа тонн на 1 см осадки.

Осадка, м	Осадка, футы	Водоизмещение, т			Дедвейт, т			Число тонн на 1 см осадки $\rho = 1,000 \text{ т/м}^3$	Осадка, м
		Пресная вода $\rho = 1,000 \text{ т/м}^3$	Солёная вода $\rho = 1,010 \text{ т/м}^3$	Солёная вода $\rho = 1,025 \text{ т/м}^3$	Пресная вода $\rho = 1,000 \text{ т/м}^3$	Солёная вода $\rho = 1,010 \text{ т/м}^3$	Солёная вода $\rho = 1,025 \text{ т/м}^3$		
9,5	XXXI		15000	15000	10000	10000	10000		9,5
	XXX							20	
9,0	XXIX	14000	14000	14000	9000	9000	9000		9,0
	XXVIII								
8,5	XXVII	13000	13000	13000	8000	8000	8000		8,5
	XXVI							19	
8,0	XXV	12000	12000	12000	7000	7000	7000		8,0
	XXIV								
7,5	XXIII	11000	11000	11000	6000	6000	6000		7,5
	XXII							18	
7,0	XXI	10000	10000	10000	5000	5000	5000		7,0
	XX								
6,5	XIX	9000	9000	9000	4000	4000	4000	17	6,5
	XVIII								
6,0	XVII	8000	8000	8000	3000	3000	3000		6,0
	XVI							16	
5,5	XV	7000	7000	7000	2000	2000	2000		5,5
	XIV								
5,0	XIII	6000	6000	6000	1000	1000	1000		5,0
	XII								
4,5	XI	5000	5000	5000	0	0	0		4,5
	X							15	
4,0	IX								4,0
	VIII								
3,5	VII								3,5
	VI								
3,0	V								3,0
	IV								
2,5	III								2,5
	II								
2,0	I								2,0
1,5									1,5
1,0									1,0
0,5									0,5
0,0									0,0

$$P \ominus C \frac{T_{9,29}}{9,12} \frac{\Pi}{\Pi} \frac{L_{9,10}}{38,91}$$

Рис. 1 Грузовая шкала

ЗАДАНИЕ №2

2. Изменение осадки при перемене плотности заборной воды

Изменение плотности заборной воды, связанное с изменением её солёности и температуры, приводит к изменению силы плавучести (поддержания) и, следовательно, к изменению осадки. Масса судна при этом не меняется и можно записать:

- для исходного состояния в воде с плотностью ρ

$$\Delta = \rho \nabla; \quad (4)$$

- для состояния после перехода в воду с плотностью ρ_1

$$\Delta = \rho_1 (\nabla + \delta \nabla). \quad (5)$$

Из сравнения двух этих выражений следует

$$\rho \nabla = \rho_1 (\nabla + \delta \nabla). \quad (6)$$

$$\text{Отсюда} \quad \delta \nabla = \frac{\rho - \rho_1}{\rho_1} \nabla \quad (7)$$

Поскольку это изменение объёмного водоизмещения мало, то судно можно считать прямобортным в пределах изменения осадки, т.е. $\delta \nabla = \delta d \cdot S$.

Подставив это выражение в записное выше соотношение, получим

$$\delta d = \frac{\rho - \rho_1}{\rho_1} \cdot \frac{\nabla}{S}. \quad (20)$$

С учётом того, что объёмное водоизмещение $\nabla = C_B \cdot L \cdot B \cdot d$, а площадь ватерлинии $S = \alpha \cdot L \cdot B$, окончательно можно записать

$$\delta d = \frac{C_B}{\alpha} \left(\frac{\rho}{\rho_1} - 1 \right) \cdot d. \quad (8)$$

Из этой формулы видно, что при переходе судна из менее плотной воды в более плотную ($\rho < \rho_1$) изменение осадки $\delta \nabla < 0$, т.е. судно подвсплывает (например, из реки в море), и, наоборот, при переходе с моря в реку ($\rho > \rho_1$) осадка увеличивается.

Так как у обычных судов $\frac{C_B}{\alpha} \approx 0,85$, то

$$\delta d = 0,85 \left(\frac{1,025}{1,000} - 1,000 \right) \cdot d \approx 0,02d$$

$$\frac{\delta d}{d} \approx 0,02 \cdot 100 = 2\%,$$

т.е. максимальное изменение осадки составляет примерно 2%.

Вариант №1

1. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедевейта относительно плоскости миделя $M_x=25000$ т.м. Приблизённо оценить посадку при $\gamma = 1,025$ т/м³, если $DW = 8000$ т. Использовать прил. 3.

2. Подсчитать изменение средней осадки от перехода т/х «Новгород» из воды плотностью 1,022 т/м³ в реку при $DW=4000$ т. Использовать прил. 8;7.

3. Приблизённо определить дедевейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды 1,012 т/м³, если отсчет на носовой марке 22 дм, на кормовой 45 дм. Использовать прил. 1; 3.

4. Судно с элементами $L=140$ м; $B=20$ м; $d=9,6$ м; $C_B=0,72$; $\alpha=0,85$ выгрузило в морском порту $\gamma=1,025$ т/м³ 1200 т груза и приняло 800 т топлива. Определить конечную осадку и водоизмещение (массу судна).

5. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю осадку, если отсчет на носовой марке 16 дм; на кормовой 28 дм.

6. Судно с элементами $L=80$ м; $B=12$ м; $d=4$ м; $C_B=0,6$; $\alpha=0,8$ входит в устье реки из моря $\gamma=1,025$ т/м³. Определить приращение осадки и новую осадку судна.

7. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль измерения осадок оконечностей от приема 350 т груза при исходных значениях: $d_H=7,5$ м; $d_K=8,5$ м, если абсцисса центра масс груза 45м. Использовать прил. 5.

Вариант № 2

1. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедевейта относительно плоскости миделя $M_x=30000$ т.м. Приблизённо оценить посадку при $\gamma=1,025$ т/м³, если $DW=30000$ т.м. Ис-

пользовать прил. 3.

2. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $1,025 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 35 дм; на кормовой 45 дм. Использовать прил. 1; 3.

3. Судно с элементами корпуса $L=142 \text{ м}$; $B=22 \text{ м}$; $d=9,2 \text{ м}$; $C_v=0,72$; $\alpha=0,85$ произвело выгрузку в речном порту груза рыбопродукции P_p и приняло бункер топлива P_t . Определить новые водоизмещение и осадку судна, если $P_p=4000 \text{ т}$, $P_t=1200 \text{ т}$.

4. Судно с элементами $L=80 \text{ м}$; $B=12 \text{ м}$; $d=5,5 \text{ м}$; $C_v=0,68$; $\alpha=0,83$ израсходовало на промысле в Беринговом море ($\gamma=1,027 \text{ т/м}^3$) топливо 400 т и пресную воду 320 т. Для сдачи рыбопродукции пришло в порт Анадырь ($\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$). Определить конечную осадку и водоизмещение.

5. Для д/э «Пенжина» определить изменение посадки от приёма малого груза, если до приёма $DW=9000 \text{ т}$; $M_d=15670 \text{ т.м/м}$; $\gamma=1 \text{ т/м}^3$. Масса принятого груза $P=300 \text{ т}$, абсцисса его центра массы $x=-4,2 \text{ м}$, длина $L=123 \text{ м}$. Использовать прил. 2 и 4.

6. Пользуясь грузовой шкалой прил. 4, определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедвейт в воде $\gamma=1 \text{ т/м}^3$, если средняя осадка равна 8,5 м.

7. Для д/э «Пенжина» определить изменение средней осадки при входе в реку из воды плотностью $1,025 \text{ т/м}^3$, если $\Delta=14000 \text{ м}$. Использовать прил.4.

