



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

Грибиченко М.В.
(Ф.И.О. рук. ОП)

«20» июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Кораблестроения и океанотехники
(название кафедры)

Китаев М.В.
(Ф.И.О. зав. каф.)

«20» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Объекты морской техники»

**Направление 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника
объектов морской инфраструктуры**
Бакалаврская программа «Кораблестроение и океанотехника»
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
в том числе с использованием MAO час.
самостоятельная работа 27 час.
Экзамен- 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, протокол от 31.03.2016 № 03-16, и введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 19.04.2016 № 12-13-718.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Кораблестроения и океанотехники, протокол № 11 от «20» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н. _____ Китаев М.В.

Составитель: _____ к.т.н. _____ Грибов К.В.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 26.03.02 Shipbuilding, ocean technology and marine systems engineering infrastructure.

Study profile «Shipbuilding»

Course title: Objects of marine engineering

Base module 8 credits

Instructor: Konstantin V. Gribov

At the beginning of the course, the student should be able **to** search, store, process and analyze information from various sources and databases, present it in the required format using information, computer and network technologies (GPC -1), and also read the drawings and develop a design documentation under the guidance of specialists (GPC -5).

Learning out comes

As a result of the development of discipline a student must have:

- the ability to organize their work, independently evaluate the results of their activities, own the skills of independent work and be ready to participate in the technological study of the projected vessels and means of ocean engineering, hull structures, energy and functional equipment, ship systems and devices, systems objects of marine (river) infrastructure (PC-5) at the level of the initial stage of designing objects of marine engineering.

- readiness to study scientific and technical information, domestic and foreign experience on the subject of research and to participate in experimental studies of nautical, technical and operational characteristics and properties of marine equipment (PC-10) under the guidance of specialists.

Course description

The course provides an overview of the various objects of marine technology for the development of the resources of the world's oceans as complex engineering structures, their architecture, devices and structures, the main seaworthiness and methods of studying them. The course introduces students to the principles of work, conditions of installation and technical operation of the projected objects of marine equipment, and also acquaints with the materials used in the objects of marine equipment and their properties; technical requirements for raw materials, materials, finished products and the procedure for its certification. The course expands students' knowledge of shipbuilding terminology..

Main course literature:

1. Morskiya enziklopedja / S.V. Antonenko, V.V. Novikov, G.P. Turmov. – Vladivostok: DVFU, 2011. – 254 p. (rus) - Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:872627&theme=FEFU>

2. Architektura I prochnostia konstruktia korpusa, ustroistva I sistemia / V.V. Novikov, G.P. Turmov. – Vladivostok: DVFU, 2010. – 145p. (rus) - Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:426026&theme=FEFU>

3. Technologia sudostroenia / S.V. Vlasov, K.V. Gribov – Vladivostok: DVFU, 2016. – 167p. (rus) - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:834438&theme=FEFU>

Form of final control: - *exam.(формат промежуточной аттестации: экзамен/зачет – exam/pass-failexam).*

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Объекты морской техники»

Дисциплина «Объекты морской техники» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» и преподается в третьем семестре.

Номер дисциплины по учебному плану: Б1.Б.24

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа), включая лекции и практики (4 зачетных единицы), самостоятельную работу (3,25 зачетная единица) и контроль (0,75 зачетная единица). Дисциплина «Объекты морской техники» играет ключевую роль в профессиональной ориентации студентов второго курса, существенно дополняет, расширяет и углубляет знания, полученные при изучении дисциплин «Морская энциклопедия» и «История отрасли». При изучении дисциплины ОМТ используются знания, навыки и умения, полученные студентами на первых двух семестрах по дисциплинам: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Информатика в морской технике» и др., а также во время учебной практики после первого курса обучения по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Знания и навыки, получаемые студентами при изучении дисциплины «Объекты морской техники», используются далее в процессе освоения практически всех профессиональных и специальных дисциплин, а также при прохождении производственной практики.

В курсе дается представление о разнообразных объектах морской техники для освоения ресурсов мирового океана, как о сложных инженерных сооружениях, рассматриваются их архитектура, устройство и конструкции, основные мореходные качества и методы их изучения. Курс знакомит студентов с принципами работы, условиями монтажа и технической эксплуатации проектируемых объектов морской техники, а также знакомит с материалами, применяемыми в объектах морской техники, их свойствами; техническими требованиями, предъявляемыми к сырью, материалам, готовой продукции и порядком её сертификации. Курс расширяет знания студентов по судостроительной терминологии. Полученные знания не только дают студенту представление об избранной специальности, но и помогают последующему освоению специальных дисциплин.

Целью преподавания дисциплины является подготовка студентов к изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также получение ими представлений о будущей профессиональной деятельности путем решения следующих **задач**:

- сформировать знания по классификации, назначению, особенностям проектирования и эксплуатации разнообразных типов объектов морской техники (ОМТ);

- обеспечить понимание студентами сущности и социальной значимости будущей профессии, основных проблем дисциплин, которые определяют конкретную область профессиональной деятельности, их взаимосвязь в целостной системе знаний;

- ознакомить студентов с основными научно-техническими проблемами и перспективами развития областей науки и техники, соответствующих специальной подготовке, их взаимосвязь со смежными областями;

- ознакомить студентов с основными тенденциями и направлениями развития судоходства и судостроения, морской техники, технологий её изготовления;

- ознакомить студентов с принципами работы, конструкцией, условиями монтажа и технической эксплуатации проектируемых объектов морской техники;

- ознакомить студентов с материалами, применяемыми в объектах морской техники, их свойствами; техническими требованиями, предъявляемыми к сырью, материалам, готовой продукции; порядком её сертификации;

- ознакомить студентов с судостроительной терминологией.

Освоение дисциплины предполагает: изучение многообразия состава и назначения ОМТ; получение практических навыков сбора, обработки и анализа технической информации по ОМТ; формирование базовых знаний, умений и навыков для дальнейшего (в т.ч. самостоятельного) освоения различных технологий проектирования и постройки ОМТ. Для успешного изучения дисциплины «Объекты морской техники» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции, включая способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность читать чертежи и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию под руководством специалистов.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются обще- профессиональные и профессиональные компетенции, приведенные ниже.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК5- готовность участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	Знает	основные принципы организации самостоятельной работы и базовую (энциклопедическую) информацию по объектам морской техники и инфраструктуры
	Умеет	интегрировать получаемые знания со знаниями других изучаемых дисциплин: морской энциклопедии, истории отрасли, информатики в морской технике, начертательной геометрии и инженерной графики
	Владеет	способностью выявлять и использовать современные тенденции развития объектов морской техники в своей профессиональной деятельности.
ПК10- готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов	Знает	эволюцию развития объектов морской техники не только как эволюцию идей и развития техники в практике отечественного судостроения, но и как эмпирический опыт создания лучших образцов объектов морской техники в мировой практике; виды и типы морской техники; современные методы проектирования, экспериментальной доводки и постройки ОМТ; специальную терминологию, применяемую в судостроении и судоремонте.
	Умеет	выявлять и формулировать основные причины появления новых объектов морской техники с учетом общих закономерностей развития морской техники для освоения ресурсов мирового океана, судостроения и судоходства, а также учитывать внешние общественно-экономические факторы, влияющие на их развитие; использовать источники информации для получения и анализа информации по ОМТ; грамотно применять специальную судостроительную терминологию

		логию
	Владеет	навыками поиска, анализа и обобщения (в том числе с использованием современных информационных технологий) необходимой информации; методами и технологиями работы с библиографическими материалами и их обработки, а также основами самостоятельного научно-аналитического поиска ответов по решаемой задаче; основной информацией по проектированию, экспериментальной доводке, постройке, эксплуатации, модернизации и ремонту ОМТ; основами прогнозирования развития судостроения, как техногенной системы в интересах общества

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Объекты морской техники» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: интерактивная лекция с применением видео- и аудиоматериалов и круглый стол (дискуссия, дебаты по подготовленным тематическим презентациям) на практических занятиях.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Введение. Предмет, задачи и структура курса. Системный подход к изучению объектов морской техники (4 час.).

Тема 1.Классификация судов и ОМТ. Современное состояние и перспективы развития ОМТ (2 час.).

Цели и задачи курса в подготовке морского бакалавра. Содержание курса и его направленность. Классификация ОМТ. Судоходство и судостроение за рубежом. Историческая справка развития ОМТ. Развитие отечественного судоходства и судостроения.

Тема 2.Основные понятия системотехники (2 час.).

Основные принципы системного подхода при создании морской техники. Системный инжиниринг.

Раздел 2. Тенденции освоения ресурсов Мирового океана (4 час.).

Тема 1.Основные ресурсы Мирового океана (2 час.).

Общая характеристика и перспективы использования основных ресурсов Мирового океана, включая транспортный, минеральный, биологический, энергетический и рекреационный.

Тема 2. Освоение основных морских минеральных ресурсов (2 час.).

Состояние и перспективы морской добычи нефти и газа в мире и в России. Характеристика мирового шельфа. Особенности освоения шельфа России. Состояние и перспективы морской добычи подводных гидрантов и железно-марганцевых конкреций.

Раздел 3. Особенности судов стандартных типов (8 час.).

Тема 1. Наливные суда и суда для перевозки генеральных и массовых грузов (2 час.).

Классификация по назначению наливных и сухогрузных судов. Особенности их архитектурно- конструктивного оформления, выбор формы корпуса, главных размеров, общего расположения помещений, оборудования и судовых устройств. Основные мореходные и эксплуатационные качества.

Тема 2. Контейнеровозы и суда для перевозки лесоматериалов (2 час.).

Классификация специального и специализированного грузового флота. Типы контейнеров и пакетов лесоматериалов. Особенности назначения, архитектурно- конструктивного оформления, выбора размеров люков, формы корпуса, общего расположения помещений. Главные размеры, их соотношения, коэффициенты полнот. Системы набора и конструкция корпуса. Мореходные и эксплуатационные качества. Особенности погрузки - выгрузки и крепления груза, в том числе палубного.

Тема 3. Пассажирские и трейлерные суда (2 час.).

Классификация пассажирского и накатного флота. Особенности назначения, архитектурно- конструктивного оформления, формы корпуса, общего расположения. Комфортабельность и показатели качества. Главные размеры, их соотношения, коэффициенты полноты. Системы набора и конструкция корпуса. Мореходные и эксплуатационные качества. Основные судовые устройства.

Тема 4. Рефрижераторные, вспомогательные и суда флота рыбной промышленности. (2 час.).

Классификация рефрижераторного флота и судов-снабженцев, судов вспомогательного флота, а также добывающих и транспортно-перерабатывающих судов флота рыбной отрасли. Особенности назначения, эксплуатации, архитектурно-конструктивного типа, формы корпуса, размеров люков и зашивки трюмов, оборудования и общего расположения. Главные размеры, их

соотношения, коэффициенты полнот. Мореходные и эксплуатационные качества. Системы набора и конструкция корпуса. Специальное оборудование и системы.

Раздел 4. Особенности судов нестандартных типов (8 час.).

Тема 1. Газовозы и химовозы (2 час.).

Требования к перевозке газа и химических грузов. Классификация морских газовозов и химовозов. Архитектурно-конструктивные особенности и специальное оборудование. Материалы. Конструкция корпуса. Проекты.

Тема 2. Атомные суда, плавучие сооружения и суда атомно-технологического обслуживания (2 час.).

Требования к атомным судам, атомным плавучим сооружениям к судам атомного технологического обслуживания (АТО). Их классификация, назначение, архитектурно-конструктивные особенности и специальное оборудование. Материалы. Конструкция корпуса, защитное ограждение и фундаменты реактора. Базовые и перспективные проекты.

Тема 3. Высокоскоростные суда, малые экранопланы типа А, морские прогулочные суда, спортивные парусные суда (2 час.).

Классификация, архитектура, материалы, конструкция и особенности высокоскоростных судов с динамическими принципами поддержания (глиссеров, судов на подводных крыльях и воздушной подушке), экранопланов, многокорпусных судов и судов с малой площадью ватерлинии. Классификация, архитектура, материалы, конструкция и особенности морских прогулочных судов и спортивных парусных судов. Основные проекты.

Тема 4. Суда и плавучие сооружения, построенные с применением железобетона (1 час.).

Требования к морским судам, плавучим докам и другим плавучим сооружениям, корпуса которых изготавливаются из железобетона, сталебетона в комплексном или композитном исполнении. Их классификация, назначение, архитектурно-конструктивные особенности и специальное оборудование. Материалы. Базовые и перспективные проекты.

Тема 5. Необитаемые и обитаемые подводные аппараты, пассажирские подводные аппараты, судовые водолазные комплексы (1 час.).

Классификация, архитектура, материалы, конструкция и особенности необитаемых и обитаемых подводных аппаратов,

предназначенных для проведения или обеспечения различных работ и исследований под водой (поиск и обследование подводных объектов, спасательные, водолазные, судоподъемные, подводно-технические работы, океанологические исследования и др.). Основные проекты.

Раздел 5. Техника и технологии для освоения минеральных ресурсов Мирового океана (12 час.).

Тема 1. Опыт, состояние и перспективы развития технологий добычи основных полезных ископаемых в океане (4 час.).

Технические средства для поиска и добычи твердых полезных ископаемых со дна морей и океанов. Причины и этапы освоения морских нефтегазовых месторождений. Суда для геолого-геофизических исследований в составе научно-исследовательского флота. Технические средства бурения нефтегазовых скважин. Искусственные острова. Плавающие буровые установки на воздушной подушке. Стационарные платформы.

Тема 2. Плавающие буровые установки (4 час.).

Основные принципы работы и устройства плавающих буровых установок (ПБУ): погружных плавающих буровых установок (ПоПБУ), буровых судов, самоподъемных плавающих буровых установок (СПБУ), полупогружных плавающих буровых установок (ППБУ). Основные проекты ПБУ в СССР и России и статистика их использования. Особенности морского бурения. Состав бурового комплекса и назначение его элементов. Особенности СПБУ и ППБУ.

Тема 3. ОМТ для обустройства и обслуживания морских нефтегазовых месторождений/сооружений (4 час.).

Крановые суда, плавающие средства для транспортировки супертяжеловесных и крупногабаритных грузов, суда обслуживания объектов морского нефтегазопромысла, средства обустройства морских месторождений (трубоукладочные и кабелеукладочные суда), морские плавающие нефтегазодобывающие комплексы, подводный добычный комплекс, глубоководный водолазный комплекс, суда для проведения водолазных и подводно-технических работ.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

№ занятия	Темы практических занятий (семинаров)	Кол. час.
1	1. Современное состояние мирового <i>гражданского</i> флота и перспективы его развития, включая российский/Современное состояние мирового <i>военного</i> флота и перспективы его развития, включая российский	1
	2. Судостроение, как сложная инженеринговая система / Основные направления научных исследований в судостроении, методы научных исследований	1
2	1. Условия эксплуатации объектов морской техники (ОМТ) и география мирового морского судоходства, основные мировые грузопотоки / Классификация ОМТ с выделением и описанием уникальных объектов	1
	2. Основные классификационные общества и международные конвенции, их назначение/ Отличие мореходных и эксплуатационных свойств подводных, водных и надводных морских объектов	1
3	1. Назначение, классификация, характеристики и описание современных опытовых бассейнов и их оборудования / Основные внешние нагрузки , действующие на ОМТ (гидростатические на глубине, волновые, ветровые, ледовые – внешние и из-за обледенения, от опасного груза и т.д.) и меры по их снижению	1
	2. Двигатели (классификация, конструкции и принципы действия для различных ОМТ, основные гидродинамические характеристики и кавитация гребных винтов, методы повышения эффективности) / Рулевые устройства и средства активного управления (классификация, конструкции и принципы действия для различных ОМТ)	1
4	1. Архитектура судна (архитектурно-конструктивные типы судов, форма корпуса судна, компоновка и классификация судовых помещений для различных ОМТ) / Конструкция корпуса судна (выбор системы набора для различных ОМТ, основные конструктивные элементы для обеспечения прочности корпуса)	1
	2. Судостроительные материалы , используемые для постройки различных ОМТ/ Судостроительные предприятия (классификация и структурная организация производства, планировка, основное оборудование и автоматизация основных технологических процессов на приме-	1

	рах известных предприятий)	
5	<p>1. Системы позиционирования, включая якорные устройства для различных ОМТ/ Швартовные и буксирные устройства для различных ОМТ</p> <p>2. Спасательные устройства для различных ОМТ/ Грузовые устройства для различных ОМТ</p>	<p>1</p> <p>1</p>
6	<p>1. Дельные вещи различных ОМТ/ Люковые закрытия для различных ОМТ</p> <p>2. Интерактивный опрос по лекционному курсу (раздел I. По темам 1-2, раздел 2. по темам 1-2, раздел 3. по темам 1-2)</p>	<p>1,5</p> <p>0,5</p>
7	<p>1. Судовые системы, используемые на ОМТ (общие сведения, классификация, размещение, основное оборудование и его технические характеристики, автоматизация судовых систем) / Судовые энергетические комплексы различных ОМТ (назначение, классификация, состав, размещение, технические характеристики, автоматизация)</p> <p>2. Навигационное оборудование, средства связи и сигнальные огни на различных ОМТ (основные бортовые навигационные приборы и системы, космические средства судовождения, средства внешней и внутренней связи и сигнализации) /Основные принципы ремонта и технического обслуживания ОМТ</p>	<p>1</p> <p>1</p>
8	<p>1. Наиболее известные научно-исследовательские институты и проектно-конструкторские бюро по морской технике (мировые и отечественные) с кратким описанием / Наиболее известные судоремонтные заводы (мировые и отечественные) с кратким описанием</p> <p>2. Наиболее известные ВУЗы в области кораблестроения (мировые и отечественные) с кратким описанием, включая их лабораторную базу /Исследовательские морские лаборатории: бассейны, гидролотки, кавитационные трубы и аэролаборатории. Проводимые эксперименты. Замена натуральных исследований модельными.</p>	<p>1</p> <p>1</p>
9	<p>1. Анализ изменения структуры перевозок и состава мирового и отечественного грузового торгового флота за последние 30 лет/Минеральные ресурсы Мирового океана, их общая характеристика и перспективы использования</p> <p>2. Биологические ресурсы Мирового океана, их общая характеристика и перспективы использования/ Энергетические ресурсы Мирового океана, их общая характеристика и перспективы использования</p>	<p>1</p> <p>1</p>
ТРАНСПОРТНЫЕ СУДА		

<p>Классификация отдельных типов судов. Особенности их назначения, выбор архитектурно-конструктивного типа, размеров люков и зашивки трюмов, формы корпуса, общего расположения помещений и машинного отделения. Выбор главных размеров, их соотношений, формы корпуса, системы набора и конструкции корпуса. Особенности эксплуатации в различных условиях (в том числе ледовых) и проектирования. Мореходные и эксплуатационные качества. Особенности погрузки - выгрузки и крепления груза, в том числе палубного для отдельных типов судов. Специальное оборудование. Судовой энергетический комплекс. Примеры наиболее совершенных судов нового поколения и перспективные проекты.</p>		
10	<p>1. Морские сухогрузные суда общего назначения для перевозки генеральных грузов, многоцелевые сухогрузные суда / суда смешанного плавания (река-море)</p> <p>2. Специализированные сухогрузные суда для перевозки определенных грузов (рефрижераторные, контейнерные, трейлерные суда, суда для перевозки навалочных грузов, лесовозы, суда для перевозки автомашин, скота и др.)</p> <p>- рефрижераторные суда, производственные и транспортные рефрижераторы, суда-снабженцы/ контейнеровозы</p>	1 1
11	<p>- лихтеровозы, трейлеровозы / пассажирские, грузопассажирские суда и морские паромы (железнодорожные, железнодорожно-автомобильные, автомобильно-пассажирские и пассажирские)</p> <p>- суда для массовых (навалочных) грузов (балкеры, цементовозы, углевозы, нефтерудовозы) / суда для перевозки лесоматериалов</p>	1 1
12	<p>3. Наливные суда для перевозки сырой нефти и нефтепродуктов (мазута, бензина, дизельного топлива, керосина и тому подобное), суда для перевозки сжиженных газов (газовозы), химикалиев (кислоты, расплавленной серы и прочее) - химовозы, а также прочих жидких грузов (водолеи, виновозы, цементовозы)</p> <p>-танкеры, водолеи, виновозы и др. / газовозы, химовозы</p>	1
<p>СЛУЖЕБНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СУДА</p> <p>Служебные суда подразделяются на суда специального назначения, обслуживающие суда и административно-служебные суда.</p> <p>Классификация отдельных типов судов. Выбор архитектурно-конструктивного типа, общего расположения помещений. Выбор системы набора и конструкции корпуса. Специальное оборудование. Судовой энергетический комплекс. Примеры наиболее совершенных судов и перспективные проекты</p>		
	1. Суда специального назначения	1

	- научно-исследовательские суда , экспедиционные суда, гидрографические суда, учебные суда	
13	2. Обслуживающие суда - ледоколы (линейные и портовые). / обслуживающие суда - медико-санитарные (плавучие госпитали, медицинские суда), плавучие гостиницы , суда-выставки - спасательные и пожарные суда , лоцманские суда / плавучие маяки, посыльно-разъездные суда и административно-служебные суда.	1 1
14	3. Административно-служебные суда - инспекторские (рыбонадзорные, суда для охраны заповедников), полицейские, пограничные, таможенные суда и правительственные яхты./ вспомогательные суда - буксиры , перегрузочные суда (плавучие зерноперегрузатели, нефтеперекачивающие и зачистные станции), снабженческие суда (бункеровщики, раздатчики, суда-водолеи, суда для приёма загрязнённой воды и мусора), плавучие пристани и дебаркадеры. Интерактивный опрос по лекционному курсу (раздел 3. по темам 3-4, раздел 4. по темам 1-5)	1,5 0,5
ПРОМЫСЛОВЫЕ СУДА		
Выбор архитектурно-конструктивного типа, общего расположения помещений. Выбор системы набора и конструкции корпуса. Специальное оборудование. Судовой энергетический комплекс. Примеры наиболее совершенных судов и перспективные проекты		
15	Промысловые суда – добывающие (траулеры, сейнеры, дрейфтеры, тунцеловы, рыболовные боты, китобойцы, краболовы, суда для бессетевого лова рыбы <i>и зверобойные суда</i>)/ добывающе-перерабатывающие суда (большие морозильные траулеры-рыбозаводы (БМРТ), среднетоннажные рыболовные траулеры с кормовым тралением (РТ, СРТР, СРТМ), малые рыболовные траулеры (МРТ) и траловые боты. - перерабатывающие суда (плавучие базы и производственные рефрижераторы). / суда, предназначенные для обслуживания промысловых экспедиций (приемотранспортные, живорыбные, поисковые, научно промысловые и другие аналогичные), суда для аквакультуры.	1 1
СУДА ТЕХНИЧЕСКОГО ФЛОТА		

	подводных крыльях, экранопланы - надводные корабли ВМФ / подводные корабли ВМФ - современные суда на энергии солнца и ветра Интерактивный опрос по лекционному курсу (раздел 5. по темам 1-3)	0,5 0,5 0,5
--	--	-------------------

Содержание тем раскрывается путем использования: интернет-сайтов, журналов, справочников, каталогов.

