

Т. Л. Чемакина
А. В. Кузьмина
А. В. Родькина
Л. С. Ефремова

Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

Учебно-методическое пособие



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

МОРСКОЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Океанотехника и кораблестроение»

УЧЕБНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Учебно-методическое пособие
по технологической (проектно-технологической) практике
для обучающихся специальности
26.05.01 - Проектирование и постройка кораблей,
судов и объектов океанотехники
всех форм обучения

Севастополь
СевГУ
2021

УДК 629.5.02:004.4(076.5)
ББК 39.42-2:32.973-018.2я73
У91

Р е ц е н з е н т:

К.В. Перепада – кандидат технических наук, доцент

Составители: Т.Л. Чемакина, А.В. Кузьмина, А.В. Родькина, Л.С. Ефремова

У91 Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика : учебно-методическое пособие по технологической (проектно-технологической) практике для обучающихся специальности 26.05.01 всех форм обучения / Севастопольский государственный университет, Морской институт, кафедра «Океанотехника и кораблестроение»; сост.: Т. Л. Чемакина, А. В. Кузьмина, А. В. Родькина, Л. С. Ефремова. – Севастополь: Изд-во СевГУ, 2021. – 71 с.: ил. – Текст : электронный.

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для оказания методической помощи студентам по специальности 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники при выполнении индивидуальных заданий по учебной (технологической) практике (2 курс).

Авторы выражают искреннюю благодарность доктору технических наук, профессору Крамарю В. А. и кандидату технических наук, доценту Кабанову А. А. за предоставленную помощь и информацию при составлении разделов 1-3 учебно-методического пособия.

УДК 629.5.02:004.4(076.5)
ББК 39.42-2:32.973-018.2я73

Рассмотрено и рекомендовано на заседании кафедры «Океанотехника и кораблестроение» в качестве учебно-методического пособия для организации выполнения индивидуальных заданий по учебной (технологической) практике студентами второго курса специальности 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники, протокол № 4 от 15 марта 2021 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Исследование линейных алгоритмов на языке Pascal	7
2. Исследование разветвляющихся алгоритмов на языке Pascal.....	11
3. Решение судостроительных задач на языке Pascal	13
4. Подготовка исходных параметров для работы в Tribon Initial Design	15
5. Чертежи общего расположения судна	21
6. Конструирование трехмерных моделей грузовых отсеков судов различных типов на основе плоских чертежей с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)	32
7. Конструирование трехмерных моделей судовой арматуры на основе плоских чертежей с использованием САПР	37
8. Создание трехмерных теоретических чертежей судов различных типов с использованием САПР	47
9. Индивидуальные задания	53
10. Требования к оформлению отчета.....	54
Рекомендованная литература	60
Приложение А. Форма дневника учебной (технологической) практики	62
Приложение Б. Форма титульного листа отчета.....	71

ВВЕДЕНИЕ

Учебная (технологическая) практика направлена на закрепление и углубление теоретических знаний по группе изучаемых дисциплин, приобретение практических навыков самостоятельной работы. Являясь обязательной частью подготовки специалиста, практика предназначена для общей ориентации обучающихся в реальных условиях будущей деятельности по выбранной специальности на предприятиях, в учреждениях и организациях и получения первичных профессиональных умений и навыков.

Учебная (технологическая) практика в соответствии с ООП базируется на основе знаний обучающихся, полученных ранее, по таким предметам как «Введение в специальность», «Информатика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Компьютерные технологии в судостроении», «Конструкция корпуса судов». Содержание практики логически и содержательно-методически тесно взаимосвязано с вышеуказанными дисциплинами, поскольку главной целью практики является, в первую очередь, закрепление и углубление теоретических знаний и практических умений, полученных обучающимися при изучении этих дисциплин.

Основными **целями** практики являются:

- приобретение первичных практических навыков на предприятиях (организациях) судостроительного производства; предприятиях (организациях) судостроительной индустрии и материалов;
- ознакомление со структурой производства, характером выполняемых процессов, характерных для соответствующего профиля и необходимых для последующего изучения профессионального цикла дисциплин;
- приобретение практических навыков самостоятельной работы.

Задачи практики:

- поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных расчетов;
- подготовка исходных данных для анализа деятельности характеризуемых субъектов;
- обработка массивов статистических и технических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;
- построение стандартных технических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов;
- подготовка информационных обзоров, аналитических отчетов;

- проведение статистических обследований, опросов, анкетирования и первичная обработка их результатов;
- организация выполнения порученного этапа работы;
- выполнение технологические проработки проектируемых корпусных конструкций;
- создание трехмерного каркаса и поверхности корпуса судна
- создание трехмерных моделей грузовых отсеков судов различных типов;
- создание трехмерных моделей различной судовой арматуры, проектируемых корабельных устройств, элементов якорно-швартовного устройства.

Перечни планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в табл. 1 для студентов по 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 специальности 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей,
судов и объектов океанотехники**

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Уметь использовать программные продукты для решения профессиональных задач Уметь использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной деятельности Уметь решать судостроительные задачи на языке PASCAL Владеть методами использования современных информационных технологий при разработке объектов морской техники Владеть навыками, в том числе с использованием информационных технологий, в области поиска и анализа информации по современному состоянию отрасли судостроения Владеть навыками разработки программы расчета исходных данных для работы в среде системы автоматизированного проектирования Tribon Initial Design
ОПК-5 способностью читать чертежи	Уметь читать чертежи общего расположения Уметь читать конструктивные чертежи

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
и разрабатывать корабельную проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию	Уметь читать сборочные чертежи судовой арматуры Уметь читать чертежи якорно-швартовного устройства
ПК-6 способностью выполнять технологические проработки проектируемых кораблей, судов и объектов океанотехники, корпусных конструкций, корабельных систем и устройств	Уметь выполнять технологические проработки проектируемых корпусных конструкций на примере трехмерной модели грузового отсека Уметь выполнять технологические проработки проектируемых корабельных систем на примере трехмерных моделей различной судовой арматуры Уметь выполнять технологические проработки проектируемых судов на примере трёхмерного каркаса и поверхности корпуса судна Уметь выполнять технологические проработки проектируемых корабельных устройств Владеть навыками создания трехмерной модели грузового отсека на основе выполненной технологической проработки Владеть навыками создания трехмерных моделей различной судовой арматуры на основе выполненной технологической проработки Владеть навыками создания трёхмерного каркаса и поверхности корпуса судна на основе выполненной технологической проработки Владеть навыками создания трехмерной модели элементов якорно-швартовного устройства на основе выполненной технологической проработки
ПК-10 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации кораблей, судов и объектов океанотехники, элементы экономического анализа в практической деятельности	Владеть навыками использования нормативных документов при построении чертежей общего расположения Владеть навыками использования нормативных документов при построении конструктивных чертежей Владеть навыками использования нормативных документов при построении сборочных чертежей судовой арматуры Владеть навыками использования нормативных документов при построении чертежей якорно-швартовного устройства

1. ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ НА ЯЗЫКЕ PASCAL

1.1. Описание лабораторного стенда

Лабораторный стенд представляет собой персональный компьютер с установленной на нем средой программирования Turbo Pascal 7.0. Схема лабораторного стенда дана на рис. 1.

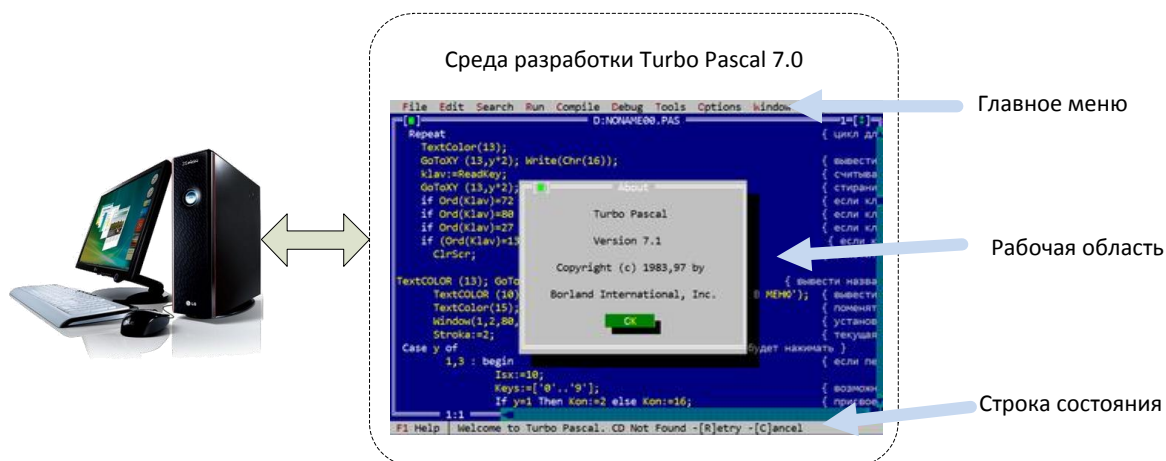


Рис. 1. Структура лабораторного стенда

Базовыми компонентами системы программирования Turbo Pascal 7.0 являются компилятор языка Pascal, средства создания и редактирования исходных текстов программ и средства их отладки (поиска и исправления ошибок). Все эти компоненты объединены в единую интегрированную среду разработчика, с которой как раз и работает программист, создавая свои программы.

Основной экран интегрированной среды разработчика Turbo Pascal 7.0 показан на рис. 1. По функциональному назначению выделяется три области экрана:

- строка меню;
- рабочая область;
- строка состояния.

Строка меню активизируется нажатием клавиши F10. В меню содержатся следующие разделы:

- File. Позволяет выполнять все основные действия с файлами (создание, открытие, сохранение);
- Edit. Позволяет выполнять все основные операции редактирования текста (копирование, вставка, удаление фрагментов, отмена изменений);
- Search. Позволяет осуществлять поиск и замену фрагментов текста;
- Run. Позволяет запускать программу, в том числе в пошаговом режиме;
- Compile. Позволяет осуществлять компиляцию программы;

- Debug. Содержит команды, облегчающие процесс поиска ошибок в программе;
- Tools. Содержит некоторые дополнительные средства Турбо Паскаль;
- Options. Позволяет установить необходимые для работы параметры компилятора и среды разработчика;
- Window. Позволяет выполнять все основные операции с окнами (открывать, закрывать, перемещать, изменять размер);
- Help. Позволяет получить имеющуюся в системе справочную информацию.

Все пункты меню доступны через горячие клавиши. Для этого надо нажать клавишу Alt и ту букву, которая выделена красной в названии пункта меню. Меню также позволяет работать с мышью.

В рабочей области имеется возможность открывать различные окна программы – окна редактируемого текста, окна помощи, отладки и настройки. В вышеприведенном примере открыто только одно окно – окно текста программы. В заголовке окна написано имя файла – исходного текста программы.

Строка состояния демонстрирует некоторые доступные и важные в данный момент операции и соответствующие им комбинации клавиш.

1.2. Стандартные арифметические функции

Арифметические функции можно использовать только с величинами целого и вещественного типа. Перечень наиболее часто используемых стандартных функций языка Pascal приведен в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Арифметические функции языка Pascal

Функция	Назначение	Тип результата
Abs(x)	Абсолютное значение (модуль) аргумента	Совпадает с типом x
Arctan(x)	Арктангенс аргумента	Вещественный
Cos(x)	Косинус аргумента*	Вещественный
Exp(x)	e^x	Вещественный
Ln(x)	Натуральный логарифм	Вещественный
Sin(x)	Синус аргумента	Вещественный
Sqr(x)	Квадрат аргумента	Совпадает с типом x
Sqrt(x)	Квадратный корень аргумента	Вещественный

* Аргументы функций sin(), cos(), а также значение функции arctan() рассматриваются как углы, заданные в радианах

В языке Turbo Pascal определена функция Pi, возвращающая значение величины π .

В языке Pascal нет функций вычисления тангенса и возведения в степень. Для выполнения таких операций можно воспользоваться следующими математическими преобразованиями:

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}, \quad (1.1)$$

$$x^y = e^{y \ln x}, \text{ для } y > 0, \quad (1.2)$$

в частности,

$$\sqrt[y]{x} = e^{\frac{1}{y} \ln x}. \quad (1.3)$$

1.3. Пример программы

Постановка задачи: Вычислить значение a по формуле

$$a = \frac{\sqrt[3]{|y|}}{(x+1) + (x-1)} + \frac{|\sin x|}{\sqrt[x]{|y|}} \quad (1.4)$$

для $x = 1,241$, $y = -0,879$.

Проанализируем формулу (1.4) с целью выявить возможность упростить вычисления. Знаменатель первой дроби можно упростить следующим образом:

$$(x+1) + (x-1) = 2x. \quad (1.5)$$

Чтобы дважды не вычислять $|y|$, введем дополнительную переменную

$$z = |y|. \quad (1.6)$$

Тогда с учетом соотношений (1.5), (1.6) алгоритм программы будет иметь вид, показанный на рис. 2.

Предварительный расчет значения a с помощью калькулятора при заданных значениях x и y дает:

$$\begin{aligned} z &= 0,879, \quad \sin x = 0,9461, \\ a &= \frac{0,9579}{2,482} + \frac{0,9461}{0,9013} = 0,3859 + 1,0497 = 1,4357. \end{aligned} \quad (1.7)$$

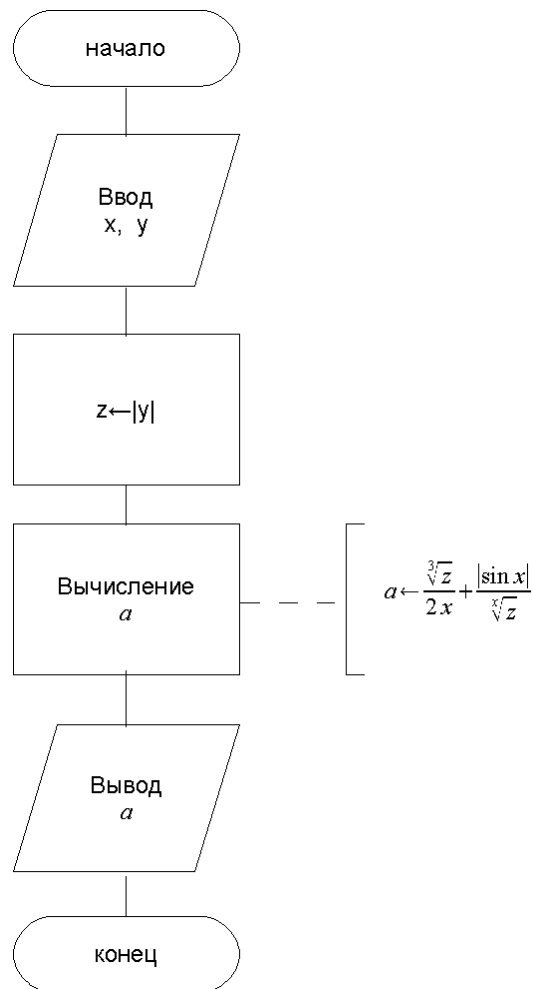


Рис. 2. Схема программы

Текст программы на языке Pascal будет выглядеть следующим образом:

```

program lr2;
{ФИО:
Вариант:}
var  x, y, z,  a: real;
begin
  read(x, y);
  z := abs(y); {z = |y| - вспомогательная переменная}
  a := exp(ln(z)/3)/2/x + abs(sin(x))/exp(ln(z)/x);
  writeln('Результат: a =', a:5:3); {вывод значения a в 5
                                     позициях, из них 3 по-
                                     зиции после запятой}
end.
  
```

При заданных x, y программа выведет на экран:
Результат: $a = 1.436$

1.4. Контрольные вопросы

- 1) Сформулируйте понятие алгоритма. Перечислите основные требования, предъявляемые к алгоритмам.
- 2) Перечислите основные блоки, применяемые в схемах линейных алгоритмов. Правила изображения схем программ.
- 3) Перечислите разделы программы на языке Pascal.
- 4) Сформулируйте понятие типа данных.
- 5) Приведите основные характеристики типа Integer (типа Real).
- 6) Приоритеты операций при вычислении арифметических выражений?

2. ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ АЛГОРИТМОВ НА ЯЗЫКЕ PASCAL

2.1. Пример программы

Условный оператор позволяет проверить некоторое условие и в зависимости от результатов проверки выполнить то или иное действие. Таким образом, условный оператор – это средство ветвления вычислительного процесса.

Рассмотрим следующую постановку задачи: составить программу вычисления кусочно-заданной функции

$$y = \begin{cases} 10^{-8} \sqrt{b^2 + 1}, & \text{при } \sqrt{b^2 + 1} > 2, \\ 0,5 \sqrt{b^2 + 1} & \text{при } \sqrt{b^2 + 1} \leq 2. \end{cases} \quad (2.1)$$

Проанализируем формулу (2.1) с целью выявить возможность упростить вычисления. Чтобы многократно не вычислять $\sqrt{b^2 + 1}$, введем дополнительную переменную

$$z = \sqrt{b^2 + 1}. \quad (2.2)$$

Тогда с учетом соотношения (2.2), алгоритм программы будет иметь вид, показанный на рис. 3.