Вариант №3

1. Судно с элементами $L=167 \text{ м}$; $B=19,5 \text{ м}$; $d=5,2 \text{ м}$; $\alpha=0,67$ входит в устье реки из моря ($\gamma_1=1,24 \text{ т/м}^3$; $\gamma_2=1,005 \text{ т/м}^3$). Определить приращение осадки и новую осадку в реке,

2. Для прохода мелководным морским проливом судно с элементами $L=60 \text{ м}$; $B=8 \text{ м}$; $d=3,9 \text{ м}$; $C_v=0,620$; $\alpha=0,85$; $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$, его осадка не должна превышать $d_1=3,2 \text{ м}$. Сколько груза необходимо для этого снять с судна?

3. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_x=30000 \text{ т.м}$. Приблизённо оценить посадку при $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$ если $DW=11000 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

4. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю

осадку, если отсчёт на носовой марке 26 дм, кормовой 30 дм.

5. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $1,00 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 75 дм; кормовой 82 дм. Использовать прил. 1 и 3.

6. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приёма 330 т груза при исходных значениях: $d_H=5,7$; $d_K=6,3$, если абсцисса центра масс груза – 30 м. Использовать прил. 5.

7. Какова масса т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,012 \text{ т/м}^2$, если отсчёт на носовой марке 22 дм; кормовой 50 дм. Использовать прил. 1; 3; 7.

Вариант №4

1. Пользуясь грузовой шпалой (прил. 4) определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедвейт в воде плотностью $1,010 \text{ т/м}^3$, если $d_{cp}=7,6 \text{ м}$.

2. Подсчитать изменение средней осадки от перехода т/х Новгород» из воды плотностью $1,022 \text{ т/м}^3$ в реку при $DW=6000 \text{ т}$. Использовать прил. 8; 7.

3. Судно, находясь на путине в Беринговом море, приняло топливо $P_T=180 \text{ т}$ и подняло улов $P_U=90 \text{ т}$. До проведения этих операций элементы судна составляли $L=117 \text{ м}$; $B=16,3 \text{ м}$; $d=6,72 \text{ м}$; $C_B=0,695$; $\alpha=0,860$; $\gamma=1,032 \text{ т/м}^3$. Определить осадку и водоизмещение после приёма груза.

4. Судно с элементами $L=120 \text{ м}$; $B=15 \text{ м}$; $\alpha=0,8$; $C_B=0,7$ приняло груз в речном порту $P_p=200 \text{ т}$; $\gamma_1=1,0 \text{ т/м}^3$. Перешло в воду плотностью $\gamma_2=1,025 \text{ т/м}^3$. Найти осадку судна.

5. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $1,0 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 77 дм, кормовой 81 дм. Использовать прил. 1; 3.

6. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=27500 \text{ т.м}$. Приблизённо оценить посадку при плотности воды $1,012 \text{ т/м}^3$, если $DW=9400 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

7. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приёма 270 т груза при исходных значениях: $d_H=7,6 \text{ м}$; $d_K=8,4 \text{ м}$; абсцисса центра масс груза 5,0 м. Использовать прил. 5.

Вариант №5

1. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $1,012 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 25 дм, на кормовой 65 дм. Использовать прил. 1 и 3.

2. Судно с элементами $L=84,7 \text{ м}$; $B=14,5 \text{ м}$; $d=5,32 \text{ м}$; $C_v=0,60$; $\alpha=0,78$ израсходовало на промысле в Беринговом море ($\gamma_1=1,025 \text{ т/м}^3$) топливо $P_T=410 \text{ т}$ и пресную воду $P_B=200 \text{ т}$. Для сдачи рыбопродукции пришло в порт Анадырь ($\gamma_2 = 1,012 \text{ т/м}^3$). Определить конечную осадку и водоизмещение судна.

3. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=17500 \text{ т.м}$. Приблизённо оценить осадку судна при плотности воды $1,024 \text{ т/м}^3$, если $DW=7500 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

4. Супертраулер ставят в док. Глубина входа (у причала) равна 5,2 м. Данные судна: $L=110 \text{ м}$; $B=16 \text{ м}$; $D=5,8 \text{ м}$; $C_v=0,690$; $\alpha=0,82$. Сколько груза нужно снять с борта судна, чтобы под килем его был запас 0,25 м; плотность воды $1,025 \text{ т/м}^3$.

5. Для д/э «Пенжина» определить изменение средней осадки при входе в реку из воды плотностью $1,025 \text{ т/м}^3$, если $\Delta=14000 \text{ т}$. Использовать прил. 4.

6. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю осадку, если отсчет на носовой марке 58 дм; кормовой 84 дм.

7. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приема 370 т груза при исходных значениях; $d_H=8,8 \text{ м}$; $d_K=9,2 \text{ м}$, если абсцисса центра масс груза 10м. Использовать прил. 5.

Вариант № 6

1. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=32500 \text{ т.м}$. Приблизённо оценить посадку при плотности воды $\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$, если $DW=10600 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

2. Для т/х «Пенжина» определить изменение посадки от приема малого груза, если до приема $DW=7000 \text{ т}$; момент, дифференцирующий на 1 м, $M_d=15070 \text{ т.м/м}$; плотность воды $\gamma=1,010 \text{ т/м}^3$. Масса принятого груза $P=200 \text{ т.}$, абсцисса его центра массы – 4,0 м, длина судна $L=123 \text{ м}$. Использовать прил. 2 и 4.

3. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по заме-

рам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$, если отсчет на носовой марке 35 дм, на кормовой 60 дм. Использовать прил. 1 и 3.

4. Какова масса т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды, $\gamma=1,00 \text{ т/м}^3$, если отсчет на носовой марке 82 дм, на кормовой 87 дм? Использовать прил. 1; 3; 7.

5. Пользуясь грузовой шкалой (прил. 4), определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедвейт в воде плотностью $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$, если средняя осадка $d_{\text{ср}}=6,9 \text{ м}$.

6. Судно с элементами $L=73,5 \text{ м}$; $B=13,7 \text{ м}$; $d=5,0 \text{ м}$; $C_B=0,567$; $\alpha=0,670$ входит в устье реки из моря ($\gamma_1=1,023 \text{ т/м}^3$; $\gamma_2=1,00 \text{ т/м}^3$).

Определить приращение осадки и новую осадку судна в реке.

7. Супертраулер ставят в док. Глубина входа (у причала) 6,1 м. Данные судна: $L=420 \text{ м}$; $B=173 \text{ м}$; $d=6,85 \text{ м}$; $C_B=0,693$; $\alpha=0,857$. Сколько груза нужно снять с борта судна, чтобы под килем его был запас 0,27 м, если плотность воды $\gamma=1,020 \text{ т/м}^3$?

Вариант № 7

1. Судно с элементами: $L=131 \text{ м}$; $B=19,1 \text{ м}$; $C_B=0,697$; $\alpha=0,834$; $d=8,2 \text{ м}$ приняло груз в речном порту $P_T=250 \text{ т}$, ($\gamma=1,00 \text{ т.м}^3$). Перешло в воду с плотностью ($\gamma_2=1,025 \text{ т.м}^3$). Найти осадку судна.

2. Пользуясь схемой марок углубления прил. 1, найти среднюю осадку, если отсчёт на носовой марке 32 дм; на кормовой 58 дм.

3. Подсчитать изменение средней осадки от перехода т/х «Новгород» из воды плотностью $\gamma=1,022 \text{ т.м}^3$ в реку при $DW=7500 \text{ т}$. Использовать прил. 7 и 8.

4. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 87 дм, на кормовой 92 дм. Использовать прил. 1 и 3.

5. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=27500 \text{ т.м/м}$. Приблизённо оценить посадку судна при плотности воды $\gamma=1,00 \text{ т/м}^3$, если $DW=9800 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

6. Для д/э «Пенжина» определить изменение посадки от приёма малого груза, если до приёма $DW=8500 \text{ т}$, момент, дифферен-

тующий на 1 м, $M_d = 15470$ т.м/м, плотность воды $\gamma = 1,025$ т/м³. Масса принятого груза $P_\Gamma = 250$ т, абсцисса его центра массы -4,1 м, длина судна $L = 123$ м. Использовать приложения 2 и 4.

