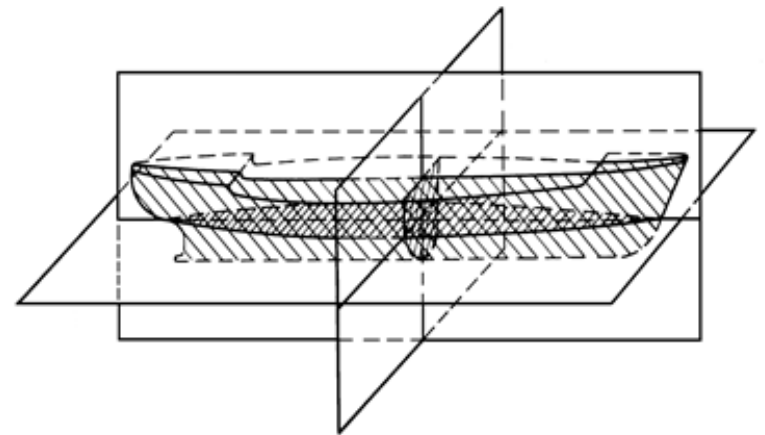


ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Учебно-методическое пособие



Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Морской институт
Кафедра «Океанотехника и кораблестроение»

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Учебно-методическое пособие

Севастополь
СевГУ
2018

УДК 629.5.02(076)
ББК 39.42-01я73
В 240

Рецензент:

Т.Л. Чемакина – кандидат технических наук, доцент

Составители: А.В. Кузьмина, В.С. Игнатович

В 240 Введение в специальность: учебно-методическое пособие /
Сост. А.В. Кузьмина, В.С. Игнатович. – Севастополь: СевГУ, 2018. –
36 с.: ил.

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для оказания методической помощи студентам по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и специальности 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники при выполнении практических работ и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Введение в специальность».

УДК 629.5.02(076)
ББК 39.42-01я73

Рассмотрено и рекомендовано на заседании кафедры «Океанотехника и кораблестроение» в качестве учебно-методического пособия к выполнению практических работ и для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Введение в специальность» направления подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и специальности 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники (протокол от 22.02.2018 № 9).

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Содержание дисциплины	7
Практическая работа № 1 Определение главных размерений судна.....	8
Практическая работа № 2 Определение соотношений главных размерений судна	11
Практическая работа № 3 Определение водоизмещения судна.....	14
Практическая работа № 4 Выполнение чертежей мидель-шпангоутов сухогрузных, навалочных и нефтеналивных судов.....	16
Практическая работа № 5 Изучение различных форм носовой и кормовой оконечностей судна	20
Темы для самостоятельного изучения для студентов очной формы обучения	23
Индивидуальные задания для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения.....	24
Вопросы для промежуточной аттестации.....	33
Рекомендованная литература.....	34

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «Введение в специальность» является профессиональная ориентация студентов на одно из главных направлений – судостроение и океанотехника. Студент должен иметь представление о современных судах и объектах океанотехники, содержании, проблемах и задачах судостроительной науки. Эта дисциплина является первой, в элементарной форме знакомит студентов с содержанием, физическими основами и терминологией судостроения.

Задачи:

рассмотреть вопросы истории кораблестроения, эксплуатационных и мореходных качеств судна, архитектуры, конструкции, устройств и систем, технологии постройки судна.

Перечни планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, приведены в табл. 1 для студентов по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и в табл. 2 – специальности 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники.

Т а б л и ц а 1

**Планируемые результаты обучения по дисциплине
студентами направления подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника
и системотехника объектов морской инфраструктуры**

Код и уровень формируемой компетенции	Владения	Умения	Знания
(ОК-6) – I Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Владеть: В (ОК-6) – I.1 навыками публичной речи и письменного изложения собственной точки зрения Владеть: В (ОК-6) – I.2 навыками саморазвития и методами повышения квалификации в профессиональной сфере	Уметь: У (ОК-6) – I.1 создавать в коллективе отношения сотрудничества, конструктивно разрешать конфликтные ситуации Уметь: У (ОК-6) – I.2 излагать содержание прочитанного, прослушанного, а также собственные суждения в форме связного завершённого по смыслу письменного текста	Знать: З (ОК-6) – I.1 историю развития судостроения и судоходства Знать: З (ОК-6) – I.2 профессиональную терминологию

Код и уровень формируемой компетенции	Владения	Умения	Знания
(ОПК-4) – I Способность организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы	Владеть: В (ОПК-4) – I.1 лексическим минимумом общего и профессионально-терминологического характера Владеть: В (ОПК-4) – I.2 основами конструктивных особенностей судов различных типов	Уметь: У (ОПК-4) – I.1 читать конструкторскую документацию кораблестроения Уметь: У (ОПК-4) – I.2 ставить цели, направленные на саморазвитие, повышение квалификации специалиста	Знать: З (ОПК-4) – I.1 научные проблемы современного судостроения Знать: З (ОПК-4) – I.2 перспективы дальнейшего развития кораблестроения Знать: З (ОПК-4) – I.3 устройство и архитектуру судов; общесудовые устройства, системы и набор корпуса
(ПК-17) – I Готовность к кооперации с коллегами и работе в коллективе; к организации работы малых коллективов исполнителей	Владеть: В (ПК-17) – I.1 навыками критического восприятия информации Владеть: В (ПК-17) – I.2 приемами и методами развития своих способностей и профессионального мастерства	Уметь: У(ПК-17) – I.1 определять основные элементы, главные размерения и коэффициенты полноты проектируемого судна Уметь: У (ПК-17) – I.2 оценивать изменения мореходных свойств судов, кораблей и других плавучих сооружений в изменяющихся условиях эксплуатации и обслуживания морской техники	Знать: З (ПК-17) – I.1 значимость отрасли для российской экономики Знать: З(ПК-17) – I.2 профессиональные функции в соответствии с направлением и профилем подготовки

Т а б л и ц а 2

**Планируемые результаты обучения по дисциплине
студентами специальности 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей,
судов и объектов океанотехники**

Код и уровень формируемой компетенции	Владения	Умения	Знания
(ОК-2) – I Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Владеть: В (ОК-2) – I.1 навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения Владеть: В (ОК-2) – I.2 навыками критического восприятия информации Владеть: В(ОК-2) – I.3 навыками саморазвития и методами повышения квалификации в профессиональной сфере	Уметь: У (ОК-2) – I.1 создавать в коллективе отношения сотрудничества, конструктивно разрешать конфликтные ситуации Уметь: У(ОК-2) – I.2 излагать содержание прочитанного, прослушанного, а также собственные суждения в форме связного завершённого по смыслу письменного текста Уметь: У(ОК-2) – I.3 определять основные элементы, главные размерения и коэффициенты полноты проектируемого судна	Знать: З(ОК-2) – I.1 профессиональные функции в соответствии с направлением и профилем подготовки Знать: З (ОК-2) – I.2 историю развития судостроения и судоходства Знать: З (ОК-2) – I.3 профессиональную терминологию Знать: З (ОК-2) – I.4 значимость отрасли для российской экономики
(ОК-7) – I Способность к самоорганизации и самообразованию	Владеть: В (ОК-7) – I.1 лексическим минимумом общего и профессионально-терминологического характера Владеть: В (ОК-7) – I.2 приемами и методами развития своих способностей и профессионального мастерства Владеть: В (ОК-7) – I.3 основами конструктивных особенностей судов различных типов	Уметь: У (ОК-7) – I.1 читать конструкторскую документацию кораблестроения Уметь: У (ОК-7) – I.2 ставить цели, направленные на саморазвитие, повышение квалификации специалиста Уметь: У (ОК-7) – I.3 оценивать изменения мореходных свойств судов, кораблей и других плавучих сооружений в изменяющихся условиях эксплуатации и обслуживания морской техники	Знать: З (ОК-7) – I.1 научные проблемы современного судостроения Знать: З (ОК-7) – I.2 перспективы дальнейшего развития кораблестроения Знать: З (ОК-7) – I.3 устройство и архитектуру судов; общесудовые устройства, системы и набор корпуса

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие сведения о судне. Геометрия судового корпуса. Мореходные и эксплуатационные характеристики судов

Тема 1. Введение. Техническое и правовое определение суда. Классификация судов и объектов океанотехники

Тема 2. Теоретический чертеж. Главные размерения судна и коэффициенты полноты

Тема 3. Конструкция корпуса судна. Системы набора корпуса судна

Тема 4. Составные части корпуса судна. Прочность судна

Тема 5. Посадка и плавучесть судна

Тема 6. Остойчивость и непотопляемость судна

Тема 7. Ходкость и управляемость судна. Мореходность

Тема 8. Эксплуатационные характеристики судов

Раздел 2. Судовые устройства судов. Судовые системы. Строительство и ремонт судов

Тема 1. Общие сведения. Рулевое устройство. Якорное устройство. Грузовое устройство

Тема 2. Швартовное и грузовое устройства

Тема 3. Спасательное и буксирное устройства

Тема 4. Леерное и тентовое устройства. Специальные устройства судов

Тема 5. Общесудовые системы. Конструктивные элементы систем судна

Тема 6. Проектирование судов

Тема 7. Постройка судна

Тема 8. Ремонт судов

Тема 9. Соединение деталей корпуса судна

Тема 10. Типы, состав и размещение электрооборудования на судах

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ РАЗМЕРЕНИЙ СУДНА

Цель работы: определить главные размерения судна и изучить их практическое применение при проектировании и эксплуатации.