Все темы представляются докладчиками (полным составом студенческой группы, как индивидуально, так и коллективно в составе 2-3 студентов с учетом сложности и объема содержательной части выбранной темы) в виде мультимедийной презентации. Доклады обсуждаются и принимается решение о полноте раскрытия темы, уровне подготовленности и оформлении презентации. Для повышения качества подготовки студентов к практическим занятиям преподаватель контролирует процесс подготовки презентаций, руководит процедурой обсуждения, при необходимости дает уточнения по теме доклада и возможно дополняет своим материалом по теме сообщения. В случае выявления в ходе обсуждения принципиальных замечаний допускается их доработка и дополнительное сообщение на следующем занятии.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

В учебном процессе организации высшего образования выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Объекты морской техники» представлено в приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Системный подход к изучению объектов морской техники	ПК-5	знает	тест (Пр2) из Фонда тестовых заданий	Вопросы 1-3 из списка в Приложении
	умеет				
	владеет				
2	Тенденции освоения ресурсов Мирового океана	ПК-5	знает	тест (Пр2) из Фонда тестовых заданий	Вопросы 4- 9
	умеет				
	владеет				
3	Особенности судов	ПК-5	знает	тест (Пр2) из	Вопросы 37-

	стандартных типов		умеет	Фонда тестовых заданий	47
			владеет		
4	Особенности судов нестандартных типов	ПК-10	знает	тест (Пр2) из Фонда тестовых заданий	Вопросы – 48-54
			владеет		
			владеет		
5	Техника и технологии для освоения минеральных ресурсов Мирового океана	ПК-10	знает	тест (Пр2) из Фонда те- стовых зада- ний	Вопросы – 10-36
			владеет		
			владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в приложении 2.

V. ПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные издания)

1. Морская энциклопедия: учебное пособие для вузов / С. В. Антоненко, В. В. Новиков, Г. П. Турмов. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2011. - 254 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:872627&theme=FEFU>
2. Архитектура и прочность конструкций корпуса, устройства и системы / В. В. Новиков, Г. П. Турмов [науч. ред. М. В. Войлошников]. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2010. - 145 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:426026&theme=FEFU>
3. Технология судостроения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов ч. 1 / С. В. Власов, К. В. Грибов. - Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2016. - 167 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:834438&theme=FEFU>

Дополнительная литература (электронные издания)

4. Конструкция специальных судов: учебное пособие / сост. А. П. Аносов. - Владивосток: Дальневосточного технического университета, 2009. - 154 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382829&theme=FEFU>
5. Принципы расчета прочности морских плавучих сооружений. Плавучие буровые установки [Электронный ресурс]: [учебное пособие] / В. В. Новиков, Г. П. Шемердюк. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2011. - 98 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:814642&theme=FEFU>
6. Корабли прошлого / В. Дыгало- Морской флот. - N 3/4 (2009), С. 104-108
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:630610&theme=FEFU>;
7. Пароходофрегаты Амосова / Н. Скрицкий - Морской флот. - N 3/4 (2009), С. 80-81
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:630602&theme=FEFU>
8. История подводных лодок. 1624-1904 / А. Е. Тарас. - Москва : АСТ, Минск : Харвест, 2012.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:413569&theme=FEFU>;

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Полный цикл освоения дисциплины состоит из аудиторной и самостоятельной работы с промежуточным и итоговым контролем. Важными составляющими этапами освоения дисциплины являются: подготовка и работа на лекциях, а также самостоятельная внеаудиторная работа по подготовке реферативных заданий.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой

причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. При затруднении освоения лекционного материала необходимо использовать консультативные контакты с преподавателем.

Рекомендации по самостоятельной работе с реферативным заданием, которое является ключевым в самостоятельном освоении данной дисциплины, а также рекомендации по работе с литературой и по подготовке к экзаменационной сессии приведены в приложении 1.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного проведения лекционных занятий и проведения тестирования остаточных знаний студентов необходима специальная мультимедийная аудитория, оборудованная проектором и компьютерный класс.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-
РАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Объекты морской техники»

**Направление подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехни-
кан системотехника объектов морской инфраструктуры»**

Форма подготовки очная

Владивосток

20__

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Проработка: – конспекта лекций; - учебников, учебных пособий, обязательной и дополнительной литературы	1,5-2,0 час. на 1 п.л.	Тестовые задания для промежуточного контроля (промежуточной аттестации)
2	Начиная с 1-ой недели семестра	Подготовка доклада с презентацией	10-15 час. на 1 доклад	Защита доклада, выполняемого в рамках внеаудиторной СРС
3	Начиная с 3-ей недели семестра	Работа над курсовым проектом (КП)	25-30 час. на 1 КП	Защита КП, выполняемого в рамках внеаудиторной СРС
4	Сессия	Подготовка к итоговому контролю	15-20 час.	Экзамен

Общие рекомендации и правила организации и проведения самостоятельной работы студентов по дисциплине

При выдаче заданий на внеаудиторную самостоятельную работу используется дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Во время выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультации в соответствии с графиком выполнения СРС.

Самостоятельную работу студентов необходимо рассматривать, как средство организации и выполнения определенной деятельности в соответствии с

поставленной целью.

Цели СРС должны соответствовать требованиям ФГОС ВО к результатам обучения, рабочей программе учебной дисциплины и быть реальными, конкретными, выполняемыми и триедиными: обучение, развитие и воспитание.

Основными целями внеаудиторной работы студентов являются:

- овладение знаниями, умениями и основанными на них профессиональными и общими компетенциями;
- формирование готовности к самообразованию, самостоятельности и ответственности;
- развитие творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

При создании преподавателем методических рекомендаций, предназначенных для внеаудиторной самостоятельной работы (ВСР) студентов, необходимо соблюдать определенную последовательность действий:

- 1) Провести анализ требований ФГОС ВО и рабочей программы учебной дисциплины к результатам обучения по дисциплине.
- 2) Разработать методические рекомендации по выполнению каждого вида ВСР.
- 3) Разработать систему контроля с критериями оценки предложенных видов ВСР.
- 4) Составить список основной и дополнительной литературы, необходимой для выполнения ВСР с указанием возможного места ее поиска.

Общие методические указания к руководству ВСР для преподавателя:

- четко ставить задачу предстоящей самостоятельной работы;
- добиваться, чтобы студенты выполняли самостоятельную работу осознанно, т.е. ясно представляли теоретические основы выполняемых действий;
- вовремя предупреждать студентов о типичных ошибках и возможных способах их избежания;
- оказывать студентам помощь, не вмешиваясь в их работу без необходимости;
- при допущении студентами ошибок подводить их к осознанию и пониманию сути и причин ошибок, с тем, чтобы они самостоятельно нашли способ их предупреждения и устранения;
- практиковать промежуточный контроль хода и результатов самостоятельной работы студентов;

- рационально распределять задания самостоятельной работы по сложности с учетом индивидуальных особенностей и способностей студентов;
- стимулировать и поощрять проявления творческого подхода студентов к выполнению заданий;
- умело сочетать индивидуальную и коллективную работу обучающихся;
- при оценке хода и итогов самостоятельной работы студентов исходить из положительных моментов в их работе;
- постоянно практиковать в ходе самостоятельной работы обращение студентов к разным источникам информации.

Преподаватель в соответствии с учебным планом самостоятельно подбирает виды самостоятельной работы и темы проектов на курсовое проектирование в соответствии со спецификой дисциплины, а также вырабатывает свои критерии оценки.

К видам ВСР можно отнести следующие виды внеаудиторной работы студентов:

- систематическая проработка и изучение конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы;
- подготовка к экзамену;
- составление тестовых заданий по заданной теме;
- написание и защита (презентация) доклада; подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме (с учетом использования интернет - ресурсов);
- выполнение курсового проекта или исследования;

Ниже приводятся методические рекомендации для студентов по выполнению предлагаемых видов ВСР.

1. Проработка и изучение конспектов лекций, учебников, учебных пособий, обязательной и дополнительной литературы

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

- Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
- Выделите главное, составьте план;

- Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

- Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

- Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

В заключении обобщите текст конспекта, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку. Оформите конспект: выделите разными цветами наиболее важные места так, чтобы они легко находились взглядом. Избегайте пестроты.

Конспект-схема – это схематическая запись прочитанного материала. Методические рекомендации Подберите факты для составления схемы и выделите среди них основные, общие понятия. Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия. Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам. Заполните схему данными.

Пример конспект-схемы:



В процессе подготовки к семинарским занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и

популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки является работа с литературой ко всем занятиям: семинарским, практическим, при подготовке к зачетам, экзаменам, тестированию участием в научных конференциях.

Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками. Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них - самый известный - метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод - метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План- первооснова, каркас какой-либо письменной работы, определяющие последовательность изложения материала. План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем.

Во-первых, план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения.

Во-вторых, план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании.

В-третьих, план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное.

В-четвертых, С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Выписки - небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отделы абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном (чаще последовательном) порядке наиболее важные мысли автора, статистические и даталогические сведения. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в следующем. Во-первых, тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. Во-вторых, в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. В-третьих, чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой. Для указанной цели и используется аннотация.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается

своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

2. Подготовка к экзаменационной сессии и сдача экзаменов

Подготовка к экзаменационной сессии и сдача экзаменов является также самостоятельной работой студента. Основное в подготовке к сессии – повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен.

Только тот студент успевает, кто хорошо усвоил учебный материал. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал. Все это зачастую невозможно сделать из-за нехватки времени. Для такого студента подготовка к экзамену будет трудным, а иногда и непосильным делом, а конечный результат – возможное отчисление из учебного заведения. Поэтому необходимо правильно планировать и неукоснительно выполнять график своей учебной работы на семестр в рамках реализуемой **бально - рейтинговой системы (БРС)**, включающей данную дисциплину и регулярно посещать занятия.

3. Составление тестовых заданий по заданной теме

Прежде чем приступить к составлению теста необходимо ограничить область знаний (тема, раздел, дисциплина), по материалам которого он будет составляться, выделить наиболее существенные вопросы учебного материала, разбить каждый вопрос на понятия, подлежащие усвоению.

Основные требования к тестам

Важнейшими критериями тестов являются: действенность, определенность, простота, однозначность.

Действенность теста – это четкая и ясная постановка вопроса в пределах освоенных знаний.

Определенность теста означает, что читая его хорошо понимаете, какую деятельность должны выполнить, какие знания продемонстрировать и в каком объеме.

Простота теста означает наличие в нем четкой и прямой формулировки задания на деятельность. Используйте в заданиях такие формулировки как «укажите», «перечислите», «сформулируйте» и т.п.

Однозначность теста предполагает, что правильный ответ существует только один.

Но нужно знать, что существуют различные уровни (виды) тестов. Прежде чем составлять свой тест, определите его вид, т.к. от этого зависит техника построения теста.

В технике построения тестов можно выделить следующие уровни:

I уровень – тесты, требующие выполнения деятельности по узнаванию, когда на первый план выступает лишь индикация явлений. На этом уровне

используются подсказки в виде ответов и тестирующему достаточно ответить «да» или «нет».

Например: Великобритания – это остров. Да, нет.

II уровень – тесты, позволяющие воспроизводить правильные ответы по памяти, без помощи подсказок. Наиболее простыми тестами этого вида являются тесты-подстановки, в которых намерено пропущено слово, фраза, формула, термины, понятия, формулы и т. д.

Например: Левая панель клавиатуры компьютера включает в себя...

III уровень – разрабатываются специальные задания, требующие выполнения многоэтапной деятельности, когда не существует готовых алгоритмов и решение ведет к получению новой информации.

Например: Решите систему: $2x + 5y = 45$
 $y + 6 = 36$

Варианты ответов: $x = 67, 34;$
 $y = 12, 2.$

Для решения данного тестового задания необходимо выполнить определенный ряд математических действий. Правильный вариант ответа возможно получить только после выполнения всех последовательных действий.

Тестовые задания в одном тесте могут быть как одного уровня (вида), так и представлять собой комбинацию разных уровней (видов).

Методические рекомендации

Как правило, тестовые задания располагаются с левой стороны листа друг под другом. Напротив, каждого задания, с правой стороны листа, даются варианты ответов. Возможно другое расположение заданий и ответов: задания располагаются в строчку, а варианты ответов под строкой в столбик.

Обязательным элементом теста является лист правильных ответов, который прилагается к тесту. В листе правильных ответов указывается номер задания и цифровое, буквенное, словесное обозначение правильного ответа.

Например: 1. – а; 2. – в; 3. – б и т.д.

Особое внимание следует обратить на грамотное правописание тестовых заданий, на правильное употребление профессиональной лексики. Во многом мнение о Вас, как о студенте, складывается из впечатления от внешнего вида представленной работы. Поэтому, тест должен быть выполнен аккуратно, без исправлений, иметь эстетический вид.

Самостоятельная разработка тестов позволит качественно подготовиться к выполнению контрольных тестов в ходе промежуточных и итоговой аттестаций, проводимых в соответствии с планом по бально-рейтеговой оценке знаний.

3. Выполнение курсового проекта или исследования

Внеаудиторная самостоятельная работа в форме подготовки доклада на семинар и курсового проекта являются индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента.

Нижеприведены основные методические указания по подготовке доклада и требования к выполнению курсового проекта (КП).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА НА ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Написание доклада

Доклад – краткое изложение в форме публичного выступления содержания научного труда, литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание реферата должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

Отличие доклада от реферата в том, что он отражает одну точку зрения на проблему, не предполагает ее исследования в сравнении и анализе.

Методические рекомендации при работе над рефератом или докладом:

1. Сформулировать тему работы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. Тематика обычно определяется преподавателем, но в определении конкретной темы студент может проявить инициативу.

2. Подобрать и изучить основные источники по теме (как правило, при разработке доклада используется не менее 8-10 различных источников).

3. Составить библиографию.

4. Обработать и систематизировать подобранную информацию по теме.

5. Разработать план доклада исходя из имеющейся информации.

6. Написать доклад на компьютере.

7. Подготовить публичное выступление по материалам доклада и подготовить презентацию, иллюстрирующую основные положения работы.

План – это «скелет» текста, компактно отражающий последовательность изложения материала.

Методические рекомендации

1. Составляя план при чтении текста старайтесь определить границы мыслей. Эти места в книге отмечайте. Нужным отрывкам дайте заголовки, формулируя соответствующий пункт плана. Затем снова просмотрите прочитанное, чтобы убедиться, правильно ли установлен «поворот» содержания, уточните формулировки.

2. Стремьтесь, чтобы заголовки-пункты плана наиболее полно раскрывали мысли автора. Последовательно прочитывая текст, составляйте к нему черновой набросок плана с нужной детализацией.

3. Записи делайте так, чтобы ее легко можно было охватить одним взглядом. Доклад сопровождается показом презентации.

4. Выступление должно быть максимально обращено к аудитории, что учитывается при его общей оценке.

2. Требования к оформлению презентации

Презентация должна содержать от 20 до 25 слайдов, раскрывающих тему доклада.

Первый слайд – титульный, на котором должны быть представлены: название темы доклада; фамилия, имя, отчество, учебная группа авторов доклада и год создания.

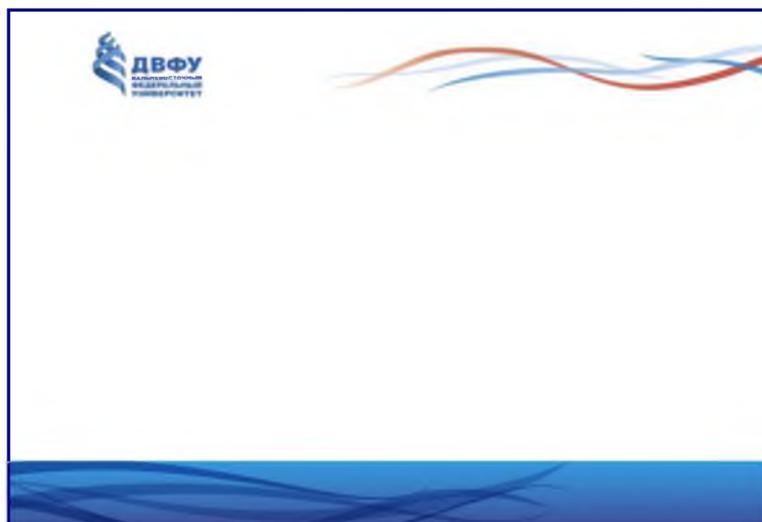
В оформлении презентаций должны быть соблюдены дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, читаемость текстов (начертание, цвет, размер шрифтов) и другие требования, приведенные в таблице.