7. Для прохода мелководным морским проливом судно с элементами $L = 58,3$ м; $B = 11$ м; $D = 3,5$ м; $C_B = 0,550$; $\alpha = 0,8$; $\gamma = 1,015$ т/м³, его осадка не должна превышать 3,0 м. Сколько груза необходимо для этого снять с судна?

Вариант №8

1. Судно, находясь на путине в Беринговом море, приняло 260 т топлива и подняло улов 140 т. До проведения этих операций элементы судна составляли $L = 87$ м; $B = 12,7$ м; $C_B = 0,65$; $\alpha = 0,800$; $\gamma = 1,028$ т/м³. Определить осадку и водоизмещение после приёма груза.

2. Для д/э «Пенжина» определить изменение средней осадки при входе в реку из воды плотностью 1,025 т/м³, если водоизмещение $\Delta = 13000$ т. Использовать прилож. 4.

3. Судно с элементами $L = 90,5$ м; $B = 15,2$ м; $d = 6,43$ м; $C_B = 0,597$; $\alpha = 0,79$ израсходовало на промысле в Беринговом море ($\gamma = 1,026$ т/м³) топливо $P_\Gamma = 350$ т и пресную воду $P_B = 270$ м. Для сдачи рыбопродукции пришло порт Анадырь ($\gamma = 1,012$ т/м³). Определить конечную осадку и водоизмещение судна.

4. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определен момент дедейти относительно плоскости миделя $M_x = 37500$ т.м. Приблизительно оценить посадку при $\gamma = 1,012$ т/м³, если $DW = 11200$ т. Использовать прилож. 3.

5. Пользуясь грузовой шкалой (прил. 4), определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедеит в воде плотностью $\gamma = 1,00$ т/м³, если $d_{CP} = 5,8$ м.

6. Приблизительно определить дедеит т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma = 1,025$ т/м³, если отсчет на носовой марке 60 дм; на кормовой 71 дм. Использовать прилож. 3 и 1.

7. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приема 250 т груза при исходных значениях $d_H = 6,7$ м; $d_K = 7,3$ м, если абсцисса центра масс груза - 45 м. Использовать прилож. 5.

Вариант №9

1. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю осадку, если отсчет на носовой марке 34 дм, на кормовой 66дм.

2. Приблизенно определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,000 \text{ т/м}^3$, если отсчет на носовой марке 30 дм, на кормовой 45 дм. Использовать прил. 3 и 1.

3. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определен момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=11250 \text{ т/м}^3$. Приблизенно оценить посадку при $\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$, если $DW=9000 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

4. Судно с элементами $L=136 \text{ м}$; $B=20,0 \text{ м}$; $d=8,4 \text{ м}$; $C_B=0,696$; $\alpha=0,844$ приняло груз в речном порту $P_T=300 \text{ т}$ ($\gamma_1=1.00 \text{ т/м}^3$). Перешло в воду с плотностью $\gamma_2=1,020 \text{ т/м}^3$. Найти осадку судна.

5. Подсчитать изменение средней осадки от перехода т/х «Новгород» из воды плотностью $1,022 \text{ т/м}^3$ в реку при $DW=8500 \text{ т}$. Использовать приложение 8 и 7.

6. Транспортный рефрижератор с элементами корпуса $L=137 \text{ м}$; $B=20,2 \text{ м}$; $d=8,5 \text{ м}$; $C_B=0,687$; $\alpha=0,827$ произвел выгрузку в речном порту груз рыбопродукции $P_T=2500 \text{ т}$ и принял бункер топлива $P_T=1000 \text{ т}$. Определить водоизмещение и осадку судна после проведения этих операций.

7. Для д/э «Пенжина» определить изменение посадки от приема малого груза, если до приема $DW=6500 \text{ т}$ момент, дифференцирующий на 1 м , $M_d=14870 \text{ т.м/м}$, плотность воды $1,0 \text{ т/м}^3$. Масса принятого груза $P=310 \text{ т}$, абсцисса его центра массы $X=-3,9 \text{ м}$, длина $L=123 \text{ м}$. Пользоваться прил. 2 и 4.

Вариант №10

1. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=21250 \text{ т.м}$. Приблизенно оценить посадку при $\gamma=1,00 \text{ т/м}^3$, если $DW=8600 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

2. Приблизенно определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления, при плотности воды $\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 37 дм, кормовой 50 дм. Использовать прил. 3 и 1.

3. Судно с элементами $L=92 \text{ м}$; $B=16 \text{ м}$; $d=6 \text{ м}$; $C_B=0,586$;

$\alpha=0,667$ входит в устье реки из моря ($\gamma_1=1,025 \text{ т/м}^3$; $\gamma_2=1,00 \text{ т/м}^3$).
Определить приращение осадки и новую осадку судна в реке.

4. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приёма 345 т груза при исходных значениях $d_H=6,2 \text{ м}$; $d_K=7,8 \text{ м}$, если абсцисса центра масс груза 35м. Использовать прил. 5.

5. Какова масса т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 85 дм, кормовой 90 дм. Использовать прил. 1; 3; 7.

6. Пользуясь грузовой шкалой (прил. 4), определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедвейт в воде плотность $\gamma=1,010 \text{ т/м}^3$, если $d=4,7 \text{ м}$.

7. Для прохода мелководным морским проливом судно с элементами $L=64,5 \text{ м}$; $B=13,1 \text{ м}$; $d=4,8 \text{ м}$; $C_B=0,554$; $\alpha=0,75$; $\gamma=1,024 \text{ т/м}^3$; его осадка не должна превышать $d_1=4,0 \text{ м}$. Сколько груза необходимо для этого снять с судна?

Вариант №11

1. Супертраулер ставят в док. Глубина входа (у причала) 5,8 м. Данные судна: $L=117 \text{ м}$; $B=16,8 \text{ м}$; $d=6,5 \text{ м}$; $C_B=0,691$; $\alpha=0,83$. Сколько груза нужно снять с борта судна, чтобы под килем его был запас 0,3 м, если плотность воды $\gamma=1,015 \text{ т/м}^3$?

2. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю осадку, если отсчет на носовой марке 12 дм, на кормовой 24дм.

3. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приёма 290т груза при исходных значениях $d_H=5,4 \text{ м}$; $d_K=6,6 \text{ м}$, если абсцисса центра масс груза 20м. Использовать прил. 5.

4. Для т/м «Новгород» по грузовому плану определен момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=8000 \text{ тм}$. Приближенно оценить посадку при плотности $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$, если $DW=12600 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

5. Приближенно определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,0 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 30дм, на кормовой 50дм. Использовать прил. 3 и 1.

6. Судно с элементами $L=85,8 \text{ м}$; $B=14,9 \text{ м}$; $d=6,1 \text{ м}$; $C_B=0,587$;

$\alpha=0,8$ израсходовало на промысел в Беринговом море ($\gamma_1=1,027\text{т/м}^3$) топливо $P_T=390\text{т}$ и пресную воду $P_B=250\text{т}$. Для сдачи рыбопродукции пришло в порт Анадырь ($\gamma_2=1,027\text{т/м}^3$) Определить конечную осадку и водоизмещение перед выгрузкой.

7. Какова масса т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,025\text{т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 67дм; на кормовой 72дм. Использовать прил. 1; 3; 7.

Вариант №12

1. Для д/э «Пенжина» определить изменение средней осадки при переходе из реки в воду с плотностью $\gamma=1,025\text{т/м}^3$, если $\Delta=9000\text{т}$. Использовать прил. 4.