1.1. Теоретический раздел

Форму корпуса судна характеризуют главные размерения, к которым относятся следующие размеры корпуса судна, изображенные на рис. 1.

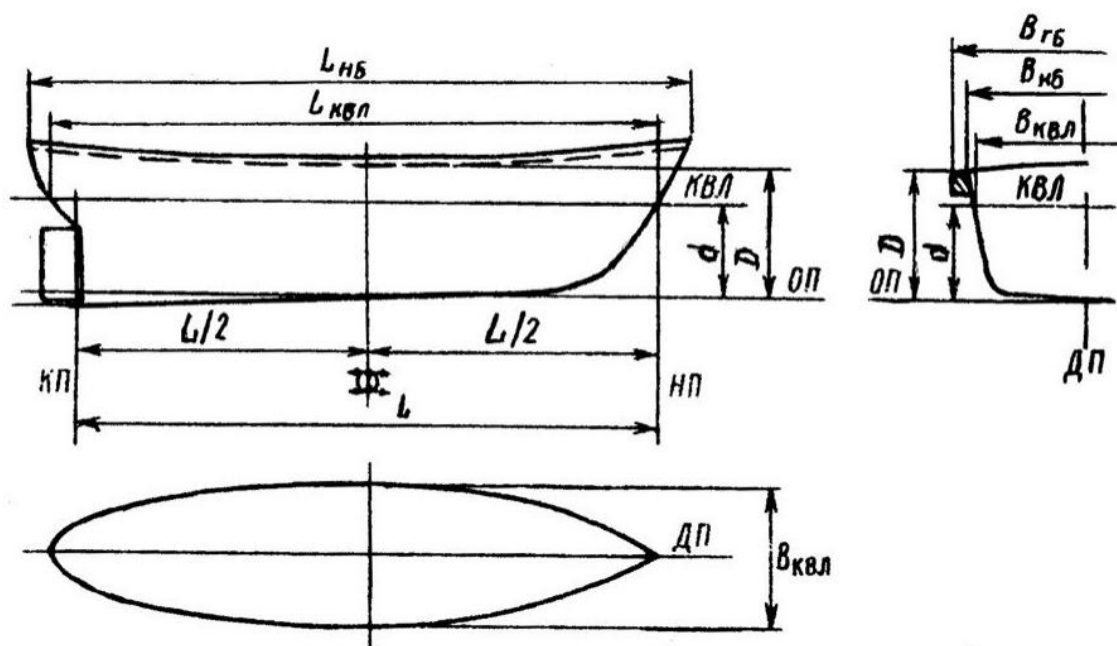


Рис. 1. Главные размерения судна

Конструктивная или грузовая ватерлиния (КВЛ или ГВЛ) – условная ватерлиния, соответствующая полному расчетному водоизмещению судна.

Длина по конструктивной ватерлинии ($L_{КВЛ}$) – расстояние, измеренное в плоскости КВЛ между точками пересечения ее ахтер- и форштевнями в диаметральной плоскости (ДП), м.

Длина между перпендикулярами (L_{PP}) – расстояние, измеренное в плоскости конструктивной ватерлинии (КВЛ) между носовым и кормовым перпендикулярами, м.

Длина по ватерлинии ($L_{ВЛ}$, L_{WL} , L) – длина, измеренная аналогично КВЛ для любой осадки судна, м.

Длина по грузовой ватерлинии ($L_{ГВЛ}$) – длина по грузовую ватерлинии, м.

Длина наибольшая ($L_{НБ}$, L_{WL}) – расстояние, измеренное в горизонтальной плоскости между крайними точками носовой и кормовой оконечностями корпуса без выступающих частей, м.

Ширина (B) – расстояние, измеренное на мидель-шпангоуте между теоретическими поверхностями бортов на уровне конструктивной или грузовой ватерлинии, м.

Ширина наибольшая ($B_{НБ}$) – расстояние, измеренное между крайними точками корпуса без учета выступающих частей, м.

Высота борта (D) – вертикальное расстояние, измеренное на середине длины судна от горизонтальной плоскости, проходящей через точки пересечения килевой линии с плоскостью мидель-шпангоута до бортовой линии верхней палубы, м.

Осадка (d) – вертикальное расстояние, измеренное в плоскости мидель-шпангоута от основной плоскости до конструктивной или грузовой ватерлинии, м.

Осадки носом (d_H) и кормой (d_K) измеряются на носовом и кормовом перпендикулярах до ватерлинии, м.

Средняя осадка (d_{cp}) – измеряется от основной плоскости до ватерлинии на середине длины судна или определяется по соотношению, м:

$$d_{cp} = \frac{d_H + d_K}{2}.$$

Надводный борт ($D-d$) – расстояние, измеренное по вертикали у борта на середине длины судна от верхней кромки палубной линии до верхней кромки горизонтальной линии, соответствующей грузовой марке, то есть высоте корпуса над водой, м.

Погибь бимса (f_ϕ), обычно принимают 1/50 ширины судна на соответствующем шпангоуте, м.

Кормовой перпендикуляр ($KП$) – линия пересечения диаметральной плоскости с вертикальной поперечной, проходящей через точку пересечения от оси баллера с плоскостью КВЛ. На теоретическом чертеже совпадает с нулевым теоретическим шпангоутом.

Носовой перпендикуляр ($НП$) – линия пересечения ДП с вертикальной поперечной плоскостью, проходящей через крайнюю носовую точку КВЛ.

1.2. Порядок выполнения работы

Работа выполняется по индивидуальным заданиям из раздела 1.3 данных методических указаний, либо по заданиям, выданным преподавателем дополнительно.

1.3. Индивидуальные задания

Задание 1. Вычертить эскиз судна так, как изображено на рис. 2 и указать главные размерения судна.

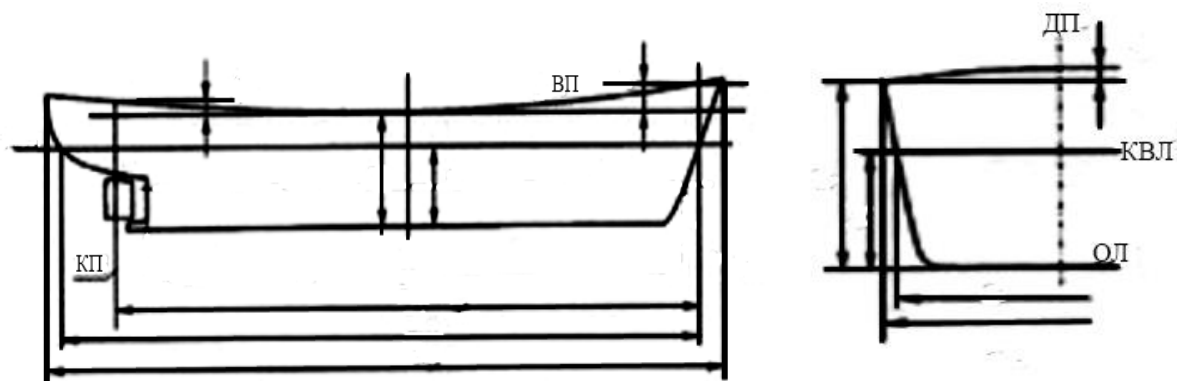


Рис. 2. Эскиз судна

Задание 2. Вычислить величину надводного борта, если высота борта судна $D = 8,5$ (6,85; 7,36; 15,5) м, а осадка судна $d = 6,8$ (4,74; 5,23; 10,2) м.

Задание 3. Определить величину погниби бимса, если ширина судна на текущем шпангоуте $B = 23$ м.

1.4. Содержание отчета

Отчет по практической работе должен содержать теоретическую часть с кратким пояснением и расчетную часть (решение задач). Отчет выполняется в произвольной форме, на формате А4.

1.5. Контрольные вопросы

- 1 Назвать главные размерения судна.
- 2 Дать определение носового и кормового перпендикуляров судна.
- 3 От чего зависит и как определить погнибь бимса?
- 4 Что называют седловатостью палубы?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЙ ГЛАВНЫХ РАЗМЕРЕНИЙ СУДНА

Цель работы: изучить основные понятия геометрии корпуса судна – соотношения главных размерений, коэффициенты полноты и их практическое применение при проектировании и эксплуатации судов.

2.1. Теоретический раздел

Теоретический чертеж задает обводы судна. Коэффициенты, численно выражающие полноту этих обводов, называются коэффициентами полноты. Зная коэффициенты полноты подводной части судна, можно по известным главным размерениям судна определить площади его сечений и объем подводной части.

Характеристики формы корпуса могут быть описаны соотношениями главных размерений и коэффициентами полноты. Соотношения и коэффициенты, если это особо не оговорено, приводятся обычно по осадку, соответствующую конструктивной ватерлинии,

Отношение длины к ширине (L/B) влияет главным образом на ходкость судна, остойчивость, его маневренные качества.