Выберем два таких варианта значений b , чтобы, произведя вычисления на ЭВМ, можно было проверить правильность выбора каждой из ветвей алгоритма. Произведем предварительный расчет значений y с помощью калькулятора:

- 1) $b = 2, \quad z = \sqrt{2^2 + 1} = \sqrt{5} = 2,2361 > 2, \quad y = 2,2361 \cdot 10^{-8};$
- 2) $b = 0, \quad z = \sqrt{0^2 + 1} = 1 \leq 2, \quad y = 0,5.$

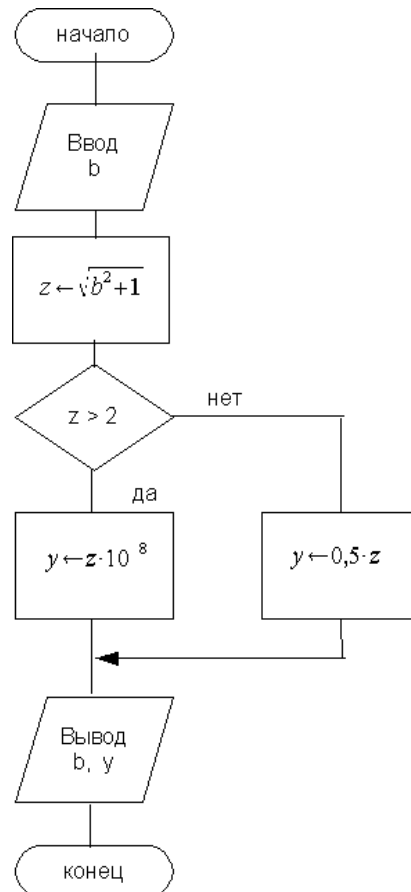


Рис. 3. Схема программы

Текст программы на языке Pascal будет выглядеть следующим образом:

```

program lr3;
{
  ФИО:
  Вариант:
}
var b, y, z : real;
begin
  write('b='); readln(b);
  z := sqrt(sqr(b)+1.0);
  if z>2 then
    y:=1e-8*z
  else
    y:=0.5*z;
  writeln(' b=',b:5,' y=',y:10)
end.
  
```

Результаты работы программы для двух вариантов входных данных:

$b = 2.0E+00$ $y = 2.236E-08$

$b = 0.0E+00$ $y = 5.000E-01$

2.2. Контрольные вопросы

- 1) Назовите основные характеристики типа данных Boolean.
- 2) Поясните термин «логическое выражение».
- 3) Перечислите операции отношения.
- 4) Изобразите таблицу истинности для логических операций языка Pascal.
- 5) Перечислите основные блоки, применяемые в схемах разветвляющихся алгоритмов.
- 6) Изобразите синтаксическую диаграмму условного оператора.
- 7) Изложите алгоритм работы условного оператора.
- 8) Что представляет собой составной оператор?
- 9) Каковы синтаксис и алгоритм работы оператора case?

3. РЕШЕНИЕ СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ НА ЯЗЫКЕ PASCAL

3.1. Цель задания

Целью данного задания является отработка навыков применения линейных и разветвляющихся алгоритмов при решении судостроительных задач.

3.2. Задание

В соответствии с номером варианта по табл. 3, создайте программу, реализующую вычисление величин:

- объемное водоизмещение, m^3 ;
- надводного борта судна, если $L \geq 170$ м;
- погиби бимса, если $L < 170$ м;
- площадь конструктивной ватерлинии, если $B \geq 24$ м;
- площадь мидель-шпангоута, если $B < 24$ м;
- коэффициент вертикальной полноты, если $B \geq 24$ м;
- коэффициент продольной полноты, если $B < 24$ м;

Т а б л и ц а 3

Варианты заданий

№ варианта	1	2	3	4	5
Длина, м	215,00	148,00	180,00	190,00	142,00
Ширина, м	31,00	21,00	28,00	29,50	23,00
Осадка, м	11,00	8,00	11,20	12,30	8,40
Высота борта, м	16,00	12,60	16,00	16,80	14,40
Весовое водоизмещение, т	58 700	16 200	45 200	54 600	17 800
Коэффициента общей полноты	0,78	0,64	0,78	0,77	0,63
Коэффициент полноты ватерлинии	0,87	0,81	0,83	0,85	0,79
Коэффициент полноты мидель-шпангоута	0,89	0,83	0,85	0,87	0,81
Плотность воды, т/ м ³	1,023	1,024	1,025	1,026	1,027

№ варианта	6	7	8	9	10
Длина, м	150,00	195,00	174,00	165,00	182,00
Ширина, м	21,00	27,00	23,40	23,00	24,30
Осадка, м	8,00	10,50	9,00	9,50	10,50
Высота борта, м	11,20	14,20	12,50	12,40	13,80
Весовое водоизмещение, т	20 700	45 300	30 100	29 600	38 100
Коэффициента общей полноты	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Коэффициент полноты ватерлинии	0,87	0,81	0,83	0,85	0,79
Коэффициент полноты мидель-шпангоута	0,89	0,83	0,85	0,87	0,81
Плотность воды, т/ м ³	1,023	1,024	1,025	1,026	1,027

3.3. Содержание отчета по данному заданию

Отчет по данному заданию должен включать в себя следующие разделы:

- цель задания;
- постановка задачи;
- блок-схема программы;
- текст программы на языке Pascal;
- результаты работы программы для трех вариантов исходных данных;
- выводы.

4. ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАБОТЫ В TRIBON INITIAL DESIGN

4.1. Цель задания

Цель данного задания – рассчитать исходные параметры и данные необходимые, для работы в Tribon Initial Design (TID).

Система TRIBON M3 является системой автоматизированного проектирования (САПР) высокого уровня, включающей в себя множество программных модулей, охватывающих процесс проектирования судна от технического предложения до разработки эксплуатационной документации. Ее подсистема «эскизного проектирования» Tribon Initial Design (TID) позволяет выполнить проработку проекта и расчеты по теории корабля.

TID используется при выполнении заданий по дисциплинам «Автоматизация проектирования корабля» и «Проектирование судов» на четвертом курсе.

4.2. Задание

В соответствии с номером варианта по табл. 4, написать программу универсальную программу (подходящую для любых исходных данных) для оптимизации расчета исходных данных для работы в среде системы автоматизированного проектирования TID. Обеспечить вывод полученных значений на консоль (или с файл – на выбор) в виде табл. 5.

Ввести с консоли следующие значения:

Необходимо учесть (прописать в программе), что часть параметров принимается из первой части курсового проекта по дисциплине «Проектирование судов»:

Type – тип судна;

Length BP (Between Perpendiculars) – длина между перпендикулярами;

Beam – ширина габаритная;

Beam Overhang – наибольшая ширина судна, в случае развала борта;

Т а б л и ц а 4

Варианты заданий

№ варианта	1	2
Type	Балкер	Сухогруз
Length BP	172,00	134,00
Beam	32,50	25,60
D – высота борта судна	20,00	14,40
Depth at CL или Max depth	D	
Draft или Design draft	13,98	9,55

№ варианта	1	2
Beam Overhang	Beam	Beam
Rake of Keel	—	—
Stern Overhang	4,00	5,50
Stem Overhang	2,50	3,50
Min. Z Point	0,00	0,00
Design Speed	14,20	18,00
Froude	0,213	0,255
Block coefficient	0,812	0,690
Prismatic coefficient	0,767	0,715
Cm val	0,997	0,965
Flare type	Moderate	—
Aft-body shape	Extreme U	Moderate U
Fore-body shape	Moderate U	Moderate V
f – базисный надводный борт	0,028	1,979
x_c – абсцисса центра величины, м	3,096	-0,449
l_n – длина цилиндрической вставки в носовой части судна, м	39,30	10,75
Transom immersion	0,00	0,10

Draft или Design draft – проектная осадка судна на миделе;

Rake of Keel – строевой дифферент, если таковой имеется;

Stern Overhang – кормовой свес, принимается пропорционально прототипу;

Stem Overhang – носовой свес, принимается пропорционально прототипу;

Max. Z Point – максимальная высота по оси Z, принимается равной Depth at CL, рассчитывается далее;

Min. Z Point – минимальная высота по оси Z, при отсутствии строевого дифферента принимается равной нулю;

Design Speed – расчетная скорость в узлах;

Froude – число Фруда;

Block coefficient – коэффициент общей полноты судна;

Т а б л и ц а 5

Исходные параметры для работы в TRIBON

Наименование параметра	Обозначение	Числовое значение	Размерность
Type			
Length BP	Lpp		м
Length Overall	L		м
Beam	B		м

Наименование параметра	Обозначение	Числовое значение	Размерность
Depth at CL	D		м
Max depth	$D + h_6$		м
Draft или Design draft	d		м
Beam Overhang	B		м
Rake of Keel	RofK		
Stern Overhang	SternOver		м
Stem Overhang	StemOver		м
Max. Z Point	Zmax		м
Min. Z Point	Zmin		м
Design Speed	vs		уз.
Froude	Fr		
Block coefficient	Cb		
Prismatic coefficient	Cp		
Bilge Radius	Rck		м
Cm val	Cm		
Entrance/Run ratio	EntRun		
Long centre of buoyancy	Xc		%
Parallel mid-body length	PMB		м
Flare type	Flare		
Aft-body shape	Aft		
Fore-body shape	Fore		
Transom immersion	Ti		м
Propeller diameter	Dв		м
Shaft centerline height	hc		м
Boss diameter	dсг		м
Forward edge position	hfep		м

Prismatic coefficient – коэффициент продольной полноты;

Cm val – коэффициент полноты мидель-шпангоута;

Предусмотреть выбор из нескольких вариантов:

Flare type – развал бортов, можно указать наличие (да/нет) и характер: умеренный (moderate) или резкий (extreme);

Aft-body shape – характер кормовых обводов U/V, U или V-образные, умеренные (moderate) или резкие (extreme);

Fore-body shape – характер носовых обводов U/V, U или V-образные, умеренные (moderate) или резкие (extreme).

Обеспечить вычисление следующих значений:

Length Overall – длина наибольшая.

Length Overall = Length BP + Stern Overhang + Stem Overhang.

Depth at CL или Max depth – высота борта на мидель-шпангоуте, с учетом высоты бака и юта.

Depth at CL = $D + h_B$, где D определяется как наибольшее из следующих:

1) $D_1 = \text{---}$ м – высота борта, принимаемая по курсовому проекту дисциплины Проектирование судов;

2) $D_2 = f + 0,85 D_1 = \text{---}$ м,

где f – базисный надводный борт, рассчитанный по грузовой марке [4, стр. 407-410, табл. 4.1.2.3 и 4.1.2.3.2].

h_B – высота бака и/или юта (**не** сумма). Принимается как высота надстройки по Регистру [2], в случае соблюдения условия $(D - d) < f'$, где f' – минимальная высота борта в носу, d – осадка. Если условие не соблюдается, то $h_B = 0$.

f' – минимальная высота борта в носу рассчитывается по формуле:
при $L < 250$ м

$$f' = 0,056 \left(1 - \frac{L}{500} \right) \frac{1,36}{C_b + 0,68};$$

при $L > 250$ м

$$f' = 7 \frac{1,36}{C_b + 0,68}.$$

Bilge Radius – радиус скругления скулы.

$R_{СК} = 0,8 \dots 0,9 \cdot h_{2д}$,

где $h_{2д}$ – высота двойного дна.

$h_{2д} = (L - 40) / 570 + 0,04 B + 3,5 d / L$,

где L – длина между перпендикулярами, B – ширина, d – осадка.

Long centre of buoyancy – положение абсциссы центра величины судна от мидель-шпангоута, можно задавать как в процентах от длины LPP (PERCENT), так и в метрах (DISTANCE). Снимается с графика (*Проектирование формы судна и построение теоретического чертежа* /

Л.М.Ногид. – Л.: СУДПРОМГИЗ, 1962. – С. 96.) в зависимости от коэффициента общей полноты.

Для этого по оси ординат откладываем значение коэффициента общей полноты, восстанавливаем перпендикуляр до графика, представленного в виде сплошной линии. Затем опускаем перпендикуляр на ось абсцисс, таким образом, получаем значение абсциссы центра величины судна (x_c) в процентах от длины судна между перпендикулярами. Чтобы получить x_c в метрах, необходимо значение, полученное на графике, умножить на длину судна между перпендикулярами в метрах.

Parallel mid-body length – длина цилиндрической вставки судна. Состоит из двух составляющих: кормовой и носовой.

Длина цилиндрической вставки **в носовой части судна** снимается с графика, линия Серии 60, (Проектирование формы судна и построение теоретического чертежа / Л.М.Ногид. – Л.: СУДПРОМГИЗ, 1962. – С. 101.) в зависимости от коэффициента общей полноты.

Для этого по оси ординат откладываем значение коэффициента общей полноты, восстанавливаем перпендикуляр до графика для Серии 60. Затем опускаем перпендикуляр на ось абсцисс, таким образом, получаем значение длины цилиндрической вставки в носовой части судна (l_n) в процентах от длины судна между перпендикулярами. Чтобы получить l_n в метрах, необходимо значение, полученное на графике, разделить на 100 и умножить на длину судна между перпендикулярами в метрах.

Длина цилиндрической вставки **в кормовой части судна** рассчитывается по формуле (Проектирование формы судна и построение теоретического чертежа / Л.М.Ногид. – Л.: СУДПРОМГИЗ, 1962. – С. 99.).

$$l_k = \frac{L_k}{L} = 0.5 - 4.1 \frac{B}{L} \sqrt{C_m \frac{d}{B}}.$$

Необходимо учесть, что полученное значение в долях от длины судна между перпендикулярами, следовательно, для определения длины цилиндрической вставки в кормовой части судна в метрах, нужно l_k умножить на длину судна между перпендикулярами в метрах.

Entrance/Run ratio – отношение длины носового заострения к кормовому заострению корпуса судна.

Находим центр цилиндрической вставки. Затем определяем длину носового заострения, равную расстоянию от центра цилиндрической вставки до носового перпендикуляра. Длина кормового заострения, соответственно, равна расстоянию от центра цилиндрической вставки до кормового перпендикуляра.

Transom immersion – погружение кормового транца ниже уровня КВЛ, чаще всего равно нулю, исключения составляют некоторые сухогрузные суда.

Propeller diameter – диаметр гребного винта.

$$D_B = 0,65 \dots 0,75 \cdot d,$$

где d – осадка судна.

Shaft centerline height – отстояние оси гребного вала от основной плоскости.

$$h_C = 0,5 \cdot D_B + h_1,$$

где h_1 – отстояние нижней кромки пера руля от основной линии, которое определяется в зависимости от длины судна:

– при $L \leq 100$ м, $h_1 = 0,1 \dots 0,2$ м;

– при $L > 100$ м, $h_1 = 0,2 \dots 0,6$ м.

Boss diameter – диаметр выкружки гребного вала в кормовом штевне.

$$d_{CT} = 0,2 \cdot D_B,$$

$d_{CT} = 0,3 \dots 0,35 \cdot D_B$ – для ледоколов.

Forward edge position – положение самой кормовой кромки выкружки по длине судна, а именно отстояние от плоскости гребного винта до плоскости кормового перпендикуляра.

$$h_{\text{фep}} = 0,25 \cdot b_P + a,$$

где $a = 0,2 \cdot D_B$, (*Российский морской Регистр судоходства*),

b_P – ширина руля, определяется по формуле:

$$b_P = A_P / h_P,$$

где A_P – площадь пера руля:

$$A_P = L \cdot d / k,$$

h_P – высота руля:

$$h_P \leq (d - h_1) / 1,25,$$

k – эмпирический коэффициент, Правилами Норвежского бюро Веритас рассчитывается по формуле:

$$k = 100 / (1 + 25 / (L / B)^2).$$

4.3. Содержание отчета по данному заданию

Отчет по данному заданию должен включать в себя следующие разделы:

- цель задания;
- постановка задачи;
- блок-схема программы;

- текст программы на языке Pascal;
- результаты работы программы для исходных данных;
- выводы.

5. ЧЕРТЕЖИ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ СУДНА

Расположение и габариты судовых помещений регламентируются различными требованиями наблюдающих организаций, выполнение которых при постройке гражданских судов обязательно. Согласно этим правилам каждому члену экипажа должны быть обеспечены разумный комфорт, удобства для индивидуального отдыха. Так, командный состав на отечественных судах должен размещаться в одноместных каютах, а помещения старшего командного состава должны включать рабочий кабинет и индивидуальные санитарные помещения с ванной или душем. Для рядовых членов экипажа каюты должны быть не более двухместных при обязательном соблюдении лимитированных правилами норм кубатуры (не менее 4,0 м³), площади (в пределах 1,8–4,2 м²), оборудования, освещения, отопления и вентиляции на одного человека. Высота жилых помещений «в свету» (расстояние от нижней кромки зашивки подволока до верхней кромки настила палубы) должна быть не менее 2,0 м, а на малых судах – 1,85 м. Размещение кают, как правило, предусматривается в надстройках, в средней части судна. Размещение кают в носовой части судна запрещено.

Жилые помещения команды должны быть расположены на кратчайшем пути к служебным помещениям, проходящем по возможности в закрытых проходах. Двери из жилых помещений должны выходить в закрытые коридоры, которые при выходе на открытую палубу имеют две двери. Помещения коридоров, ограниченные этими дверями, называются тамбурами.