2. Судно с элементами $L=145\text{м}$; $B=22,1\text{м}$; $d=8,9\text{м}$; $C_B=0,675$; $\alpha=0,812$ приняло груз в речном порту $P_T=220\text{т}$ ($\gamma_1=1,00\text{т/м}^3$). Перешло в воду плотностью ($\gamma_2=1,015\text{т/м}^3$). Найти осадку судна.

3. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определен момент дедвейта относительно плотности миделя $M_X=2500\text{тм}$. Приближенно оценить посадку при $\gamma=1,025\text{т/м}^3$, если $DW=9000\text{т}$. Использовать прил. 3 и 1.

4. Приближенно определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,0\text{т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 30дм; на кормовой 50дм. Использовать прил. 3 и 1.

5. Для д/э «Пенжина» определить изменения посадки от приёма малого груза, если до приёма $DW=6000\text{т}$ момент, дифференцирующий на 1м, $M_d=14670\text{ т.м/м}$, плотность воды $\gamma=1,010\text{т/м}^3$. Масса принятого груза $P=270\text{т}$, абсцисса его центра масс $X=-3,8\text{м}$, длина $L=123\text{м}$. Пользоваться прил. 2 и 4.

6. Пользуясь грузовой шкалой (прил. 4), определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедвейт в воде $\gamma=1,025\text{т/м}^3$, если средняя осадка $d_{CP}=5,1\text{м}$.

7. Для прохода мелководным морским проливом судно с элементами $L=71,2\text{м}$; $B=13,2\text{м}$; $d=4,9\text{м}$; $C_B=0,555$; $\alpha=0,76$; $\gamma=1,022\text{т/м}^3$, его осадка не должна превышать $d_1=4,2\text{м}$. Сколько груза необходимо для этого снять с судна?

Вариант №13

1. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_x=25000$ т.м. Приблизённо оценить посадку при $\gamma = 1,025$ т/м³, если $DW = 8000$ т. Использовать прил. 3.

2. Подсчитать изменение средней осадки от перехода т/х «Новгород» из воды плотностью 1,022 т/м³ в реку при $DW=4000$ т. Использовать прил. 8;7.

3. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды 1,012 т/м³, если отсчет на носовой марке 22 дм, на кормовой 45 дм. Использовать прил. 1; 3.

4. Судно с элементами $L=140$ м; $B=20$ м; $d=9,6$ м; $C_B=0,72$; $\alpha=0,85$ выгрузило в морском порту $\gamma=1,025$ т/м³ 1200 т груза и приняло 800 т топлива. Определить конечную осадку и водоизмещение (массу судна).

5. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю осадку, если отсчет на носовой марке 16 дм; на кормовой 28 дм.

6. Судно с элементами $L=80$ м; $B=12$ м; $d=4$ м; $C_B=0,6$; $\alpha=0,8$ входит в устье реки из моря $\gamma=1,025$ т/м³. Определить приращение осадки и новую осадку судна.

7. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль измерения осадок оконечностей от приема 350 т груза при исходных значениях: $d_H=7,5$ м; $d_K=8,5$ м, если абсцисса центра масс груза 45м. Использовать прил. 5.

Вариант № 14

1. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_x=30000$ т.м. Приблизённо оценить посадку при $\gamma=1,025$ т/м³, если $DW=30000$ т.м. Использовать прил. 3.

2. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды 1,025 т/м³, если отсчёт на носовой марке 35 дм; на кормовой 45 дм. Использовать прил. 1; 3.

3. Судно с элементами корпуса $L=142$ м; $B=22$ м; $d=9,2$ м; $C_B=0,72$; $\alpha=0,85$ произвело выгрузку в речном порту груза рыбопродукции P_P и приняло бункер топлива P_T . Определить новые водоизмещение и осадку судна, если $P_P=4000$ т, $P_T=1200$ т.

4. Судно с элементами $L=80$ м; $B=12$ м; $d=5,5$ м; $C_b=0,68$; $\alpha=0,83$ израсходовало на промысле в Беринговом море ($\gamma=1,027 \text{ т/м}^3$). топливо 400 т и пресную воду 320 т. Для сдачи рыбопродукции пришло в порт Анадырь ($\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$). Определить конечную осадку и водоизмещение.

5. Для д/э «Пенжина» определить изменение посадки от приёма малого груза, если до приёма $DW=9000$ т; $M_d=15670$ т.м/м; $\gamma=1 \text{ т/м}^3$. Масса принятого груза $P=300$ т, абсцисса его центра массы $x=-4,2$ м, длина $L=123$ м. Использовать прил. 2 и 4.

6. Пользуясь грузовой шкалой прил. 4, определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедвейт в воде $\gamma=1 \text{ т/м}^3$, если средняя осадка равна 8,5 м.

7. Для д/э «Пенжина» определить изменение средней осадки при входе в реку из воды плотностью $1,025 \text{ т/м}^3$, если $\Delta=14000$ м. Использовать прил.4.

Вариант №15

1. Судно с элементами $L=167$ м; $B=19,5$ м; $d=5,2$ м; $\alpha=0,67$ входит в устье реки из моря ($\gamma_1=1,24 \text{ т/м}^3$; $\gamma_2=1,005 \text{ т/м}^3$). Определить приращение осадки и новую осадку в реке,

2. Для прохода мелководным морским проливом судно с элементами $L=60$ м; $B=8$ м; $d=3,9$ м; $C_b=0,620$; $\alpha=0,85$; $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$, его осадка не должна превышать $d_1=3,2$ м. Сколько груза необходимо для этого снять с судна?

3. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_x=30000$ т.м. Приблизительно оценить посадку при $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$ если $DW=11000$ т. Использовать прил. 3.

4. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю осадку, если отсчёт на носовой марке 26 дм, кормовой 30 дм.

5. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $1,00 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 75 дм; кормовой 82 дм. Использовать прил.1 и 3.

6. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приёма 330 т груза при исходных значениях: $d_H=5,7$; $d_K=6,3$, если абсцисса центра масс груза – 30 м. Использовать прил. 5.

7. Какова масса т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,012 \text{ т/м}^2$, если отсчёт на носовой

марке 22 дм; кормовой 50 дм. Использовать прил. 1; 3; 7.

Вариант №16

1. Пользуясь грузовой шпалой (прил. 4) определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедвейт в воде плотностью $1,010 \text{ т/м}^3$, если $d_{\text{ср}}=7,6 \text{ м}$.

2. Подсчитать изменение средней осадки от перехода т/х Новгород» из воды плотностью $1,022 \text{ т/м}^3$ в реку при $DW=6000 \text{ т}$. Использовать прил. 8; 7.

3. Судно, находясь на путине в Беринговом море, приняло топливо $P_T=180 \text{ т}$ и подняло улов $P_Y=90 \text{ т}$. До проведения этих операций элементы судна составляли $L=117 \text{ м}$; $B=16,3 \text{ м}$; $d=6,72 \text{ м}$; $C_B=0,695$; $\alpha=0,860$; $\gamma=1,032 \text{ т/м}^3$. Определить осадку и водоизмещение после приёма груза.

4. Судно с элементами $L=120 \text{ м}$; $B=15 \text{ м}$; $\alpha=0,8$; $C_B=0,7$ приняло груз в речном порту $P_p=200 \text{ т}$; $\gamma_1=1,0 \text{ т/м}^3$. Перешло в воду плотностью $\gamma_2=1,025 \text{ т/м}^3$. Найти осадку судна.

5. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $1,0 \text{ т/м}^3$, если отсчет на носовой марке 77 дм, кормовой 81 дм. Использовать прил. 1; 3.

6. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=27500 \text{ т.м}$. Приблизённо оценить посадку при плотности воды $1,012 \text{ т/м}^3$, если $DW=9400 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

7. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приёма 270 т груза при исходных значениях: $d_H=7,6 \text{ м}$; $d_K=8,4 \text{ м}$; абсцисса центра масс груза 5,0 м. Использовать прил. 5.