Представление информации	
Содержание информации	Используйте короткие слова и предложения. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории
Расположение информации на странице	Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде имеется графическое изображение, подпись должна располагаться под ним
Шрифты	Кегль для заголовков – не менее 24, для информации – не менее 22. Шрифты без засечек и строчные буквы читаются с большого расстояния легче, чем шрифты с засечками и прописные буквы. Не рекомендуется смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации используют различные начертания: жирный, курсив
Оформление слайдов	
Стиль	Соблюдайте единый стиль оформления, не отвлекающий от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями)
Фон ²	Для фона предпочтительна корпоративная заставка ДВФУ
Использование цвета	На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования)

Анимационные эффекты ¹	Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. В анимации можно включать видео или дополнять отдельными учебными фильмами по теме. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами и видеофильмами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде
Представление информации	
Способы выделения информации	Способы выделения наиболее важных фактов: рамки; границы, заливка; штриховка, стрелки; рисунки, диаграммы, схемы
Объем информации	При определении объема необходимо учитывать, что человеку трудно одновременно запомнить более трех фактов, выводов, определений. Наибольшая эффективность презентации достигается, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде или выводятся на слайд поэтапно
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами

Примечания:

1. Учебные фильмы или их фрагменты продолжительностью 5-15 мин.
2. Рекомендуемый фон слайда



3. Темы докладов по дисциплине «Объекты морской техники»

1. Современное состояние мирового гражданского флота, включая российский
2. Современное состояние мирового военного флота, включая российский
3. Судостроения, как сложная инженеринговая система
4. Основные направления научных исследований в судостроении
5. География мирового морского судоходства
6. Классификация морских объектов
7. Основные требования к эксплуатации объектов морской техники и надзорные органы

8. Отличие мореходных свойств надводных и подводных морских объектов
9. Мореходное свойство судна - п л а в у ч е с т ь (Основные понятия: Архимедова сила поддержания, условия и уравнения равновесия плавающего судна. Определение массы и координат центра тяжести судна. Определение объёмного водоизмещения и положения центра величины. Кривая водоизмещения и грузовой размер. Строевые по ватерлиниям и по шпангоутам. Масштаб *Бонжана*. Изменение осадки от приёма-снятия груза и перемены плотности воды. Запас плавучести и грузовые марки. Марки углубления)
10. Мореходное свойство судна - о с т о й ч и в о с т ь (Общие положения о начальной устойчивости и на больших углах крена). Способы обеспечения устойчивости для разных морских объектов.
11. Мореходное свойство судна - н е п о т о п л я е м о с т ь (Основные понятия и определения. Принципы обеспечения непотопляемости. Коэффициенты проницаемости. Категории затопленных отсеков. Методы расчёта непотопляемости. Оперативная оценка непотопляемости. Требования Правил Морского Регистра судоходства к делению морских судов на отсеки)
12. Мореходное свойство судна - х о д к о с т ь (Сопротивление воды движению судна и составляющие сопротивления, буксировочная мощность. Экспериментальные методы определения сопротивления: гипотеза *Фруда*, испытания моделей в опытовом бассейне и пересчёт их результатов на натуру, систематические испытания серий моделей. Сопротивление воды движению судна и составляющие сопротивления, буксировочная мощность) и способы снижения сопротивления воды движению судна
13. Классификация, характеристики и описание современных опытовых бассейнов и их оборудования
14. Двигатели (Классификация. Конструкции и принципы действия. Гидродинамические характеристики гребного винта. Кавитация гребных винтов. Методы повышения эффективности)
15. Мореходное свойство судна - к а ч к а (Общие сведения. Качка судна на тихой воде и на волнении. Влияние курса и скорости движения судна на качку. Способы борьбы с качкой)
16. Архитектура судна (Архитектурно-конструктивные типы судов. Архитектура внешней формы судна. Классификация судовых помещений. Общее расположение судна)
17. Конструкция корпуса судна (Основные положения об общей и местной прочности корпуса. Контроль общей продольной прочности судна в эксплуатации. Системы набора. Основные конструктивные элементы корпуса)
18. Судостроительные материалы
19. Рулевое устройство и средства активного управления
20. Якорное, швартовное, кранцевое и спасательное устройства
21. Мачтовое и грузовое устройства
22. Дельные вещи
23. Судовые системы (Общие сведения. Конструктивные элементы судовых систем. Классификация судовых систем: трюмные, балластные, сточные системы, системы пожаротушения, бытового водоснабжения, микроклимата. Специальные системы наливных судов. Задачи автоматизации судовых систем и её эффективность)
24. Судовые энергетические установки (Назначение, классификация и состав судовых энергетических установок.)
25. Автоматизации и управление судовыми энергетическими установками
26. Навигационное оборудование и средства связи (Основные бортовые навигационные приборы и системы. Космические средства судовождения. Средства внешней и внутренней связи и сигнализации)
27. Основные этапы проектирования судов

28. Постройка судов (Схемы постройки судов. Способы формирования корпуса, методы организации производства, построечные места)
29. Структурная организация судостроительных предприятий
30. Основные классификационные общества и международные конвенции, их требования к проектированию, постройке и эксплуатации судов)
31. Ремонт и техническое обслуживание судов
32. Современное судостроение и перспективы его развития
33. Настоящее и будущее грузопотоков и флота в России и на Дальнем Востоке в частности
34. Суда с динамическими принципами поддержания (на подводных крыльях, воздушной подушке и экранопланы)
35. Суда с широким раскрытием палубы. Особенности проектирования лесовозов и контейнеровозов, как особых архитектурно- конструктивных типов судов
36. Суда для перевозки крупногабаритных грузов
37. Морская подводная техника для освоения дна (робототехника, подводные аппараты, аппараты для исследования затонувших кораблей, оборудование для Подъема судов и т.д.)
38. Классификация кораблей военно-морского флота (подводные лодки, крейсера и т.д.)
39. Фотоальбомы (электронные альбомы) по типам судов и морских объектов с краткой характеристикой
40. Научно-исследовательские институты и проектные бюро по морской технике (мировые и отечественные)
41. Известные судостроительные верфи и судоремонтные заводы (мировые и отечественные) с кратким описанием
42. ВУЗы в области кораблестроения (мировые и отечественные) с кратким описанием, включая лабораторную базу
43. Анализ изменения структуры перевозок и состава мирового торгового флота с 1985 по 2014 год
44. Современные технические средства для добычи биологических ресурсов Мирового океана
45. Современные технические средства для добычи минеральных и энергетических ресурсов Мирового океана
46. Состояние морской добычи нефти и газа в мире по состоянию на 2014 год
47. Техника освоения нефтегазовых месторождений континентального шельфа. Классификация и описание морских буровых установок
48. Технология постройки морских буровых платформ
49. Обеспечение безопасности при освоении месторождений континентального шельфа
50. Суда и плавучие технические средства для поисково-разведочных работ (инженерно-геологические и геофизические суда)
51. Суда и плавучие технические средства для строительства объектов морского нефтегазопромысла
52. Морские стационарные платформы
53. Суда и плавучие технические средства для обустройства морского нефтегазопромысла (трубоукладочные и кабелюкладочные плавсредства)
54. Суда обслуживания объектов морского нефтегазопромысла
55. Подводные добычные комплексы
56. Правила по нефтегазовому оборудованию морских плавучих нефтегазодобывающих комплексов, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ
57. Правила классификации и постройки малых морских рыболовных судов
58. Суда атомно-технического обслуживания
59. Правила классификации и постройки малых прогулочных судов
60. Обитаемые подводные аппараты, судовые водолазные комплексы и пассажирские подвод-

ные аппараты

61. Правила классификации и постройки морских подводных трубопроводов
62. Правила проектирования, постройки, ремонта и эксплуатации спортивных парусных судов
63. Правила классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений
64. Малые экранопланы

Примечание

Вместо презентаций могут быть зачтены отраслевые экспонаты (модели объектов морской техники и отдельных механизмов, устройств и оборудования, стенды-макеты общего устройства морского объекта и конструкций разных типов судов, а также иллюстрированные материалы в печатном и электронном виде, видеофильмы о развитии морской техники).

В зависимости от сложности представляемого учебно-методического материала он может быть зачтен для нескольких студентов.

3. Критерии оценки доклада

В качестве основных критериев оценки доклада рекомендованы следующие:

- обоснование актуальности темы исследования;
- соответствие содержания теме (раскрытие темы);
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления презентации доклада, предъявляемым к ней требованиям;
- культура речи и связь докладчика с аудиторией, убедительность ответов на вопросы слушателей.

Максимальная оценка в рамках бально-рейтенговой оценки изучаемой дисциплины – 30 баллов (по 5 баллов за каждый из шести критериев оценки).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Общие требования к выполнению проекта

Учебные курсовые проекты (исследования) – самостоятельно разработанные проектные решения или проведенные исследования, направленные на решение значимых практикоориентированных проблем, обладающие субъективной или объективной новизной и выполненные под контролем и при консультировании преподавателя.

Основные этапы работы над проектом:

1. Разработка проектного задания или задания для исследования

На данном этапе осуществляется выбор темы проекта, постановка целей, выделение основополагающих и проблемных вопросов, поиск доступных материалов и информации.

2. Разработка проекта

Этап реализации проекта в соответствии с поставленными в задании задачами.

3. Оформление результатов

На данном этапе оформляется пояснительная записка и сопутствующая графическая документация по проекту в соответствии с Правилами по их разработке.

4. Защита

Завершающий этап работы над проектом проходит в форме открытой защиты. Оценивание происходит с опорой на критерии успешности проекта.

В качестве основных критериев оценки КП рекомендованы следующие:

- глубокое изучение содержания проблемного вопроса и обоснование актуальности темы исследования;
- соответствие содержания теме (раскрытие темы);
- правильность и полнота использования источников;
- точность и правильность произведенных расчетов;
- аргументированность и убедительное обоснование сделанных выводов, умение отвечать на вопросы аудитории и защищать свой проект;
- соответствие оформления КП предъявляемым к нему требованиям.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовой проект (КП) по объектам морской техники выполняется студентами в течение 3 семестра. В процессе работы над проектом предусмотрены практические занятия по дисциплине «Объекты морской техники».

Курсовое проектирование имеет своей целью:

- систематизировать, закрепить и расширить теоретические и практические знания по специальности в части основ проектирования судов и оценки их мореходных и эксплуатационных качеств, применять эти знания при решении конкретных задач;
- развить навыки ведения самостоятельной работы и принимать решения, связанные с разрабатываемыми вопросами.

В результате освоения дисциплины «Объекты морской техники» и выполнения проекта студенты должны:

- понимать задачи концептуального проектирования судов;
- знать методы решения внутренних задач проектирования судов, методы оценки мореходных и эксплуатационных качеств;
- владеть методами оценки мореходных и эксплуатационных качеств судов с позиций Правил Регистра и Роспотребнадзора;
- приобрести опыт проектирования судов и оценки их мореходных и эксплуатационных качеств.

Опыт, полученный в ходе курсового проектирования, должен соответствовать существующей практике разработки проектов судов и других объектов морской техники и отражать начальные этапы их проектирования.

На первом этапе проектирования судна заказчик совместно с проектантом составляет *техническое задание* (ТЗ) на проектирование этого судна. В техническом задании указывается назначение судна, район его эксплуатации, его основные качества и т.д.

Затем разрабатывается *предэскизный проект*, в котором уточняется техническое задание, разрабатывается техническая документация, дающая представление об общем виде судна, выбираются оптимальные варианты судна, выполняются основные экономические расчеты, на основании которых выбирают предварительные характеристики судна, делают чертежи общего расположения, основные архитектурные элементы и т. д.

Эти первые проектные решения во многом определяют качество дальнейшего проектирования в *эскизном, техническом проектах* и при разработке *рабочих чертежей* - главного этапа проектирования. В КП отражается спектр вопросов в соответствии с примерным уровнем требований по их рассмотрению на первых этапах проектирования, что в дальнейшем поможет студентам при работе над КП специальных дисциплин вплоть до подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР).

2. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Индивидуальное задание на курсовой проект выдается руководителем проекта и утверждается заведующим кафедрой. Темами проекта, как правило, является проект грузового судна морского, внутреннего или смешанного плавания в объеме, устанавливаемом данными методическими указаниями. Рекомендуемые темы курсового проекта приведены в приложении Е.

Все элементы задания должны быть выполнены в проекте, а также обоснованы необходимыми расчетами и проработками. Отклонения от задания,

если они возникнут, должны быть обоснованы и согласованы с руководителем проекта.

Все разделы выполненных расчетов и обоснований в проекте должны соответствовать требованиям Правил Регистра [7, 8] и международных конвенций [4,9].

В техническое задание на проектирование входит:

- тип и район плавания судна;
- род перевозимого груза;
- грузоподъемность или грузовместимость;
- скорость хода (или мощность энергетической установки);
- автономность по запасам (или дальность плавания);
- ограничения по условиям эксплуатации;
- предпочтительный тип энергетической установки и двигателя.

3. ЗАДАЧИ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА

Руководитель курсового проекта назначается заведующим кафедрой кораблестроения и океанотехники. При выполнении проекта проводятся обязательные аудиторные консультации, введенные в расписание учебных занятий.

Руководитель проекта должен:

- перед началом проектирования выдать студенту техническое задание, утвержденное заведующим кафедрой или руководителем образовательной программы;
- проводить систематические консультации;
- проверять объем и качество выполнения работ, как по частям, так и в целом;
- за принятые в проекте решения, за правильность всех вычислений несет ответственность студент, выполняющий проект. Полнота разработки и обоснованность технических решений определяется руководителем проекта;
- задание на проект должно быть актуальным, технически интересным и реальным, т.е. учитывать возможность выполнения проекта в заданные сроки и обеспечение техническими и нормативными материалами;
- руководитель направляет всю работу студента, обращает его внимание на наиболее важные вопросы, систематически контролирует его работу, ориентирует в работе на использование новых технических материалов и литературных источников, указывает пути получения этих материалов;

- руководитель после проверки подписывает все чертежи и записку проекта, организует защиту проекта и оценивает в соответствии с бально-рейтинговым планом.

4. ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект должен содержать:

- пояснительную записку по проекту с обоснованиями и избирательно включенными общими расчетами в первом приближении объемом 35-40 страниц.

При этом приложения не входят в объем проекта.

- графическую часть

В графическую часть входят три основных чертежа: теоретический, конструктивный мидель-шпангоут; схема общего расположения судна.

Трудоемкость отдельных разделов курсового проекта составляет:

- теоретический чертеж 10...15 часов;
- конструктивный мидель-шпангоут 10...15 часов;
- схема общего расположения 10 часов;
- пояснительная записка 60...70 часов;

Всего по проекту 108 часов

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

5.1. Пояснительная записка к проекту

Пояснительная записка (ПЗ) к проекту включает: содержание, введение, основные разделы, заключение и список использованной литературы. В основных разделах ПЗ отражают обзор литературных источников по теме проекта, обоснования и расчеты, рисунки, схемы, таблицы и графики. Пояснительная записка оформляется с соблюдением требований ЕСКД по оформлению текстовой документации [6].

Во введении приводятся цель, задачи и актуальность проектирования выбранного объекта морской техники.

Глава 1. Состояние и тенденции развития объектов морской техники проектируемого типа.

Дается краткая история развития объектов морской техники (ОМТ) данного типа (класса, подкласса) последнего периода (с глубиной обзора в пре-

делах 50 лет), выделяются и характеризуются лучшие образцы и проекты ОМТ с целью дальнейшего выбора прототипа для проектирования.

Эта глава является обзорной и пишется на основе изучения учебной и технической литературы [1, 2, 3], статей в технических журналах [10] за отмеченный период. В первой главе последовательно описываются: назначение судна, мореходные и эксплуатационные качества, архитектурно-конструктивный тип судов. Данные по элементам судов удобно свести в общую таблицу и проследить тенденции развития.

При анализе имеющихся судов и проектов необходимо рассмотреть архитектурно-конструктивные типы судов и указать следующие их элементы:

- главные размерения, коэффициенты формы корпуса, класс судна;
- грузоподъемность и грузовместимость судна (по основному грузу), контейнеровместимость, условия перевозки груза (в трюме, на палубе);
- протяженность грузовых трюмов, размеры люковых вырезов;
- наличие грузовых средств на судне;
- наличие и расположение общесудовых устройств, систем и специального технологического оборудования по назначению ОМТ;
- скорость хода, мощность и тип главного двигателя, их количество, частоту вращения;
- тип и количество двигателей;
- количество и расположение надстроек;
- расположение МО по длине судна;
- форму форштевня и кормовой оконечности;
- систему набора;
- наличие и расположение поперечных и продольных водонепроницаемых переборок;
- наличие второго дна и второго борта;
- материалы корпуса судна.

Глава 2. Анализ условий плавания проектируемого судна.

Во второй главе необходимо описать гидрометеорологические (ветер, волны, течения, толщины льда и т.п.) и навигационные (глубины судового хода, размеры шлюзов по маршруту, высоты подмостовых переходов, ширину и извилистость фарватера) условия.

На основе анализа вырабатываются требования (ограничения) на основные характеристики проектируемого судна, связанные с условиями эксплуатации. Описываются основные особенности перевозимого груза и их влияние на архитектурно-конструктивный тип судна. Описываются требования Пра-

вил Регистра, международных норм и конвенций, предъявляемых к проектируемому судну.

Глава 3. Выбор судна-прототипа.

После анализа в третьей главе подбирается прототип (прототипы), который является нулевым приближением для дальнейшего проектирования судна. Затем описываются в таблице подробные элементы прототипа, которые используются в дальнейшем. Приводится схема общего расположения прототипа.

Глава 4. Выбор архитектурно-конструктивного типа проектируемого судна

Выбор архитектурно-конструктивного типа любого объекта морской техники обычно связан со сложнейшим инженерно-экономический поиском, выбором решения о защите груза и судна от морской стихии, а также о защите самого океана от человеческой деятельности - столкновений судов, разливов нефти, постоянной угрозы радиоактивного заражения и т.п.

Архитектура судна - это совокупность основных проектных решений, определяющих внешний и внутренний облик судна. Внешний архитектурный облик судна характеризуется формой корпуса; числом, расположением, формой надстроек и рубок; количеством, формой и расположением труб и мачт; количеством и типом грузовых устройств. Эти же факторы в значительной мере влияют на организацию внутренних объемов судна: расположение машинного отделения; грузовых, жилых и служебных помещений.

Более широкое понятие имеет термин архитектурно-конструктивный тип судна. Это обобщенная характеристика архитектурных и конструктивных особенностей судна.

Архитектурно-конструктивный тип характеризуется совокупностью следующих признаков:

- формой и количеством корпусов;
- количеством и расположением надстроек;
- высотой надводного борта;
- количеством и конструкцией палуб;
- системой набора перекрытий;
- расположением машинного отделения;
- формой мидель-шпангоута, форштевня и кормы;
- применением модуль-элементов.

Значительное, если не определяющее, влияние на архитектурно-конструктивный тип оказывает род перевозимого груза, а также состав и расположение грузовых, промысловых и иных специальных устройств.

Пространственная структура и планировка помещений на судне изображается *на чертежах общего расположения судна*.

При архитектурном проектировании среды обитания человека на судне учитывают социологические, эргономические, санитарно-гигиенические, психологические и эстетические факторы. Определенное влияние на архитектуру судна оказывают принятая технология обстройки помещений и эволюция архитектурной моды.

Характерными чертами архитектуры современных транспортных судов являются:

расположение машинного отделения (МО) возможно ближе к корме (кормовое на тихоходных судах с полными обводами, промежуточное на быстроходных судах с острыми обводами); отказ от седловатости палуб; использование плоских поверхностей для формирования надстроек и рубок, дымовых труб; отказ от чисто декоративных конструктивных элементов и т.п.

Коротко охарактеризуем основные особенности архитектурно-конструктивного типа судов.

Форма и количество корпусов

Наиболее распространенным (традиционным) является однокорпусное судно с плавными обводами. Важная характеристика формы корпуса - длина цилиндрической части (чем она больше, тем выше технологичность конструкции). Увеличение цилиндрической части до определенных пределов не влияет на ходовые качества судна. В некоторой степени архитектурно-конструктивный тип характеризует и форма оконечностей, например, бульбовый нос, транцевая корма и другие.

Количество, размеры и расположение надстроек

Под надстройкой понимаются дополнительные помещения, образованные продолжением бортовых перекрытий корпуса судна и поперечными переборками, находящиеся выше главной палубы. К надстройкам относят и конструкцию, бортовые стенки которой могут не совпадать с плоскостью борта, но сдвинуты от него не более чем на $0,04B$.

Различают суда с носовой, кормовой, средней надстройками или их комбинациями.

Высота надводного борта

Надводный борт судна в определенной степени характеризует запас плавучести судна, остойчивость, заливаемость палубы. Минимальный надводный борт регламентируется Международной конвенцией о грузовой марке судов исходя из требований безопасности плавания. Согласно этим правилам, на судне устанавливается грузовая марка, определяющая минимальный надводный борт. По условиям эксплуатации, например, при перевозке легкого, но объемного груза, судну может назначаться избыточный надводный борт. Минимальный или избыточный надводный борт определяет Регистровую вместимость судна, а следовательно, и экономические показатели его эффективности, поскольку все сборы за услуги лоцмана, нахождение в порту, пользование каналом зависят от валовой или чистой вместимости судна.