Проходы через палубы должны иметь или люковые крышки, или специальные тамбуры, герметически разобщающие палубы. Кроме основного выхода из любого помещения на судне должен быть предусмотрен запасный выход, обеспечивающий проход на открытую палубу.

На кораблях, где личного состава значительно больше, чем на гражданских судах, матросы размещаются по принципу однородности их службы, в многоместных помещениях, называемых кубриками.

5.1. Правила пожарной безопасности на судах

Обеспечить пожарную безопасность на водном транспорте любого назначения очень важно. Каждое судно имеет не менее десяти смежных помещений с разной степенью пожароопасности, в материалах судна и отсеков есть горючие вещества. Эвакуация людей затрудняется, поскольку пути вывода ограничены.

При пожаре тепло очень быстро перекидывается на смежные помещения из-за наличия легко нагреваемых элементов в сооружении (например, пластмассы) и высокой теплопроводности металлических конструкций.

Самые распространенные причины возникновения пожара на судне:

- нарушение правил пожарной безопасности (курение в неустановленных местах, неаккуратное обращение с электроприборами и огнем);
- повреждения проводки или электрических устройств;
- наличие большого количества легковоспламеняющихся материалов;
- несоблюдение правил по проведению огнеопасных работ (сварка и другие действия, связанные с открытым огнем);
- разбрызгивание топлива на горячие поверхности механизмов;
- возникновение искр при работе котлов, печей и ударах;
- попадание разрядов статического и атмосферного электричества.

Ответственным за обеспечение ПБ судна и его оснащение противопожарными и сигнальными приборами является владелец транспорта. За противопожарную безопасность судна, находящегося в плавании, отвечает капитан. Если судно нуждается в восстановлении, то все обязательства ложатся на ремонтную организацию.

По требованиям противопожарной охраны всякое судно должно иметь надлежащую конструктивную противопожарную защиту; кроме деления корпуса водонепроницаемыми переборками на отсеки для обеспечения непотопляемости, судно должно еще быть разделено на противопожарные зоны прочными, непроницаемыми переборками с огнестойкой изоляцией и с автоматически перекрывающимися проходами через них. При таком делении судовых помещений в случае возникновения пожара огонь не сможет распространиться по всему судну, люди, без паники в кратчайшие сроки могут быть эвакуированы в безопасную зону и огонь будет быстро ликвидирован сосредоточенными усилиями при использовании всех средств противопожарной обороны судна, вплоть до применения химических средств тушения огня (которыми при наличии в районе пожара посторонних людей пользоваться запрещено).

5.2. Жилые помещения для экипажа

Для размещения экипажа на всех судах должны предусматриваться каюты с индивидуальными спальными местами (койками).

На судах III и IV категорий, работа на которых организована по бригадному методу, а экипаж проживает на берегу, для временного пребывания вахты, а при необходимости и подвахты должны быть соответственно оборудованные и меблированные дежурные помещения для укрытия от непогоды, для отдыха, обогрева, хранения и приготовления пищи (количе-

ство диванов должно соответствовать числу членов подвахты). Должны быть также предусмотрены необходимые санитарно-гигиенические и санитарно-бытовые помещения.

На судах вместимостью 3000 и более для всего экипажа должны предусматриваться одноместные каюты, однако для части членов судовой команды допускаются двухместные каюты.

На судах вместимостью менее 3000, а также на всех пассажирских судах для комсостава предусматриваются одноместные каюты, для членов судовой команды допускаются двухместные каюты.

На судах всех категорий для практикантов, временного состава (ремонтные бригады, спасательные партии, экспедиционный состав, части обслуживающего персонала пассажирских судов допускается оборудовать трех- и четырехместные каюты.

На судах вместимостью 3000 и более каюты старшего комсостава должны состоять не менее чем из двух помещений: спальни и смежного с ней рабочего кабинета или салона (блок-каюта).

На судах вместимостью менее 3000 каюты из двух помещений должны предусматриваться для капитана и главного (старшего) механика.

Высота жилых помещений в свету должна быть не менее 2000 мм. Требование по высоте относится ко всем помещениям (за исключением энергетических отделений), в которых предусматривается пребывание и свободное передвижение людей.

Каюты команды должны иметь следующее минимальное оборудование и инвентарь:

по числу проживающих в них людей: койка, коврик прикроватный, шкаф, два крючка для одежды, стул, держатель для стаканов.

Шкаф должен быть с двумя отделениями (двухстворчатый), размеры каждого отделения - ширина 400 мм, глубина 500 мм. Общая высота шкафа по высоте помещения. В шкафу должны быть полки для белья, головных уборов и ящик для обуви.

В трех- и четырехместных каютах, а также на судах III и IV категорий на каждого проживающего допускается установка шкафа с одним отделением (одностворчатого) с тремя отделениями по высоте (для головных уборов, одежды и обуви).

Общие на каюту: стол письменный (или секретер), полка для книг, пепельница (при необходимости), корзина для бумаг, электровентилятор, держатель для графина. В каютах без индивидуальных санитарных узлов (модулей), кроме того, умывальник с подачей холодной и горячей питьевой воды, зеркало, полка (шкафчик настенный) для туалетных принадлежностей, крючки для полотенец, штепсельная розетка для электробритвы.

Каюты, имеющие размеры более чем предусмотрено, и каюты ко-

мандного состава дополнительно меблируются в соответствии с их размером и назначением.

Койки изготавливаются из твердого, гладкого материала, их конструкция должна позволять легкую очистку и дезинфекцию. У изголовья и у ног должны быть предусмотрены ограждения, предохраняющие от падения во время качки и позволяющие свободно садиться и ложиться на койку. Койки 2-го яруса должны иметь пыленепроницаемую зашивку. Внутренние размеры коек должны быть не менее 1980 x 800 мм. Койки не должны располагаться под иллюминаторами и выходными отверстиями вентиляционных труб. Ширина прохода между продольной стороной койки и переборкой (или предметами мебели) должна быть не менее 0,7 м, а между параллельными койками в двух-, трех- и четырехместных каютах – не менее 0,9 м.

При расположении койки вдоль борта судна или наружной переборки ее необходимо отделить от внешней (холодной) поверхности эффективной изоляцией с тем, чтобы разность между температурой поверхности зашивки изоляции и температурой воздуха в каюте была не более 2 °С.

В каютах для комсостава на судах вместимостью 3000 и более должны быть предусмотрены диваны для лежания, для членов судовой команды – рекомендуется. На остальных судах рекомендуется установка диванов для лежания, и если по техническим условиям это невозможно - должны быть предусмотрены диваны для сидения. Диваны, как правило, располагаются перпендикулярно койкам. Минимальные размеры диванов для лежания 1900 x 700 мм, для сидения – размеры не регламентируются.

На судах должны быть предусмотрены и соответствующим образом оборудованы помещения для коллективного отдыха и приема пищи экипажа: кают-компания, салон для комсостава, столовая команды, клуб (красный уголок), помещения для занятий спортом. Рекомендуется устраивать также салоны отдыха, курительные салоны и комнаты, библиотеку, кинофотолаборатории, кинозал, любительскую мастерскую. Клуб (красный уголок) рекомендуется располагать в смежном со столовой команды помещении и отделять от нее раздвижной стенкой-переборкой, а специальные помещения для занятий физкультурой и спортом – в районах, менее подверженных шуму и вибрации. Помещения для занятий спортом рекомендуется делать повышенной высоты (на 2 палубы). Рекомендуется также оборудование спортплощадки на открытой палубе.

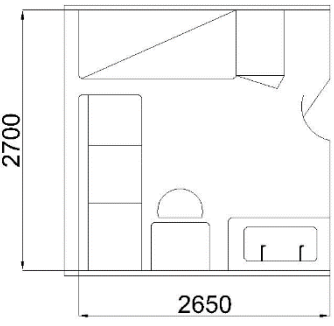
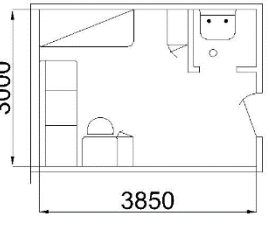
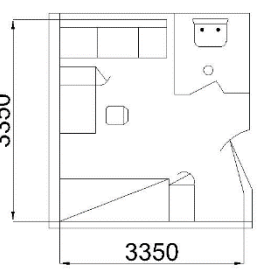
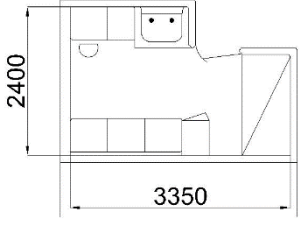
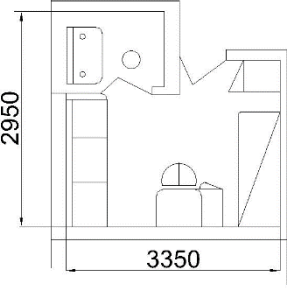
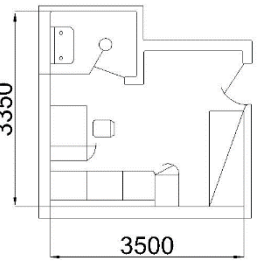
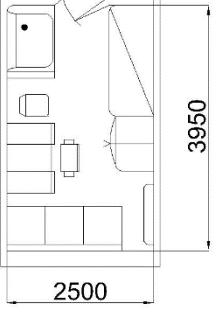
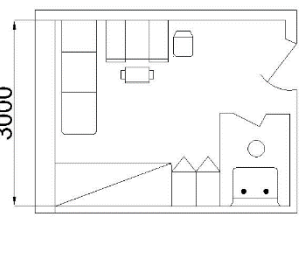
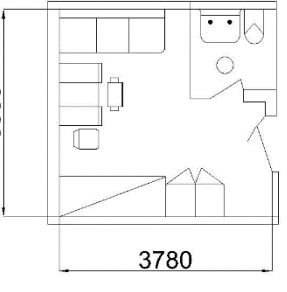
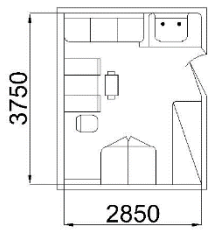
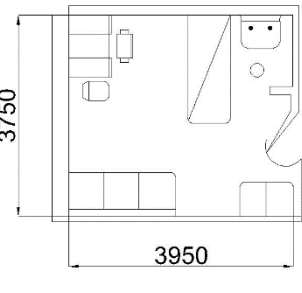
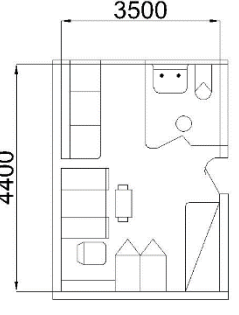
Каюты команды.		С диваном, умывальником, без душа.	С диваном, умывальником, душом, санузлом.	
Каюты нач. состава.	Поперек ДП			
	Вдоль ДП			
	Поперек ДП			
	Вдоль ДП			

Рис. 4. Одноместные каюты

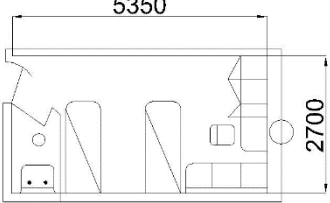
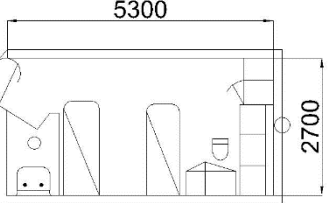
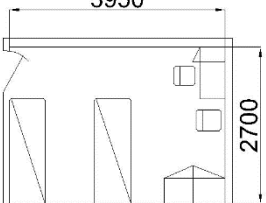
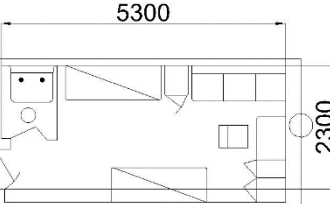
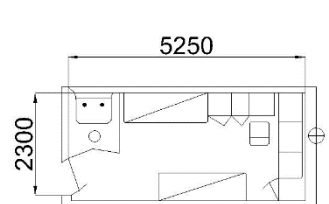
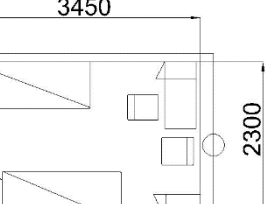
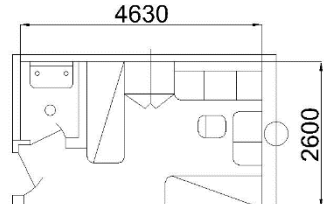
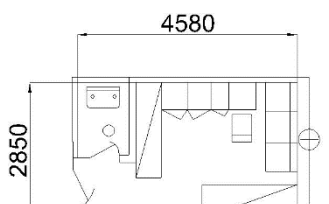
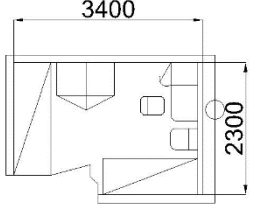
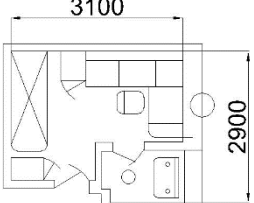
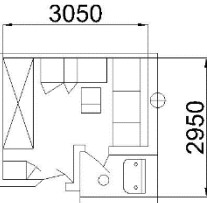
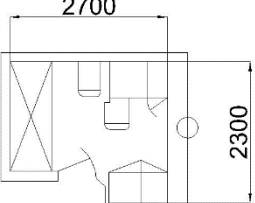
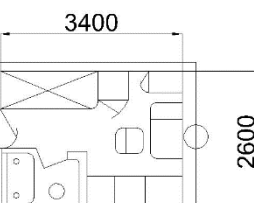
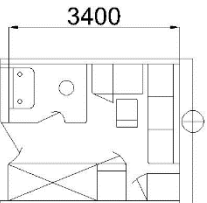
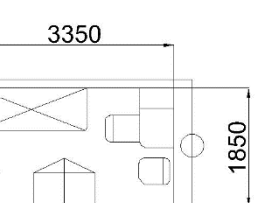
		С умывальником, душем и диваном.		Без умывальника, без душа.
Однопарусное расположение коек.	Вдоль ДП			
	Поперек ДП			
	Смешанное			
Двупарусное расположение коек.	Вдоль ДП			
	Поперек ДП			

Рис. 5. Двухместные каюты

Перед входом в помещения для приема пищи и отдыха экипажа должны быть оборудованы вешалки или крючки для верхней одежды и головных уборов.

На судах вместимостью менее 1000, где не могут быть устроены помещения для отдыха экипажа, кают-компания и столовая команды меблируются и оборудуются таким образом, чтобы они могли служить и местом отдыха. При этом полезная площадь кают-компании или столовой команды увеличивается с учетом размещения дополнительного оборудования.

Помещения для отдыха на судах (при отсутствии специальных кинозалов) рекомендуется располагать и оборудовать таким образом, чтобы обеспечивался просмотр кинофильмов возможно большим числом экипажа, но не менее $\frac{2}{3}$ его численности.

Кают-компания и столовая команды должны располагаться таким образом, чтобы члены экипажа могли переходить в них из кают, не выходя на открытую палубу. Площади кают-компании и столовой должны быть не менее 1 кв. м на одного человека, исходя из запланированного числа посадочных мест. Кают-компания и столовая команды оборудуются местами для сидения из расчета не менее 70% от всей численности экипажа. Размеры обеденных столов в кают-компании и столовой команды должны обеспечивать каждому сидящему за столом место длиной не менее 0,7 м. В кают-компании и столовой команды должны устанавливаться бытовые холодильники для пользования членами экипажа в любое время суток.

Число мест для сидения в помещениях для отдыха экипажа (кроме кают-компании, столовой команды, кинозала и спортивных помещений) оборудуется из расчета не менее $\frac{1}{3}$ от общей численности экипажа.

Площадь палубы в помещениях отдыха предусматривается из расчета не менее 1,2 кв. м на одно место сидения.

5.3. Санитарные нормы

5.3.1. Санитарно-бытовые помещения

На судах рекомендуются предусматривать, прачечные для стирки судового белья, личного белья и спецодежды экипажа. На пассажирских судах I и II категорий рекомендуется предусматривать возможность стирки личного белья пассажиров, для этого в прачечной выделяется отдельное помещение и соответствующее оборудование.

Механическое оборудование прачечной и ее производительность определяется численностью экипажа, пассажиров и эксплуатационным назначением судна. Для стирки спецодежды должны быть установлены отдельные стиральные машины. Рекомендуется также предусмотреть возможность стирки вручную.

Производительность прачечной должна обеспечивать стирку загрязненной спецодежды после каждой смены.

Расположение помещений и оборудования прачечной, процесс обработки и стирки белья должны обеспечивать соблюдение санитарного режима и исключать возможность перекрещивания потока чистого и грязного белья.

Прачечная не должна иметь непосредственного сообщения с жилыми и медицинскими помещениями, помещениями пищеблока и должна быть выгорожена металлическими переборками.

Прачечная должна иметь водостойкое покрытие переборок, подволока и палубы. В прачечной должен быть обеспечен сток воды. Горячая и холодная мытьевая вода должна быть подведена к соответствующему технологическому оборудованию.

Рядом с прачечной должны быть размещены помещения для сушки и глажения белья. Набор оборудования, а также производительность такого оборудования определяется численностью экипажа и пассажиров.