Вариант №17

1. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $1,012 \text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 25 дм, на кормовой 65 дм. Использовать прил. 1 и 3.

2. Судно с элементами $L=84,7 \text{ м}$; $B=14,5 \text{ м}$; $d=5,32 \text{ м}$; $C_B=0,60$; $\alpha=0,78$ израсходовало на промысле в Беринговом море ($\gamma_1=1,025 \text{ т/м}^3$) топливо $P_T=410 \text{ т}$ и пресную воду $P_B=200 \text{ т}$. Для сдачи рыбопродукции пришло в порт Анадырь ($\gamma_2 = 1,012 \text{ т/м}^3$). Определить конечную осадку и водоизмещение судна.

3. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент

дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=17500$ т.м. Приблизительно оценить осадку судна при плотности воды $1,024 \text{ т/м}^3$, если $DW=7500$ т. Использовать прил. 3.

4. Супертраулер ставят в док. Глубина входа (у причала) равна 5,2 м. Данные судна: $L=110$ м; $B=16$ м; $D=5,8$ м; $C_B=0,690$; $\alpha=0,82$. Сколько груза нужно снять с борта судна, чтобы под килем его был запас 0,25 м; плотность воды $1,025 \text{ т/м}^3$.

5. Для д/э «Пенжина» определить изменение средней осадки при входе в реку из воды плотностью $1,025 \text{ т/м}^3$, если $\Delta=14000$ т. Использовать прил. 4.

6. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю осадку, если отсчет на носовой марке 58 дм; кормовой 84 дм.

7. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приема 370 т груза при исходных значениях; $d_H=8,8$ м; $d_K=9,2$ м, если абсцисса центра масс груза 10 м. Использовать прил. 5.

Вариант № 18

1. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=32500$ т.м. Приблизительно оценить посадку при плотности воды $\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$, если $DW=10600$ т. Использовать прил. 3.

2. Для т/х «Пенжина» определить изменение посадки от приема малого груза, если до приема $DW=7000$ т; момент, дифференцирующий на 1 м, $M_d=15070$ т.м/м; плотность воды $\gamma=1,010 \text{ т/м}^3$. Масса принятого груза $P=200$ т., абсцисса его центра массы – 4,0 м, длина судна $L=123$ м. Использовать прил. 2 и 4.

3. Приблизительно определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$, если отсчет на носовой марке 35 дм, на кормовой 60 дм. Использовать прил. 1 и 3.

4. Какова масса т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды, $\gamma=1,00 \text{ т/м}^3$, если отсчет на носовой марке 82 дм, на кормовой 87 дм? Использовать прил. 1; 3; 7.

5. Пользуясь грузовой шкалой (прил. 4), определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедвейт в воде плотностью $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$, если средняя осадка $d_{cp}=6,9$ м.

6. Судно с элементами $L=73,5$ м; $B=13,7$ м; $d=5,0$ м; $C_B=0,567$; $\alpha=0,670$ входит в устье реки из моря ($\gamma_1=1,023 \text{ т/м}^3$; $\gamma_2=1,00 \text{ т/м}^3$).

Определить приращение осадки и новую осадку судна в реке.

7. Супертраулер ставят в док. Глубина входа (у причала) 6,1 м. Данные судна: $L=420$ м; $B=173$ м; $d=6,85$ м; $C_B=0,693$; $\alpha=0,857$. Сколько груза нужно снять с борта судна, чтобы под килем его был запас 0,27 м, если плотность воды $\gamma=1,020$ т/м³?

Вариант № 19

1. Судно с элементами: $L=131$ м; $B=19,1$ м; $C_B=0,697$; $\alpha=0,834$; $d=8,2$ м приняло груз в речном порту $P_T=250$ т, ($\gamma=1,00$ т.м³). Перешло в воду с плотностью ($\gamma_2=1,025$ т.м³). Найти осадку судна.

2. Пользуясь схемой марок углубления прил. 1, найти среднюю осадку, если отсчёт на носовой марке 32 дм; на кормовой 58 дм.

3. Подсчитать изменение средней осадки от перехода т/х «Новгород» из воды плотностью $\gamma=1,022$ т.м³ в реку при $DW=7500$ т. Использовать прил. 7 и 8.

4. Приблизённо определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,012$ т/м³, если отсчёт на носовой марке 87 дм, на кормовой 92 дм. Использовать прил. 1 и 3.

5. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=27500$ т.м/м. Приблизённо оценить посадку судна при плотности воды $\gamma=1,00$ т/м³, если $DW=9800$ т. Использовать прил. 3.

6. Для д/э «Пенжина» определить изменение посадки от приёма малого груза, если до приёма $DW=8500$ т, момент, дифференцирующий на 1 м, $M_d=15470$ т.м/м, плотность воды $\gamma=1,025$ т/м³. Масса принятого груза $P_T=250$ т, абсцисса его центра массы -4,1 м, длина судна $L=123$ м. Использовать приложения 2 и 4.

7. Для прохода мелководным морским проливом судно с элементами $L=58,3$ м; $B=11$ м; $D=3,5$ м; $C_B=0,550$; $\alpha=0,8$; $\gamma=1,015$ т/м³, его осадка не должна превышать 3,0 м. Сколько груза необходимо для этого снять с судна?

Вариант №20

1. Судно, находясь на путине в Беринговом море, приняло 260 т топлива и подняло улов 140 т. До проведения этих операций элементы судна составляли $L=87$ м; $B=12,7$ м; $C_B=0,65$; $\alpha=0,800$;

$\gamma=1,028 \text{ т/м}^3$. Определить осадку и водоизмещение после приёма груза.

2. Для д/э «Пенжина» определить изменение средней осадки при входе в реку из воды плотностью $1,025 \text{ т/м}^3$, если водоизмещение $\Delta=13000 \text{ т}$. Использовать прилож. 4.

3. Судно с элементами $L=90,5 \text{ м}$; $B=15,2 \text{ м}$; $d=6,43 \text{ м}$; $C_B=0,597$; $\alpha=0,79$ израсходовало на промысле в Беринговом море ($\gamma=1,026 \text{ т/м}^3$) топливо $P_T=350 \text{ т}$ и пресную воду $P_B=270 \text{ м}$. Для сдачи рыбопродукции пришло порт Анадырь ($\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$). Определить конечную осадку и водоизмещение судна.

4. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определен момент дедевейта относительно плоскости миделя $M_x=37500 \text{ т.м}$. Приблизительно оценить посадку при $\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$, если $DW=11200 \text{ т}$. Использовать прилож. 3.

5. Пользуясь грузовой шкалой (прил. 4), определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедевейт в воде плотностью $\gamma=1,00 \text{ т/м}^3$, если $d_{CP}=5,8 \text{ м}$.

6. Приблизительно определить дедевейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$, если отсчет на носовой марке 60 дм; на кормовой 71 дм. Использовать прилож. 3 и 1.

7. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приема 250 т груза при исходных значениях $d_H=6,7 \text{ м}$; $d_K=7,3 \text{ м}$, если абсцисса центра масс груза – 45 м. Использовать прилож. 5.

Вариант №21

1. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю осадку, если отсчет на носовой марке 34 дм, на кормовой 66 дм.

2. Приблизительно определить дедевейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,000 \text{ т/м}^3$, если отсчет на носовой марке 30 дм, на кормовой 45 дм. Использовать прил. 3 и 1.

3. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определен момент дедевейта относительно плоскости миделя $M_x=11250 \text{ т/м}^3$. Приблизительно оценить посадку при $\gamma=1,012 \text{ т/м}^3$, если $DW=9000 \text{ т}$. Использовать прил. 3.