Отношение длины к высоте борта (L/D) имеет решающее значение для продольной прочности и изгиба корпуса судна.

Отношение ширины судна к осадке (B/d) определяет в первую очередь поперечную остойчивость, влияет также и на ходкость судна.

Отношение высоты борта к осадке (D/d) характеризует запас плавучести, существенно влияет на остойчивость – начальную и на больших углах крена. Чем больше отношение D/d , тем больше надводный борт. D/d также влияет на валовую и чистую вместимость судна.

Различают следующие основные коэффициенты полноты подводной части судна:

Коэффициент полноты ватерлинии C_w – отношение площади ватерлинии к площади описанного прямоугольника

$$C_w = \frac{S}{L \cdot B},$$

где S – площадь ватерлинии, м²;

L – длина судна по ватерлинии, м;

B – ширина судна по ватерлинии, м.

Коэффициент полноты мидель-шпангоута C_m – отношение площади мидель-шпангоута к площади описанного прямоугольника

$$C_m = \frac{\omega}{B \cdot d},$$

где ω – площадь мидель-шпангоута, м²;
 d – осадка судна, м.

Коэффициент полноты водоизмещения (общей полноты) C_B – отношение объема подводной части судна к объему описанного прямоугольного параллелепипеда

$$C_B = \frac{V}{L \cdot B \cdot d},$$

где V – объем подводной части судна, м³;
 L – длина судна по ватерлинии, м;
 B – ширина судна по ватерлинии, м;
 d – осадка судна, м.

Коэффициент продольной полноты C_P – отношение объема подводной части судна к объему цилиндра, площадь основания которого равна площади мидель-шпангоута, а высота – длине судна

$$C_P = \frac{V}{\omega \cdot L},$$

где ω – площадь мидель-шпангоута, м²;
 L – длина судна по ватерлинии, м;
 V – объем подводной части судна, м³.

Коэффициент вертикальной полноты χ – отношение объема подводной части судна к объему цилиндра, площадь основания которого равна площади ватерлинии, а высота – осадке судна

$$\chi = \frac{V}{S \cdot d},$$

где V – объем подводной части судна, м³;
 d – осадка судна, м;
 S – площадь ватерлинии, м².

2.2. Порядок выполнения работы

Работа выполняется по индивидуальным заданиям из раздела 2.3 методических указаний, либо по заданиям, выданным преподавателем дополнительно.

2.3. Индивидуальные задания

Задание 1. Водоизмещение судна $\nabla = 39000 \text{ м}^3$, длина $L = 188,0 \text{ м}$, ширина $B = 25,8 \text{ м}$, осадка $d = 10,5 \text{ м}$. Определить коэффициент общей полноты корпуса судна C_b .

Задание 2. Определить длину и ширину грузового судна, если известны $\nabla = 4780 \text{ м}^3$, $C_b = 0,725$, $C_m = 0,976$, $\omega = 70,2 \text{ м}^2$ при осадке $d = 5,53 \text{ м}$.

Задание 3. Определить длину, ширину и осадку плавбазы водоизмещением $\nabla = 43800 \text{ м}^3$; $C_b = 0,725$; $L/B = 7,43$; $B/d = 2,56$.

2.4. Содержание отчета

Отчет по каждому заданию должен содержать теоретическую часть с кратким пояснением всех входящих в формулы величин и расчетную часть. Отчет выполняется в произвольной форме на формате А4.

2.5. Контрольные вопросы

- 1 Охарактеризовать влияние отношения главных размерений на мореходные качества судна.
- 2 Дать определение коэффициента полноты судна.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОИЗМЕЩЕНИЯ СУДНА

Цель работы: определить водоизмещение судна, как основную его технико-эксплуатационную характеристику.

3.1. Теоретический раздел

Водоизмещение судна – это масса судна, по закону Архимеда равная массе объема воды, вытесненного корпусом при погружении до определенной ватерлинии (обычной грузовой).

Количество воды, вытесненное судном, может быть определено в объемных (м^3) и весовых единицах (т).

Объем вытесняемой судном воды, или объем подводной части судна ∇ , называется объемным водоизмещением.

Вес вытесненной судном воды, или вес воды в объеме подводной части судна, называется весовым водоизмещением Δ .

Между весовым и объемным водоизмещением существует зависимость:

$$\Delta = \gamma \cdot \nabla,$$

где Δ – водоизмещение судна;

γ – объемный вес забортной воды, $\text{т}/\text{м}^3$;

$\nabla = C_B \cdot L \cdot B \cdot d$ – объемное водоизмещение (объем подводной части судна), м^3 .

Весовое водоизмещение судна численно равно его весу.

Каждой осадке судна соответствует свое объемное и весовое водоизмещение. Так как осадок может быть бесчисленное множество, для характеристики гражданского судна принимают водоизмещение порожнем и в полном грузу.

Водоизмещение порожнем – водоизмещение полностью построенного судна, но без запасов, расходных материалов, грузов и людей.

Водоизмещение в полном грузу – водоизмещение судна при его осадке по грузовую ватерлинию.

Водоизмещение является мерой плавучести.

3.2. Индивидуальные задания

Работа выполняется по индивидуальным заданиям из раздела 3.3 данных методических указаний, либо по заданиям, выданным преподавателем дополнительно.

3.3. Индивидуальные задания

Задание 1. Длина судна $L = 153,0$ м, ширина $B = 18,4$ м, осадка $d = 7,65$ м, коэффициент общей полноты корпуса $C_v = 0,73$. Определить объемное водоизмещение судна ∇ .

Задание 2. Определить весовое водоизмещение Δ судна, если объемное водоизмещение $\nabla = 23580 \text{ м}^3$, а плотность воды $\gamma = 1,025 \text{ т/м}^3$.

Задание 3. Определить весовое водоизмещение Δ судна, если известно, что длина судна $L = 215,0$ м, ширина $B = 23,5$ м, осадка $d = 10,26$ м, коэффициент общей полноты корпуса $C_v = 0,85$, а плотность воды $\gamma = 1,025 \text{ т/м}^3$.

3.4. Содержание отчета

Отчет по каждому заданию должен содержать теоретическую часть с кратким пояснением всех входящих в формулы величин и расчетную часть. Отчет выполняется в произвольной форме на формате А4.

3.5. Контрольные вопросы

- 1 Сформулировать закон Архимеда.
- 2 Дать определение понятия водоизмещения судна.
- 3 Охарактеризовать виды водоизмещения.
- 4 Проанализировать зависимость между весовым и объемным водоизмещением.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ МИДЕЛЬ-ШПАНГОУТОВ СУХОГРУЗНЫХ, НАВАЛОЧНЫХ И НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ

Цель работы: является изучение конструктивных типов морских судов и их особенностей, приобретение практических навыков выполнения эскизов поперечных сечений судов и отдельных конструктивных узлов.

4.1. Теоретический раздел

Конструктивный мидель-шпангоут является основным конструктивным чертежом судна. На нем изображают два наиболее характерных поперечных полусечения корпуса судна по длине, не обязательно посередине или в наиболее широкой части судна. Примеры поперечного разреза сухогрузного судна и нефтеналивного судна с указанием связей корпуса представлены на рис. 3 и 4 соответственно.

Эскизы конструктивных мидель-шпангоутов, учитывая их симметрию относительно диаметральной плоскости, выполняются для полусечений в возможно крупном масштабе, каждый на отдельном листе формата А4 с рамкой.

Эскизы должны содержать все продольные и поперечные связи, находящиеся в рассматриваемом сечении, а также следы диаметральной и основной плоскостей. Размеры связей нужно указывать, их изображение на эскизе должно быть пропорционально исходному чертежу.

Конструктивные узлы и разрезы выбираются студентами самостоятельно. Выполняются они с возможной полнотой проработки на свободных местах формата. Для сухогрузного и наливного судна узлы и разрезы выполнять в укрупненном масштабе на отдельных листах формата. Конструктивные продольные разрезы должны содержать по две смежные одноименные балки с соответствующим расстоянием – шпацией между ними. Обратить особое внимание на конструкцию соединения и взаимного пересечения балок набора, а также продольных днищевых балок с водонепроницаемым флором на сухогрузных судах и с поперечной переборкой на наливных.

Выполнение всей работы производится с соблюдением требований ГОСТов и отраслевых нормалей, регламентирующих выполнение чертежей в судостроении.

При изучении конструктивных особенностей судов обратить внимание на следующие вопросы:

- конструктивный тип судна в зависимости от его назначения, рода перевозимого груза (количество и расположение палуб, переборок, наличия внутреннего дна, грузовых люков, положение МКО и надстроек по длине и др.);
- система набора отдельных перекрытий, ее преимущества и недостатки;

- главные и второстепенные функции продольных и поперечных связей (днищевой и бортовой наружной обшивки, настила палуб, комингсов и всех балок набора корпуса);
- характер и район ледовых подкреплений на судах, имеющих ледовую категорию.