Для глажения личного белья и одежды экипажа и пассажиров на судах I и II категорий должно предусматриваться отдельное помещение гладильни, оборудованное столами, гладильными досками, электроутюгами.

На судах должны быть предусмотрены отдельные кладовые (шкафы) для чистого и грязного белья. Кладовые (шкафы) для грязного белья устраиваются вблизи прачечной. Кладовые (шкафы) для грязного белья должны быть обеспечены раздельным хранением столового и постельного белья.

Кладовые (шкафы) для чистого постельного белья рекомендуется устраивать вблизи жилых помещений.

Кладовые (шкафы) чистого столового белья рекомендуется располагать вблизи помещений для приема пищи или в буфетных (сервировочных).

Грязная и чистая санитарная одежда работников пищеблока может храниться соответственно с грязным или чистым столовым бельем. На пассажирских судах с большим числом персонала рекомендуется предусматривать для этого отдельное помещение.

5.3.2. Санитарно-гигиенические помещения

1. На судах всех категорий должны быть оборудованы (индивидуальные или общего пользования) умывальные, уборные, душевые помещения.

2. Санитарно-гигиенические помещения (ванная, душевая, умывальная, баня, уборная, помещения гигиены женщин и др.) должны устраиваться только во влагонепроницаемых выгородках (кроме индивидуальных

каютных санузлов) и иметь влагостойкую облицовку или окраску переборок подволока и палубы.

3. К ванным и душам должна быть подведена горячая и холодная мытьевая вода, а ко всем умывальникам, включая установки для гигиены женщин, – горячая и холодная питьевая вода. Краны должны иметь смесительное устройство.

4. Санитарно-гигиенические помещения, особенно уборные, при расположении их на разных палубах, рекомендуется размещать одно над другим. Не разрешается размещать уборные общего пользования над помещениями медицинского назначения и пищеблока, над каютами экипажа и пассажиров. Запрещается располагать вход в уборные напротив или смежно с пищеблоком и столовыми, ресторанами и кают-компаниями.

5. Санитарно-гигиенические помещения общего пользования устраиваются отдельно для мужчин и женщин, для членов экипажа и пассажиров. Они должны быть расположены вблизи мест проживания экипажа и пассажиров.

6. Душевые помещения общего пользования для экипажа должны состоять из индивидуальной душевой кабины и раздевальной. Между раздевальной и душевой кабиной должна быть водостойкая занавеска и коминго. Допускается для экипажа, а также для пассажиров на пассажирских судах устройство нескольких душей в одном помещении с разделительными полупереборками и с одной раздевальной.

Количество мест в душевой и раздевальной должно приниматься одинаковым. Душевые должны быть оборудованы: душем со смесительным устройством; раздевальные при них: скамьей, крючками для одежды и полотенца, полкой для белья, зеркалом и полочкой для мыла и мочалки; такая полочка должна быть и в душевом отделении. На палубе должны быть предусмотрены резиновые или пластмассовые коврики.

7. Умывальные помещения общего пользования должны быть оборудованы умывальниками, настенными зеркалами, полочками для туалетных принадлежностей и крючками для полотенец и одежды. Высота от палубы до верхней кромки умывальника должна быть около 800 мм. Площадь умывальных помещений должна обеспечивать свободное перемещение моющихся и удобное использование умывальников.

8. Уборные общего пользования, оборудованные двумя и более унитазами, должны иметь отдельные кабины по числу унитазов и общий тамбур. Уборные общего пользования, оборудованные одним унитазом, тамбура могут не иметь.

Каждая кабина должна быть оборудована унитазом, сидением к унитазу, держателем для туалетной бумаги, ершом для чистки унитаза и емкостью для его хранения, крючком для одежды, штормовым поручнем. В

мужских уборных рекомендуется устанавливать писсуары. В тамбурах уборных или непосредственно в кабине, при отсутствии тамбура, должны быть установлены умывальники для мытья рук, зеркало, полочки для мыла и щеток, электрополотенце или крючки для полотенец.

9. Индивидуальный санитарный узел должен иметь следующее оборудование: унитаз с сидением, ванну или душ, умывальник, мыльницу у ванны или душа, полку для туалетных принадлежностей, настенное зеркало, крючки для полотенца и одежды, скамью (табурет) откидную, штормовые поручни у ванны и унитаза, держатель туалетной бумаги, унитазный ерш с емкостью для него, коврик пластиковый или резиновый, розетку для электробритвы.

10. В уборных для персонала пищеблока должны предусматриваться тамбур с умывальником, крючки для индивидуальных полотенец и санитарной одежды, полочка для мыла и щеток, зеркало. На двери уборной должна быть надпись: "Для работников пищеблока".

11. Унитаз и писсуар должны иметь устройство, обеспечивающее их промывку. Для промывки унитазов рекомендуется педальное устройство.

12. Умывальные, ваннные и душевые общего пользования нельзя располагать в одном помещении с уборными.

13. Помещения гигиены женщин должны быть оборудованы установкой "Биде" (восходящим душем), умывальником для мытья рук, зеркалом, крючком для полотенца, а также иметь бачок с крышкой и педальным устройством. При отсутствии отдельных помещений для гигиены женщин указанное оборудование устанавливается в женской уборной. При числе женщин в составе экипажа более 30 человек должны быть оборудованы отдельные помещения для гигиены женщин, при меньшем числе женщин допускается кабину для личной гигиены женщин располагать в женской уборной.

14. Минимальная площадь душевой секции должна составлять 0,8 кв. м, душевой кабины – 1,2 кв. м, индивидуального санузла с душем, умывальником, унитазом – 2,3 кв. м; индивидуального санузла с ванной, умывальником и унитазом – 4,0 кв. м (расстояние между ванной и противоположной переборкой должно быть не менее 200 мм). Площадь кабины уборной должна быть не менее 0,95 кв. м. Двери кабин уборных должны открываться наружу. Эти размеры не распространяются на санузлы-модули.

5.4. Требования к чертежам общего расположения судовых помещений

В проекте должно быть проработано общее расположение (рис. 6) и назначены площади жилых помещений для экипажа, столовой, красного уголка, камбуза, провизионных кладовых, санитарно-бытовых помещений,

санитарно-гигиенических помещений. Ширина проходов в коридорах жилых помещений не менее 0,9 м, коридоров прочих помещений экипажа 0,7 м. Двери надстроек и рубок на открытую палубу открываются наружу или в обе стороны. Двери кают открываются внутрь.

Жилые трюмные помещения обеспечены двумя трапами. Ширина трапов не менее 0,8 м. В жилых и служебных помещениях оборудование и мебель показаны минимально (койка, стол, шкаф и др.). В жилых помещениях показана мебель и оборудование только в типовых каютах, а в других каютах указано только количество мест. Показаны все окна, двери и трапы с указанием направления. На чертеже изображены судовые устройства: рулевое, якорное, шлюпочное, швартовное, буксирные и др. Нанесены предметы навигационного оборудования, мачты, судовые огни, прожектора и пр.

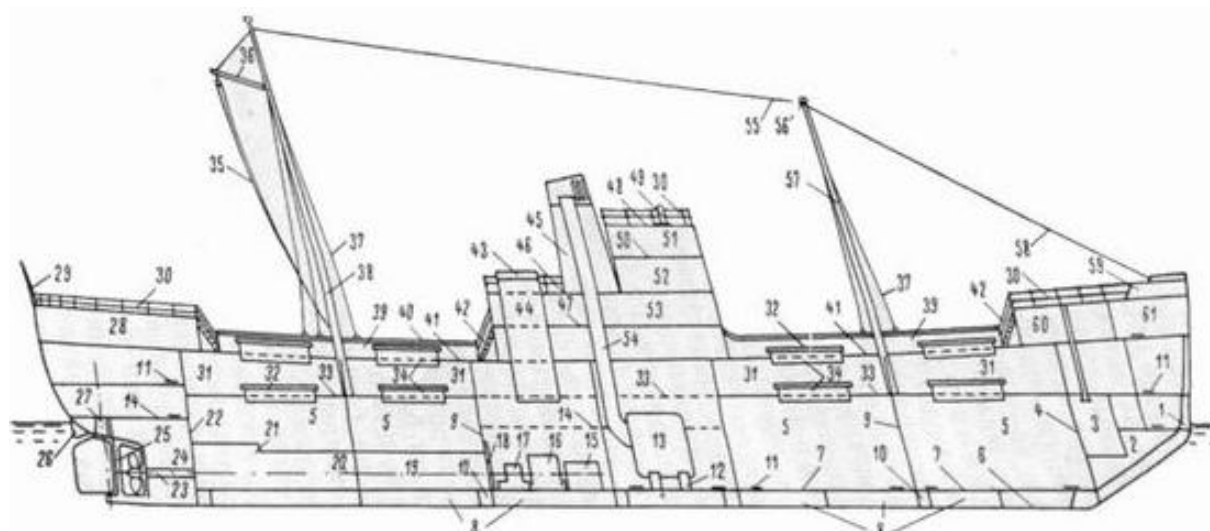


Рис. 6. Общее расположение судовых помещений:

- 1 – форштевень; 2 – форпик; 3 – цепной ящик; 4 – таранная (форпиковая) переборка;
- 5 – трюмы; 6 – днище; 7 – растил второго дна; 8 – междудонные цистерны;
- 9 – поперечные переборки; 10 – коффердамы; 11 – горловины лазов; 12 – фундамент под котел;
- 13 – главный паровой котел; 14 – платформы; 15 – главная судовая силовая установка;
- 16 – главный турбозубчатый агрегат; 17 – упорный подшипник;
- 18 – клинкетная дверь; 19 – туннель гребного вала; 20 – линия гребного вала;
- 21 – рецесс; 22 – ахтерпиковая переборка; 23 – дейдвудная труба; 24 – ахтерпик;
- 25 – ахтерштевень; 26 – ледовый шпор; 27 – гелмпортотная труба; 28 – ют;
- 29 – флаг-шток; 30 – леерное ограждение; 31 – твиндеки; 32 – лючины (крышки) грузовых люков;
- 33 – нижняя (вторая) палуба; 34 – комингсы грузовых люков;
- 35 – фалы; 36 – гафель; 37 – ванты; 38 – грот-мачта; 39 – фальшборт; 40 – планширь;
- 41 – верхняя палуба; 42 – наружные трапы; 43 – светлый люк; 44 – шахта светлого люка;
- 45 – кожух дымовой трубы; 46 – шлюпочная палуба; 47 – палуба надстройки;
- 48 – верхний мостик; 49 – нактоуз магнитного компаса; 50 – ходовой мостик;
- 51 – ходовая рубка; 52 – капитанская рубка; 53 – средняя надстройка;
- 54 – дымовая труба; 55 – штаг-карнак; 56 – клотик; 57 – фок-мачта;
- 58 – фока-штаг; 59 – козырек; 60 – шкиперская кладовая; 61 – бак

На современных судах жилые помещения командного состава представляют собой, как правило, одноместные каюты, а рядового состава в зависимости от размеров судна и назначения — одно-, двух- и реже четырехместные каюты. Каюты обычно размещают по бортам судна, что обеспечивает возможность естественного освещения и вентиляции их через иллюминаторы.

На пассажирских судах жилые помещения размещены не только в надстройках и рубках, но и в межпалубных пространствах. Каюты для пассажиров разделены на классы. Одноместные и двухместные каюты I и II классов обычно находятся в средней надстройке и рубках, а четырехместные каюты III класса — на нижних палубах.

Каюты, как правило, располагают по коридорной системе. Двери открываются внутрь кают для обеспечения свободного передвижения по коридорам.

Общественные помещения — это столовая и салон для команды, кают-компания для командного состава, на больших современных судах спортзалы, плавательные бассейны, комнаты отдыха и т. д. На пассажирских судах общественных помещений, как правило, значительно больше. Это могут быть рестораны, столовые, курительные, музыкальные салоны, кинозалы, читальные залы, детские каюты, спортзалы и т. п.

Хозяйственные помещения включают камбуз, хлебопекарню, провизионную кладовую, буфетную, камеры хранения.

Санитарно-гигиенические помещения подразделяются на санитарно-бытовые (прачечные, сушилки, гладильные помещения для постельного белья и рабочей одежды) и санитарно-гигиенические (умывальники, душевые, бани, туалеты и т. п.).

Медицинские помещения включают изолятор, стационар, амбулаторию. На плавбазах, как правило, имеются операционная, рентгеновский, зубоветеринарный кабинеты и другие.

6. КОНСТРУИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ГРУЗОВЫХ ОТСЕКОВ СУДОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ НА ОСНОВЕ ПЛОСКИХ ЧЕРТЕЖЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР)

Конструктивный мидель-шпангоут является основным конструктивным чертежом судна. На нем изображают два наиболее характерных поперечных (рис. 7, 8) полусечения корпуса судна по длине, не обязательно посередине или в наиболее широкой части судна.

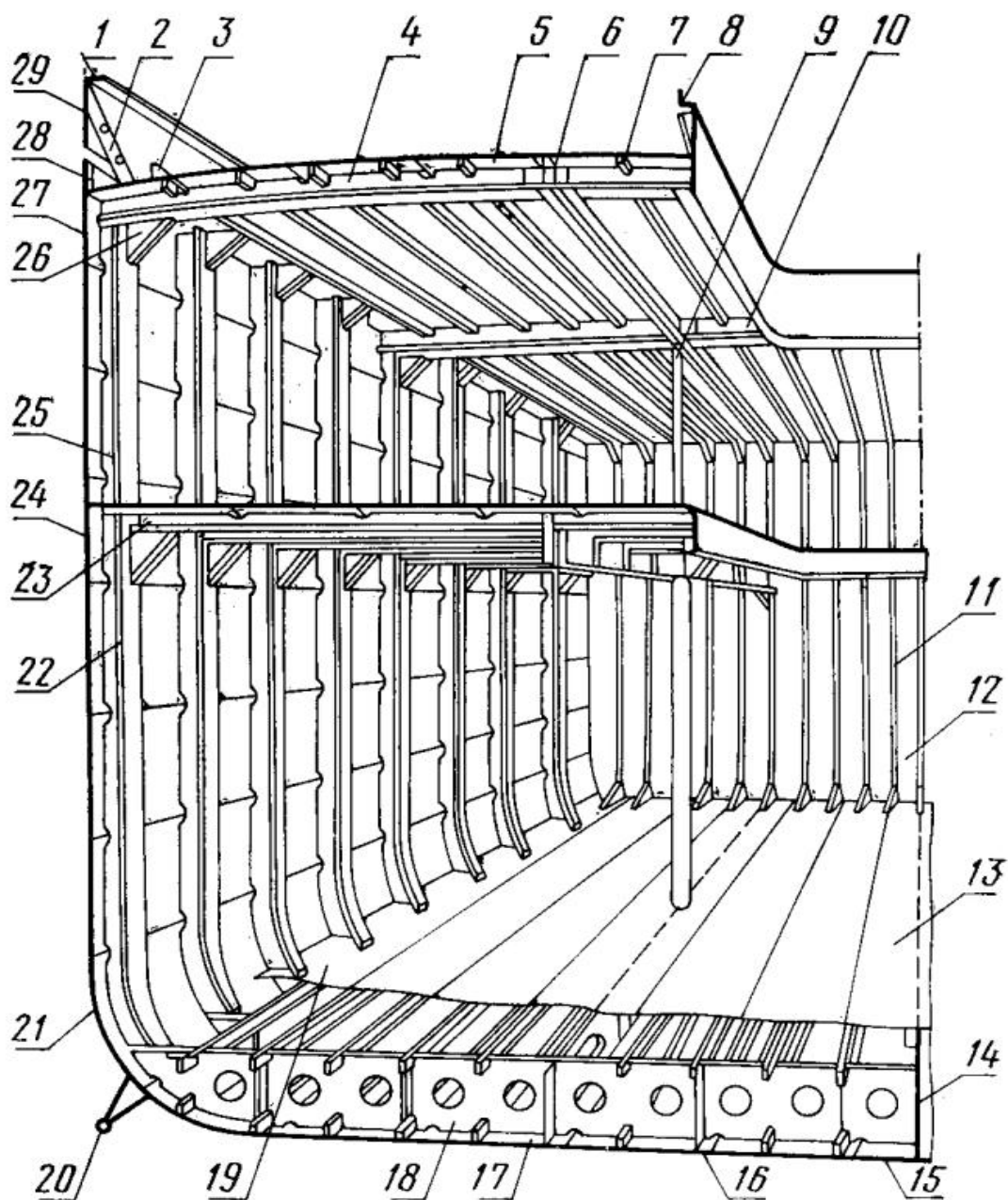


Рис. 7. Пример грузового отсека сухогрузного судна:

- 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

Грузовые трюмы и твиндеки сухогрузных судов по форме – прямоугольные ящики, грузовые люки больших размеров для уменьшения продолжительности стоянки судна под грузовыми операциями. Грузовые помещения: трюмы приблизительно одинаковых размеров, отделенные друг от друга поперечными водонепроницаемыми переборками, а также дополнительные твиндеки над верхней палубой в удлиненных баке и юте. Для данного типа судна применяется смешанная система набора академика Шиманского – продольная для днищевых и палубных перекрытий, поперечная для бортов.