4. Судно с элементами $L=136 \text{ м}$; $B=20,0 \text{ м}$; $d=8,4 \text{ м}$; $C_B=0,696$;

$\alpha=0,844$ приняло груз в речном порту $P_Г=300$ т ($\gamma_1=1,00\text{т/м}^3$). Перешло в воду с плотностью $\gamma_2=1,020\text{т/м}^3$. Найти осадку судна.

5. Подсчитать изменение средней осадки от перехода т/х «Новгород» из воды плотностью $1,022\text{ т/м}^3$ в реку при $DW=8500$ т. Использовать приложение 8 и 7.

6. Транспортный рефрижератор с элементами корпуса $L=137\text{м}$; $B=20,2\text{ м}$; $d=8,5\text{ м}$; $C_B=0,687$; $\alpha=0,827$ произвел выгрузку в речном порту груз рыбной продукции $P_Г=2500$ т и принял бункер топлива $P_Т=1000$ т. Определить водоизмещение и осадку судна после проведения этих операций.

7. Для д/э «Пенжина» определить изменение посадки от приема малого груза, если до приема $DW=6500$ т момент, дифференцирующий на 1м , $M_d=14870\text{ т.м/м}$, плотность воды $1,0\text{ т/м}^3$. Масса принятого груза $P=310$ т, абсцисса его центра массы $X=-3,9\text{м}$, длина $L=123\text{ м}$. Пользоваться прил. 2 и 4.

Вариант №22

1. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определён момент дедейта относительно плоскости миделя $M_X=21250\text{ т.м}$. Приблизительно оценить посадку при $\gamma=1,00\text{ т/м}^3$, если $DW=8600$ т. Использовать прил. 3.

2. Приблизительно определить дедейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления, при плотности воды $\gamma=1,012\text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 37 дм , кормовой 50 дм . Использовать прил. 3 и 1.

3. Судно с элементами $L=92\text{ м}$; $B=16\text{ м}$; $d=6\text{ м}$; $C_B=0,586$; $\alpha=0,667$ входит в устье реки из моря ($\gamma_1=1,025\text{ т/м}^3$; $\gamma_2=1,00\text{ т/м}^3$). Определить приращение осадки и новую осадку судна в реке.

4. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приёма 345 т груза при исходных значениях $d_H=6,2\text{ м}$; $d_K=7,8\text{ м}$, если абсцисса центра масс груза 35м . Использовать прил. 5.

5. Какова масса т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,012\text{ т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 85 дм , кормовой 90 дм . Использовать прил. 1; 3; 7.

6. Пользуясь грузовой шкалой (прил. 4), определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедейт в воде плотность $\gamma=1,010\text{т/м}^3$, если $d=4,7\text{ м}$.

7. Для прохода мелководным морским проливом судно с эле-

ментами $L=64,5$ м; $B=13,1$ м; $d=4,8$ м; $C_B=0,554$; $\alpha=0,75$; $\gamma=1,024\text{т/м}^3$; его осадка не должна превышать $d_1=4,0$ м. Сколько груза необходимо для этого снять с судна?

Вариант №23

1. Супертраулер ставят в док. Глубина входа (у причала) 5,8 м. Данные судна: $L=117$ м; $B=16,8$ м; $d=6,5$ м; $C_B=0,691$; $\alpha=0,83$. Сколько груза нужно снять с борта судна, чтобы под килем его был запас 0,3 м, если плотность воды $\gamma=1,015\text{ т/м}^3$?

2. Пользуясь схемой марок углубления (прил. 1), найти среднюю осадку, если отсчет на носовой марке 12 дм, на кормовой 24дм.

3. Для т/х «Новгород» выполнить оперативный контроль изменения осадок оконечностей от приёма 290т груза при исходных значениях $d_H=5,4\text{м}$; $d_K=6,6\text{м}$, если абсцисса центра масс груза 20м. Использовать прил. 5.

4. Для т/м «Новгород» по грузовому плану определен момент дедвейта относительно плоскости миделя $M_X=8000\text{тм}$. Приближенно оценить посадку при плотности $\gamma=1,025\text{т/м}^3$, если $DW=12600\text{т}$. Использовать прил. 3.

5. Приближенно определить дедвейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,0\text{т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 30дм, на кормовой 50дм. Использовать прил. 3 и 1.

6. Судно с элементами $L=85,8\text{м}$; $B=14,9\text{м}$; $d=6,1\text{м}$; $C_B=0,587$; $\alpha=0,8$ израсходовало на промысел в Беринговом море ($\gamma_1=1,027\text{т/м}^3$) топливо $P_T=390\text{т}$ и пресную воду $P_B=250\text{т}$. Для сдачи рыбопродукции пришло в порт Анадырь ($\gamma_2=1,027\text{т/м}^3$) Определить конечную осадку и водоизмещение перед выгрузкой.

7. Какова масса т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,025\text{т/м}^3$, если отсчёт на носовой марке 67дм; на кормовой 72дм. Использовать прил. 1; 3; 7.

Вариант №24

1. Для д/э «Пенжина» определить изменение средней осадки при переходе из реки в воду с плотностью $\gamma=1,025\text{т/м}^3$, если $\Delta=9000\text{т}$. Использовать прил. 4.

2. Судно с элементами $L=145\text{м}$; $B=22,1\text{м}$; $d=8,9\text{м}$; $C_B=0,675$; $\alpha=0,812$ приняло груз в речном порту $P_T=220\text{т}$ ($\gamma_1=1,00\text{т/м}^3$). Пере-

шло в воду плотностью ($\gamma_2=1,015\text{т/м}^3$). Найти осадку судна.

3. Для т/х «Новгород» по грузовому плану определен момент дедейтa относительно плотности миделя $M_X=2500\text{тм}$. Приблизенно оценить посадку при $\gamma=1,025\text{т/ м}^3$, если $DW=9000\text{т}$. Использовать прил. 3 и 1.

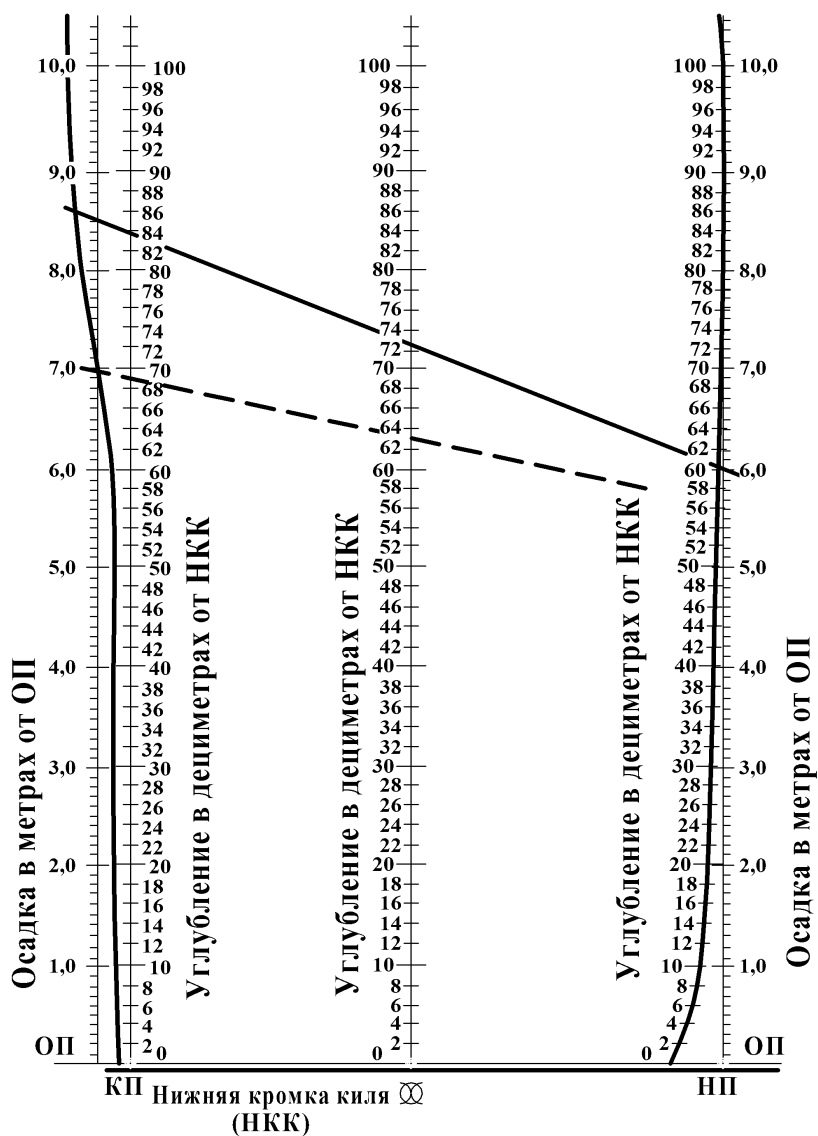
4. Приблизенно определить дедейт т/х «Новгород» по замерам на марках углубления при плотности воды $\gamma=1,0\text{т/ м}^3$, если отсчёт на носовой марке 30дм; на кормовой 50дм. Использовать прил. 3 и 1.