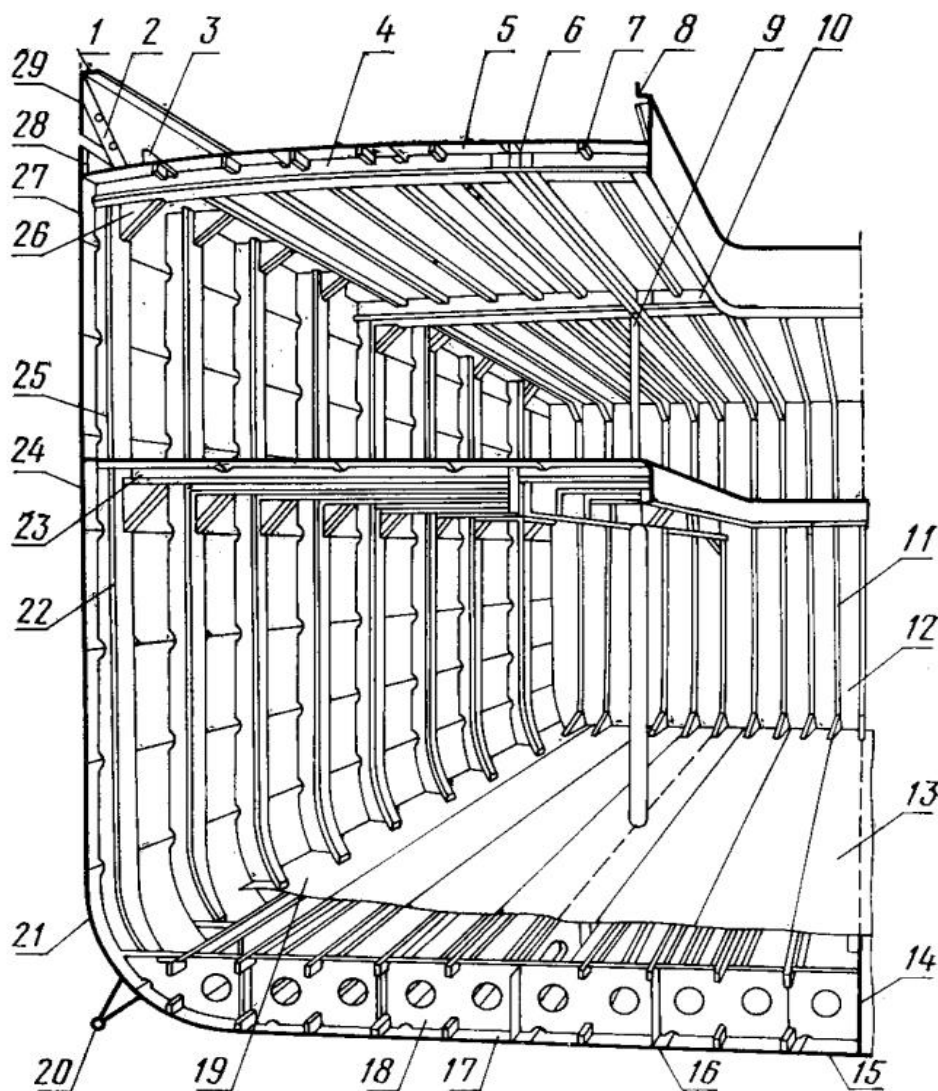


Рис. 3. Пример поперечного разреза сухогрузного судна:

- 1 – планширь судна; 2 – стойка фальшборта; 3 – полоса ватервейса судна; 4 – рамный бимс; 5 – настил палубы судна; 6 – карлингс; 7 – продольная подпалубная балка судна; 8 – комингс люка судна; 9 – пиллерс судна; 10 – концевой бимс; 11 – стойка переборки судна; 12 – непроницаемая переборка корпуса судна; 13 – настил второго дна судна; 14 – вертикальный киль судна; 15 – горизонтальный киль судна; 16 – днищевой стрингер судна; 17 – наружная днищевая обшивка судна; 18 – флор; 19 – крайний междудонный лист судна; 20 – скуловой киль судна; 21 – скуловой пояс наружной обшивки судна; 22 – трюмный шпангоут судна; 23 – бимс; 24 – бортовая наружная обшивка судна; 25 – твиндечный шпангоут судна; 26 – бимсовая кница; 27 – ширстрек; 28 – стрингерный угольник судна; 29 – фальшборт

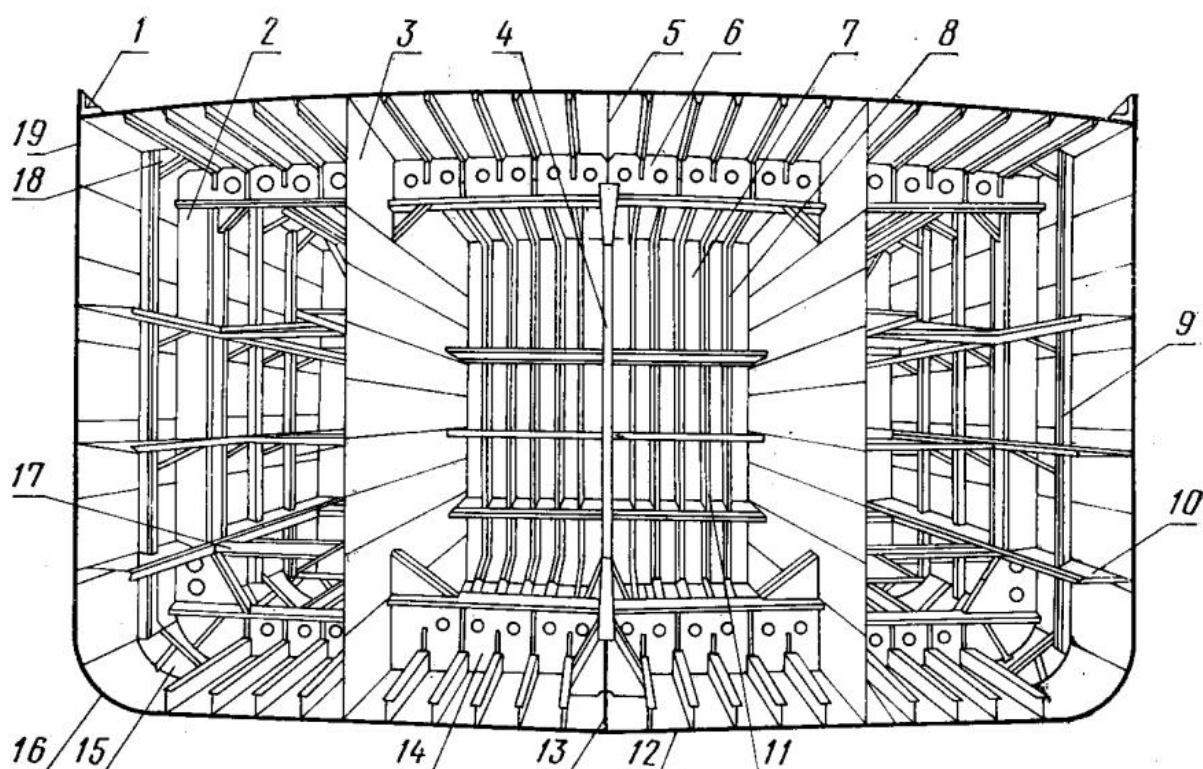


Рис. 4. Пример поперечного разреза нефтеналивного судна:

1 – стрингерный угольник судна; 2 – рамный шпангоут судна; 3 – продольная переборка корпуса судна; 4 – доковая стойка переборки судна; 5 – карлингс; 6 – рамный бимс; 7 – поперечная переборка корпуса судна; 8 – стойка переборки судна; 9 – шпангоут судна; 10 – бортовой стрингер судна; 11 – горизонтальная рама переборки судна; 12 – горизонтальный киль судна; 13 – вертикальный киль судна; 14 – флор; 15 – скуловая кница судна; 16 – скуловой пояс наружной обшивки судна; 17 – распорка корпуса судна; 18 – продольная подпалубная балка судна; 19 – ширстрек

При наличии затруднений в правильности графических изображений конструкций корпуса рекомендуется ознакомиться с литературой по судостроительному черчению.

4.2. Порядок выполнения работы

а) Ознакомиться с конструктивными мидель-шпангоутами. Определить входящие в них связи и элементы (обшивка, балки), установив их размеры и тип.

б) Пользуясь альбомом вычертить обводы шпангоутов с нанесением линий палуб, платформ и второго дна (эскизы мидель-шпангоутов трёх типов судов).

в) Наметить положение и вычертить все продольные связи: днищевые и бортовые стрингеры, карлингсы, комингсы люков и т.п.

г) Вычертить шпангоуты, бимсы, флоры и прочие элементы набора корпуса.

д) Показать пазы листов наружной обшивки, палуб, платформ, второго дна и межсекционные монтажные швы.

е) Выполнить все необходимые надписи чертежным шрифтом.

ж) Для каждого из судов вычертить по два конструктивных узла и по одному разрезу.

з) Изучить конструктивные особенности каждого из рассмотренных судов.

4.4. Содержание отчета

Отчет должен содержать теоретическую часть, а также эскизы мидель-шпангоутов трёх типов выбранных судов (см. рис. 8 – 11) с обозначением связей и элементов на формате А4.