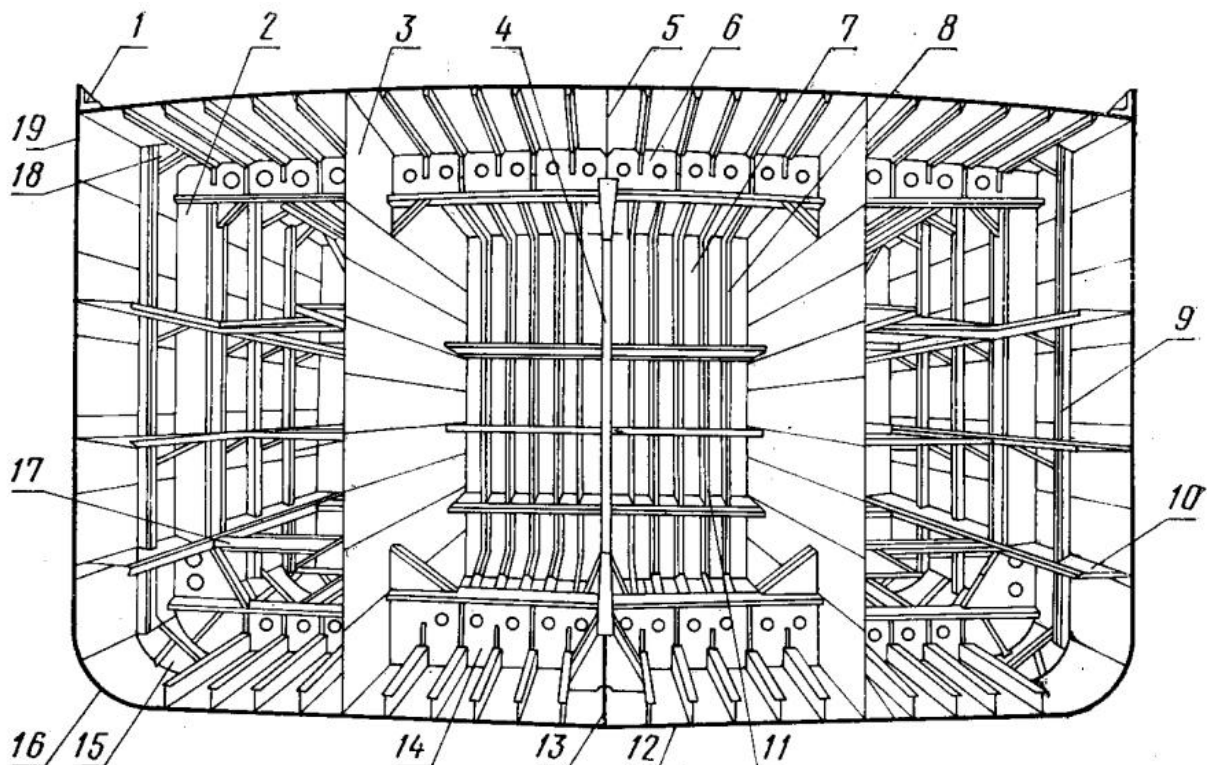


Рис. 8. Пример грузового отсека нефтеналивного судна:

- 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

Корпус наливного судна представляет собой жесткий металлический каркас, к которому прикреплена металлическая обшивка. Корпус делится перегородками на ряд грузовых отсеков (танков), которые заполняются на-

ливными грузами. Грузовые танки гладкостенные и максимально приспособлены к механизированной мойке.

Грузовые трюмы навалочных судов имеют, как правило, в нижней и верхней частях наклонные стенки, обеспечивающие самораспределение груза (самоштивку) как в продольном, так и в поперечном направлении. Цистерны, находящиеся между этими стенками и бортом, предназначены для приема водяного балласта, количество которого обычно значительно больше, чем на сухогрузных судах общего назначения. Некоторые суда имеют в грузовых трюмах продольные переборки, уменьшающие крен при смещении груза на борт, а второе дно имеет утолщенный настил и подкрепления, позволяющие производить грузовые операции грейфером.

6.1. Построение трехмерного грузового отсека навалочного судна

Для начала построения трехмерного грузового отсека навалочного судна следует перейти в режим 3D-моделирования системы AutoCAD. Далее следует выделить в область элементы чертежа конструктивного мидель-шпангоута для дальнейшего их выдавливания. Выдавливаем каждый элемент по отдельности примитивом «Выдавить». Все элементы продольных связей выдавливаются на расстояние равное одной шпации. Элементы поперечных связей выдавливаются на расстояние, соответствующее толщине листов из которых они состоят. В результате чего получаем мидель-шпангоут в трёхмерном изображении (рис. 9).



Рис. 9. Трехмерный мидель-шпангоут навалочного судна

Далее следует сделать полный отсек корпуса судна. Для всех продольных связей: обшивку борта, дна и палубы выдавить еще на 30 метров. Так выдавливаем все продольные связи. Все поперечные связи продлить используя команду 3D-массив. Выделив нужные объекты выбираем какой вид массива собираемся использовать, в нашем случае прямоугольный. Затем указываем количество строк и столбцов равное единице, а количество этажей 16. Расстояние между этажами укажем 2000 мм. Таким образом мы получим все поперечные связи на расстоянии через одну шпацию.

Однако получится только половина отсека. Чтобы сделать еще одну половину достаточно использовать примитив 3D-зеркало. Выбрав объекты которые нужно отзеркалить, в появившемся меню указать ось YZ и укажем точку отзеркаливания. Таким образом получим готовую трёхмерную модель грузового трюма навалочного судна (рис. 10).

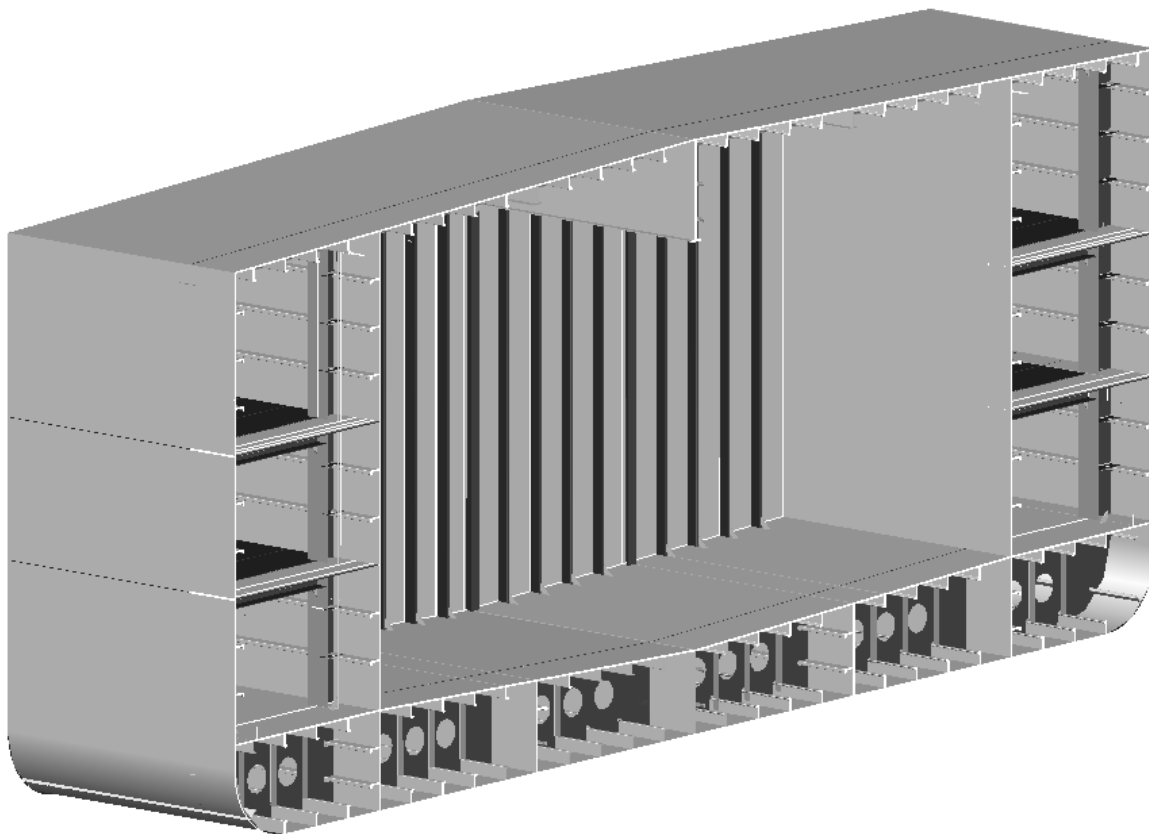


Рис. 10. Трехмерная модель грузового трюма наливного судна

7. КОНСТРУИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ СУДОВОЙ АРМАТУРЫ НА ОСНОВЕ ПЛОСКИХ ЧЕРТЕЖЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПР

Для обеспечения нормальной и безопасной работы судна, а также для создания соответствующих условий пребывания на нем людей служат судовые системы.

Под судовой системой понимается сеть трубопроводов с механизмами, аппаратами и приборами, выполняющая на судне определенные функции. С помощью судовых систем осуществляются: прием и удаление водяного балласта, борьба с пожарами, осушение отсеков судна от скапливающейся в них воды, снабжение пассажиров и экипажа питьевой и мытьевой водой, удаление нечистот и загрязненной воды, поддержание необходимых параметров (кондиций) воздуха в помещениях.

В состав судовых систем входят:

- трубопроводы, состоящие из соединенных между собой отдельных труб и арматуры (задвижек, клапанов, кранов), служащей для включения или выключения системы и ее участков, а также для различных регулировок и переключений;
- механизмы (насосы, вентиляторы, компрессоры), сообщающие механи-

ческую энергию протекающей через них среде и обеспечивающие перемещение её по трубопроводам;

- сосуды (цистерны, баллоны и др.) для хранения той или иной среды;
- различные аппараты (подогреватели, охладители, испарители и др.), служащие для изменения состояния среды; средства управления системой и контроля за ее работой.

Судовая арматура используется в качестве разобщительных и регулирующих органов на трубопроводах. Данные трубопроводы обслуживают энергетические, силовые, бытовые и другие специальные установки и устройства для кораблей и судов иных предназначений. В качестве судовой арматуры в большинстве случаев применяется запорная арматура, которая перекрывает потоки жидкостей, газов и иных сред на конкретных запорных участках трубопроводах и изменяет параметры потока. Судовая арматура включает в себя кингстоны, конденсатоотводчики, валы, шпиндели, штуцерно-торцевые изделия уплотнения и так далее. Это может быть, как запорная, так и регулирующая, предохранительная и контрольная арматура. Управление арматурой осуществляется с помощью приводов (ручного, дистанционного и автоматического). Ручной привод используется тогда, когда перекрытие потока совершается как запасной (резервный) режим, во время ремонта систем и трубопроводов или при аварийных ситуациях. В случае необходимости достижения труднодоступных мест используется дистанционное управление: задача специалиста заключается в подаче сигнала в систему дистанционного управления и проверке исполнения этого сигнала соответствующим механизмом. Кстати, современные компьютерные технологии позволяют проводить эти процессы вообще без участия человека, так как заранее запрограммированы на определенные действия.

Судовая (корабельная) арматура делится на четыре категории в зависимости от того, каким образом двигается орган, контролирующий и изменяющий потоки рабочей среды:

- клапаны и захлопки двигаются синхронно с рабочей средой;
- клинкет (задвижки), золотники двигаются перпендикулярно рабочей среде;
- краны, заслонки (затворы) перемещаются поворотом запорного круга вокруг оси;
- арматура мембранного типа (эластичная диафрагма находится под влиянием нагрузки).

Так как морская среда в разы агрессивнее среды, в которой используется общепромышленная трубопроводная арматура, нержавеющая сталь и чугун не могут быть основными материалами для изготовления запорных и регулирующих элементов. В противном случае, детали арматуры быстро

приходят в негодность, что может привести к возникновению аварийных ситуаций. Поэтому на судах применяются более пригодные для моря материалы – бронза и латунь с особыми примесями. Распространено использование титановых сплавов, которые обычно устанавливаются на военных судах или подводных лодках с целью снизить общую массу и придать легкость. В российской судовой промышленности применяются лучшие по качеству сплавы, вследствие чего российская арматура славится своим качеством и высокой ценой.

7.1. Судовые захлопки

Судовые захлопки (рис. 11) – один из наиболее важных элементов судовой арматуры. Это устройства, пропускающие поток рабочей среды только в одну сторону. Они широко применяются при монтаже трубопроводов различного назначения.

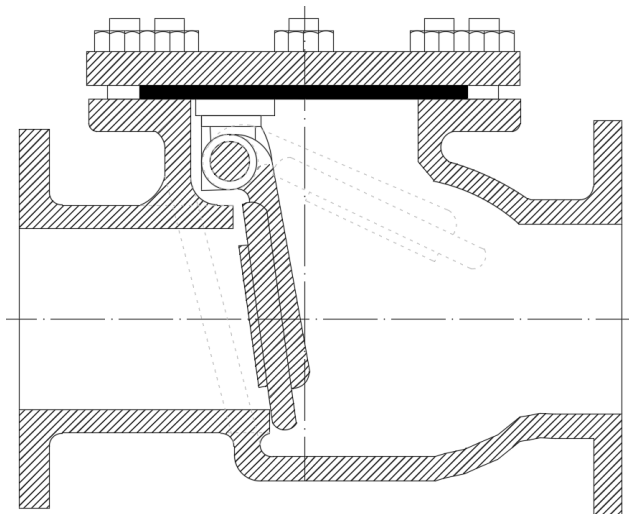


Рис. 11. Захлопка

7.1.1. Общая характеристика

По конструктивному исполнению захлопки могут быть вентиляционными двусторонними, газоводонепроницаемыми, перепускными и штормовыми, выпускаемыми в трех модификациях: горизонтальные, угловые и вертикальные.

По типу привода захлопки подразделяются на дистанционно управляемые с гидравлическим приводом и дублирующим ручным приводом и управляемые только ручным приводом.

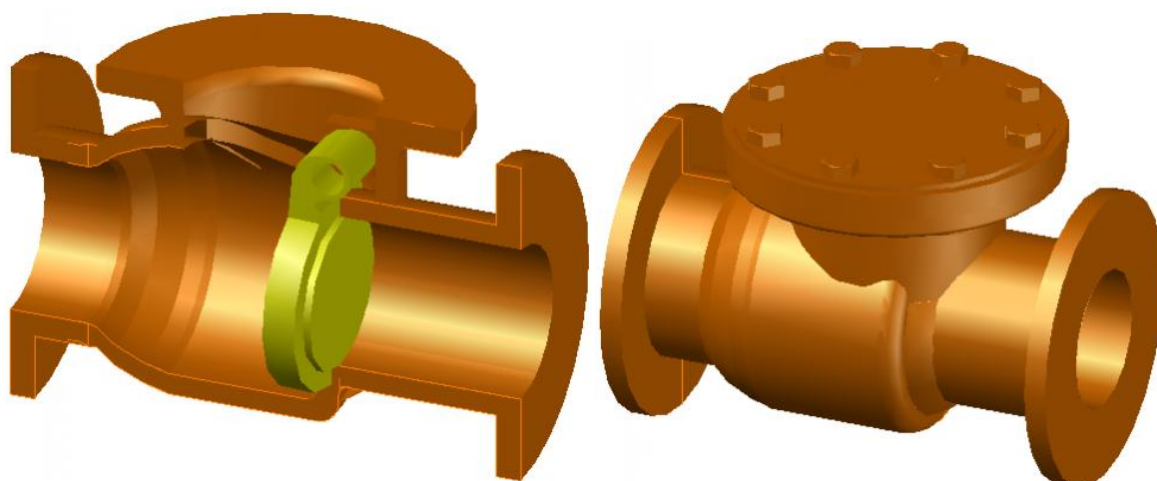


Рис. 12. Трехмерная модель захлопки

Запорный орган захлопки плотно перекрывает трубопроводы, исключая пропуски среды или ее паров через места сопряжения деталей, прокладки и уплотнительные элементы. Независимо от принципа действия, приводы захлопок должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- исключать самопроизвольное открытие или закрытие запорного органа;
- обеспечивать возможность управления захлопкой и контроля ее работы в случае необходимости из одного или нескольких помещений;
- допускать быстрое переключение с дистанционного на местный привод;
- приводы должны исключать ложные срабатывания, искрообразование и шумность сверх допускаемого уровня.

7.1.2. Область применения

Захлопки относятся к запорной арматуре и применяются для периодического или разового включения или отключения частей трубопровода. Арматура подобного типа находит применение в системах трубопроводов, транспортирующих жидкости или газы, и в системах вентиляции.

В отличие от других подобных механизмов, захваты перекрывают сливы гораздо быстрее за счет крепления рычага тарелки к оси в стороне от потока при помощи шарниров. Несложные конструкции предполагают автоматическое открытие и закрытие захлопок при помощи движения потоков.

Как правило, на кораблях устанавливают, как невозвратно-запорные механизмы с высокой скоростью и предназначаются они для жидкостей. Благодаря им, поток жидкости идет исключительно в одном направлении и быстро перекрывается при необходимости. Захлопки путевые используются во многих системах корабля, в том числе и в энергетической, бытовой, топливной, противопожарной, балластной и водоотливной.