Расположение МО по длине судна

Различают кормовое, среднее и промежуточное расположение МО по длине судна. Кормовое расположение МО высвобождает наилучшее судовое пространство для перевозки груза. Гребной вал получается в этом случае коротким, но возникают значительные трудности в удифферентовке судна при ходе порожнем. При среднем расположении МО нет трудностей с удифферентовкой судна, но оно занимает наиболее подходящие для перевозки грузов отсеки судна, требует длинного гребного вала, уменьшает вместимость кормовых трюмов из-за наличия туннеля гребного вала. Промежуточное расположение МО обладает преимуществами и недостатками первых двух, но в меньшей степени.

Количество и конструкция палуб

В зависимости от количества палуб выделяются следующие архитектурно-конструктивные типы судов: однопалубные, двухпалубные, многопалубные. Часто выполняют палубы с погибью бимсов и седловатостью. Считается, что погибь бимсов предназначена для скатывания попадающей на палубу воды, хотя судно постоянно имеет небольшой крен, а иногда и качку. Погибь бимсов способствует повышению устойчивости палубных перекрытий при сжатии, а седловатость - уменьшению заливаемости палубы в оконечностях. Вместе с этим погибь и седловатость увеличивают трудоемкость изготовления палубных конструкций и их стоимость. В последние годы все чаще появляются суда без погиби и седловатости.

Характерной особенностью конструкций палуб является наличие в них различных вырезов (люков). Эти вырезы приводят к появлению зон концентрации напряжений и требуют конструктивных мер по их уменьшению, что частично достигается за счет ограждения этих вырезов комингсами люков.

Система набора и конструкция перекрытий

Система набора конструкций корпуса судна может быть продольной, поперечной, клетчатой и комбинированной. Их описание выходит за пределы пособия. Отметим только, что на крупных грузовых судах целесообразно применение комбинированной системы набора - продольной по настилу палубы, днищу и двойному дну, поперечной по бортам и оконечностям.

К особенностям конструкций следует отнести их удвоение. Исторически первой появилась конструкция двойного дна, в последнее время часто применяются двойные борта, а иногда двойные палубы и двойные переборки. Особенно целесообразны такие конструкции при перевозке генеральных грузов. Они также упрощают зачистные работы в танках наливных судов. Особенностью некоторых конструкций является выполнение их гофрированными или выполнение палуб с набором наружу.

Применение модуль-элементов

Модульное формирование судов можно рассматривать как одно из важнейших направлений повышения технологичности постройки судов, снижения их строительной стоимости. Под модуль-элементами понимаются различные функциональные части корпусных конструкций ограниченной номенклатуры, позволяющие формировать разные архитектурно-конструктивные типы судов.

Глава 5. Определение водоизмещения в первом приближении.

В техническом задании на проект указаны эксплуатационные характеристики судна (скорость хода, грузоподъемность и т.д.). Эти характеристики судна хотел бы иметь судовладелец. В них ни слова не говорится о водоизмещении судна, его главных размерениях, мощности энергетической установки и т.д. Эта задача проектанта. Поэтому на самом первом этапе проектирования необходимо определить водоизмещение судна D , главные размерения L , B , T , H , коэффициенты полноты β , α , δ мощности энергетической установки N , оптимальную абсциссу центра величины) и некоторые другие характеристики. Причем эти характеристики должны удовлетворять требованиям технического задания и нормам в отношении мореходных качеств судна. Решение этой задачи неоднозначно, поскольку можно получить любую совокупность уравнений, удовлетворяющих поставленным требованиям. Поэтому одной из задач проектанта является отбор из множества удовлетворяющих решений оптимального по каким-либо параметрам. Однако эта задача не входит в работу студента над этим проектом.

Прежде чем приступить к определению искомого водоизмещения проектируемого судна отметим, что все величины, с которыми приходится иметь дело в решении этих вопросов, принято разделять на четыре группы:

- **известные величины.** Эти величины включаются в техническое задание и к ним относятся: грузоподъемность $m_{гр}$ (масса перевозимого груза), грузовместимость $W_{гр}$ (объем грузовых помещений) или контейнеровместимость (грузовместимость может определяться и удельной погрузочной кубатурой), скорость хода V или мощность энергетической установки N , дальность плавания $г$ или автономность A по запасам. Иногда задается тип двигателя, количество гребных валов и т.д.;

- **нормативы.** К ним относятся величины, предписанные нормами и правилами классификационных обществ, международных организаций и т.д. Это нормируемые характеристики остойчивости, прочности, нормы площадей и объемов помещений, количество членов экипажа и т.д. Эту группу также можно отнести к известным величинам;

- **параметры.** Под параметрами будем понимать условно известные величины, которыми проектант самостоятельно задается. К ним относятся характеристики архитектурно-конструктивного типа судна, отношения L/B , B/T , L/H , предельная ширина судна (из условия прохождения шлюзов или докования), предельная осадка и т.д. Задаваясь параметрами, студент должен обосновать выбор этих величин;

- **неизвестные величины.** К неизвестным относятся водоизмещение судна, коэффициенты формы корпуса, мощность главных двигателей, главные размерения судна, осадка в разных случаях нагрузки, запасы топлива, воды, масла.

Определяют их, как правило, используя аналитические уравнения теории проектирования. Эти уравнения связывают искомые и заданные величины и образуют систему уравнений, решение которой приводит к определению неизвестных. Однако поставленная задача не так проста. Сложность заключается в большом количестве уравнений, среди которых есть и нелинейные. Дополнительные трудности возникают из-за того, что ряд функциональных зависимостей между неизвестными выражаются различными уравнениями на разных интервалах применения этих неизвестных. Поэтому основным методом в теории проектирования судов является метод последовательных приближений. Его идея состоит в том, что задача проектирования решается в несколько приближений, причем каждое последующее базируется на результатах предыдущего, при этом постепенно расширяются и углубляются полученные нами знания о характеристиках проектируемого судна.

Проектирование судна носит характер эволюционного творческого процесса. При этом внешним элементом является учет опыта судостроения при новом проектировании. Одной из форм этого опыта является *использование прототипа*. В узком смысле слова прототип понимается как судно из числа построенных и хорошо зарекомендовавших себя в эксплуатации, достаточно близкое к данным технического задания проектируемого судна. Это судно-прототип в методе последовательного приближения может быть принято за исходное приближение. При этом задача выбора параметров значительно облегчается, так как часть из них может быть выбрана по прототипу (измерители масс, отношение главных размерений L/B , B/T , H/T , коэффициенты формы и т.д.). Это обеспечивает их реальность и гарантирует от крупных промахов. К прототипу предъявляются требования не только по его числовым характеристикам, близким к техническому заданию, но и к архитектурно-конструктивному типу, материалу корпуса и т.д.

Не всегда прототип может целиком служить исходным приближением при проектировании. Иногда приходится использовать несколько прототипов (например, по массовым характеристикам прототипом может служить одно судно, по форме корпуса - другое, по общему расположению - третье и т.д.).

В начале работы над проектом студент должен провести анализ возможных прототипов и выписать их характеристики в таблицу, после чего выбирается подходящий вариант. В число этих характеристик входят: водоизмещение в полном грузу D и порожнем $D_{пор}$, дедвейт DW или грузоподъемность $m_{гр}$, главные размерения L , B , H , T и коэффициенты формы α , β , δ , скорость хода судна V , мощность энергетической установки N и количество двигателей, измерители масс, адмиралтейский коэффициент C_a , автономность A или дальность плавания r , грузовместимость W . Все измерители и адмиралтейский коэффициент определяются по данным судна-прототипа. Если нагрузка судна задана более подробно, ее следует привести к указанным.

В приложении И приведены необходимые характеристики морских грузовых судов, которые могут быть использованы в качестве прототипов.

Для определения водоизмещения судна в первом приближении обычно используют уравнение масс и уравнение мощности. Однако в силу ограниченности КП по объему *рекомендуется использовать упрощенную оценку весового водоизмещения путем умножения весового водоизмещения судна-прототипа на коэффициент, определяемый отношением задаваемой в техническом задании грузоподъемности к грузоподъемности судна-прототипа*.

В результате решения определяется искомое водоизмещение судна D , которому присваивается индекс «1», означающий первое приближение.

Глава 6. Определение главных размерений и коэффициентов полнот

После нахождения водоизмещения судна в первом приближении можно найти главные размерения L , B , T , H . Их можно определить двумя способами [3].

Первый - использовать другие уравнения теории проектирования, в частности уравнения остойчивости, вместимости, плавучести и решить систему полученных уравнений.

Второй - рекомендуемый в проекте - задаться отношениями L/B , B/T , H/T по прототипу. Используя уравнение плавучести

$$D_1 = \rho \delta_1 L_1 B_1 T_1 \quad (6.1)$$

и подставляя в него отношения L/B , B/T , можно найти ширину судна в первом приближении:

$$B_1 = \left[\frac{D_1 (B/T)^{1/3}}{\rho \delta_1 (L/B)} \right] \quad (6.2),$$

где L/B , B/T - отношения главных размерений, которые у проектируемого судна принимаются такими же, как у прототипа; δ_1 - коэффициент общей полноты, принимаемый таким же, как у прототипа; ρ - плотность воды. Для морской воды следует принимать плотность $1,025 \text{ т/м}^3$, а для речной - $1,0 \text{ т/м}^3$

Следует иметь в виду, что отношение L/B значительно влияет на ходкость и строительную стоимость судна, B/T - на остойчивость и качку, H/T - на вместимость и непотопляемость судна, L/H - на общую прочность. Поэтому, прежде чем принять у проектируемого судна отношения главных размерений такими же как у прототипа, необходимо произвести тщательный анализ мореходных и эксплуатационных качеств судна-прототипа.

Кроме того, желательно, чтобы соотношения главных размерений судна не выходили за пределы рекомендованных «Правилами» и приведенными в табл.6.1.

Т а б л и ц а 6.1

Соотношения главных размерений

	Район плавания					
	Неограниченный	I	II	IIСП	IIIСП	III
L/H	18	19	20	21	22	23
B/H	2,5	2,5	3	3	3	4

Подставляя выбранные соотношения в (6.2), определяют искомую ширину судна B_1 и другие размерения:

$$L = \left(\frac{L}{B}\right)_0 B_1; T_1 = \frac{B_1}{(B/T)_0}; \quad H_1 = \left(\frac{H}{T}\right)_0 T_1 \quad (6.3)$$

Здесь же следует перейти к уточнению коэффициента общей полноты δ , принятого ранее по прототипу. Известна связь этого коэффициента с ходкостью судна (с числом Фруда $Fr = \frac{V}{\sqrt{gL}}$)

Рекомендуемые зависимости:

- для сухогрузных судов при $Fr = 0,14 \dots 0,26$
 $\delta = 1,09 - 1,68 Fr \pm 0,12; \quad (6.4)$

- для танкеров и судов, перевозящих массовые грузы,
 $\delta = 1,05 - 1,40 Fr \pm 0,06 \quad (6.5)$

Таким образом для определения δ необходимо подсчитать число Фруда по заданной скорости и рассчитанной длине судна, а затем по (6.4) или (6.5) вычислить диапазон изменения δ . Если принятое ранее значение коэффициента δ_1 попадает в этот диапазон, то следует принять это значение, в противном случае необходимо принять полученное по (6.4) или (6.5), но расчет по определению главных размерений полностью повторить.

Следующим этапом в определении основных элементов судна является выбор коэффициентов полноты площади конструктивной ватерлинии α и мидель-шпангоута β , а также рекомендуемого значения абсциссы центра величины x_c и площади конструктивной ватерлинии (КВЛ) - x_f .

При их выборе необходимо иметь ввиду, что α в основном влияет на остойчивость и непотопляемость судна, а также на обводы корпуса судна. Этот коэффициент геометрически связан с формой шпангоутов и углами заострения КВЛ. Принимать его следует или по данным судна - прототипа, или используя эмпирические формулы типа:

$$\alpha = 0,98\delta^{1/2} \pm 0,06 \quad (6.6)$$

Коэффициент полноты площади мидель-шпангоута β также следует принимать по данным судна-прототипа. У тихоходных и среднескоростных судов надо стремиться к максимально возможному значению β , что вызывается стремлением к уменьшению сопротивления движению судов путем заострения оконечностей. Это относится к полным судам. Верхний предел этого коэффициента на практике близок к единице и ограничивается возможностью построения теоретического чертежа без изломов ватерлиний на границах цилиндрической вставки.

Для определения β можно использовать также эмпирическую формулу:

$$\beta = 1,014 \delta^{1/2} \pm 0,014 \quad (6.7)$$

Для менее полных и относительно быстроходных судов коэффициент β должен принимать меньшие значения.

Положение ЦВ по длине судна x_c влияет на распределение объема подводной части корпуса по длине судна, и, следовательно, на его сопротивление при движении. Смещение ЦВ в нос сопровождается приполнением обводов в носу и соответствующим заострением их в корме, что ведет к увеличению волнового сопротивления и уменьшению сопротивления формы. И, наоборот, смещение ЦВ в нос приводит к уменьшению волнового сопротивления и увеличению сопротивления формы. Поэтому при больших числах Фруда, когда основную роль в полном сопротивлении играет волновая составляющая, целесообразно ЦВ смещать в корму и наоборот.

Поскольку число Фруда и коэффициент общей полноты судна связаны между собой, то большинство эмпирических формул представлено зависимостью $x_c/L = f(\delta)$. Рекомендуемая зависимость:

$$\frac{x_c}{L} = 0,12(\delta - 0,63) \pm 0,01 \quad (6.8)$$

Кривые сопротивления $R=f(x_c/L)$ пологи в районе минимума, поэтому отступление от рекомендаций оптимальных значений x_c/L на $0,5 \div 0,8\%$ от L практически не влияет на сопротивление. Это замечание оказывается полезным при проектной удифферентовке судна.

Для проектирования КВЛ необходимо иметь значение x_f - абсциссы центра тяжести площади КВЛ. Для определения этой величины рекомендуется использовать данные судна-прототипа или эмпирическую формулу:

$$x_f = - \frac{L}{100} ((1,75 + \alpha + 3,5\alpha^2)\sqrt{1-\alpha}) \quad (6.9)$$

Приведенные выше рассуждения и вычисления справедливы, если проектируемое судно не имеет ограничений на главные размерения, связанные с путевыми условиями (глубиной фарватера, шириной судового хода в каналах или шлюзах, извилистостью судового хода в речных условиях).

Если есть ограничения [3], то можно считать осадку заданной и из уравнения (6.1) получить B_1 . Если ограничена ширина судна B_1 , то аналогично получим T_1 . Если ограничена осадка и ширина одновременно, то L_1 . Если же ограничена кроме этого и длина судна, то встает вопрос о возможности существования судна, отвечающего полностью условиям технического задания.

Если судно предназначено для перевозки контейнеров (это обычно суда с двойным дном и двойными бортами), то желательно внутреннее помещение грузового трюма спроектировать так, чтобы в нем убиралось целочисленное количество контейнеров по длине, ширине и высоте без больших потерь объема трюмов. Выбор и коррекцию главных размерений (при необходимости) удобно выполнить используя схему поперечного сечения судна по выбранным в первом приближении размерениям (рис. 6.1).

При этом следует иметь ввиду, что за единицу измерения контейнеровместимости судов принят двадцатифутовый контейнер с размерами $l \times b \times h = 6,06 \times 2,44 \times 2,44$ м и наибольшей массой 20,3 т. Обычно часть контейнеров перевозят в трюме, а часть на палубе.

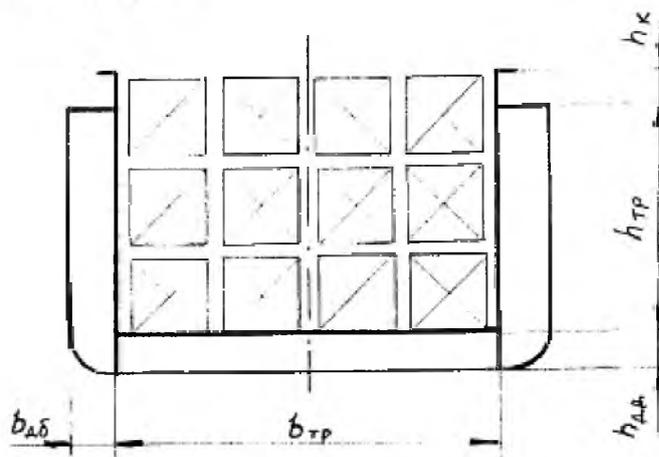


Рис. 6.1. К определению контейнеровместимости судна

Расстояние между смежными контейнерами принимают 100 мм. Контейнеры располагают вдоль судна, чтобы уменьшить влияние бортовой качки на груз, не заполняя контейнер целиком.

При оценке контейнеровместимости и размеров трюма необходимо рассчитать высоту двойного дна, ширину междубортного пространства и высоту комингсов люка. Высота двойного дна у вертикального киля, в соответствии с требованиями Регистра, определяется по формуле

$$h_{дд}^{\min} = \frac{L - 40}{570} + 0,04B + 3,5 \frac{T}{L}, \text{ но не менее } 0,65 \text{ м}, \quad (6.10)$$

где L , B - длина и ширина судна в метрах.

Полученное в (6.10) значение следует округлить до ближайшего большего, оканчивающегося на 50 или 100, значения. Например: 850, 900, 950, ... мм.

Высоту комингса грузового люка не следует, в целях безопасности, принимать менее 600 мм.

С учетом двух последних факторов можно откорректировать высоту борта судна, с учетом контейнеровместимости.

Учитывая, что в трюме по ширине должно укладываться целочисленное количество контейнеров, следует откорректировать также ширину судна. При этом ширина междубортного пространства должна быть не менее 1200 мм (для возможности производить в нем сварочные, окрасочные и ремонтные работы). Кроме этого, должен быть обеспечен проход по палубе в чистоте не менее 900 мм.

Аналогично может быть выбрана длина трюма.

Глава 7 Проверка высоты надводного борта.

Судно для обеспечения безопасности плавания и обеспечения грузоподъемности должно иметь требуемую Правилами Регистра высоту надводного борта. Минимальная высота надводного борта регламентируется Правилами Регистра [8] и связана с международной конвенцией «Правила о грузовой марке». Требования речного и морского Регистров при назначении минимальной высоты надводного борта различаются. В обоих случаях судну назначается базисный надводный борт и добавки к нему, связанные с классом и типом судна.

Минимальный надводный борт, определенный по Правилам F_{min} , должен быть не менее, чем $F = H - T + S$,

где H – высота борта, T – осадка судна, S – толщина палубного стрингера. При проектировании должно быть обеспечено условие $F \geq F_{min}$.

F_{min} вычисляется по «Правилам ...» [8] и складывается из двух этапов. Сначала по таблицам, приведенным в «Правилах ...», находят базисный надводный борт в зависимости от типа и длины судна. Затем вводятся поправки к этой величине, учитывающие отклонение характеристик проектируемого судна от аналогичных характеристик стандартного судна, для которого приведены табличные значения [8].

Эти таблицы даны для танкеров (суда типа А) и всех остальных судов (суда типа В). Поскольку у танкеров размеры отсеков и вырезы в палубе меньше, чем у сухогрузных судов, то и базисный надводный борт судов типа А существенно меньше, чем у судов типа В.

Если окажется, что расчетная высота борта проектируемого судна больше, чем минимально необходимая, следует оставить большую, так как она, кроме всего прочего, определяет грузоподъемность судна. В противном случае следует принять минимально допустимую из условий минимального надводного борта. В табличном виде [8] приведены значения минимальных высот надводного борта для ряда значений длин судов неограниченного плавания. Промежуточные значения можно найти линейной интерполяцией.

Для некоторых судов «Правила ...» определяют поправки к базисному надводному борту [8].

Если требуемая высота в носу достигается за счет надстройки, то такая надстройка должна простираться от носового перпендикуляра на расстояние не менее $0,07L$.

Базисный надводный борт судов ограниченного района плавания должен рассчитываться в соответствии с рекомендуемыми [8].

Глава 8. Разработка схемы общего расположения судна.

В результате проработки проекта, мы определили основные элементы проектируемого судна - $D, N, L, B, T, H, \alpha, \beta, \delta, x_c, x_f$, при которых удовлетворены требования технического задания в отношении грузоподъемности, скорости и т.д. При этом многие мореходные и эксплуатационные качества судна (стойчивость, грузовместимость и др.) остались не исследованы и в лучшем случае соответствуют выбранному судну-прототипу. Это относится к случаю, если соотношения $L/B, B/T, H/T$ приняты несколько другими по сравнению с прототипом. Для оценки этих качеств на стадии начального проектирования необходимо провести дополнительные разработки, описанные далее.