4.5. Контрольные вопросы

- 1 Указать балки главного направления при поперечной системе набора.
- 2 Указать балки главного направления при продольной системе набора.
- 3 Вычертить схему конструкции одинарного дна.
- 4 Вычертить схему конструкции двойного дна.
- 5 Вычертить схему конструкции бортовых перекрытий при продольной и поперечной системах набора.
- 6 Узлы соединения палубы и борта.
- 7 Узлы соединения днища и борта.

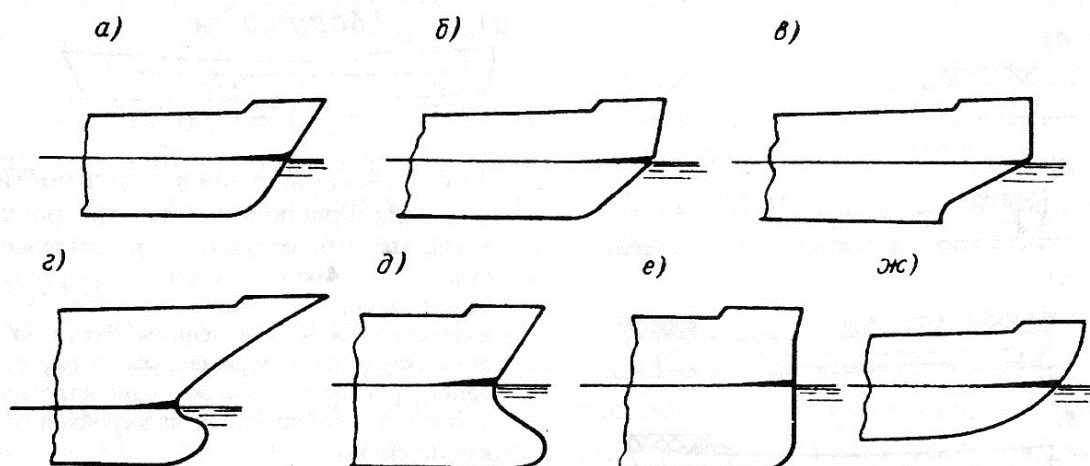
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5 ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ НОСОВОЙ И КОРМОВОЙ ОКОНЕЧНОСТЕЙ СУДНА

Цель работы: изучить различные формы носовой и кормовой оконечностей судна.

5.1. Теоретический раздел

Форма носа и кормы является одним из признаков, определяющих архитектурно-конструктивный тип судна. Наиболее часто встречаются следующие формы носовой оконечности (см. рис. 5):

- прямой наклонный форштевень (а);
- нос судна ледового плавания (б);
- нос ледокола (в);
- клиперский нос с бульбом пассажирских судов (г);
- бульбообразный нос (д);
- цилиндрический нос супертанкера (е);
- ложкаобразный нос малого судна (ж).



Р

ис. 5. Формы носовой оконечности различных типов судна

Крейсерская форма кормовой оконечности судна (см. рис. 6 а) характерна для судов довоенной постройки, пассажирских судов, крейсеров и т.д. Эта форма улучшает внешний вид судна, но достаточно сложна в постройке (двойная кривизна обшивки). Наиболее древняя форма кормовой оконечности **эллиптическая** или **обычная** (рис. 6 б). Она характеризуется обтекаемой (двойкой кривизны) подводной частью корпуса и конической надводной частью (образующая – прямая, на рисунке видна линия перехода). **Транцевая** форма кормы упрощает строительство и позволяет улуч-

шить расположение швартовного оборудования и облегчить швартовку в кормовой части судна (рис. 6 в).

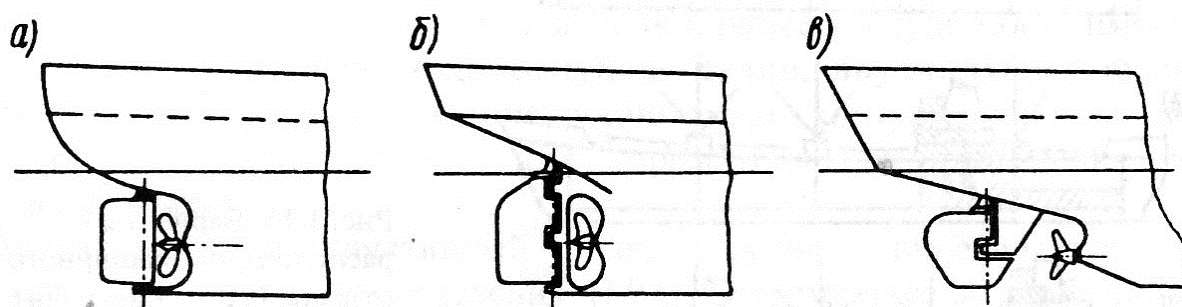


Рис. 6. Формы кормовой оконечности

На рис. 7 приведены основные архитектурно-конструктивные типы современных судов.

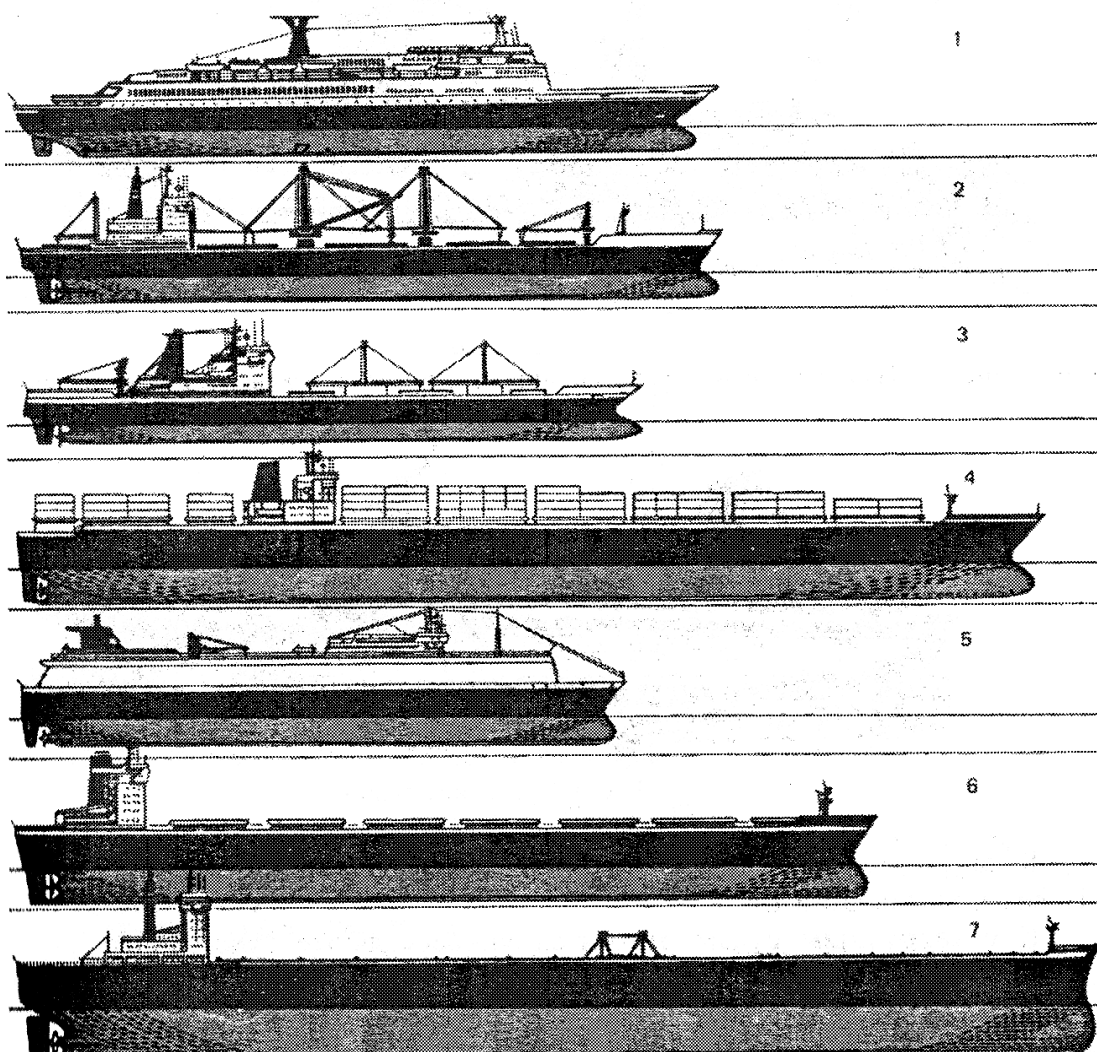


Рис 7. Транспортные суда:

1 – пассажирское судно; 2 – сухогрузное судно; 3 – рефрижераторное судно;
4 – контейнеровоз; 5 – автомобилевоз; 6 – балкер – нефтевоз; 7 – нефтетанкер

5.2. Порядок выполнения работы

Изучив формы носовой и кормовой оконечностей, выполнить эскиз общего расположения судна на листе формата А4 (как показано на рис. 7). Оформление и все необходимые надписи чертежным шрифтом выполнить в соответствии с требованиями ЕСКД.

5.3. Содержание отчета

Отчет должен содержать не менее трех эскизов общего расположения судна, выполненных на листе формата А4.