7.2. Клинкетная задвижка

Клинкетные задвижки – самые востребованные на судах, поскольку являются надежным блоком управления для жидких потоков. Они используются на топливных, водоотливных, осушительных, балластных и других системах, а также для тушения пожаров на судах.

Задвижки относятся к трубопроводной арматуре, а именно к классу запирающих устройств. Используются в трубопроводах, транспортирующих воду, пар, газ, нефть и нефтепродукты, другие жидкие и газообразные среды. Принцип действия основан на перекрытии потока затвором,двигающимся перпендикулярно потоку. Перемещение затвора обеспечивается узлом шпindelь-шток. При необходимости задвижки комплектуются электрическим, пневматическим или гидравлическим приводом.

Основные параметры продукции, выпускаемой в РФ и СНГ, соответствуют ГОСТ 9698-86. Так, для стальных задвижек условный диаметр ДУ меняется от 50 мм до 1600 мм, условное давление РУ от 0,16 до 25 МПа, у чугунных задвижек максимальное РУ макс = 2,5 МПа. Для задвижек из сплавов цветных металлов значения ДУ находятся в диапазоне 15 – 300 мм, а наибольшее РУ равно 4 МПа.

В зависимости от диаметров седел, формы и материалов затвора, материалов корпуса и типа штока вводится классификация задвижек. Помимо этого, имеется классификация по типу привода

7.2.1. Общая характеристика

В литературных источниках можно найти несколько определений этого слова. В переводе с голландского оно означает заслонка. Клинкет – это вид клапана, используемого в судах в качестве задвижки, способной перемещаться в приработанном гнезде. От вида используемого запорного механизма, задвижки выпускаются с затворами:

- плоскими;
- с односторонним клином;
- с двусторонним клином (одним или двумя). Последние два вида и есть клинкет.

Задвижки (рис. 2.1) выпускаются диаметром от 65 до 350 мм, выдерживают давление от 2,5 до 16 кг/см². Имеют фланцевый тип соединения. Корпус производят из углеродистой стали, латунных или бронзовых сплавов. У любого типа задвижек-клинкет есть свои «минусы» и «плюсы», с которыми необходимо считаться, прокладывая или составляя проект трубопровода. Есть задвижки, которые не выдерживают высокие температуры или агрессивную среду, являясь ненадежными для этого применения.

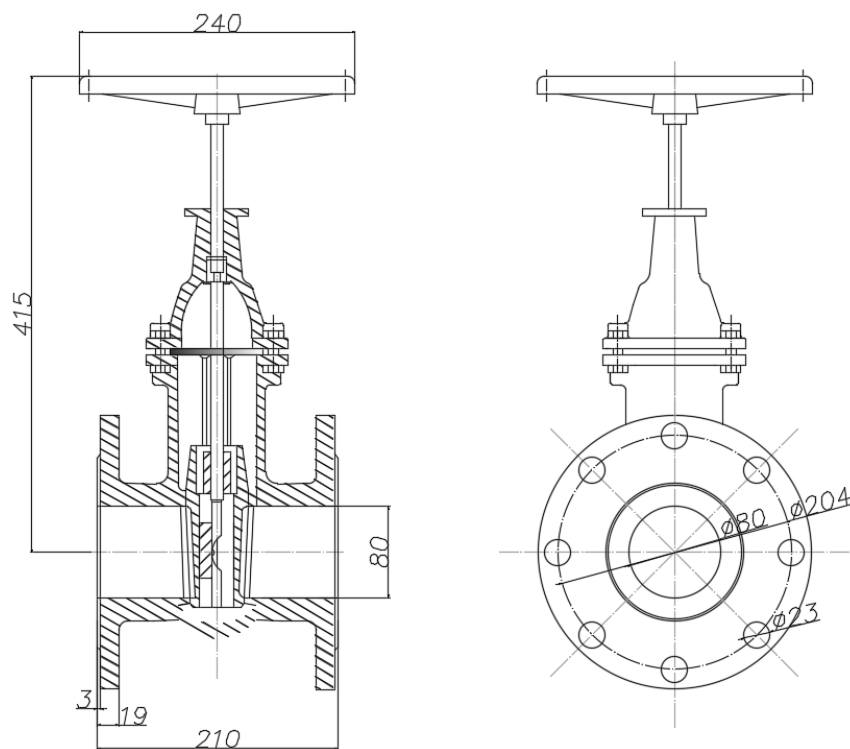


Рис. 13. Клинкетная задвижка

К полнопроходным относятся устройства с диаметром седел не меньшим, чем диаметр трубопровода, в противном случае они считаются суженными.

Промышленность выпускает оба типа, соотношение ДУ, РУ и видов монтажа показано в ГОСТ 9698-86.

С инженерной точки зрения возможны два решения по форме затвора – клиновидный и прямой или параллельный.

Клиновая задвижка имеет клиновидный затвор, и пару седел, расположенных под углом. Плотность запираания обеспечивается вжиманием клина между седлами. Клиновые задвижки выпускаются с несколькими видами затворов: цельный жесткий клин, цельный упругий (допускает некоторый изгиб) и составной из двух дисков.

Параллельная задвижка снабжена одним или двумя седлами с параллельными плоскостями, затвор также имеет одну или две уплотняющих плоскости. Они могут иметь форму диска или листа (шиберный затвор). Герметичность закрытия также обеспечивается расклиниванием, но в этом случае оно происходит за счет перемещения клина между запирающими тарелками.

Задвижки с выдвигным штоком. В таких конструкциях затвор перемещается вместе со штоком, соответственно в открытом состоянии требуются большие габариты для размещения.

Задвижки с вращаемым шпинделем (невыдвижной шток). Затвор в таких конструкциях перемещается по резьбе вращающегося штока, который остается внутри задвижки.

Стальные и чугунные задвижки. Наименование по типу корпуса, также изготавливаются задвижки с корпусами из цветных металлов и сплавов (бронза, алюминий). Дополнительно отличают задвижки с уплотнительными поверхностями из коррозионностойких сталей.

7.2.2. Преимущества задвижек

Преимуществами задвижек считаются плавное и медленное перекрытие потока, независимость усилия закрытия от давления среды, отсутствие гидроударов, герметичность, а самое главное – малое сопротивление в открытом положении и незначительная потеря давления. Симметричность схемы позволяет эксплуатировать задвижки в обоих направлениях потока.



Рис. 14. Трехмерная модель клинкетной задвижки

7.2.3. Недостатки задвижек

Главными недостатками считаются относительно большие габариты, масса, большое усилие закрывания и ограничение по применению. Несмотря на плавное перекрытие потока, задвижки имеют низкие регулировочные свойства, а также быстрый износ тарелок в промежуточных положениях.

7.2.4 Область применения

Клинкетные задвижки сконструированы преимущественно для судов, обеспечивая надежную пропускную систему различных жидкостей и газов. Задвижками можно управлять дистанционным способом или ручным. Дистанционно-управляемые задвижки имеют второй ручной дубликат устройства и датчики уровня нахождения запорного механизма.

Задвижка-клинкет используется в судовых разнообразных системах: водоотливной; осушающей; креновой; балластной; охлаждающей; пожаротушения; топливной; энергетической.

Задвижки свободно пропускают различные жидко и газообразные субстанции: морскую или питьевую воду, продукты нефтепереработки и т.д.

7.3. Клапаны

Часто используются клапаны различных видов: редукционные, регулирующие, невозвратно-запорные, дроссельные, предохранительные пожарные и запорные. Существует также потребность в шаровых кранах и многоклапанных коробках. Российский рынок отечественной и импортной судовой арматурой насыщен: без особого труда можно найти подходящую деталь, так как производители и поставщики предлагают судовую арматуру различных типоразмеров, модификаций и конструкций. Клапаном называется конструкция трубопроводной арматуры, затвор которой перемещается возвратно-поступательно вдоль уплотнительных поверхностей седла корпуса. Затворы клапанов обычно выполняются в форме тарелки - плоской или конусной. Также клапанами иногда называют некоторые типы затворов (например, обратный затвор), запирающий элемент которых при открытии и закрытии описывает дугу. Тем не менее, в государственных стандартах предусматривается строгое разделение между этими двумя типами арматуры, поэтому в данном контексте будут рассматриваться только устройства с возвратно-поступательным движением затвора. Также к клапанам относятся конструкции арматуры с упруго-деформируемым затвором, представляющим собой мембрану или шланг.

7.3.1. Классификация клапанов

Существует очень большое количество вариаций клапанов. Здесь будут рассмотрены только основные признаки, по которым осуществляется их классификация.

По расположению присоединительных патрубков, которыми клапаны подсоединяются к трубопроводу, устройства подразделяются на угловые и проходные. В угловых клапанах присоединительные патрубки расположе-

ны под углом друг к другу, в проходных они расположены на одной оси или параллельно друг другу.

По количеству седел - отверстий, расположенных внутри корпуса, через которые проходит рабочая среда, клапаны подразделяются на односедельные и двухседельные. В двухседельных клапанах затвор помещен между седлами, поэтому их закрытие и открытие происходит одновременно.

Односедельные клапаны отличаются друг от друга по форме затвора, который может быть выполнен либо в виде конуса (игольчатые клапаны), либо в виде тарелки.

Клапаны, управление которыми осуществляется с помощью гидропривода или пневмопривода, а также клапаны, конструкция которых предусматривает наличие пружины или грузов (например, соленоидный клапан) подразделяются на нормально открытые и нормально закрытые. В первом случае клапан находится в открытом положении и для его закрытия необходимо усилие, передаваемое к шпинделю. Закрытые клапаны, соответственно, работают наоборот. Также есть конструкции универсальных клапанов, которые могут быть зафиксированы в обоих положениях.

По производительности некоторые типы клапанов (например, предохранительные) подразделяются на: мало-, средне- и полноподъемные. Этот параметр зависит от того, насколько поднимается затвор клапана и, соответственно, сколько рабочей среды он может пропускать.

В некоторых типах клапанов предусмотрено два затвора. Такие клапаны называются двойными. Разновидности аналогичных клапанов с одним затвором называются одинарными.

По количеству присоединительных патрубков и, соответственно, количеству впускных и выпускных отверстий, некоторые разновидности клапанов подразделяются на двухходовые, трехходовые и четырехходовые.

7.3.2. Типы и назначения клапанов

Конструкция клапана меняется в зависимости от того, какие задачи он должен выполнять. Запорные клапаны (рис. 15) предназначены для полного перекрытия потока рабочей среды. К запорным клапанам также относятся мембранные и шланговые клапаны с эластичным затвором.

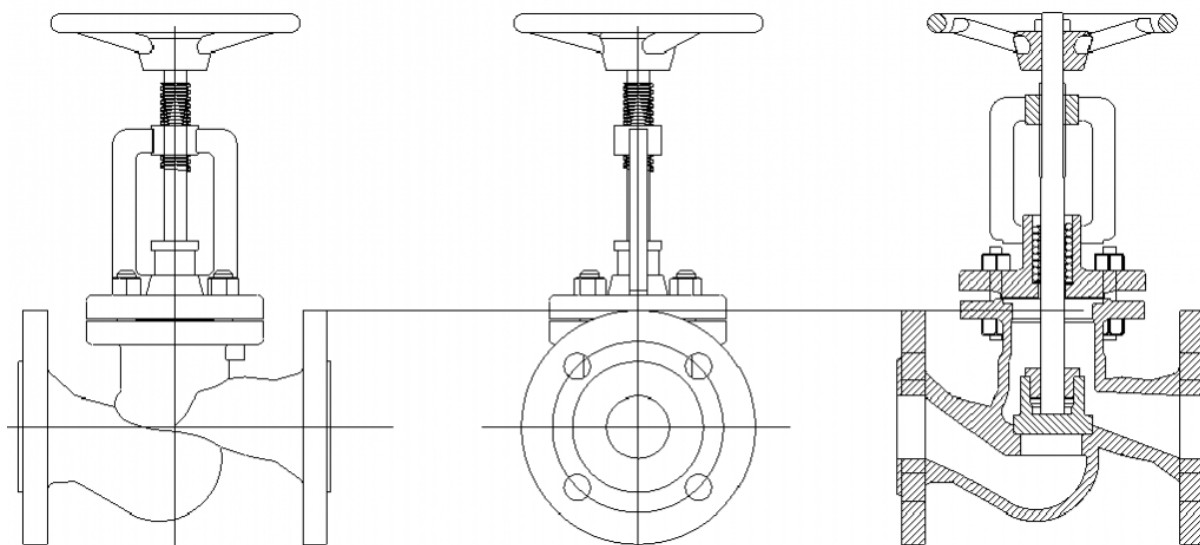


Рис. 15. Запорный клапан

Предохранительные клапаны автоматически сбрасывают рабочую среду, если давление начинает превышать заданную норму. Они используются в закрытых системах.

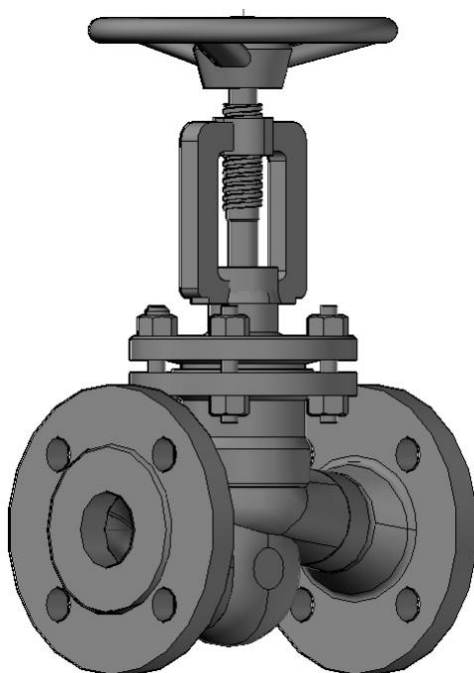


Рис. 16. Трехмерная модель запорного клапана

Регулирующие клапаны позволяют уменьшать или увеличивать объем подаваемой в систему среды. Такие клапаны управляются при помощи внешнего источника энергии.

Перепускные клапаны предназначены для поддержания заданного давления в системе, что осуществляется за счет подачи среды в другое ответвление трубопровода.

Отсечные (защитные) клапаны позволяют быстро отключить поток рабочей среды.

Дыхательные клапаны предназначены для выпуска паров и воздуха из системы, а также предупреждают образование вакуума.

Обратные клапаны предназначены для предотвращения аварий возникающих в случае, когда рабочая среда меняет направление своего движения на противоположное.

7.3.3. Устройство и принцип работы клапанов

Клапан состоит из корпуса, внутри которого расположены седла, затворы, шпинделя или сердечники (стержни, передающие движение от ручки или привода к затвору) и крышки. При передаче движения от исполнительного механизма или ручки, в движение приводится шпиндель, который, увлекая за собой затвор, открывает или закрывает проход для рабочей среды. Рабочая среда поступает по входному патрубку в корпус клапана и, если затвор открыт, через выходной патрубок попадает в систему – трубопровод.

8. СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЧЕРТЕЖЕЙ СУДОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПР

8.1. Вычерчивание и редактирование проекции «Корпус» теоретического чертежа

Наружная форма корпуса судна определяется линиями шпангоутов, батоксов и ватерлиний, изображаемыми на теоретическом чертеже. Все эти линии вычерчивают в виде плавных кривых, каждую на своей плоскости проекций, а двух остальных плоскостях проекции – в виде прямых линий.

Сочетание прямых линий-проекций шпангоутов, ватерлиний и батоксов, пересекающихся друг с другом под прямым углом, на всех трёх проекциях образуют сетку теоретического чертежа. Таким образом, сетка теоретического чертежа на проекции «бок» содержит взаимно перпендикулярные прямые ватерлинии и шпангоуты, на проекции «полуширота» – батоксы и шпангоуты, на проекции «корпус» – ватерлинии и батоксы.

Выполнение теоретического чертежа начинается с построения сетки, которую вычерчивают в такой последовательности: наносят основную линию на проекции «бок» (основная линия – след пересечения основной плоскости с ДП), след основной плоскости на проекции «корпус», след диаметральной плоскости на проекциях «полуширота» и «корпус». В принятом масштабе на основной линии проекции «бок» откладывают длину судна между перпендикулярами, восстанавливают методом засечек носовой и

кормовой перпендикуляры, а затем длину судна делят на 10 или 20 промежутков - теоретических шпаций. Из точек деления восстанавливают перпендикуляры к основной линии. При этом на проекции «бок» нулевой шпангоут совмещают с кормовым перпендикуляром, а 10-й или 20-й шпангоут - с кормовым перпендикуляром. Крайние шпации в оконечностях обычно делят пополам.

Отложив в принятом масштабе на носовом и кормовом перпендикулярах высоту борта, проводят прямую линию (линию борта и миделя). Счёт шпангоутов ведут от носового перпендикуляра (нулевого шпангоута) по направлению к корме. Отложив на кормовом и носовом перпендикулярах от основной линии в принятом масштабе осадку, проводят конструктивную ватерлинию (КВЛ), а затем, разделив осадку судна на равные промежутки (от 4 до 6), наносят ватерлинии.