Для выполнения этой работы следует выбрать архитектурно-конструктивный тип и разработать схему общего расположения судна. Эту процедуру можно разбить на два этапа:

- на первом, выполняемом до определения главных размерений, рассматривают те вопросы, которые учитываются при составлении уравнения масс. К таким вопросам относятся выбор положения МО по длине судна, ориентировочный выбор числа палуб и переборок, наличие грузового устройства;
- на втором этапе, после определения главных размерений, разрабатывают принципиальную схему общего расположения, проверяют и, если требуется, корректируют принятые решения, решают вопросы, связанные с формой оконечностей, количеством надстроек и рубок, грузовыми люками и лацпортами.

Для этого на миллиметровой бумаге формата А4 или А3 изображают, по найденным главным размерениям, боковой вид (или разрез по ДП) судна и план главной палубы проставляют теоретические и практические шпангоуты.

Теоретическая шпация (расстояние между теоретическими шпангоутами) принимается равной $L/20$, а практическая (расстояние между набором судна) определяется по рекомендациям «Правил...» по формуле, м:

$$a = 0,002L + 0,48 \quad (8.1)$$

Полученное значение шпации округляют до стандартного значения (500, 550, 600, 650, 700, 750 и т.д.).

Отклонение от нормальной шпации может быть допущено в пределах $\pm 25\%$. В форпике и ахтерпике шпация должна быть не более 0,6 м.

На схеме обязательно прорисовывается расположение палубных грузов, размещение всех цистерн запаса, экипажа. Определяется высота двойного

дна и ширина двойных бортов (выбор этих величин сделан ранее), расположение всех переборок, надстроек и рубок. При определении ширины междубортного пространства сухогрузных судов, перевозящих генеральные грузы (контейнеры), следует исходить из того, что в трюме должно быть размещено целочисленное количество контейнеров. В то же время из конструктивных соображений эта ширина не должна быть менее 1,2 м. При этом следует учитывать, что если внутренний борт совпадает с комингсом грузового люка, отношение ширины люка к ширине судна не должно быть более $0,7B$. В противном случае придется предусмотреть консольные бимсы. Высота двойного дна, если нет других соображений, выбирается по Правилам Регистра. Далее следует установить количество водонепроницаемых переборок и изобразить их на схеме. Для этого руководствуются рекомендациями «Правил...», по которым общее число переборок, включая переборки форпика и ахтерпика, на сухогрузных судах должно быть не менее указанного в табл. 8.1.

Длину МКО целесообразно выбрать по прототипу.

Форпиковая переборка должна доходить до главной палубы и располагаться на расстоянии не менее $5\%L$ и не более 3 м плюс 5% длины судна.

Т а б л и ц а 8.1

Количество поперечных переборок грузовых судов

Длина судна, м	МО в средней части	МО в корме
до 65	4	3
65 -85	4	4
85 -105	5	5
105 - 125	6	6
125 - 145	7	6
145-165	8	7

На судах, перевозящих жидкие грузы, длина грузового танка не должна превышать $0,1L$ при отсутствии продольной переборки, $0,15L$ при одной, $0,2$ при двух продольных переборках.

Вместимость отсеков двойного дна и двойных бортов должна быть достаточной для необходимого количества балласта.

Иногда высоту двойного дна в носовом трюме делают большей, что связано с необходимостью удифферентовки судна в пробеге порожнем.

Расположение и размеры надстроек принимают по прототипу.

Оптимальные значения центра величины можно определить по приближенной формуле (6.8) и принять его из рассчитанного диапазона равным центру тяжести судна $x_c = x_g$ для проектирования теоретического чертежа.

По эмпирической формуле рассчитывается желаемое положение центра величины x_c по длине судна. При этом необходимое условие для судна в полном грузу с полными запасами – посадка судна на «ровный киль» (без дифферента). Если условие $x_g = x_c$ выполняется, судно считается удифферентованным. В противном случае необходимо переместить грузы, цистерны или переборки для удовлетворения условию удифферентовки. Алгоритм расчетов приведен в [3].

Далее в главе кратко описываются спроектированные жилые и служебные помещения на судне, на какое количество членов экипажа они рассчитаны, их площадь.

Особое внимание уделяется расположению МКО и размещению в нем основного оборудования в соответствии с рекомендациями, приведенными в приложении К.

Глава 9. Обеспечение грузовместимости проектируемого судна

Если в техническом задании указана удельная грузоподъемность μ_c или удельная погрузочная кубатура $\mu_{гр}$, то кроме обеспечения грузоподъемности необходимо при проектировании обеспечить требуемую грузовместимость $W_{гр}$, т.е. суммарный объем всех помещений судна, предназначенных для перевозки груза в соответствии с рекомендациями [3].

Глава 10. Конструкция корпуса судна.

Производится выбор материала конструкций, конструктивного типа, системы набора корпуса. Разрабатывается конструктивная схема корпуса. Рассчитывается шпация и подбираются элементы конструкции корпуса в средней части судна по Правилам Регистра [7]. Алгоритмы выбора размеров конструктивных элементов морских судов и судов смешанного плавания приведены в [3].

Глава 11. Обеспечение остойчивости судна.

На начальных стадиях разработки проекта судна вопросы, связанные с его остойчивостью относят к наиболее важным. Как известно, основное влияние на остойчивость оказывают отношение главных размерений B/T , H/T , а также формы d, b . Выбрав в первом приближении эти параметры такими же как у

прототипа, мы освобождены от грубых промахов в отношении остойчивости. Однако, распределение нагрузки по высоте судна может отличаться от прототипа, да и сами отношения главных размерений и коэффициентов формы могут быть другими. Поэтому уже в начальных стадиях проектирования необходимо проверить обеспечение остойчивости как при малых, так и при больших наклонениях.

Остойчивость судна проверяется для различных случаев нагрузки, в частности для грузового судна:

- судно в полном грузу при отходе, с равномерно распределенным во всех грузовых помещениях грузом, а также с полными запасами и топливом;
- судно в полном грузу при приходе с равномерно распределенным во всех грузовых помещениях грузом и с 10% оставшихся запасов и топлива;
- судно в балласте при отходе без груза, но с полными запасами и топливом;
- судно в балласте при переходе без груза и с 10% остающихся запасов и топлива.

Если грузовое судно перевозит палубные грузы (лесовозы, контейнеровозы) необходимо учитывать груз, перевозимый на палубе.

При наихудших, в отношении остойчивости, вариантах нагрузки необходимо, чтобы выполнялись следующие требования:

- начальная, исправленная на влияние жидких грузов, метацентрическая высота должна быть не менее регламентируемого «Правилами» значения;
- судно должно не опрокидываясь противостоять одновременному действию динамически приложенного давления ветра и бортовой качки;
- числовые значения параметров диаграммы статической остойчивости и исправленной (на влияние жидких грузов) метацентрической высоты должны быть не ниже требуемых «Правилами»;
- остойчивость судов разных типов должна удовлетворять дополнительным требованиям.

В курсовом проекте допускается расчет остойчивости проводить для одного случая нагрузки - судно в полном грузу с полными запасами и топливом *только по требованию выбора начальной метацентрической высоты.*

Вычисления ведутся по приближенным формулам, приведенным в [3].

Определение начальной метацентрической высоты

В начальных стадиях проектирования, когда известны основные элементы судна, но еще нет теоретического чертежа, возможна следующая последовательность определения начальной метацентрической высоты.

Записывается уравнение остойчивости в виде принятом в теории проектирования судов

$$h = \varphi_1(\alpha, \delta) \frac{B^2}{T} + \varphi_2(\alpha, \delta) T - z_g, \quad (11.1)$$

где

h – начальная метацентрическая высота без учета влияния жидких грузов,

$\varphi_1(\alpha, \delta)$ – функция, которую приближенно можно представить в ви-

де
$$\varphi_1(\alpha, \delta) = 11,4 \delta \frac{\alpha^2}{\delta};$$

$\varphi_2(\alpha, \delta)$ – функция, определяемая по приближенному выражению

$$\varphi_2(\alpha, \delta) = 0,5 \left(\frac{\alpha}{\delta} \right)^{0,5};$$

z_g – аппликата центра тяжести (ЦТ) судна, определяется по прототипу.

Во всех случаях исправленное значение метацентрической высоты на влияние свободных поверхностей жидкости должно быть не менее 0,15м.

Глава 12. Судовые устройства

В соответствии с информацией по прототипу выбираются и описываются все основные устройства проектируемого судна (якорное, швартовное, рулевое, спасательное, грузовое и специальное).

Дается схема швартовки проектируемого судна с указанием всех элементов.

Глава 13. Судовые системы

Выбираются и описываются основные системы, предусмотренные на проектируемом судне. Приводится схема размещения цистерн балластной системы.

Глава 14. Энергетическая установка

Выбираются и описываются:

- основные характеристики главного двигателя и особенности его расположения в машинно-котельном отделении;
- вспомогательные механизмы;
- судовая электростанция;
- системы, обслуживающие главный двигатель;
- топливные цистерны, цистерны масла и воды, их расположение на судне;
- линия валопровода.

Приводится чертеж или схема размещения основного оборудования в машинно-котельном отделении проектируемого судна.

Глава 15. Движители и их основные элементы

Движитель выбирается в соответствии с информацией по прототипу. Для винта выбираются и описываются:

- материал
- диаметр винта;
- шаговое и дисковое отношения;
- число лопастей;
- коэффициент полезного действия

В ЗАКЛЮЧЕНИИ подводятся основные итоги проектирования.

5.2. Графическая часть проекта

5.2.1. Теоретический чертеж корпуса судна

Теоретический чертеж (ТЧ) служит для задания поверхности корпуса судна. Он должен давать ясное и точное представление о геометрической форме (обводах) судна. Для графического изображения форм обводов используют сечения поверхности корпуса секущими плоскостями, параллельными основным плоскостям проекций: диаметральной плоскости, основной плоскости и плоскости мидель-шпангоута.

На ТЧ проекции корпуса имеют следующие наименования:

- **бок** (главный вид) - проекции батоксов, шпангоутов и ватерлиний на вертикальную продольную плоскость;
- **полуширота** (вид сверху) - проекции батоксов, шпангоутов и ватерлиний на горизонтальную плоскость;
- **корпус** (поперечные сечения) - проекции батоксов, шпангоутов и ватерлиний на вертикальную поперечную плоскость.

Все проекции расположены в проекционной связи: «Бок», под проекцией «Бок» - «Полуширота», справа от проекции «Бок» - проекция «Корпус». Допускается при наличии цилиндрической вставки проекцию «Корпус» располагать в разрыве средней части проекции «Бок».

На ТЧ нос судна изображают справа, на виде сверху ватерлинии изображают на левый борт, на поперечном сечении носовые шпангоуты изображают справа, а кормовые шпангоуты – слева от диаметральной плоскости.

Теоретические обводы судна изображают на сетке ТЧ, представляющую пересечение под прямым углом всех трех типов линий: проекций батоксов, шпангоутов и ватерлиний.

При построении сетки, длину корпуса между носовым и кормовым перпендикулярами делят теоретическими шпангоутами на двадцать равных частей (теоретических шпаций), которые нумеруют от носа к корме, начиная с нулевого шпангоута, совмещенного с носовым перпендикуляром. Шпангоуты обозначают арабскими цифрами.

Корпус судна по высоте делят ватерлиниями, расположенными на равных друг от друга. Количество ватерлиний (до КВЛ) обычно принимают 4..6. Ватерлинии обозначают арабскими цифрами. Пример оформления

Корпус судна по ширине делят батоксами, расположенными на равных расстояниях друг от друга. Количество батоксов обычно выбирают 1...2 на каждом борту. Нулевой батокс совпадает с диаметральной плоскостью. Батоксы обозначают римскими цифрами, начиная от диаметральной плоскости.

Рекомендуемые масштабы теоретических чертежей: 1:10, 1:20, 1:25, 1:50, 1:100, 1:200.

На поле ТЧ указывают основные элементы судна: габаритные и расчетные размерения, водоизмещение, коэффициенты полноты, теоретическую и практическую шпацию, класс судна. Пример оформления ТЧ приведен в ПРИЛОЖЕНИИ А.

Для построения ТЧ рекомендуется использовать методические указания [5], в которых по условию задания в качестве исходных данных для построения теоретического чертежа дана проекция «Корпус» с криволинейными обводами шпангоутов, а также даны рекомендации по выбору формы оконечностей судна в диаметральной плоскости на проекции «Бок». Кроме того, заданы либо посчитаны главные размерения и характеристики судна.

В практике проектирования судов широко применяются различные способы получения теоретического чертежа проекта перестроением чертежа прототипа. Наиболее простым способом перестроения теоретического чертежа является аффинное его преобразование [5].

При разработке ТЧ в проекте можно использовать любой из указанных способов его построения, исходя из полноты наличия исходных данных.

.2.2. Конструктивный мидель-шпангоут

В состав этого раздела проекта входит выбор системы набора и материала корпуса судна, определение прочных размеров связей корпуса, разбивка корпуса на секции, выбор размеров листов обшивки, настилов и определение положения пазов на миделевом сечении, проработка 3...4 узлов соединений

деталей корпуса, выбор типа и размеров сварных швов на выносных элементах.

Работы по разделу ведутся параллельно с вычерчиванием конструктивного мидель-шпангоута. В учебных целях ограничиваются двумя наиболее характерными полусечениями по рамному и холостому шпангоутам.

На сечениях должны быть проставлены размеры основных деталей набора корпуса; размеры, определяющие положение этих деталей; размеры листов наружной обшивки и настилов.

Чертеж мидель-шпангоута рекомендуется выполнять в такой последовательности:

- пользуясь проекцией «Корпус» теоретического чертежа, вычертить обводы правой и левой частей миделевого шпангоута;
- провести линии второго дна, палуб, продольных переборок, платформ, второго борта, грузовых люков;
- разметить границы листов, секций;
- разметить положение продольных связей корпуса судна и вычертить их сечения (вертикального киля, днищевых и бортовых стрингеров и платформ, карлингсов, продольных ребер жесткости и т.д.);
- нанести поперечные связи корпуса (флоры, шпангоуты, бимсы, диафрагмы, кницы);
- проставить размеры, сделать необходимые надписи на чертеже.

На поле чертежа указывают главные размерения судна, водоизмещение, класс судна по Регистру, материалы корпуса. Рекомендуемые масштабы конструктивного мидель-шпангоута: 1:10, 1:20, 1:25.

5.2.3. Схема общего расположения

Схема общего расположения судна должна давать представление об устройстве судна в целом, расположении жилых и служебных помещений, устройств, механизмов и оборудования. Схему общего расположения рекомендуется выполнять в том же масштабе, что и теоретический чертеж, но никаких размеров, как правило, не проставляют. Размеры отсеков, помещений, устройств можно определить, пользуясь разбивкой на практические шпангоуты и зная размер шпации.

Чертеж имеет несколько изображений, которые сопровождаются надписями: боковой вид, вид сверху, вид с носа, вид с кормы, продольные разрезы палуб и платформ, план трюма и т.д.

На продольном разрезе и на виде сбоку заносят положение практических шпангоутов под основной линией. На горизонтальных проекциях номера шпангоутов наносят под следом ДП. Посередине длины ставят знак мидель-

шпангоута. Изображение всех помещений, устройств и механизмов подписывают в пределах их контура или на полке-выноске. Если надписи на чертеже не умещаются, то проставляют номера позиций и составляют экспликацию.

Схема общего расположения вычерчивается тонкими сплошными линиями. На виде сбоку подводную часть изображают штриховыми линиями и отделяют от надводной утолщенной линией, проведенной в районе грузовой ватерлинии. На этой же проекции штриховыми линиями изображают поперечные переборки, палубы, настил второго дна.

На чертежах разрезов судна рассеченными изображают обшивку и набор корпуса. Металлический корпус (набор и листы), попавший в сечение, изображают толстой сплошной линией, а изоляцию - двумя толстыми сплошными линиями.

Если в разрез попадают механизмы, их вычерчивают тонкими линиями (линиями видимого контура) и показывают не рассеченными. Вырезы на планах палуб изображают сплошными линиями и перекрещивают тонкими линиями по диагонали.

В качестве основных характеристик на чертеже указывают: главные размеры и водоизмещение судна, грузоподъемность и грузовместимость, мощность и марка энергетической установки, скорость хода, автономность, класс судна, количество членов экипажа.

Примеры выполнения чертежей приведены в приложении А.

6.ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

При оформлении проектных материалов студент должен руководствоваться ГОСТами ЕСКД и [6].

Расчеты по проекту производятся с обязательным соблюдением правил приближенных вычислений. В текстовой части расчетов должны содержаться исходные данные, ссылки на методики расчетов и использованные материалы, краткие пояснения к принятым расчетным схемам и обозначениям, заключение по каждому из выполненных расчетов.

Все расчеты выполняются только в международной системе единиц.

В текстовой части записки и расчетах допускаются только общепринятые сокращения.

Чертежи и записка подписываются студентом и руководителем проекта. Для этого все документы имеют основные надписи по ГОСТ 2.104-2006 (приложение Б), оформление рисунков и таблиц проекта (приложение В), ти-

тульный лист (приложение Г) и бланк задания на выполнение проекта (приложение Д).

7. ЗАЩИТА ПРОЕКТА

В конце 3 семестра по положительным итогам работы студента ему выставляется итоговая оценка за проект с учетом качества выполненной работы.

Студенты, не успевшие своевременно выполнить работу и оформить часть проекта, в конце каждого семестра защищают его перед комиссией. Полностью оформленный курсовой проект или его часть может допускаться в качестве раздела к защите выпускной квалификационной работы (руководителем ВКР) перед Государственной комиссией.

Максимальная оценка в рамках бально-рейтенговой оценки изучаемой дисциплины – 30 баллов (по 5 баллов за каждый из шести критериев оценки).

. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бронников, А.В. Проектирование судов. Л.: Судостроение, 1991.
2. Жинкин, В.Б. Теория и устройство корабля. СПб.: Судостроение, 2002, 335 с.
3. Зуев В. А., Калинина Н. В., Рабазов Ю. И. Выбор основных характеристик морских транспортных судов на начальной стадии проектирования: учеб. пособие / В.А. Зуев, Н.В. Калинина, Ю.И. Рабазов; Нижегород. гос. техн. ун-т. Нижний Новгород, 2012. - 225 с.
4. МАРПОЛ 73/78, книга I, II, III, М., 2005.
5. Москаленко А.Д., Павлюченко Ю.Н., Теоретический чертеж. Владивосток, ДВГУ. 1988. 60с. http://vm.msun.ru/Cbornik/Moskal/T_cherch.html
6. Выпускная квалификационная работа. Учебно-методическое пособие по выполнению, оформлению и защите выпускных квалификационных работ студентов Инженерной школы/ ДВФУ- Владивосток, 2016 – 58с.
7. Правила классификации и постройки морских судов: в 2 т. Российский Морской Регистр Судоходства. СПб.: Российский Морской Регистр Судоходства, 2018.
8. Правила о грузовой марке морских судов. Российский Морской Регистр судоходства. СПб.: Российский Морской Регистр Судоходства, 2013.
9. СОЛАС 2004, М.: 2004.
10. Научные журналы «Судостроение», «Речной транспорт», «Морской вестник», «Морской сборник» и др.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примеры выполнения чертежей

Основные надписи

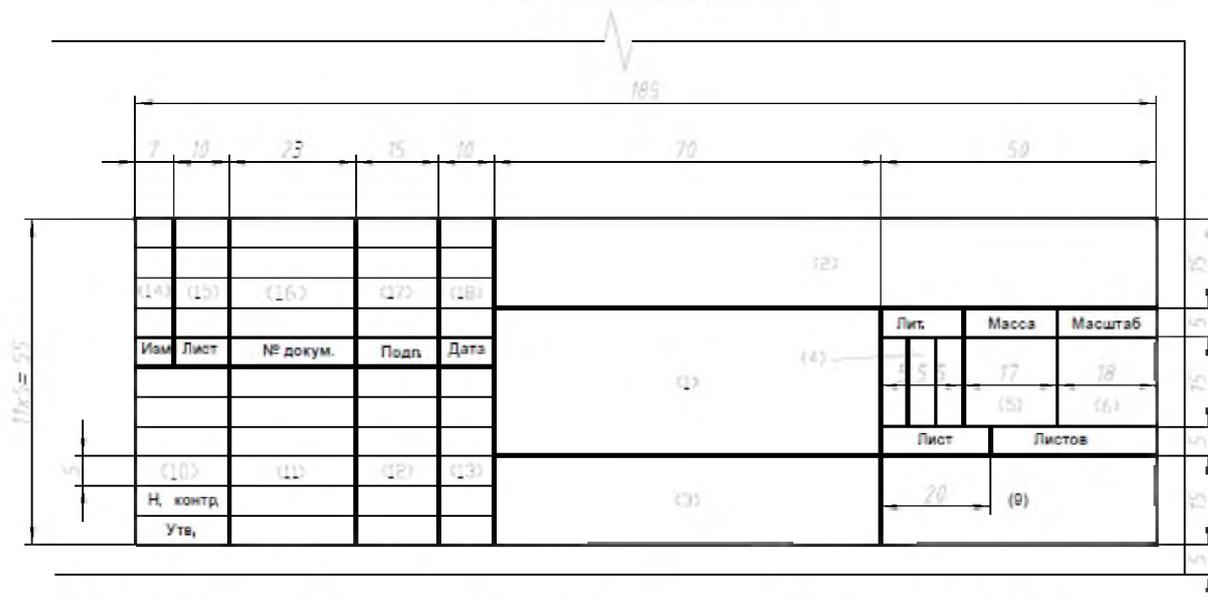


Рис. Б.1 Основная надпись по форме 1 для чертежей ГОСТ 2.104-2006

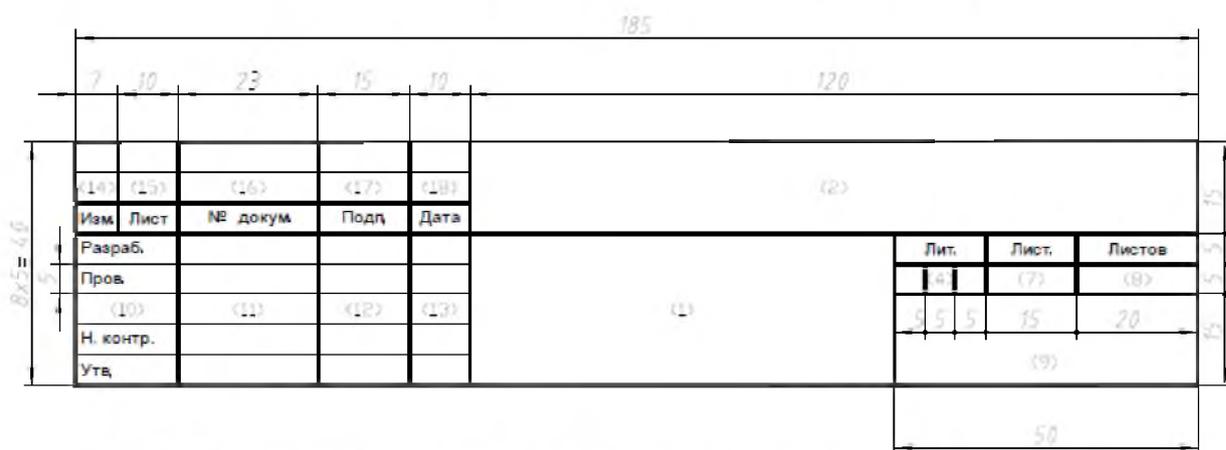


Рис. Б.2 Основная надпись по форме 2(первые листы текстовых документов) ГОСТ 2.104-2006

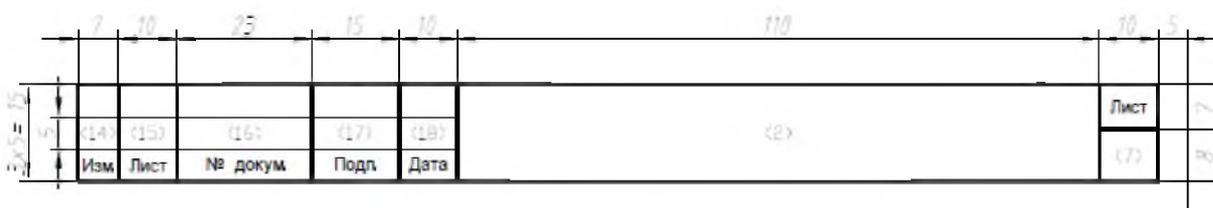


Рис. Б.3 Основная надпись по форме 3а (второй и последующие листы текстовых документов)ГОСТ 2.104-2006

Оформление рисунков и таблиц проекта

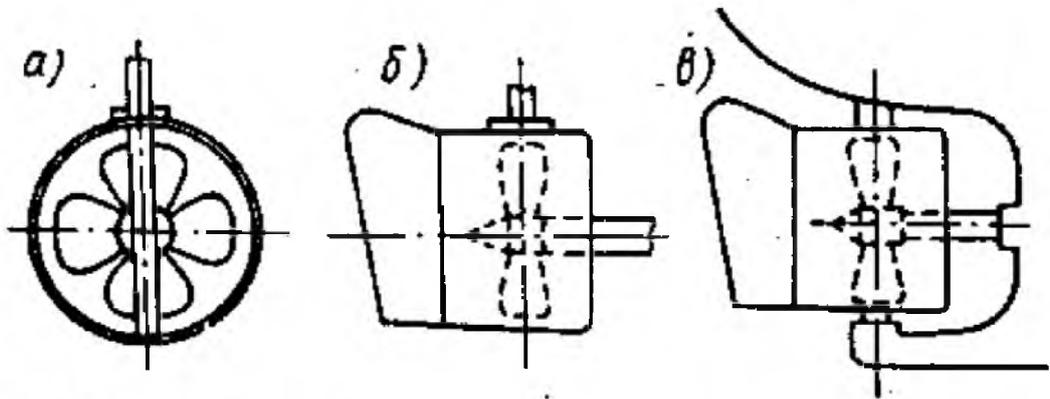


Рис. В.1 Поворотные насадки:

а – со стабилизатором; *б* – подвесная; *в*- двухопорная

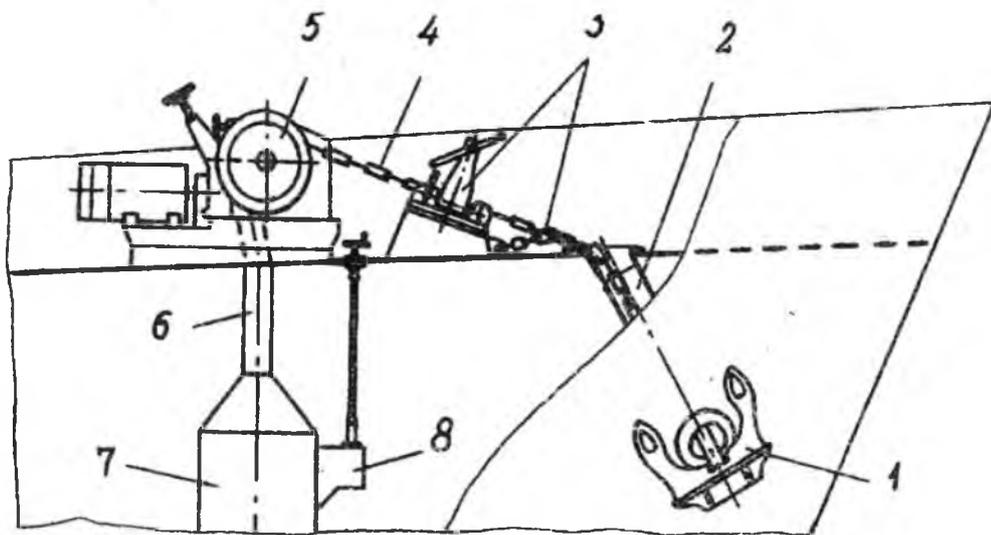


Рис. В.2 Элементы якорного устройства:

1 - якорь; *2* - якорный клюз; *3* - стопоры; *4* - цепь якорная; *5* - брашпиль;
6 - цепная труба; *7* - цепной ящик; *8* - ниша устройства быстрой отдачи

цепи



Рисунок В.3 Пример оформления таблицы

Таблица Д.1 Размер гаек,мм

<i>d</i>	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8
<i>t</i>	0,35	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25
<i>s</i>	3,2	4	5	5,5	7	8	10	13

Продолжение таблицы Д.1

<i>d</i>	10	12	16	20	24	30	36	42
<i>t</i>	1,5	1,75	3	2,5	3	3,5	4	4,5
<i>s</i>	17	19	24	30	36	46	55	65

Титульный лист пояснительной записки



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Кафедра кораблестроения и океанотехники

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовому проекту по дисциплине
«Объекты морской техники»

Направление 26.03.02. «Кораблестроение, океанотехника и системотех-
ника объектов морской инфраструктуры»

На тему: «**Проектирование лесовоза - пакетовоза для ДВ бассейна**»

Выполнил студент группы Б3212а

Ф.И.О. _____

Руководитель

Ф.И.О. _____

Владивосток

20__



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Кафедра кораблестроения и океанотехники

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП

ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Объекты морской техники»

Студент _____
Тема курсового проекта _____

Исходные данные к проекту _____

Содержание графического материала:

чертежи: 1 _____

2 _____

3 _____

Содержание пояснительной записки:

Основная рекомендуемая литература

Руководитель

Студент

« _____ » _____ 20__ г.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

• ГРАЖДАНСКИЕ СУДА

1.1 Транспортные типы судов (с вертикальной грузообработкой, с горизонтальной грузообработкой накатного типа –ролкеры, ро-флоу и с комбинированной грузообработкой)

1.1.1 Универсальные сухогрузы;

1.1.2 Специализированные суда (контейнеровозы, автомобилевозы, лесовозы, скотовозы, лихтеровозы/баржевозы систем грузообработки Бако, Бакат, Си-би, ЛЭШ, ФЛЭШ, щеповозы, суда для перевозки бумаги и целлюлозы, транспортные и производственные рефрижераторные, суда для навалычных грузов - балкеры);

1.1.3 Многоцелевые суда

1.1.4 Наливные суда (танкеры, газовозы с вкладными цистернами и мембранного типа);

1.1.5 Комбинированные суда (нефтерудовозы, нефтенавалочники) и баржебуксирные составы;

1.1.6 Пассажирские и грузопассажирские суда (морские автомобильные и железнодорожные паромы, пассажирские теплоходы дальнего и прибрежного плавания, круизные суда, океанские лайнеры, яхты)

1.1.7 Суда специального назначения для перевозки крупногабаритных и тяжелых грузов;

1.1.8 Ледокольно-транспортные суда

• 9 Суда смешанного плавания (река-море)

1.2 Рыбопромысловый флот

1.2.1 Добывающие суда (малые, средние, большие траулеры и сейнеры, сейнер-траулеры, тунцеловные сейнеры, кальмароловные и универсальные добывающие суда, китобойцы)

1.2.2 Обработывающие суда (плавучие базы различного назначения, морозильные плавбазы)

1.2.3 Транспортные и приемно-транспортные суда

1.2.4 Зверобойные суда

1.3 Научно-исследовательские суда (океанографические, гидрометеорологические, геолого-геофизические, гидрографические, гидроакустические, биологические, научнопромысловые, судно-буй FLIP, батискафы и другие подводные аппараты);

1.4 Служебно-вспомогательный флот и технический флот

1.3.1 Служебно-вспомогательные суда (линейные и портовые ледоколы, буксирные суда, спасатели, пожарные суда, суда портофлота, плавучие перегружатели);

1.3.2 Суда технического флота (плавучие краны и крановые суда, землечерпалки, землесосные снаряды, кабелеукладчики, плавучие маяки, плавучие доки, плавучие электростанции и гостиницы)

1.5 Технические средства освоения ресурсов Мирового океана

1.5.1 Стационарные инженерные сооружения морских нефтегазовых месторождений (искусственные острова, стальные стационарные платформы и железобетонные гравитационные платформы)

1.5.2 Плавучие буровые установки (погружные, самоподъемные, полупогружные, буровые суда, системы позиционирования)

1.5.3 Суда и плавучие технические средства этапа строительства морских инженерных сооружений

1.5.4 Средства обустройства морских стационарных сооружений (перегрузки нефтепродуктов, строительства морских трубопроводов и кабельных связей, хранения нефти и газа, подводной добычи);

1.5.5 Флот обеспечения подводно-технических работ

- **ВОЕННО-МОРСКОЙ ФЛОТ** (авианосцы, вертолетоносцы, крейсера, фрегаты, эсминцы, противолодочные корабли, минные заградители и морские тральщики, ракетные и торпедные катера, десантные корабли, подводные лодки)

ИНФОРМАЦИЯ ПО СУДАМ-ПРОТОТИПАМ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ СУДОВ-ПРОТОТИПОВ

(А.Д. Москаленко, Ю.Н. Павлюченко. Теоретический чертеж. Владивосток, ДВГУ. 1988. 60с. ;

http://vm.msun.ru/Cbornik/Moskal/T_cherch.html)

1. Сухогрузное универсальное судно (Увеличенный чертеж)
2. Сухогрузное универсальное судно (Увеличенный чертеж)
3. Сухогрузное универсальное судно (Увеличенный чертеж)
4. Ледокольно-транспортное судно (Увеличенный чертеж)
5. Навалочное судно (Увеличенный чертеж)
6. Лихтеровоз (Увеличенный чертеж)
7. Контейнеровоз (Увеличенный чертеж)
8. Контейнеровоз (Увеличенный чертеж)
9. Накатное судно (Увеличенный чертеж)
10. Паром железнодорожный (Увеличенный чертеж)
11. Лесовоз-пакетовоз (Увеличенный чертеж)
12. Лесовоз (Увеличенный чертеж)
13. Рефрижератор (Увеличенный чертеж)
14. Рефрижератор (Увеличенный чертеж)
15. Рефрижератор производственный (Увеличенный чертеж)
16. Танкер (Увеличенный чертеж)
17. Танкер (Увеличенный чертеж)
18. Танкер
19. Рыбомучная база
20. СРТМ
21. Рыболовный сейнер
22. Грузо-пассажирское судно
23. Пассажирское судно прибрежного плавания
24. Ледокол
25. Ледокол
26. Ледокол
27. Спасатель
28. Спасатель
29. Морской буксир
30. Морской буксир

2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ МОРСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СУДОВ И СУДОВ СМЕШАННОГО ПЛАВАНИЯ

(Зуев В. А., Калинина Н. В., Рабазов Ю. И.

Выбор основных характеристик морских транспортных судов на начальной стадии проектирования: учеб. пособие / В.А. Зуев, Н.В. Калинина, Ю.И. Рабазов; Нижегород. гос. техн. ун-т. Нижний Новгород, 2012. - 225 с.

http://old.nntu.ru/attest/its.php?file=Metod_ok_ks_26.03.02koisomi_vohmtsnnsp_up.pdf

Танкеры

1. Танкер дедвейтом DW 2940/3920 т класс КМ□ Л3 I [1] А3 (нефтеналивное)
2. Танкер продуктовоз смешанного плавания DW 3065/5215 т, класс КМ□ Л3 I [1] А1 (нефтеналивное)
3. Танкер продуктовоз DW 3190/5440 т, класс КМ□ Л3 I [1] А1
4. Танкер продуктовоз смешанного плавания DW 3850/5600 т, класс КМ□ Л3 I [1] А1 (нефтеналивное)
5. Танкер смешанного плавания вместимостью 6400 м3, класс КМ□ А3 III-СП
6. Танкер продуктовоз DW 16300 т, класс КМ□ Л2 [1] А1
7. Танкер DW 50570 т, класс КМ□ Л2 [1]
8. Танкер DW 150500 т, класс КМ□ Л3 [1] (нефтеналивное)

Суда для перевозки навалочных грузов и нефтерудовозы

9. Нефтерудовоз г/п 2800/3600 т, класс КМ□ Л3 [1] А3 II-СП (нефтерудовоз)
10. Грузовое судно DW 33500 т, класс ПРС КМ * Л3 А16
11. Судно для перевозки навалочных и наливных грузов DW 116000 т, класс КМ□ Л2 [1] А2 (нефтерудонавалочное)

Сухогрузные суда, универсальные суда, контейнеровозы

12. Универсальное сухогрузное судно г/п 1500 т, класс КМ□ Л3 I А1
13. Сухогрузный теплоход DW 2300 т, класс КМ□ Л4 I А3
14. Сухогрузный теплоход г/п 2300/2800 т, класс КМ□ Л2 [1] II А3
15. Сухогрузный теплоход г/п 2500/3000 т, класс КМ□ Л2 [1] II А3
16. Лесовоз-пакетовоз DW 2600 т, класс КМ□ Л1 А1
17. Грузовой теплоход DW 2750 т, класс LR+100A1, ледовые усиления 1В
18. Грузовой теплоход DW 2500 т, класс BureauVeritas +13/3E
19. Сухогрузный теплоход г/п 3000 т, класс КМ□ Л4 [1] II-СП
20. Сухогрузный теплоход г/п 3000 т, класс КМ□ Л4 I А3
21. Сухогрузный теплоход DW 3150 т, класс КМ□ Л3 I А3
22. Контейнеровоз DW 3400 т, класс LR+100A1+LMS,UMS
23. Контейнеровоз DW 3200 т, класс LR+100A1+LMS,UMS
24. Универсальное морское сухогрузное судно DW 3600 т, класс GL+100A5+MCAUT
25. Контейнеровоз DW 3400 т, класс LR+100A1+LMC,UMS, Ice class 1A
26. Сухогрузный теплоход г/п 3300/3800 т, класс КМ□ III-СП
27. Контейнеровоз DW 4220 т, класс GL+100A5, E1, G, +MC, E1, AUT
28. Сухогрузный теплоход DW 4700 т, класс GL+100A5E+MCEAUT
29. Контейнеровоз DW 4300 т, класс LRS+100A1+LMC, UMS, Ice class 1A
30. Контейнеровоз-пакетовоз DW 3500/5000 т, класс КМ□ Л1 [1] А2
31. Универсальный сухогрузный теплоход г/п 4000/5500 т, класс КМ□ Л3 II А2-СП
32. Контейнеровоз DW 5200 т, класс LR+100A1+LMC, UMS, Iceclass1C

33. Полуконтейнеровоз DW 6300 т, класс ПРС КМ * L3X+
34. Универсальное сухогрузное судно DW 7200 т с охлаждаемыми трюмами, класс КМ□ J12 [1] A1
35. Контейнеровоз DW 7700 т, класс LRS+100A1+LMS, UMS Ice class 1A
36. Универсальное сухогрузное судно DW 9000 т, класс GL+100A5E +MCEAUT
37. Универсальное сухогрузное судно DW 11800 т, класс GL+100A4E1
38. Универсальное сухогрузное судно DW 14000 т, класс ABS+A1 E, +AMS, +ACC, RMC, Iceclass «C»
39. Универсальное сухогрузное судно DW 16000 т, класс LR+100A1+LMC, UMS+RMC
40. Универсальный сухогрузный теплоход DW 4600 т, класс GL□100A5 E1, □ MCE1 AUT
41. Универсальный сухогрузный теплоход смешанного плавания DW 5100 /4100 т, класс КМ□ JY2 [1] I A1

3. МОРСКОГО ИНЖЕНЕРНОГО БЮРО – ПРОЕКТЫ СУДОВ

<http://www.meb.com.ua/projects.html>

Построенные по проектам Бюро:

- 123 сухогрузных судна речного, смешанного река-море и ограниченных морских районов плавания типа "Пола Макария", "Нева-Лидер", "Герои Сталинграда", "Гейдар Алиев", "Мирзага Халилов", "Каспиан Экспресс", "Азов макс", "Карелия", "Челси", "Хазар", "Надежда", "Танаис", "Святой Георгий", "Оммакс", "Птичь", "Порт Оля", "Леда", "Единый" и др.;
- 125 танкеров-продуктовозов, танкеров-химовозов, танкеров-бункеровщиков типа "Балт-Флот", "ВФ Танкер", "Александр Шемагин", "Армада", "Новая Армада", "Астон", "Паллойл", "Роскем", "Казань", "Экомаринер", "Рассвет", "МН", "Белмакс", "Святой князь Владимир" и др.;
- 21 морское сухогрузное судно неограниченного района плавания типа "EM1 Proud", "Аметист", "Спарта", "Саксона", "Скала", "Egen-C", "Кая Пионер";
- 10 многофункциональных аварийно-спасательных судов - ледоколов типа "Берингов Пролив" мощностью 7 МВт с классом Icebreaker 6, многофункциональных аварийно-спасательных судов арктического плавания типа "Спасатель Карев" мощностью 4 МВт с классом Arc 5, многофункциональных морских водолазных судов типа "Стольный град Ярославль";
- 10 буксиров, в том числе мелкосидящие ледокольные буксиры типа "Портовый", транспортные буксиры-снабженцы для Каспия типа "Феникс", пожарный буксир "Пенай", буксир-кантовщик "Бульбаш", арктический многофункциональный буксир "Маршал";
- 8 железнодорожных паромов типа "Петровск", "Скиф", "Авангард", "Балтийск", "Славянин" и "Ulfat";
- 7 комбинированных танкера-площадки типа "Балт Флот";
- 7 морских балкеров типа "Груммант", "ОВАНАН-С" и "ВЕНСЕТ-С";
- 6 накатных судна снабжения для Камчатки типа "Сосновка" и морских сухогрузных судна-площадки типа "Андрей Артеменко";
- 4 морских судна для перевозки скота;
- 4 многофункциональных лоцмейстерских (обстановочных) судна типа "Дмит-

- рий Сироткин", "Ладожский", "Виктор Кусков";
- 2 речных экологических судна типа "Эколог-1";
- 2 грунтоотвозные самораскрывающиеся шаланды типа "КШ-1";
- многофункциональный ледокол - судно обеспечения мощностью 22МВт типа "Александр Санников";
- многофункциональный аварийно-спасательный катамаран типа "Игорь Ильин";
- газовоз типа "Булмаркет";
- высококомфортабельное круизное пассажирское судно смешанного река-море плавания "Штандарт";
- речное пассажирское круизное судно "Александр Грин";
- автомобильно-пассажирский паром типа "Николай Аксененко";
- рейдовый перевалочный комплекс производительностью 20000 тонн в сутки типа "Luft";
- пассажирское судно для черноморского побережья "Империя", прогулочное судно-банкетход "Сочи", служебно-разъездные суда "Нева", "Барс" и "Кавказ" для VIP пассажиров;
- вертолетная площадка-причал "Виктория Регия", плавучий двухсекционный причал типа "ПРП-4", специальный технологический понтон для ледокола проекта IBSV01.