5.4. Контрольные вопросы

- 1 Перечислить формы носовой оконечности.
- 2 Перечислить формы кормовой оконечности.
- 3 Охарактеризовать эллиптическую форму кормовой оконечности.
- 4 Перечислить преимущества транцевой кормы.

ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

- 1 Тип судов транспортного флота.
- 2 Технические средства освоения шельфа.
- 3 Классификация морских буровых сооружений.
- 4 Определение главных размерений судна.
- 5 Соотношение главных размерений судна.
- 6 Водоизмещение судна.
- 7 Конструктивный мидель-шпангоут.
- 8 Конструкция носовой и кормовой конечностей судов.
- 9 Запас плавучести. Грузовая марка.
- 10 Нормирование остойчивости судна.
- 11 Составляющих сопротивления воды движению судна.
- 12 Влияние условий эксплуатации на сопротивление.
- 13 Способы определения сопротивления.
- 14 Классификация и принцип действия двигателей.
- 15 Экранопланы.
- 16 Качка на тихой воде.
- 17 Качка на волнении.
- 18 Успокоители качки судна.
- 19 Схема рулевого устройства морского транспортного судна.
- 20 Расположение носового якорного устройства.
- 21 Элементы швартового устройства.
- 22 Легкая грузовая стрела.
- 23 Судовой грузовой кран.
- 24 Расположение спасательных средств на судах.
- 25 Типы шлюпбалок.
- 26 Буксирное устройство судна.
- 27 Системы искусственного микроклимата.
- 28 Санитарные системы судна.
- 29 Эскизное проектирование судна.
- 30 Технические проект судна.
- 31 Виды судостроительных предприятий.
- 32 Производственные цеха.
- 33 Способы сборки корпуса судна.
- 34 Сборка корпуса судна на стапеле.
- 35 Достройка судна на плаву.
- 36 Ходовые испытания судна.
- 37 Типы соединений деталей корпуса судна.
- 38 Типы СЭУ.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТАМИ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Контрольная работа выполняется в соответствии с заданием, которое приведено ниже.

Задание 1. Выполнение чертежей мидель-шпангоутов сухогрузных, навалочных и нефтеналивных судов

Цель работы: изучить конструктивные типы морских судов и их особенности, приобрести практические навыки выполнения эскизов поперечных сечений судов и отдельных конструктивных узлов.

1.1. Теоретический раздел

Эскизы конструктивных мидель-шпангоутов, учитывая их симметрию относительно диаметральной плоскости, выполняются для полусечений в возможно крупном масштабе, каждый на отдельном листе формата А4.

Эскизы должны содержать все продольные и поперечные связи, находящиеся в рассматриваемом сечении, а также следы диаметральной и основной плоскостей. Размеры связей нужно указывать, их изображение на эскизе должно быть пропорционально исходному чертежу.

Конструктивные узлы и разрезы выбираются студентами самостоятельно. Выполняются они с возможной полнотой проработки на свободных местах формата. Для сухогрузного и наливного судна узлы и разрезы выполнять в укрупненном масштабе на отдельных листах формата. Конструктивные разрезы должны содержать по две смежные одноименные балки с соответствующим расстоянием – шпацией между ними. Обратить особое внимание на конструкцию соединения и взаимного пересечения балок набора, а также продольных днищевых балок с водонепроницаемым флором на сухогрузных судах и с поперечной переборкой на наливных.

Допускается выполнение всей работы с безусловным соблюдением пропорций, а также требований ГОСТов и отраслевых нормалей, регламентирующих выполнение чертежей в судостроении.

При изучении конструктивных особенностей судов обратить внимание на следующие вопросы:

- конструктивный тип судна в зависимости от его назначения, рода перевозимого груза (количество и расположение палуб, переборок, наличия внутреннего дна, грузовых люков, положение МКО и надстроек по длине и др.);
- система набора отдельных перекрытий, ее преимущества и недостатки;
- главные и второстепенные функции продольных и поперечных связей

(днищевой и бортовой наружной обшивки, настила палуб, комингсов и всех балок набора корпуса);

- характер и район ледовых подкреплений на судах, имеющих ледовую категорию.

При наличии затруднений в правильности графических изображений конструкций корпуса рекомендуется ознакомиться с литературой по судостроительному черчению.

1.2. Порядок выполнения задания

а) Ознакомиться с конструктивными мидель-шпангоутами. Определить входящие в них связи и элементы (обшивка, балки), установив их размеры и тип.

б) Пользуясь альбомом вычертить обводы шпангоутов с нанесением линий палуб, платформ и второго дна (три эскиза мидель-шпангоутов).

в) Наметить положение и вычертить все продольные связи: днищевые и бортовые стрингеры, карлингсы, комингсы люков и т.п.

г) Вычертить шпангоуты, бимсы, флоры и прочие элементы набора корпуса.

д) Показать пазы листов наружной обшивки, палуб, платформ, второго дна и межсекционные монтажные швы.

е) Выполнить все необходимые надписи чертежным шрифтом.

ж) Для каждого из судов вычертить по два конструктивных узла и по одному разрезу.

з) Изучить конструктивные особенности каждого из рассмотренных судов.

1.3. Содержание отчета

Отчет должен содержать теоретическую часть, а также эскиз мидель-шпангоута выбранного судна (см. рис. 8–11) с обозначением связей и элементов на формате А4.

1.4. Контрольные вопросы

- 1 Указать балки главного направления при поперечной системе набора.
- 2 Указать балки главного направления при продольной системе набора.
- 3 Вычертить схему конструкции одинарного дна.
- 4 Вычертить схему конструкции двойного дна.
- 5 Вычертить схему конструкции бортовых перекрытий при продольной и поперечной системах набора.
- 6 Узлы соединения палубы и борта.
- 7 Узлы соединения днища и борта.

б) Сечение между флорами.

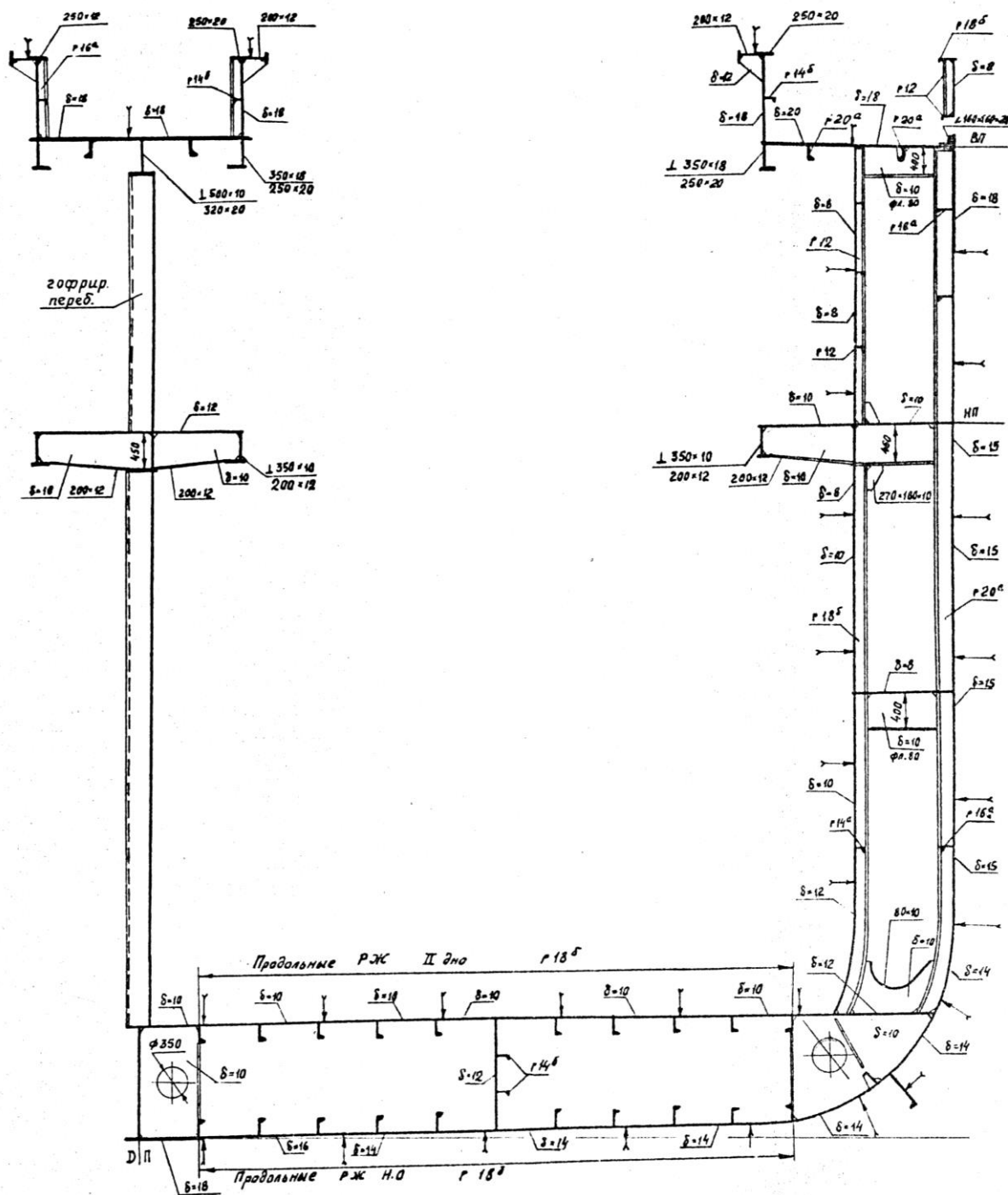


Рис. 8. Пример конструктивного мидель-шпангоута сухогрузного судна «Полтава» с двойными бортами