5. Для д/э «Пенжина» определить изменения посадки от приёма малого груза, если до приёма $DW=6000\text{т}$ момент, дифференцирующий на 1м, $M_d=14670\text{ т.м/м}$, плотность воды $\gamma=1,010\text{т/ м}^3$. Масса принятого груза $P=270\text{т}$, абсцисса его центра масс $X=-3,8\text{м}$, длина $L=123\text{м}$. Пользоваться прил. 2 и 4.

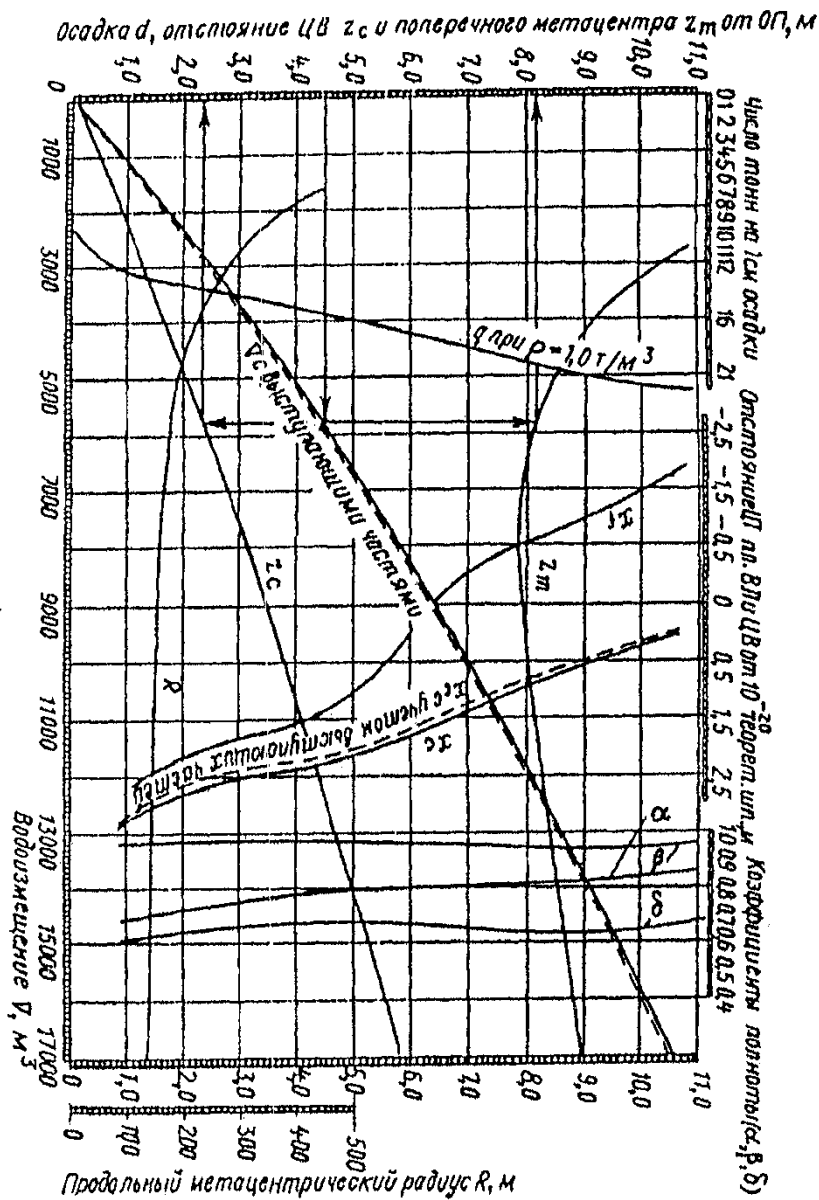
6. Пользуясь грузовой шкалой (прил. 4), определить для д/э «Пенжина» водоизмещение и дедейт в воде $\gamma=1,025\text{т/ м}^3$, если средняя осадка $d_{\text{ср}}=5,1\text{м}$.

7 Для прохода мелководным морским проливом судно с элементами $L=71,2\text{м}$; $B=13,2\text{м}$; $d=4,9\text{м}$; $C_B=0,555$; $\alpha=0,76$; $\gamma=1,022\text{т/ м}^3$, его осадка не должна превышать $d_1=4,2\text{м/}$. Сколько груза необходимо для этого снять с судна?

ПРИЛОЖЕНИЯ



Прил. 1. Схема марок углубления т/х «Новгород»



Прил. 2. Кривые элементов теоретического чертежа д/з «Пенжина»

Осадка, м	Осадка, футы	Водоизмещение, т			Дедвейт, т			Число тонн на 1 см осадки $\gamma=1,000 \text{ т/м}^3$	Осадка, м
		Пресная вода $\gamma=1,000 \text{ т/м}^3$	Солёная вода $\gamma=1,010 \text{ т/м}^3$	Солёная вода $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$	Пресная вода $\gamma=1,000 \text{ т/м}^3$	Солёная вода $\gamma=1,010 \text{ т/м}^3$	Солёная вода $\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$		
9,5	XXXI		15000	15000	10000	10000	10000		9,5
	XXX							20	
9,0	XXIX	14000	14000	14000	9000	9000	9000		9,0
	XXVIII								
8,5	XXVII	13000	13000	13000	8000	8000	8000		8,5
	XXVI							19	
8,0	XXV	12000	12000	12000	7000	7000	7000		8,0
	XXIV								
7,5	XXIII	11000	11000	11000	6000	6000	6000		7,5
	XXII							18	
7,0	XXI	10000	10000	10000	5000	5000	5000		7,0
	XX								
6,5	XIX	9000	9000	9000	4000	4000	4000	17	6,5
	XVIII								
6,0	XVII								6,0
	XVI								
5,5	XV	8000	8000	8000	3000	3000	3000		5,5
	XIV							16	
5,0	XIII	7000	7000	7000	2000	2000	2000		5,0
	XII								
4,5	XI	6000	6000	6000	1000	1000	1000		4,5
	X								
4,0	IX							15	4,0
	VIII								
	VII	5000	5000	5000	0	0	0		

$$P \ominus \begin{matrix} C \\ 9,12 \end{matrix} \begin{matrix} T9,29 \\ \Pi \\ L9,10 \\ 38,91 \end{matrix}$$

Прил. 4. Грузовая шкала д/з «Пенжина»