строящиеся по проектам Бюро:

- уникальный железнодорожный паром для Балтийского моря для линии Усть-Луга - Балтийск проекта CNF19M;
- железнодорожно-автомобильные-пассажирские паромы для Каспийского моря проекта CNF18C;
- грузопассажирское судно высокого ледового класса пассажировместимостью 146 человек для перевозок между Курильскими островами и между островом Сахалин и Курильскими островами проекта PV22;
- танкеры-продуктово-химовозы проекта RST12C, спроектированные под условия Каспийского моря;
- круизное пассажирское судно смешанного река-море плавания вместимостью 310 пассажиров проекта PV300VD;
- речное круизное пассажирское судно вместимостью 342 пассажира проекта PV300;
- многофункциональные буксиры-спасатели проекта MPSV12 с ледовым классом Arc 5, многофункциональное аварийно-спасательное судно арктического плавания типа "Спасатель Карев" мощностью 4 МВт с классом Arc 5;
- многофункциональный ледокол мощностью 22 МВт класса Icebreaker 8 проекта IBSV01;
- морозильные траулеры для работы в Северной Атлантике и Баренцевом море проектов KMT01, KMT02, ST192;
- краболовное судно-процессор проекта ST184;
- 2 автомобильно-железнодорожных / пассажирских паромов с возможностью перевозки опасных грузов с ледовой категорией Arc5 для паромной линии Ванино-Холмск проекта CNF11CPD;
- 2 многофункциональных лоцмейстерских судна для Росморпорта типа "Виктор Кусков" проекта BLV04;
- рейдовый перевалочный комплекс с грузовым трюмом вместимостью 4600 куб.м. и крапом г/п 35 т проекта CV03 типа "Luft";
- экологическое судно проекта RT37;
- судно-музей для порта Баку (проект HS01) на основе "трехостровного"

танкера старого типа;
- буксирный катер проекта WSB01 для Каспийского моря,
- а также многие другие суда, включая современные морские и смешанного река-море плавания сухогрузные и нефтеналивные суда типа "Пола Макария" (проект RSD59), "Александр Шемагин" (проект RST25), "Нева-Лидер" (проект RSD49), "Глостер" (проект RST26), "Единый" (проект RSD60), "Азовский пятитысячник" (проекты RSD18, RSD32M), проект RSD79, типа "Белмакс" (проект ROB20) и ряд других инновационных судов.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Расположение машинно-котельного отделения (МКО) на судне и размещение в нем основного механического оборудования

Энергетическая установка может быть размещена в корме судна, в средней части его корпуса (центральное расположение) или иметь промежуточное, так называемое трёх-четвертное расположение, когда между кормой судна и МКО находится ещё один грузовой трюм. Вторым вариантом чаще применяют на сухогрузах, лесовозах, рудовозах и буксирах. На кораблях, танкерах и большинстве судов технического флота преимущественное распространение получило кормовое расположение машинно-котельных отделений. В этом случае сокращаются длина и вес валопровода, грузовые трюмы сосредотачиваются в одном районе судна, что облегчает грузовые операции, уменьшается шумность в жилых и служебных помещениях. К центральному расположению энергетической установки прибегают тогда, когда не удастся выполнить требования дифферентовки судна. Объем кормовых трюмов при этом оказывается уменьшенным коридорами гребных валов.

Если главные двигатели дизельные с непосредственной, прямой или редукторной передачей, то они располагаются ближе к кормовой переборке; расстояние до переборки определяется возможностью замены набивки переборочного сальника и расположением главного упорного подшипника, если он не вмонтирован в корпус редуктора. Конструкция палуб в районе машинного отделения позволяет произвести выемку любого двигателя энергетической установки внешними средствами. При расположении поста управления со стороны носового торца двигателя расстояние между дизелем и носовой переборкой должно обеспечить удобное обслуживание и свободный проход. Главные двигатели могут быть установлены с уклоном в корму до 10° .

В дизель-электрической установке дизель-генераторы не связаны с валопроводом, поэтому положение машинного отделения выбирается из соображений удобного расположения грузовых трюмов или пассажирских помещений и с учетом требований дифферентовки судна. При использовании в энергетической установке легких малогабаритных дизель-генераторов, последние могут располагаться на платформе над гребными электродвигателями.

Вспомогательные быстроходные двигатели и дизель-компрессоры часто располагаются в специальных звукоизолированных выгородках, так как их шумность затрудняет обслуживание механизмов в машинном отделении. Компрессоры сжатого воздуха с их воздухоохладителями, пусковыми баллонами и электрооборудованием размещают обычно группой у одного из бортов параллельно диаметральной плоскости судна. Насосы систем энергетической установки располагают по периметру машинного отделения с учетом расположения теплообменных аппаратов, фильтров, цистерн и другого оборудования. От их рационального расположения существенно зависит длина трубопроводов систем. Аварийные дизель-генераторы располагаются вне машинного отделения, в изолированных помещениях.

Размещение механизмов и оборудования в машинном отделении зависит, прежде всего, от типа энергетической установки, её схемы и расположения машинного отделения в корпусе судна.

На современных судах в основном распространены машинные и машинно-котельные отделения без переборок и выгородок, что обеспечивает удобство обслуживания, свободный доступ к механизмам, максимальный обзор с поста управления и сокращение размеров машинного отделения. Машинное отделение ограждают водонепроницаемыми переборками, оно имеет два выхода на главную палубу на разные борта. Кроме того, в каждом машинном и котельном отделениях и в туннеле гребного вала делают по одному аварийному выходу на открытую палубу с минимальным размером 540*540 мм.

Конструкция палуб судна должна обеспечивать выемку любого главного или вспомогательного механизма из машинного отделения. Для этого предусматривается шахта достаточных размеров или съёмные части палубы над машинным отделением. Шахты машинного отделения, выходящие на открытую палубу заканчиваются световыми люками с открывающимися крышками.

При размещении механизмов в машинном отделении, прежде всего, учитывают компактность, удобство эксплуатации и ремонта. На одновальных судах главный двигатель устанавливают в диаметральной плоскости судна, на двухвальных судах главные двигатели обычно располагают рядом, параллельно в машинном отделении. Также размещают и два двигателя, работающие на один гребной винт при дизель-редукторной СДЭУ.

Вспомогательные механизмы, оборудование и устройства, обслуживающие энергетическую установку и общесудовые нужды, обычно устанавливают в промежутках между главными двигателями и бортами судна, а также на платформах. Чаще всего по бортам располагают насосы, обслуживающие главные двигатели, и насосы общесудового назначения. Иногда по одному борту устанавливают вспомогательные дизель-генераторы, а по другому - различные вспомогательные механизмы. Механизмы, требующие непрерывного наблюдения, устанавливают вблизи поста управления. Взаимосвязанные механизмы, устройства и оборудования должны помещаться вблизи друг от друга с целью сокращения длины трубопроводов.

Главный распределительный щит (ГРЩ) чаще всего монтируют на специальной платформе над генераторами, которые располагаются в машинном отделении. На пассажирских судах, имеющих мощную вспомогательную электростанцию, дизель-генераторы находятся в отдельном отсеке машинного отделения.

Для МКО морских судов характерно двух- или трехъярусное расположение оборудования. На нижнем ярусе (трюм) обычно размещают главный двигатель и различные насосы, на платформах посты управления, распределительные щиты, дизель-генераторы, мастерские и др.

Главные паровые котлы (при паротурбинной энергетической установке) обычно располагают на нижней платформе спереди или сзади главного турбозубчатого агрегата. Вспомогательные паровые котлы с обслуживающими их механизмами и устройствами обычно располагают на платформе в верхней части машинного отделения, а утилизационные котлы - в кожухе дымовой трубы. Воздушные баллоны размещают группой вертикально или наклонно у борта или переборки машинного отделения. Воздушные баллоны коллекторного типа можно подвешивать под палубами или платформами.

Масло- и водоохладители, подогреватели, топливные и масляные сепараторы обычно должны находиться у переборок и бортов, а масляные, топливные и водяные фильтры - под настилом машинного отделения.

Топливные и масляные расходные цистерны чаще всего располагают на платформах или в шахте машинного отделения, масляные циркуляционные цистерны - под настилом машинного отделения или в выгородках двойного дна.

Для управления энергетической установки и её контроля в звуко- и виброизолированном помещении с большими окнами, позволяющими хорошо видеть механизмы машинного отделения, оборудуется центральный пост управления (ЦПУ). ЦПУ обычно рас-

полагают на платформе. Из него должен быть обеспечен легкий доступ к главному распределительному щиту, источникам тока и другим вспомогательным механизмам. ЦПУ включает в себя органы управления главными механизмами, контрольно-измерительные приборы, средства аварийно-предупредительной сигнализации и связи.

Машинное отделение обязательно снабжается подъемными приспособлениями для перемещения и выгрузки тяжёлых деталей и механизмов. Трапы машинного отделения должны иметь ширину не менее 600 мм и устанавливаться под углом к горизонту не более 60°. Длина марша должна быть не более 6 метров, а высота поручней не менее 800 мм.

Для обслуживания и наблюдения за механизмами, расположенными на значительной высоте, предусматривают специальные металлические площадки. Возвышение площадок над настилом или одной площадки над другой в местах проходов делают не менее 1850 мм. Настилы в машинных отделениях должны быть металлическими, съёмными и крепиться к обрешётнику винтами с потайными головками.

Машинные отделения имеют искусственную или естественную вентиляцию, обеспечивающую нормальную работу механизмов и обслуживающего персонала, отопление, поддерживающее в зимнее время температуру не ниже +12 С, обеспечивающее нормальное обслуживание установки.

Основные свободные проходы между главными и вспомогательными механизмами и переборками должны составлять не менее 700 мм, а расстояния между постом управления и механизмами - не менее 1000 мм.

Механизмы и оборудование устанавливают и закрепляют на прочных и жёстких фундаментах, надёжно связанных с набором корпуса судна. В местах, где действие механизмов и устройств может угрожать безопасности их обслуживания, устанавливают постоянные и надёжные ограждения.

С целью уменьшения уровня шума в машинных отделениях вспомогательные дизель-генераторы рекомендуется устанавливать на амортизаторах в отдельных выгородках со звукоизолирующими покрытиями. Аварийные источники тока вместе со всем оборудованием располагают в изолированных помещениях вне машинного отделения на верхних палубах.

Для облегчения подъёма вахтенного персонала из машинных отделений и спуска в него на крупнотоннажных судах, где высота от настила машинного отделения до жилой палубы более 14 м, устанавливают лифты.

Общее правило расстановки механизмов сводится к тому, что устанавливать их следует в местах, где они будут наиболее эффективно выполнять свои функции. Основные требования следующие:

1. Вспомогательное оборудование должно устанавливаться вблизи обслуживаемого главного механизма со стороны подвода к нему рабочего тела и поблизости от других агрегатов, связанных общим рабочим телом и обслуживающих тот же главный механизм. Это делается с целью сократить длину трасс и число пересечений трубопроводов, однако должны соблюдаться промежутки между механизмами по длине, ширине и высоте, необходимые для их обслуживания.

2. Взаимосвязанные механизмы могут размещаться как по горизонтали, так и по вертикали.

3. Трассировка коммуникаций, как правило, должна проходить в трех взаимно перпендикулярных направлениях: параллельно диаметральной плоскости судна, перпендикулярно ей и перпендикулярно основной плоскости, причем необходимо предусматривать достаточные пространства для монтажа, обслуживания, ремонта и борьбы за живучесть.

4. Механизмы, аппараты и устройства, за которыми необходимо постоянное наблюдение во время работы, должны устанавливаться вблизи поста управления.

5. Механизмы, являющиеся генераторами шума и вибрации, необходимо устанавливать в частях судна, имеющих повышенную жесткость, или подкреплять эти места. Целесообразно амортизировать такие механизмы и экранировать их от постов, где длительное время находится обслуживающий персонал.

При проектировании судна место расположения МКО по длине корпуса определяется назначением судна и его особенностями, определяемыми заказчиком и проектантами корпуса. Проектантам СЭУ в зависимости от назначения судна могут быть заданы или приближенные, или жестко зафиксированные габариты МКО (для судов специального назначения).

Поскольку основное назначение судна - перевозка полезных грузов, объем корпуса, выделяемый для размещения СЭУ, должен быть минимальным. Длина МКО, прежде всего, определя-

ется длиной главного двигателя (агрегата). Однако размещение всех других механизмов требует соответствующих площадей, размеры которых вокруг главного двигателя будут зависеть от местоположения МКО по длине судна и от типа главной установки. При центральном расположении МКО имеет наибольшую ширину, а при кормовом сужается в корму со значительным наклоном бортов, что создает трудности в размещении механизмов.

Статистические данные показывают, что при среднем расположении МКО на транспортных судах длина его составляет 12... 16 % длины судна между перпендикулярами, а при кормовом 14...24 %. На буксирах и ледоколах длина МКО может достигать до 50...65 %.

Определяя положение главного дизельного двигателя в МКО, целесообразно (если нет каких-либо особых ограничений) предусмотреть, по возможности, короткий валопровод с расположенным в МКО главным упорным подшипником, а также достаточные площади вокруг двигателя, на которые можно было бы положить наиболее крупные детали, вынутые для ремонта из двигателя. Над двигателем должно быть оставлено достаточное пространство для извлечения при помощи специальных подъемных устройств поршней со штоками или шатунами. Минимальные площади определяются Российским Морским Регистром Судоходства, а более точно заводом-поставщиком механизмов. Для извлечения некоторых громоздких деталей при ремонте двигателя необходимо предусмотреть свободное место в носовой или кормовой части МКО.

Вторым комплексом механизмов, влияющим на размещение СДЭУ, является электростанция, которая может состоять из дизель-генераторов, турбогенераторов, валогенераторов и распределительных щитов. Дизель-генераторы, являющиеся источниками вибрации и шума, целесообразно устанавливать на амортизаторах в трюме параллельно диаметральной плоскости.

При установке дизель-генераторов на платформах необходимо платформы подкреплять. Для уменьшения влияния шума на обслуживающий МКО персонал дизель-генераторы целесообразно отгораживать экраном, которым может служить корпус главного двигателя или специальные шумоизолирующие выгородки. Такие выгородки весьма эффективны для глушения шума, однако, они уменьшают пространство для обслуживания и затрудняют извлечение агрегата для ремонта. Поэтому необходимо предусматривать специальные раскрытия в переборках. В настоящее время, в связи с внедрением систем дистанционного управления в шумоизолированном центральном посту управления (ЦПУ), место расположения дизель-генераторов, с точки зрения шумности, становится не столь важным.

Установка валогенератора всегда связана с местом отбора мощности: непосредственно от главного двигателя (в носу или в корме), от редуктора или от линии гребного вала. В большинстве случаев генератор устанавливают над настилом МКО в кормовой части, с одной стороны (а иногда с обеих сторон) от линии вала.

Турбогенератор, который при относительно невысокой мощности поставляется в виде агрегата, устанавливают, как правило, на платформе, вблизи вспомогательного или утилизационного парогенератора, от которого он питается.

На судах специального назначения, где мощность генераторов становится соизмеримой с мощностью главного двигателя, электростанция может быть вынесена в отдельное шумоизолированное помещение - вспомогательное машинное отделение.

Главный распределительный щит (ГРЩ) устанавливается по возможности ближе к источникам тока, как правило, перпендикулярно диаметральной плоскости. Он может быть размещен как в трюме, так и на платформе. При наличии ЦПУ размещают ГРЩ в нем. При выборе места установки любых механизмов необходимо учитывать также удобство их обслуживания минимальным числом людей. Это особенно важно при низкой степени автоматизации установки.

Третий комплекс агрегатов, определяющий характер размещения вспомогательного оборудования, - вспомогательный (ВПГ) и утилизационный (УПГ) парогенераторы. Оба агрегата при работе не создают динамической нагрузки на фундаменты (кроме случая качки). Вспомогательные парогенераторы могут устанавливаться как в трюме, так и на платформах, с учетом рационального использования места и сокращения трасс трубопроводов к потребителям.

В связи с этим ВПГ целесообразно устанавливать у передней переборки МКО, ближе к местам потребления пара - к цистернам, отсекам грузовых насосов с паровым приводом, жилым и служебным помещениям. Однако на танкерах, где парогенераторы имеют большую производительность (а, следовательно, и габариты), их чаще устанавливают на платформе в корму от главного двигателя при кормовом расположении МКО. Устанавливают ВПГ или в специальные выгородки, имеющие, два выхода, или перед фронтом парогенератора ставят экран. Утилизационный парогенератор ставят в шахте МКО на пути газо-выпускного трубопровода.

При размещении вспомогательных механизмов в МКО необходимо учитывать следующие обстоятельства: какой агрегат они обслуживают и от работы какого агрегата зависят; с какой стороны и на какой высоте к механизмам подводится и отводится рабочее тело.

Перекачивающие, откачивающие, подкачивающие (циркуляционные) и другие насосы аналогичного назначения устанавливаются вблизи мест забора перекачиваемой жидкости, при этом насосы оборудуются приемными патрубками минимальной длины и достаточно большого проходного сечения. Высота установки насоса относительно уровня принимаемой жидкости должна быть по возможности минимальной, обеспечивая непрерывный прием рабочей жидкости при качке судна. Желательно, чтобы рабочая жидкость поступала к насосу под напором.

На приемных патрубках некоторых систем для поддержания приемных магистралей заполненными устанавливаются невозвратные клапаны. Насосы, подающие топливо к главному и вспомогательным двигателям и вспомогательным парогенераторам, должны работать от расходной (подпорной) цистерны, расположенной выше уровня насоса.

На многих судах большая часть топливных цистерн расположена в носовой части МКО. Это до некоторой степени определяет место установки оборудования, обслуживающего топливную систему (перекачивающего насоса, сепараторов тяжелого и легкого топлива, фильтров подкачивающих насосов и др.).

Насосы циркуляционной системы (охлаждения цилиндров, форсунок и т.д.) размещают в наиболее низкой части контура. Предпочтительно ставить насос так, чтобы он забирал жидкость из охладителя и нагнетал её в полость охлаждения, а не наоборот. Такое включение обеспечивает повышенное давление в полости охлаждаемого объекта.

Система охлаждения блоков цилиндров довольно громоздка и не всегда может быть размещена на одном уровне с ними. Этот вопрос может решаться по-разному. Если насосы пресной и забортной воды собраны в один блок и имеется общий резервный насос, их целесообразно устанавливать в трюме, на приемных трубопроводах забортной воды, а холодильники ставить вблизи (в частности, на первой платформе, над насосами).