[illegible]

27

СЕЙНЕР РЫБОЛОВНЫЙ, КЛАСС "Д"
 ПРОМЫСЛОВЫЙ ЛОВ КОШЕЛЬКОВЫМ НЕВОДОМ
 $N=240$ лс $D=160$ т $L \times B \times H=24,0 \times 6,10 \times 2,90$ м

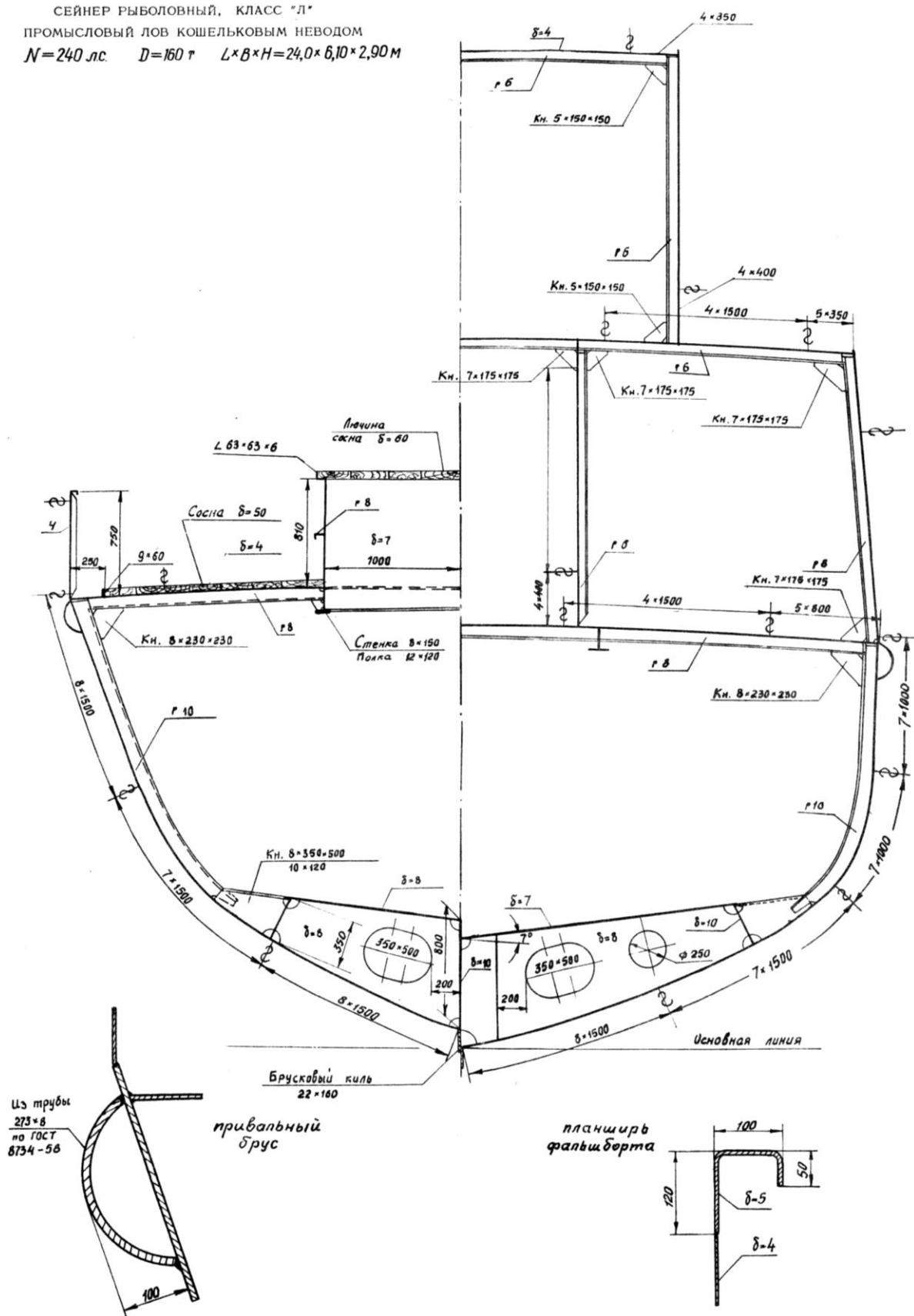


Рис. 11. Пример конструктивного мидель-шпангоута сейнера рыболовного

Задание 2. Изучение различных форм носовой и кормовой оконечностей судна

Цель работы: изучить различные формы носовой и кормовой оконечностей судна.

2.1. Теоретический раздел

Форма носа и кормы является признаком, определяющим архитектурно-конструктивный тип судна. Наиболее часто встречаются следующие формы носовой и кормовой оконечностей (см. рис. 12):

- а – вертикальный цилиндрический форштевень;
- б – наклонный форштевень;
- в – наклонный форштевень, сочетающийся с носовым бульбом;
- г – полуледокольная форма носовой оконечности;
- д – нос ледокола;
- е – крейсерская корма;
- ж – крейсерская корма, сочетающаяся с транцем в надводной части,
- з – транцевая корма;
- и – корма с транцем в районе ватерлинии.

Крейсерская форма кормовой оконечности судна характерна для судов довоенной постройки, пассажирских судов, крейсеров и т.д. Эта форма улучшает внешний вид судна, но достаточно сложна в постройке (двоякая кривизна обшивки). Наиболее древняя форма кормовой оконечности **эллиптическая** или **обычная**. Она характеризуется обтекаемой (двоякой кривизны) подводной частью корпуса и конической надводной частью (образующая – прямая, на рисунке видна линия перехода). **Транцевая** форма кормы упрощает строительство и позволяет улучшить расположение швартовного оборудования и облегчить швартовку в кормовой части судна.

2.2. Порядок выполнения работы

Изучив формы носовой и кормовой оконечностей, выполнить эскиз общего расположения судна на листе формата А4 (как показано на рис. 7). Оформление и все необходимые надписи чертежным шрифтом выполнить в соответствии с требованиями ЕСКД.

2.3. Содержание отчета

Отчет должен содержать не менее трех эскизов общего расположения судна, выполненных на листе формата А4.