Основные характеристики и размерения судна

Тип	Сухогрузный теплоход			
Название	«Новгород»			
Назначение	Перевозка генеральных и навалочных грузов и контейнеров			
Класс	КМ ЛЗ (плавание за ледаколом и самостоятельное плавание в легких ледовых условиях)			
Район плавания	Неограниченный			
Постоянные ограничения				
Дальность плавания по запасам	14 000/12 000 миль			
Скорость	18 уз			
Длина наибольшая	150,85 м			
Длина между перпендикулярами	138,0 м			
Ширина	20,6 м			
Высота бортов до верхней палубы	12,0м			
Параметры грузовой марки				
Грузовая марка	Тропическая	Летняя	Зимняя	Зимняя, Северная Атлантика
Осадка от ОП мм (киль 22мм)	9 674	9 477	9 280	9 280
Масса судна, т	19 520	19 058	18 585	18 585
Дедвейт, т	14 120	13 658	13 185	13 185

Параметры порожнего судна

Наименование	Δ_0 , т	z, м	M_{z0} , т. м	x, м	M_{x0} , т. м
Судно порожнем по кренованию	5380	8,78	47 250	–10,98	–59 100
Экипаж, провизия, расходные материалы	20	12,5	250	–45,0	–900
Судно порожнем при эксплуатации	5400	–	47 500		–60 000
Примечание. Без твердого балласта, с металлическими шифтинг-бордсами.					

Элементы плавучести, поадки и допустимые МВ т/х «Новгород»

Масса судна	Дед-вейт	Осадка средняя	Число тонн на 1 см осадки	Момент дифференцирующий	Поправка на ЦВ
$\gamma=1,025 \text{ т/м}^3$					
$\Delta, \text{ т}$	DW, т	$d_{CP}, \text{ м}$	$q, \text{ т/см}$	$M_D = \frac{\Delta R}{L},$ $\frac{\text{т} \cdot \text{м}}{\text{м}}$	$C = \frac{Lx_c}{R},$ м
5 400	0	3,13	19,6	12 300	-0,32
5 900	500	3,39	19,7	12 500	-0,32
6 400	1 000	3,64	19,9	12 700	-0,33
6 900	1 500	3,89	20,0	12 900	-0,35
7 400	2 000	4,14	20,2	13 100	-0,36
7 900	2 500	4,38	20,3	13 300	-0,37
8 400	3 000	4,63	20,4	13 500	-0,39
8 900	3 500	4,88	20,5	13 700	-0,42
9 400	4 000	5,12	20,7	13 900	-0,45
9 900	4 500	5,36	20,8	14 100	-0,48
10 400	5 000	5,60	21,0	14 400	-0,51
10 900	5 500	5,84	21,1	14 600	-0,55
11 400	6 000	6,07	21,3	14 900	-0,60
11 900	6 500	6,31	21,4	15 200	-0,64
12 400	7 000	6,54	21,5	15 500	-0,69
12 900	7 500	6,77	21,7	15 800	-0,74
13 400	8 000	7,00	21,8	16 000	-0,80
13 900	8 500	7,24	22,0	16 300	-0,87
14 400	9 000	7,46	22,1	16 700	-0,93
14 900	9 500	7,69	22,3	17 000	-1,00
15 400	10 000	7,91	22,4	17 400	-1,07
15 900	10 500	8,13	22,6	17 700	-1,15
16 400	11 000	8,35	22,7	18 000	-1,23
16 900	11 500	8,57	22,9	18 300	-1,31
17 400	12 000	8,79	23,0	18 700	-1,39
17 900	12 500	9,00	23,1	19 000	-1,48
18 400	13 000	9,28	23,2	19 300	-1,56
18 900	13 500	9,43	23,4	19 600	-1,65
19 400	14 000	9,65	23,6	19 900	-1,73

Высота метацентра над ОП	Допустимые значения метацентрической высоты и моментов дедвейта относительно основной плоско- сти					
	По максимальной остойчивости*			По макси- мальной стойчивости		
	С генеральным грузом и балла- стом	С контейнера- ми на палубе				
Z _м , м	h _{доп1} ^{**} , м	M _{здоп1} , Т ■ м	h _{доп2} , м	M _{здоп2} , Т ■ м	h _{доп3} , м	M _{здоп3} , Т ■ м
11,45	2,15	2 720	3,00	1 870	3,90	-6 730
10,90	1,90	5 600	2,72	760	3,70	-5 020
10,40	1,65	8 500	2,42	3 570	3,52	-3 470
10,02	1,41	11 910	2,13	6 940	3,35	-1 480
9,69	1,17	15 550	1,86	10 440	3,20	530
9,43	0,94	19 570	1,64	14 280	3,07	2 740
9,21	0,73	23 730	1,38	18 270	2,98	4 830
9,02	0,53	28 060	1,17	22 360	2,90	6 970
8,88	0,37	32 490	1,00	26 570	2,84	9 280
8,76	0,24	36 850	0,85	30 810	2,80	11 500
8,66	0,14	41 110	0,74	34 870	2,76	13 860
8,58	0,11	44 820	0,64	39 050	2,74	16 160
8,51	0,02	49 290	0,56	43 130	2,72	18 510
8,45	0	53 060	0,50	47 100	2,72	20 690
8,41	0	56 780	0,44	51 330	2,72	23 060
8,38	0	60 600	0,41	55 310	2,72	25 510
8,36	0	64 520	0,37	59 750	2,73	27 940
8,36	0	68 700	0,35	63 840	2,75	30 480
8,37	0	73 030	0,32	68 420	2,77	33 140
8,38	0	77 360	0,31	72 740	2,80	35 610
8,40	0	81 860	0,32	76 930	2,83	38 280
8,41	0	86 220	0,33	80 970	2,87	40 590
8,44	0	90 920	0,35	85 180	2,92	43 030
8,48	0	95 810	0,38	89 390	2,97	45 620
8,51	0,05	99 700	0,40	93 610	3,02	48 030
8,55	0,09	103 930	0,44	97 670	3,10	50 060
8,59	0,18	107 240	0,48	101 720	3,18	52 040
8,64	0,28	110 500	0,52	105 970	3,28	53 800
8,69	0,40	113 330	0,57	110 030	3,40	55 130

СОДЕРЖАНИЕ

. Цели и задачи освоения дисциплины	3
. Указания к выполнению контрольных работ.....	3
. Задание №1	5
. Задание №2.....	25
Библиографический список.....	50

Прил. 3. Диаграмма осадок носом и кормой т/х «Новгород»

Библиографический список

1. Бойко В.В. Теория и устройство судна:уч. пос. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. 211 с.
2. Самсонов С.В. Остойчивость судна учебное пособие, Владивосток, 2021 г.65с.
3. Правила классификации и постройки морских судов. Морской Регистр Судоходства РФ, 2024 г.
4. Друзь Б.И. и др. Задачник по теории, устройству судов и движителям. Л.: Судостроение, 1986 г. 240с.
5. Кулагин В.Д. Теория и устройство промысловых судов. Л.: Судостроение, 1986 г. 392с.
6. Баранов Н.В. Конструкция корпуса морских судов. Л.: Судостроение, 1981. 696с.
7. Кацман Ф.М., Дорогостайский Д.В. Теория судна и движители. Л.: Судостроение, 1979 г. 280с.
8. Бронский А.И. Корпусные конструкции судов промыслового флота. Л.: Судостроение, 1978 г. 200с.
9. Горячев А.М., Подругин Е.М. Устройство и основы теории морских судов. Л.: Судостроение, 1971 г. 325с.

Пример оформления титульного листа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Дальневосточный государ-
ственный технический рыбохозяйственный университет»**

(ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ»)

Кафедра «Судовождение»

Контрольная работа по дисциплине

**«Теория и устройство судна»
(вариант № ____)**

Проверил:

**Кан. тех.наук, доцент _____ Е.Е. Петрова
(подпись, дата)**

Выполнил:

**студент учеб. Гр.СМс-414 _____ И.И. Иванов
(подпись, дата)**

Владивосток 2025