Для построения сетки проекции «Корпус» на продолжении основной линии проекции «бок» откладывают в принятом масштабе ширину судна, которую делят пополам. Из точек, ограничивающих ширину судна и отмечающих её середину, методом засечек восстанавливают перпендикуляры. Средний из них – это след диаметральной плоскости. На крайних перпендикулярах в принятом масштабе от основной линии наносят осадку по конструктивную ватерлинию (КВЛ). Для нанесения ватерлиний осадку судна делят на равные промежутки, число которых равно числу промежутков на проекции «бок». Для разбивки батоксов половину ширины судна делят на 2, 3, 4 равных промежутка. Из точек деления восстанавливают перпендикуляры – следы батоксов.

На проекции «полуширота» откладывают в принятом масштабе длину судна по КВЛ, которую делят на 10 или 20 теоретических шпаций.

Теоретические шпангоуты, нанесённые на проекции «полуширота», должны строго совпадать со шпангоутами на проекции «бок».

«Полуширота» для разбивки делят на столько же равных промежутков.

От точности вычерчивания сетки зависит точность построения теоретического чертежа, поэтому вычерченную сетку тщательно проверяют. Существует два способа проверки:

а) измеряют расстояние между шпангоутами на «боку» по различным ватерлиниям и на «полушироте» по батоксам; расстояние по шпангоутам от основной линии до различных ватерлиний на «боку» и «полушироте» от ДП до батоксов; расстояние от основной линии между ватерлиниями по батоксам и расстояние от ДП между батоксами по ватерлиниям на «корпусе»;

б) проверяют сетку по диагоналям, которые должны проходить через точки пересечения проекций шпангоутов и ватерлиний на «боку», шпанго-

утов и батоксов на «полушироте», ватерлиний и батоксов на «корпусе»: для этого для этого используют линейку или полосу из плотной чертёжной бумаги.

При неточном построении сетки теоретического чертежа согласование кривых на проекциях нередко оказывается невозможным.

Исходя из задания определяется длина судна между перпендикулярами, ширина, количество шпангоутов и ватерлиний. Рекомендуется начинать построение с проекции корпус. Последовательность действий при создании сетки в AutoCAD:

1) с помощью команды отрезок откладываем вниз расстояние равное высоте борта судна;

2) с помощью этой же команды влево откладываем отрезок, равный длине корпуса судна;

3) далее с помощью команды «круг» строим окружность радиусом, равным расстоянию между проекцией «корпус» и «бок»;

4) из точки окружности влево проводим отрезок равный ширине судна;

5) из конца прошлого отрезка вверх проводим отрезок равный высоте борта;

6) из нижней точки окружности влево проводим отрезок равный длине судна;

7) из крайней точки прошлого отрезка проводим вниз половину ширины судна;

8) с помощью команды «прямоугольный массив» выбираем длину на проекции «бок» и ширину на проекции «корпус»;

9) на командной строке выбираем «столбцы», вводим «1»;

10) выбираем «строки», вводим «8», далее в расстояние между строками вводим число равное осадка деленной на 5;

11) с помощью команды «прямоугольный массив» выбираем высоту борта на проекции «бок» и полушироту на проекции «полуширота»;

12) в командной строке выбираем «строки» и ставим «1», выбираем «столбцы», ставим «21»; в расстояние между столбцами ставим число равное длине судна деленной на 20;

13) с помощью «прямоугольного массива» выбираем высоту борта на проекции «корпус», в командной строке выбираем «строки», ставим «1», выбираем «столбцы», ставим «7», в расстояние между столбцами ставим ширину борта деленную на 6;

14) с помощью «прямоугольного массива» выбираем длину судна на проекции «полуширота», выбираем «строки» ставим «4», в расстояние между строками ставим ширину борта деленную на 6;

15) выбираем команду «расчленить» и выбираем проекцию «бок» и «корпус»;

16) сохраняем полученную сетку теоретического чертежа (рис. 17).

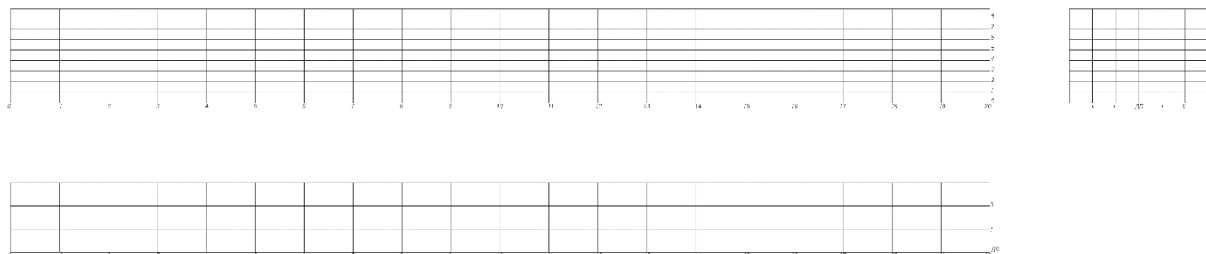


Рис. 17. Сетка теоретического чертежа

Постройка теоретических шпангоутов производится на проекции «Корпус» (рис. 18). Для этого нам необходима таблица ординат, где записаны основные данные по каждому шпангоуту. Следует учитывать, что слева будут располагаться шпангоуты, идущие от кормы до миделя, а справа – от носа к миделю. Нумерация шпангоутов производится от кормы к носу.

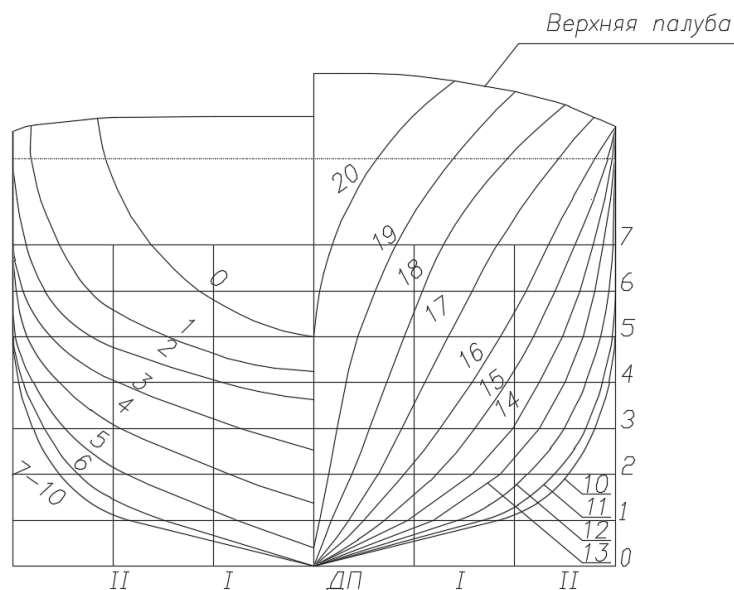


Рис. 18. Проекция «Корпус» теоретического чертежа

Для постройки шпангоута сначала выбирается ватерлиния из которой начинается сам шпангоут. Затем на каждой следующей ватерлинии через которую проходит шпангоут мы ставим размер соответствующий размеру для этого шпангоута на данной ватерлинии в таблице ординат. Для этого мы используем во вкладке размеры команду «Линейный размер» и проводим от диаметральной плоскости данное значение из таблицы. Размеры проставляются до последней ватерлинии.

После простановки размеров, используя примитив «Полилиния», проводим линию через точки окончания размеров. После того как провели по-

лилинию следует ее отредактировать, для приданию шпангоуту плавности. Для этого, выделив наш шпангоут, нажмем на него правой кнопкой мыши. В открывшемся окне выберем функцию «Редактировать полилинию». В следующем окне выбираем свойство «Сгладить». Если при сглаживании шпангоут вышел ниже нулевой ватерлинии, можно его вернуть изменив направление касательной одной из вершин полилинии, используя функцию «Редактировать полилинию» и выбрав свойство «Вершина». По такому принципу строится все теоретические шпангоуты.

8.2. Вычерчивание и редактирование проекции «Бок» теоретического чертежа

Далее, после как построена основная часть теоретического чертежа корпуса судна – «Корпус», можно приступать к построению и редактированию проекции «Бок» (рис. 19).

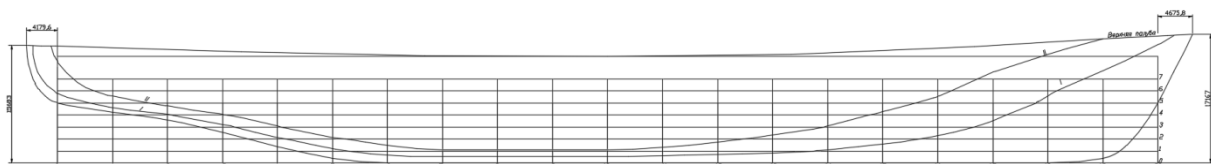


Рис. 19. Проекция «Бок» теоретического чертежа

Для построения данной проекции нам необходимо замерить расстояния на проекции «Корпус» от линии ДП до точки пересечения n-ого шпангоута с линией k-ого батокса. Полученные расстояния мы откладываем на готовой теоретической сетке проекции «Бок» в порядке соответствия.

После завершения соединяем полученные точки примитивом «полилиния», также для того чтобы наш получившийся обвод вышел плавным соответственно особенности конструкции судна, выбираем «редактирование полилинии» и производим все аналогичные действия, как с вычерчиванием теоретических шпангоутов на проекции «Корпус».

8.3. Вычерчивание и редактирование проекции «Полуширота» теоретического чертежа

В построении проекции «Полуширота» (рис. 20) нет ничего сложного, т.к. все данные для прорисовки ватерлиний мы имеем из уже построенных ранее двух проекций «Корпус» и «Бок».



Рис. 20. Проекция «Полуширота» теоретического чертежа

Самое главное внимательно и верно провести согласование линий соответствующих друг другу. Если же согласование не вызвало никаких за-

труднений, то ТЧ корпуса судна был верно построен. Если же иначе, нужно проверять все исходные данные и алгоритм построения.

8.4. Формирование трёхмерного каркаса корпуса судна

Создаем трёхмерную теоретическую сетку следующим образом: выделяем длину между перпендикулярами, все шпангоуты, ахтерштевень, форштевень и палубную линии на проекции «Полуширота». Вводим в командную строку «3D-поворот» и поворачиваем выделенную часть на 90 градусов. За начало координат необходимо принять точку пересечения ДП и ОЛ. Проекцию «Корпус» перемещаем таким образом, чтобы она была параллельно шпангоутам.

Используя команду «move», изменяем последовательно местоположение всех шпангоутов. Каждый шпангоут перемещаем вдоль оси OZ через шпацию в положительном и отрицательном направлении, начиная с 20. Результат этих действий приведён на рис. 21.

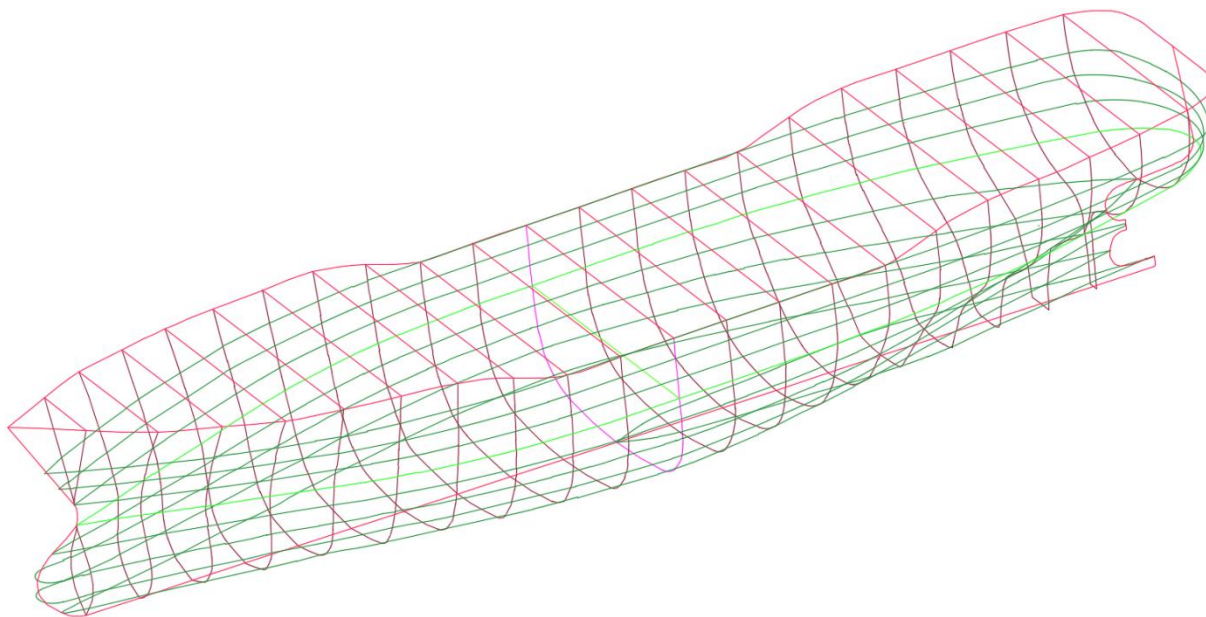


Рис. 21. Трёхмерный каркас корпуса судна

8.5. Формирование трёхмерной поверхности корпуса судна

Для построения трёхмерной поверхности корпуса судна следует использовать команду «П-кромка». Для построения поверхности данной командой обязательно нужно иметь 4 грани через которые будет проходить данная поверхность, в нашем случае этими гранями являются:

- 1) грань одного шпангоута;
- 2) грань второго шпангоута;
- 3) часть днища, которая находится между данными шпангоутами;
- 4) часть ВП, которая находится между этими шпангоутами.

В носовой оконечностью, её следует разделить на несколько четырёхугольников, чтобы построить поверхность. Результат построения трёхмерной поверхности можно увидеть на рис. 22.

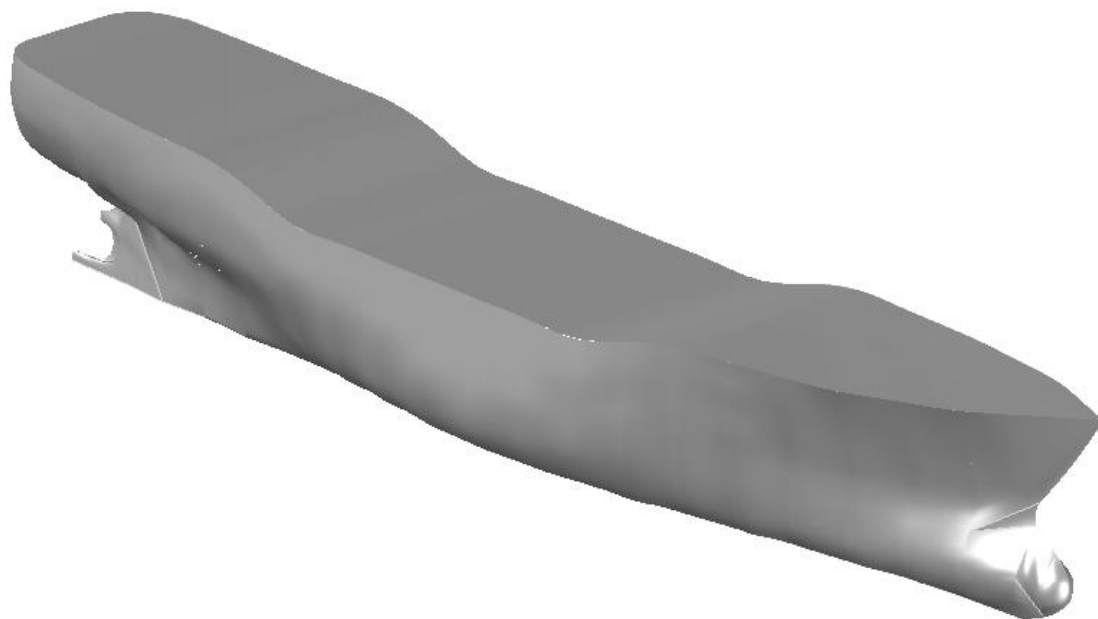


Рис. 22. Трёхмерная поверхность корпуса судна

9. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

На стартовой конференции практики каждый студент получает дневник практики (Приложение А), в котором будет отражено одно из следующих заданий.

9.1. Изучение возможностей применения вычислительных методов и математических моделей с помощью распространенных языков программирования при решении судостроительных задач

Наименование работ:

Решение судостроительных задач на языке PASCAL

Разработка программы для оптимизации расчета исходных данных для работы в среде системы автоматизированного проектирования Tribon Initial Design (TID)

9.2. Изучение возможностей САПР при построении чертежей общего расположения судна

Наименование работ:

Правила построения чертежей общего расположения

Компоновка кают нач. состава и команды

Компоновка одноярусных и двухярусных кают

Трёхмерное моделирование кают

9.3. Изучение возможностей САПР по конструированию трехмерных моделей грузовых отсеков судов различных типов на основе плоских чертежей

Наименование работ:

Правила построения конструктивных чертежей
Создание трехмерной модели грузового отсека (трюма) сухогрузного судна
Создание трехмерной модели грузового отсека (танка) наливного судна
Создание трехмерной модели грузового отсека (трюма) навалочного судна

9.4. Изучение возможностей САПР по конструированию трехмерных моделей судовой арматуры на основе плоских чертежей

Наименование работ:

Правила построения сборочных чертежей судовой арматуры
Чертеж клинкетной задвижки
Создание трехмерной модели клинкетной задвижки
Чертеж захлопки
Создание трехмерной модели захлопки
Чертеж запорного клапана
Создание трехмерной модели запорного клапана

9.5. Изучение возможностей САПР по созданию трехмерных теоретических чертежей судов различных типов

Наименование работ:

Вычерчивание и редактирование проекции «Корпус» теоретического чертежа
Вычерчивание и редактирование проекции «Бок» теоретического чертежа
Вычерчивание и редактирование проекции «Полуширота» теоретического чертежа
Формирование трёхмерного каркаса корпуса судна
Формирование трёхмерной поверхности корпуса судна

9.6. Изучение возможностей САПР по созданию трехмерных чертежей элементов якорно-швартовного устройства

Наименование работ:

Правила построения чертежей якорно-швартовного устройства
Создание трехмерной модели элементов якорно-швартовного устройства

10. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Оформление отчета выполняется в соответствии с ГОСТ 2.105-2019 «Общие требования к текстовым документам».