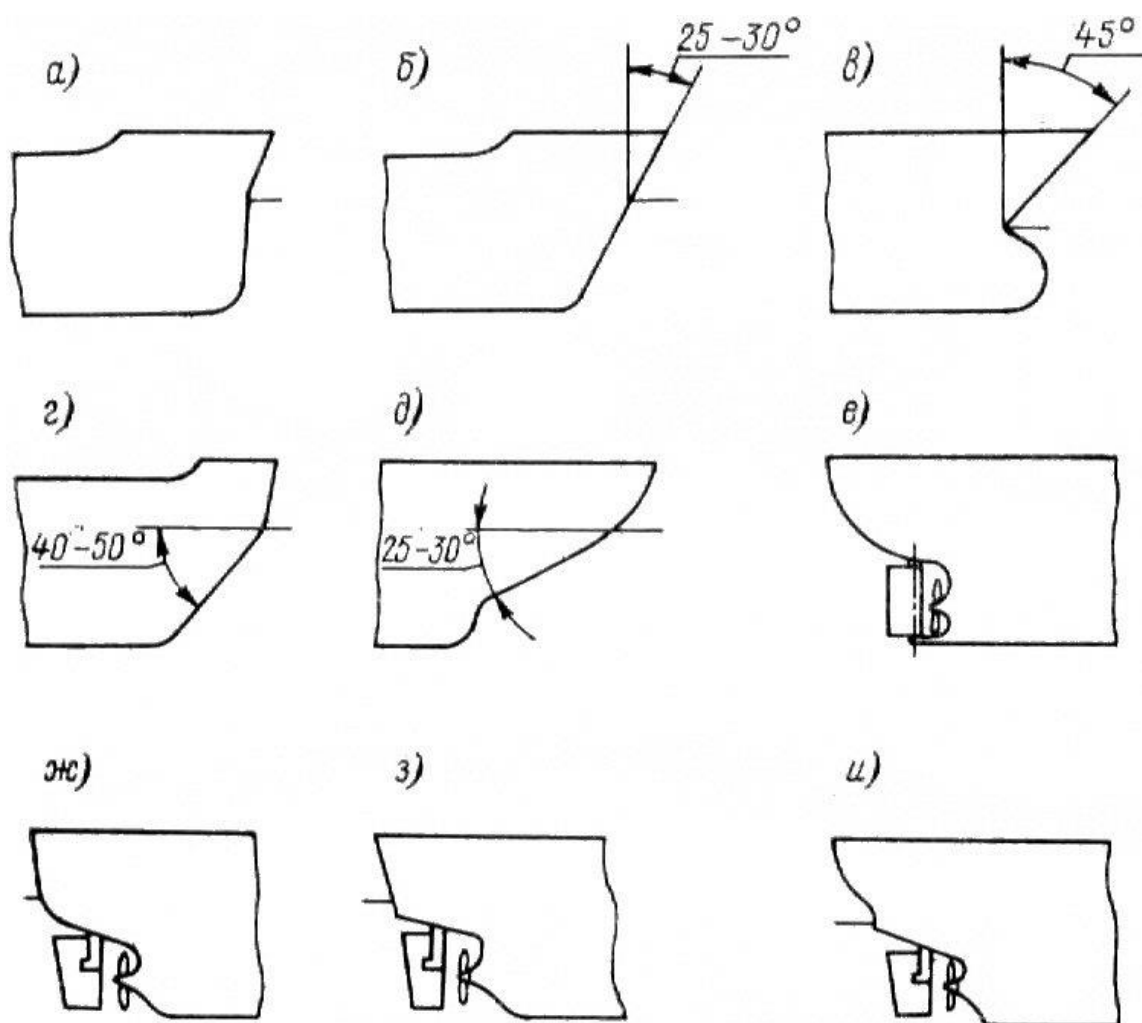


Рис. 12. Формы носовой и кормовой оконечностей судна:
а – вертикальный цилиндрический форштевень; *б* – наклонный форштевень;
в – наклонный форштевень, сочетающийся с носовым бульбом;
г – полуледокольная форма носовой оконечности; *д* – нос ледокола;
е – крейсерская корма; *ж* – крейсерская корма, сочетающаяся с транцем
 в надводной части, *з* – транцевая корма; *и* – корма с транцем в районе ватерлинии

2.4. Контрольные вопросы

- 1 Перечислить формы носовой оконечности.
- 2 Перечислить формы кормовой оконечности.
- 3 Охарактеризовать эллиптическую форму кормовой оконечности.
- 4 Перечислить преимущества транцевой кормы.

2.5. Требования к оформлению индивидуального задания

Индивидуальное задание выполняется принтерным способом на стандартных листах формата А4 с заполнением одной стороны. Рекомендуется применение текстового редактора – MicrosoftOfficeWord, используя следующие параметры:

- шрифт Times New Roman, кегль 12-14 пт;
- полуторный межстрочный интервал и обычный межзнаковый интервал;
- абзацный отступ – 1,25 см;
- выравнивание по ширине страницы с автоматической расстановкой переносов;
- заголовок 1 (раздел) – жирный, прописные буквы, каждый раздел начинается с новой страницы, интервал после – 18 пт, запретить автоматический перенос слов, выравнивание текста по левому краю, отступ слева – 1,25 см и выступ – 0,4;
- заголовок 2 (подраздел) – жирный, строчные буквы, интервал перед заголовком 12 пт, после – 6 пт, запретить автоматический перенос слов, выравнивание текста по левому краю, отступ слева – 1,25 см и выступ – 0,8;
- заголовок 3 (пункт) – строчные буквы, интервал перед заголовком 6 пт, после – 6 пт, запретить автоматический перенос слов, выравнивание текста по левому краю, отступ слева – 1,25 см и выступ – 1,2.

Основной текст должен быть разделен на разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами без точки в конце. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. Нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. В конце заголовков, названий таблиц и рисунков точки не ставятся.

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316.

Библиографический список является обязательным элементом научной публикации (оформляется по ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.80-2000, ГОСТ 7.82-2001). Ссылки на все приведенные в списке литературы источники обязательны (в тексте приводится порядковый номер работы в квадратных скобках, например: [2], [4–7], [1, 18, 25]). Если в тексте есть прямая цитата, заключенная в кавычки, то обязательно должна быть указана страница, на которой эта цитата находится в цитируемом источнике. Например: [7, с. 28]. Ссылки на неопубликованные работы и работы, находящиеся в печати, не допускаются.

В список включаются только те работы, на которые автор ссылается в тексте. Источники в списке литературы нумеруются и располагаются в порядке их упоминания в тексте (в порядке цитирования).

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- 1 Архитектурные типы судов.
- 2 Разделение корпуса судна палубами и переборками.
- 3 Помещения на судах, их название и назначение.
- 4 Надстройки, рубки их назначение и название.
- 5 Архитектурно-конструктивные типы судов по роду перевозимого груза.
- 6 Архитектурно-конструктивные типы судов по расположению МКО.
- 7 Архитектурно-конструктивные типы судов по количеству и расположению надстроек.
- 8 Общие геометрические характеристики формы корпуса судна.
- 9 Форма палубной и килевой линии.
- 10 Коэффициент продольной полноты.
- 11 Формы носовой оконечности судна.
- 12 Как называются три основные секущие плоскости судна.
- 13 Формы кормовой оконечности судна.
- 14 Коэффициент общей полноты.
- 15 Плавучесть.
- 16 Остойчивость.
- 17 Непотопляемость.
- 18 Теоретический чертёж.
- 19 Общая и местная прочность судна.
- 20 Судовые устройства. Грузовые, якорные, швартовые.
- 21 Технология постройки.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Т а б л и ц а 3

Основная и дополнительная литература

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература		
1	Рябченко, В. К. Устройство судна [Текст] : учебное пособие / В. К. Рябченко, Ю. П. Кучер. - Издание 3-е, переработанное и дополненное. - Одесса : Фенікс, 2011. - 114, [2] с. : ил. ; 20 см. - Библиография: с. 114. - ISBN 966-8631-71-4	23
2	Кузьмина, А. В. Основы художественного конструирования судов [Текст] : [научно-методическое пособие] / А. В. Кузьмина. - Севастополь : Издательство Севастопольского национального технического университета, 2009. - 182 с. : ил ; 21 см. - Библиография: с. 171-174. - 100 экз.. - ISBN 978-966-2960-60-0	36
3	Кузьмина А.В. Конструкция стационарных и плавучих сооружений: учеб. пособие / А.В. Кузьмина, В.С. Игнатович, В.Р. Душко, М.Г. Балашов. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2013. – 212 с.	Электрон. ресурс
4	Кеслер, А.А. Теория и устройство судна. Часть 1 [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2012. — 68 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44871 . — Загл. с экрана.	Электрон. ресурс
5	Правила классификации и постройки морских судов. – СПб.: Российский морской регистр судоходства, 2018.	Электрон. ресурс
6	Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ. – СПб.: Российский морской регистр судоходства, 2014. – 493 с.	Электрон. ресурс
Дополнительная литература		
1	Энциклопедия судов / Под общей редакцией проф. Н.Б. Слижевского. – Николаев: НУК, 2005. – 172 с.	Электрон. ресурс
2	Шостак, В. П. Очерки о работе в судостроении, времени и людях [Текст] / В. П. Шостак. - Чикаго : Мегатрон, 2012. - 300 с.	3
3	Аносов, А. П. Теория и устройство судна: конструкция специальных судов : учебное пособие для вузов / А. П. Аносов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 182 с. — (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-05611-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/85B757AC-71A7-42A8-B4EC-793C5418C0CF .	Электрон. ресурс
4	Альбом конструктивных мидель-шпангоутов: учеб. пособие. – Л.: ЛКИ, 1970. – 136 с.	Электрон. ресурс
5	Журналы «Архитектура и художественное конструирование в судостроении», «Судостроение», «Водный транспорт».	Читальный зал

Т а б л и ц а 4

Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) издательства «ЛАНЬ» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.
2	http://znanium.com/	Электронно-библиотечная система Znanium.com предоставляет зарегистрированным пользователям круглосуточный доступ к электронным изданиям из любой точки мира посредством сети Интернет.
3	https://www.biblio-online.ru/	ЭБС Юрайт – это сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги.
4	http://www.iprbookshop.ru/	В ЭБС IPRbooks представлено более 600 издательств, многие издания – эксклюзивная часть контента, которая не размещена в других электронных ресурсах. Включено около 600 журналов, в том числе более 300 журналов из перечня ВАК.
5	https://www.book.ru/	Электронно-библиотечная система BOOK.ru – лицензионная библиотека, которая содержит учебные и научные издания от преподавателей ведущих вузов России. Отвечает требованиям ГОСТ 7.0.96-2016. Фонд электронной библиотеки комплектуется на основании новых ФГОС ВО, СПО.
Интернет-ресурсы свободного доступа		
8	http://www.e-heritage.ru	Электронная библиотека «Научное наследие России» разрабатывается в рамках одноименной программы Президиума РАН с целью обеспечения сохранности и предоставления публичного доступа к научным трудам известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Так же некоторые из подсистем электронной библиотеки (системы хранения и представления электронных изданий конечным пользователям) создаются в рамках программы Президиума РАН «Информатизация». Общая координация и управление проектом осуществляется Межведомственным суперкомпьютерным центром (МСЦ) РАН.
9	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Учебно-методическое пособие

Составители: **Кузьмина** Анна Валентиновна,
Игнатович Владилен Сергеевич

Редактор – *О.В. Дмитриева*

Подписано к печати 02.10.18. Изд. № 57/18. Зак. № 50/18. Тираж 50 экз.
Объем 2,25 п. л. Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 2,205.
Формат бумаги 60х84 1/16

РИИЦМ ФГБОУ ВО «Севастопольский государственный университет»