Свободное поле оставляется на листе: сверху – 20 мм; снизу – 30 мм; слева – 25 мм; справа – 10 мм; поле для переплета – 0 мм. Используются

стандартные рамки, с малым штампом внизу листа, нумерация делается в штампе. Основная надпись каждого листа отчета содержит следующие сведения: шифр направления / специальности (6 символов), номер группы (2 символа). номер по порядку (2 символа). 001ПЗ.

Рекомендуется следующая структура:

- титульный лист (Приложение Б);
- содержание;
- введение;
- основной текст;
- заключение;
- перечень сокращений и условных обозначений;
- библиографический список;
- перечень иллюстративного материала;
- приложения.

10.1. Текстовая часть

Текстовая часть отчета выполняется принтерным способом на стандартных листах белого цвета 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.

10.2. Формулы

При наборе формул рекомендуется использовать редактор MathType.

Кегли шрифтов: основной – 16; крупный индекс – 10; мелкий индекс – 7; крупный символ – 20; мелкий символ – 10.

Гарнитура шрифта: текст – TimesNewRoman (курсив); функция – TimesNewRoman (курсив); переменная – TimesNewRoman (курсив); строчные греческие – Symbol; прописные греческие – Symbol; символы – Symbol; матрица вектор – TimesNewRoman (курсив); числа – TimesNewRoman (курсив).

Формулы выравниваются по центру, их номера в скобках – по правому краю, интервал перед формулой 6 пт, после – 6 пт. Нумеровать следует только наиболее важные формулы, на которые есть ссылки в тексте. Все формулы нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделённых точкой, например (7.1), ссылки в тексте на формулы дают в круглых скобках «... формула (7.1) ...». Отдельные элементы математических формул, вынесенные в текст, набираются по приведенным выше правилам (прямой шрифт в формуле – прямой шрифт в тексте, курсив в формуле – курсив в тексте). Вместо выражения вида $\frac{a}{b}$ рекомендуется писать a/b .

После каждой формулы ставиться запятая, а первая строка с расшифровкой начинается со слова «где» без двоеточия и без абзацного отступа. Расшифровка значений символов и коэффициентов, входящих в формулу, производится непосредственно под формулой. Расшифровка и значения каждого символа даётся в той же последовательности в какой они записаны в формуле.

Формулы, следующие одна за другой разделяют запятой. После записи формулы в символах при необходимости за знаком равенства проставляют вместо символов их числовые значения и дают результат расчёта и в обязательном порядке проставляют размерность полученной величины.

Перенос в формулах допускается делать в первую очередь на знаках (=, », <, > и др.), во вторую очередь – на отточии (...), на знаках сложения и вычитания (+, –), в последнюю – на знаке умножения в виде крестика (×). Перенос на знаке деления не допускается. Математический знак, на котором разрывается формула при переносе, обязательно должен быть повторен в начале второй строки. При переносе формул нельзя отделять вы-

ражения, содержащиеся под знаком интеграла, логарифма, суммы, произведения, от самих знаков. Небольшие формулы, не имеющие самостоятельного значения, набираются внутри строк текста.

10.2.1 Пример оформления формулы

« ... при расчёте машинных операций прикладного управляющего функционирования используется выражение (7.1)

$$D_n = 5 \cdot k_p \cdot \sum_{i=1}^{n-1} P_i \quad (7.1)$$

где P_i - i -тая статья нагрузки прототипа, т; ...».

10.3. Иллюстрации

Рисунки и их наименования в формате: «Рисунок 10.1 – Наименование», выравниваются по центру, без абзацного отступа, кегль 12 пт, интервал перед рисунком – 6 пт, после наименования рисунка – 6 пт. Рисунки выполняются в форматах BMP, TIFF и JPG. Их количество должно быть достаточным для пояснения и обоснования принятых проектных решений. Иллюстрации рекомендуется располагать на отдельных листах бумаги в непосредственной близости от места в тексте, где на него делается ссылка. Рисунки должны выполняться в соответствии с ГОСТ 2.105-95. Все иллюстрации нумеруются в пределах раздела аналогично формулам.

10.3.1. Пример оформления рисунка

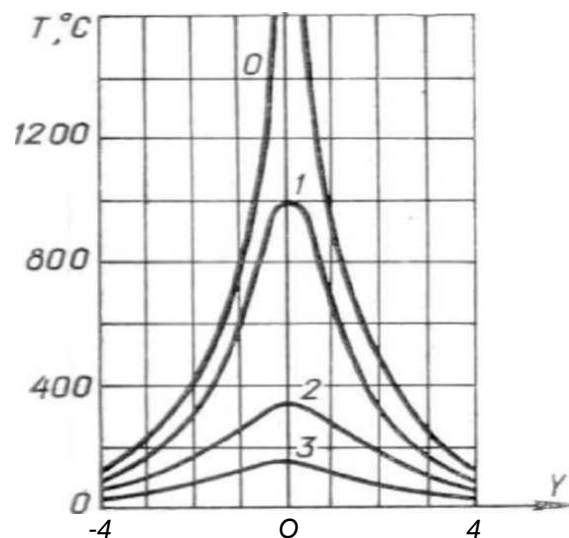


Рисунок 10.1 – График функции $f = T(y)$: 1 – ...; 2 – ...; 3 – ...

Ссылки на рисунки следует писать « ... в соответствии с рисунком 7.1 ». Если рисунок имеет составные элементы или нумерацию состава изделия и др., то на этом рисунке должна быть указана расшифровка пози-

ций и номеров на рисунке, размещённые под рисунком, в этом случае после слова «Рисунок», наименования и двоеточия помещают пояснительные данные.

Если в качестве рисунка указывается график, то на поле каждого графика наносится сетка, шаг которой выбирается исходя из характера функциональной зависимости и масштаба графика.

10.4. Таблицы

Нумерация таблицы выполняется также в пределах раздела аналогично формулам и рисункам. Название «Таблица 10.1 – » располагается над таблицей слева и абзацного отступа с выступом 3 см, выравнивание по левому краю. Таблицу помещают под текстом, где впервые она указывалась или, по возможности, на отдельном листе. Если таблица переносится на другую страницу, необходимо повторить строки заголовков таблицы. Интервал перед наименованием таблицы 6 пт, интервал перед абзацем, следующим сразу за таблицей 6 пт. Внутри таблицы применяют одинарный межстрочный интервал. После названия таблицы знаки препинания не ставятся.

10.4.1. Пример оформления таблицы

Таблица 10.1 – Результаты балластировки

Балластные, топливно-балластные танки, их расположение	Масса принятого балласта, т	Плечи, м		Моменты, тм	
		X	Z	$M_{xoz}=P_i \cdot X$	$M_{yoz}=P_i \cdot Z$
Балластный танк №6 (ЛБ шп. 81-91)					
Принято балласта	$\sum_{i=1}^n P_{бал}$	$X_{бал}$	$Z_{бал}$	$\sum_{i=1}^n M_{xoz}$, бал	$\sum_{i=1}^n M_{yoz}$, бал

10.5. Библиографический список

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).

10.6. Приложения

Приложения располагают в порядке их упоминания в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы. Слово «Приложение» по середине страницы, затем его обозначение заглавными буквами русского алфавита, начиная с А. Буквы Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ не применяются. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Иллюстрации, таблицы, формулы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например – Рисунок А.3.

На все формулы, рисунки, таблицы, литературу и приложения должны быть обязательно ссылки в тексте отчета.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в язык Pascal : учебное пособие / В.Г. Абрамов, Н.П. Трифонов, Г.Н. Трифонова. — Москва : КноРус, 2018. — 384 с. — Для СПО. — ISBN 978-5-406-05602-8. <https://www.book.ru/book/926497/view2/1>
2. Павловская, Т. А. Паскаль: программирование на языке высокого уровня [Текст] : учеб. для студ. вузов / Т. А. Павловская. — М. и др. : Питер, 2006. — 400 с.
3. Петшик, Д. Судовая (корабельная) арматура: типы, требования, основные производители / Д. Петшик [Электронный ресурс]. URL: <https://valve-expert.ru/news/publikatsii/sudovaya-korabelnaya-armatura-tipy-trebovaniya-osnovnye-proizvoditeli/>
4. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам [Электронный ресурс]. URL: <http://armtorg.ru/articles/item/652/>
5. Инженерная и компьютерная графика : учебник / Н.С. Кувшинов, Т.Н. Скоцкая. — Москва : КноРус, 2017. — 233 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-05308-9. <https://www.book.ru/book/920561/view2/1>
6. Основы инженерной графики : учебное пособие / В.А. Гервер, А.А. Рывлина, А.М. Тенякшев. — Москва : КноРус, 2017. — 426 с. — ISBN 978-5-406-05731-5. <https://www.book.ru/book/921281/view2/1>
7. Инженерная графика. Конструкторская информатика в машиностроении: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / А.К. Болтухин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2005. — 555 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/800>. — Загл. с экрана.
8. Князьков, В. В. Проектирование судовых помещений транспортных судов/ В.В. Князьков – Нижний Новгород 2002 – 78с.
9. Давыдова, С.В. Разработка общего вида и расположения помещений транспортных судов внутреннего плавания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Давыдова, Е.П. Роннов. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2014. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60795>. — Загл. с экрана.
10. Санитарные правила для морских судов [Электронный ресурс]. URL: www.alppp.ru/sanitarnye-pravila-dlja-morskih-sudov-sssr.htm
11. СанПиН 2.5.2.703-98. Суда внутреннего и смешанного (река-море) плавания [Электронный ресурс] // URL: <http://infogost.com/sanpin-2-5-2-703-98-suda-vnutrennego-i-smeshannogo-reka-more-plavaniya/>
12. Стенько, Ю. М. Справочник по гигиене и санитарии на судах / Ю. М. Стенько. — Л.: Судостроение, 1984 – 600 с.
13. Жинкин, В. Б. Теория и устройство судна: Учебник / В. Б. Жинкин. — 2-е Пильщиков В.Н. Сборник упражнений по языку Pascal: Учебное пособие для вузов / В.Н. Пильщиков. — М.: Наука, 1989. — 160 с.

14. Чайников, К. Общее устройство судов. учеб. для вузов / К. Чайников. – Изд-во «Судостроение». – 208 с.

15. Захлопки, заслонки и поворотные затворы: общие сведения и классификация [Электронный ресурс]. URL: <http://zatvor66.ru/eto-interesno/zaxlopki-zaslonki-i-povorotnye-zatvory-obshhie-svedeniya-i-klassifikaciya>

16. Клинкетная задвижка [Электронный ресурс]. URL: <http://promdevelop.ru/klinketnaya-zadvizhka/>

17. Слижевский, Н. Б. Энциклопедия судов. учеб. для вузов / Н. Б. Слижевский, Ю. М. Король. – Изд-во НУК 2005 г. – 172 с.

18. Правила классификации и постройки морских судов. – СПб.: Российский морской регистр судоходства, 2019.

19. Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ. – СПб.: Российский морской регистр судоходства, 2014. – 493 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОРМА ДНЕВНИКА
УЧЕБНОЙ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКИ

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

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

учебная (технологическая) практика

(вид и тип практики)

обучающегося

(фамилия, имя, отчество)

Институт

Морской институт

Кафедра (департамент)

Океанотехника и кораблестроение

Уровень образования

специалитет

Направление подготовки
(специальность)

26.05.01 Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов океанотехники

Профиль (специализация)

Проектирование и постройка судов и объектов
океанотехники

 2 курс, группа ПК/с-XX-X-x

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество)

Прибыл на предприятие (в организацию, учреждение)

М.П. “ ____ ” _____ 20 ____ г.

(подпись) (должность, фамилия и инициалы ответственного лица)

Отметки о проведении инструктажа

Наименование инструктажа	Дата проведения инструктажа	ФИО, должность инструктирующего	Подпись	
			Инструктирующего	Инструктируемого
Инструктаж по технике безопасности				
Инструктаж по охране труда				
Инструктаж по пожарной безопасности				
Инструктаж по правилам внутреннего распорядка				

Убыл из предприятия (организации, учреждения)

М.П. “ ____ ” _____ 20 ____ г.

(подпись) (должность, фамилия и инициалы ответственного лица)

Индивидуальное задание

[illegible]

Руководитель по практической подготовке от Университета

(подпись)

(инициалы и фамилия)

Руководитель по практической подготовке от профильной организации

(подпись)

(инициалы и фамилия)

«_____» 20__ г.

Рабочий график (план) прохождения практики

[illegible]

Руководитель по практической подготовке от Университета

(подпись)

(инициалы и фамилия)

Руководитель по практической подготовке от профильной организации

(подпись)

(инициалы и фамилия)

«_____» 20__ г.

[illegible]

Отзыв (характеристика)

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

Руководитель по практической подготовке от профильной организации

(подпись)

(инициалы и фамилия)

« _____ » 20 ____ г.

Сведения об уровне освоения обучающимися компетенций

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Сведения об уровне освоения обучающимися компетенций	
		Руководитель от профильной организации	Руководитель от Университета
ОПК-5 способность читать чертежи и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию под руководством специалистов	Уметь читать чертежи общего расположения, конструктивные чертежи, сборочные чертежи судовой арматуры, чертежи якорно-швартовного устройства; Владеть навыками использования нормативных документов при построении чертежей общего расположения, конструктивных чертежей, сборочных чертежей судовой арматуры, чертежей якорно-швартовного устройства	освоена / освоена частично/ не освоена	освоена / освоена частично/ не освоена
ПК-2 готовность использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники	Уметь использовать программные продукты для решения профессиональных задач; Уметь использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной деятельности; Уметь решать судостроительные задачи на языке PASCAL; Владеть методами использования современных информационных технологий при разработке объектов морской техники; Владеть навыками, в том числе с использованием информационных технологий, в области поиска и анализа информации по современному состоянию отрасли судостроения; Владеть навыками разработки программы расчета исходных данных для работы в среде системы автоматизированного проектирования Tribon Initial Design	освоена / освоена частично/ не освоена	освоена / освоена частично/ не освоена
ПК-4 готовность участвовать в технологической	Уметь выполнять технологические проработки проектируемых корпусных	освоена / освоена	освоена / освоена

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики	Сведения об уровне освоения обучающимися компетенций	
		Руководитель от профильной организации	Руководитель от Университета
проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	конструкций на примере трехмерной модели грузового отсека, трехмерных моделей различной судовой арматуры, трёхмерного каркаса и поверхности корпуса судна, корабельных устройств; Владеть навыками создания трехмерных моделей грузового отсека, различной судовой арматуры, поверхности корпуса судна, элементов якорно-швартовного устройства на основе выполненной технологической проработки	частично/ не освоена	частично/ не освоена
Руководитель по практической подготовке от Университета _____ (подпись) (инициалы и фамилия)		Руководитель по практической подготовке от Университета _____ (подпись) (инициалы и фамилия)	
Руководитель по практической подготовке от профильной организации _____ (подпись) (инициалы и фамилия)		Руководитель по практической подготовке от профильной организации _____ (подпись) (инициалы и фамилия)	
« ____ » _____ 20 ____ г.		« ____ » _____ 20 ____ г.	

Оценка результатов прохождения практики обучающимся
(заполняется руководителем практики от Университета)

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

Дата сдачи отчета « _____ » _____ 20__ г.

Оценка: _____

Руководитель по практической подготовке от Университета

(подпись)

(инициалы и фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Морской институт

Кафедра «Океанотехника и кораблестроение»

№	Дата поступления на кафедру	Подпись отв. за регистрацию	Подпись преподавателя

ОТЧЕТ

О _____ учебной (технологической) практике
(вид практики) (тип практика)

В _____ базовая кафедра «Морские технологии»
(наименование организации)

Выполнил _____ Фамилия И. О.
(Фамилия И.О. обучающегося)
_____ ПК/с- XX-X-x
(шифр группы)

Направление / специальность 26.05.01
Проектирование и постройка
кораблей, судов и объектов
океанотехники
(код, наименование)

Руководитель по практической
подготовке от Университета

(должность)

(Фамилия И.О. руководителя)

Севастополь
20__ г.

Учебное издание

**УЧЕБНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)
ПРАКТИКА**

Учебно-методическое пособие

Составители: **Чемакина** Тамара Львовна, **Кузьмина** Анна Валентиновна,
Родькина Анна Владимировна, **Ефремова** Любовь Сергеевна

В авторской редакции

Изд. № 60/2021. Объем 4,5 п.л.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»