Приемные кингстоны забортной воды должны располагаться в носовой части МКО перед отливными клапанами. Если насос и холодильник контура охлаждения собраны в один агрегат, его целесообразно ставить на нижнем уровне полости охлаждения объекта.

Масляные насосы с автономным приводом используемые в СДЭУ с МОД и СОД, как правило, устанавливаются вблизи сточно-циркуляционных цистерн, со стороны подвода масла к двигателю. На среднеоборотных (часто) и на высокооборотных двигателях (почти всегда) масляные насосы навешивают в носовой части дизеля. Такое положение насосов определяет место установки циркуляционных масляных цистерн и другого оборудования масляной системы двигателя. В этом случае циркуляционные цистерны навешивают на носовую переборку или на борт и реже делают во втором дне.

Положение холодильников масла и пресной воды определяется стремлением сократить трассы охлаждаемой и охлаждающей жидкостей. В СДЭУ с МОД эти теплообменники устанавливаются вблизи насосов, в том числе на платформе над насосами. На судах относительно небольшого водоизмещения холодильники могут устанавливаться на бортовых кронштейнах или даже под настилом МКО.

При размещении оборудования, обеспечивающего СДЭУ воздухом повышенного давления, необходимо учитывать характер нагрузки, которую оно может передать на корпус судна. Так, недостаточно уравновешенные поршневые компрессоры создают динамическую нагрузку, вызывающую вибрацию корпуса и шум. Поэтому такие механизмы следует устанавливать на жестких и прочных фундаментах, предпочтительно на амортизаторах.

Расположение компрессоров относительно пульты управления определяется степенью автоматизации установки. При малой степени автоматизации компрессоры ставят вблизи пульта управления, чтобы удобно было наблюдать за их работой. При наличии ЦПУ и соответствующей степени автоматизации следует устанавливать компрессоры исходя из удобства общего размещения механизмов.

Расположение механизмов общесудового назначения основано на тех же принципах, что и механизмов СДЭУ. Так, балластные и пожарные насосы целесообразно ставить на той же кингстонной перемычке, что и насосы забортной воды. Необходимо иметь в виду, что эти механизмы могут быть использованы в качестве резервных в системах СДЭУ. При размещении оборудования и трубопроводов следует учитывать, что очень близкое расположение друг у другу и к борту затрудняет свободный доступ к ним для обслуживания и аварийного ремонта.

Российский Морской Регистр Судоходства указывает, что проходы из постов управления и мест обслуживания механизмов должны иметь ширину не менее 600 мм; такой же ширины должны быть трапы и двери. МКО должно иметь два выхода в различных концах и на разных бортах. Примеры расположений СЭУ приведены на рисунках ниже.

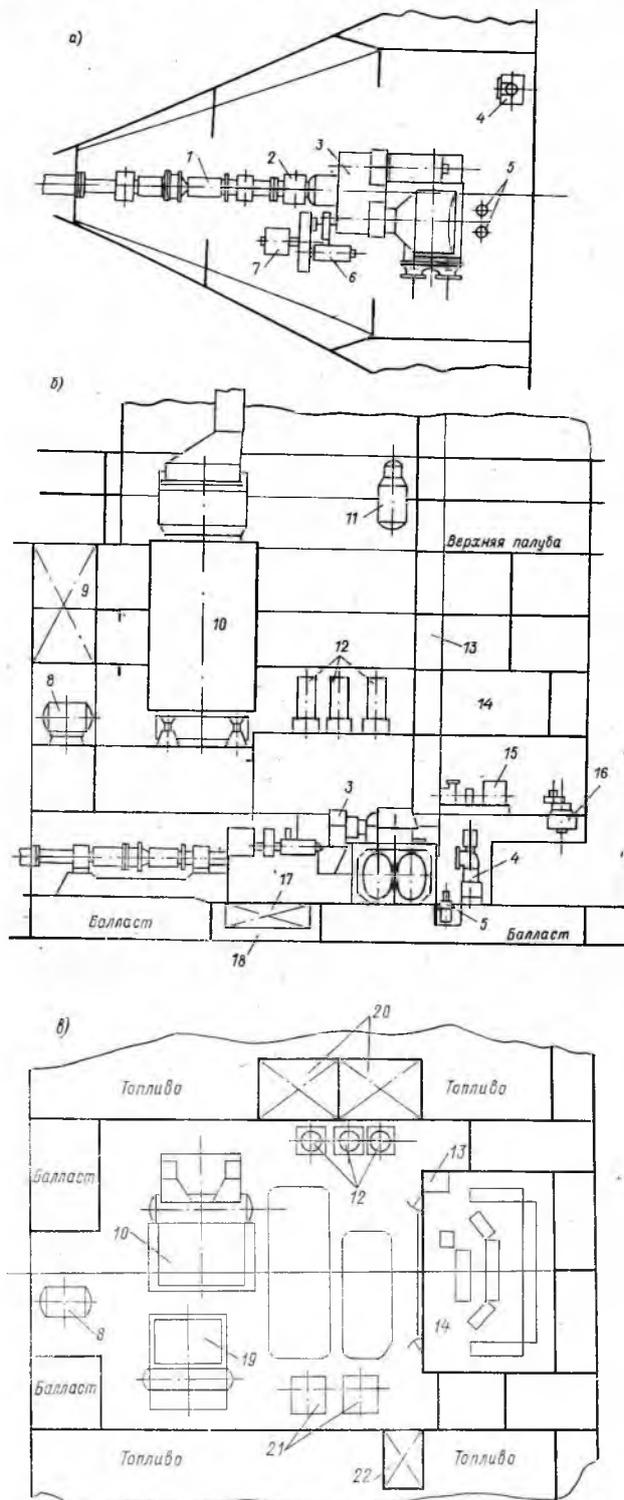
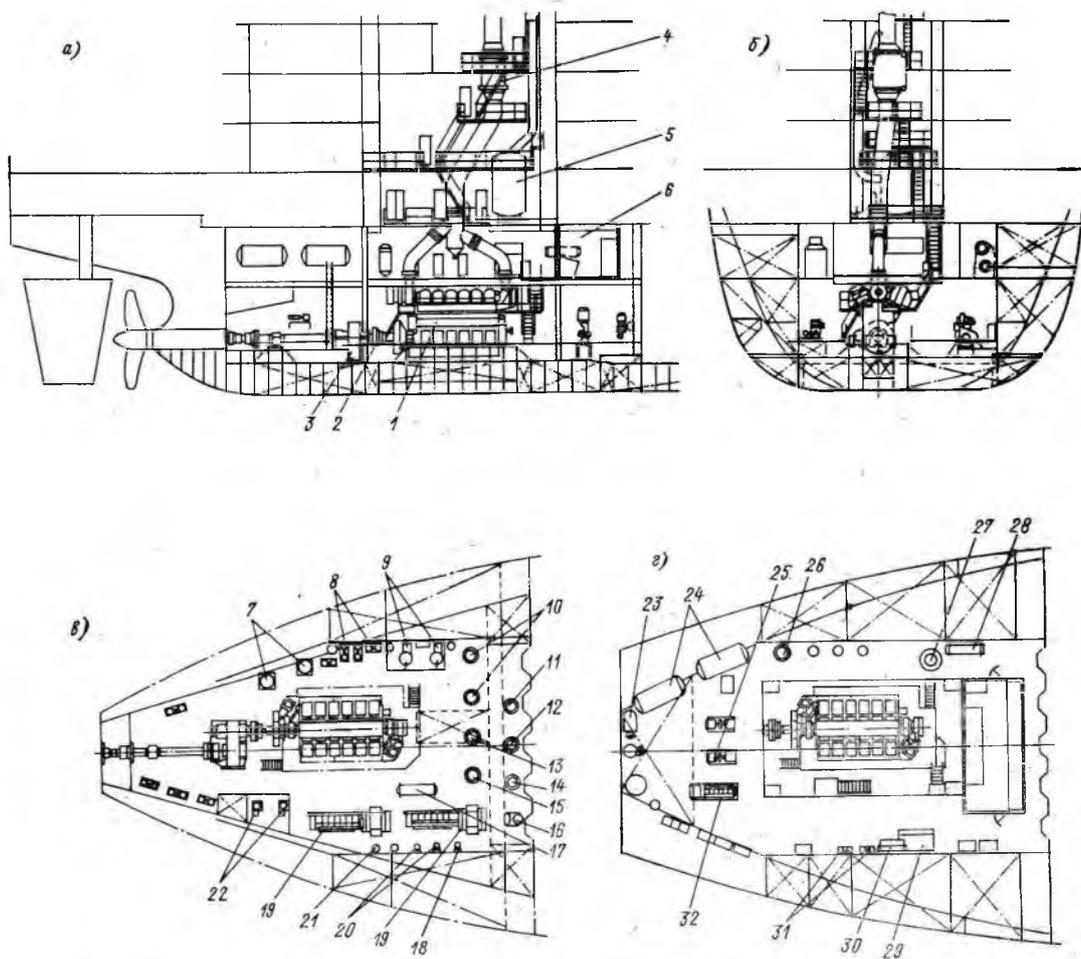


Схема расположения основного оборудования ПТУ танкеров типа «Крым»: а — план трюма; б — продольный разрез, вид на левый борт; в — план платформы

1 — валопровод и МИШ ВРШ; 2 — главный упорный подшипник; 3 — главный турбоулучающий агрегат; 4 — главный циркуляционный насос, используемый при задних и малых передних ходах; 5 — главные конденсатные насосы; 6 — главный питательный насос с приводом от ГТЗА; 7 — электрогенератор с приводом от ГТЗА; 8 — парогенератор низкого давления (испаритель грязных конденсатов); 9 — котельная вода; 10 — главный парогенератор; 11 — деаэрактор; 12 — подогреватели питательной воды; 13 — шахта лифта; 14 — ЦПУ; 15 — турбогенератор; 16 — турбоприводы грузовых насосов; 17 — цистерна циркуляционного масла; 18 — коффердамы; 19 — вспомогательный парогенератор; 20 — расходные цистерны котельного топлива; 21 — турбопитательные насосы; 22 — расходная цистерна дизельного топлива

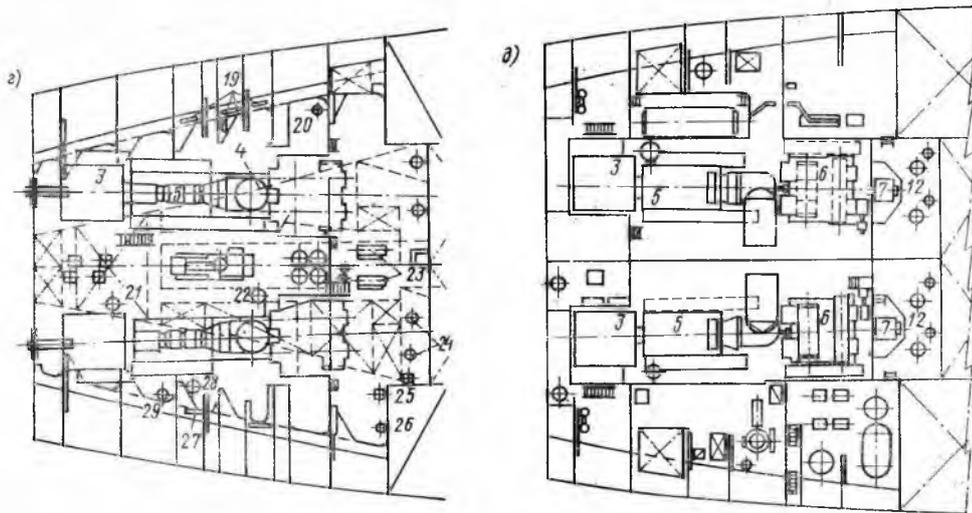
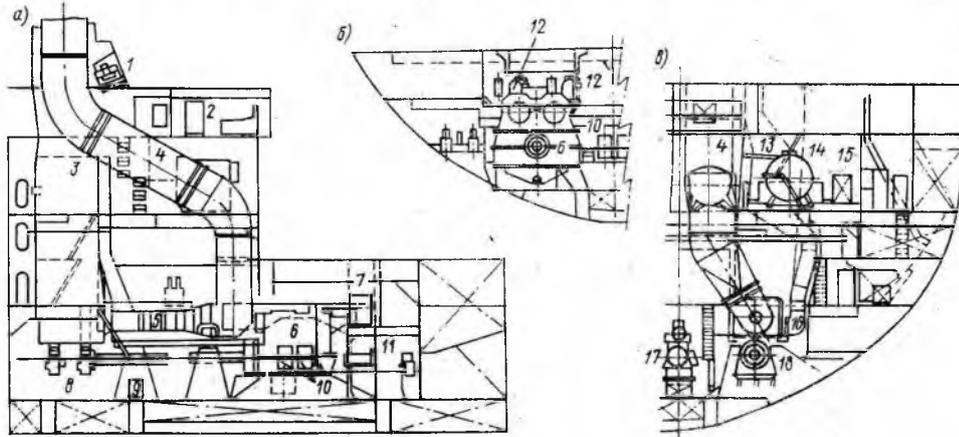


Общее расположение механизмов дизель-редукторной установки: а — продольный разрез, вид на левый борт; б — поперечное сечение, вид в нос; в — план трюма; г — план платформы

1 — главный двигатель; 2 — эластичная муфта; 3 — главный редуктор; 4 — утилизационный парогенератор; 5 — ВП; 6 — ЦПУ; 7 — масляные насосы ГД; 8 — дежурные топливные и топливооткачивающие насосы; 9 — сепараторы тяжелого топлива; 10 — насосы охлаждающей пресной воды ГД; 11 — перекачивающий насос тяжелого топлива; 12 — то же дизельного топлива; 13 — насос охлаждающей забортной воды МО; 14 — пожарно-осушительный насос; 15 — балластный насос; 16 — осушительный насос МО; 17 — водоохладитель ВД; 18 — насос охлаждающей забортной воды ВД; 19 — ДГ; 20 — насос охлаждающей пресной воды и резервный охлаждающий насос ВД; 21 — масляные фильтры ВД; 22 — сепараторы масла и дизельного топлива; 23 — резервуар пускового воздуха ВД; 24 — резервуары пускового воздуха ГД; 25 — компрессоры пускового воздуха; 26 — маслоохладитель ГД; 27 — сепаратор трюмных вод; 28 — водоохладитель ГД; 29 — опреснительная установка; 30 — цистерна охлаждающей воды форсунок; 31 — насосы охлаждения форсунок; 32 — стояночный ДГ

Общее расположение механизмов газотурбинной установки: а — продольный разрез, вид на левый борт; б — поперечное сечение по левому борту, вид на нос; в — поперечное сечение по левому борту, вид в корму; г — план трюма; д — платформы

1 — вентилятор МО; 2 — ЦПУ; 3 — воздухоприемный канал; 4 — газоотводный трубопровод; 5 — главный ГТД; 6 — главный редуктор; 7 — генератор судовой электростанции с приводом от главного ГТД; 8 — насосы системы смазки главного редуктора; 9 — приемный фильтр системы смазки главного редуктора; 10 — топливные фильтры главных ГТД; 11 — насосы забортной охлаждающей воды главных агрегатов; 12 — топливные сепараторы; 13 — глушитель шума воздухоприемного канала; 14 — ВП; 15 — конденсатная цистерна; 16 — охладитель воздуха; 17 — вспомогательный ГТД; 18 — тормоз влопровода; 19 — насосы питательной воды; 20 — пожарные насосы; 21 — резервуар пускового воздуха ДГ; 22 — топливный фильтр; 23 — маслоочистители; 24 — трюмно-балластные насосы; 25 — топливоподкачивающие насосы топливной системы ГТД; 26 — насос перекачивания дизельного топлива; 27 — осушительный насос МО; 28 — сепаратор трюмных вод; 29 — насос для откачки отстоя





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-
РАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Объекты морской техники»

**Направление подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехни-
ка и системотехника объектов морской инфраструктуры»**

Форма подготовки очная

Владивосток

20__

Паспорт ФОС

Заполняется в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК5- готовность участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	Знает	основные принципы организации самостоятельной работы и базовую (энциклопедическую) информацию по объектам морской техники и инфраструктуры
	Умеет	интегрировать получаемые знания со знаниями других изучаемых дисциплин: морской энциклопедии, истории отрасли, информатики в морской технике, начертательной геометрии и инженерной графики
	Владеет	способностью выявлять и использовать современные тенденции развития объектов морской техники в своей профессиональной деятельности.
ПК10- готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических-средств и оборудования, а также обработку получен-	Знает	эволюцию развития объектов морской техники не только как эволюцию идей и развития техники в практике отечественного судостроения, но и как эмпирический опыт создания лучших образцов объектов морской техники в мировой практике; виды и типы морской техники; современные методы проектирования, экспериментальной доводки и постройки ОМТ; специальную терминологию, применяемую в судостроении и судоремонте.
	Умеет	выявлять и формулировать основные причины появления новых объектов морской техники с учетом общих закономерностей развития морской техники для освоения ресурсов мирового океана, судостроения и судоходства, а также учитывать внешние общественно-экономические факторы, влияющие на их развитие; использовать источники ин-

ных результатов		формации для получения и анализа информации по ОМТ; грамотно применять специальную судостроительную терминологию
	Владеет	навыками поиска, анализа и обобщения (в том числе с использованием современных информационных технологий) необходимой информации; методами и технологиями работы с библиографическими материалами и их обработки, а также основами самостоятельного научно-аналитического поиска ответов по решаемой задаче; основной информацией по проектированию, экспериментальной доводке, постройке, эксплуатации, модернизации и ремонту ОМТ; основами прогнозирования развития судостроения, как техногенной системы в интересах общества

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Системный подход к изучению объектов морской техники	ПК-5	знает	тест (Пр2) из Фонда тестовых заданий	Вопросы 1-3 из списка в Приложении
	умеет				
	владеет				
2	Тенденции освоения ресурсов Мирового океана	ПК-5	знает	тест (Пр2) из Фонда тестовых заданий	Вопросы 4- 9
	умеет				
	владеет				
3	Особенности судов стандартных типов	ПК-5	знает	тест (Пр2) из Фонда тестовых заданий	Вопросы 37-47
	умеет				
	владеет				
4	Особенности судов нестандартных типов	ПК-10	знает	тест (Пр2) из Фонда тестовых заданий	Вопросы – 48-54
	владеет				
	владеет				
5	Техника и технологии для освоения минеральных ресур-	ПК-10	знает	тест (Пр2) из Фонда тестовых зада-	Вопросы – 10-36
			вла-		

	сов Мирового океана		деет	ний	
			владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Объекты морской техники»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК5- готовность участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	знает (пороговый уровень)	Методы проведения анализа исследований. Порядок и сущность формулировки объекта и предмета анализа, актуальности, теоретической и практической значимости анализа	Знание определений основных понятий предметной области анализа;	способность дать заключение по основным понятиям предметной области анализа;
			Знает источники информации по области анализа и подходам к его проведению	-способность самостоятельно сформулировать объект предмет и научного анализа; - способность обосновать актуальность выполняемого задания; -способность перечислить источники информации по методам и подходам к проведению анализа
	умеет (продвинутый)	Проводить аналитический поиск в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику его проведения	Умение работать с электронными базами данных и библиотечными каталогами, умение применять известные методы работы с библиографией, умение представлять результаты поиска по изуча-	- способность работать с данными, библиотечных каталогов для поиска информации; - способность найти труды ученых и обосновать объективность применения изученных;

			емой проблеме	
	владеет (высокий)	Инструментами и методами проведения аналитических исследований	Владение терминологией предметной области знаний, владение способностью сформулировать задание по поиску материалов по объекту аналитического исследования, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности поиска, владение инструментами представления результатов исследований	<ul style="list-style-type: none"> - способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области аналитического исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, - способность сформулировать задание по научному поиску; - способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение.
ПК10- готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской	знает (пороговый уровень)	Методы сбора и систематизации информации	Знание принципов поиска информации в глобальной сети Интернет, методов поиска необходимых исследовательских материалов, методов поиска результатов научных исследований с помощью электронных ресур-	<ul style="list-style-type: none"> - способность применять принципы поиска информации в глобальной сети Интернет; - способность изучать интернет сайты, по проблеме, поставленной в рамках исследований; - способность использовать базы данных, катало-

(речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов			сов и каталогов библиотеки университета, и зарубежных баз данных.	гов, для исследования; - способность найти и применить для собственного исследования труды учёных; - способность использовать методы сбора и систематизации информации, методы обобщения информации
	умеет (продвинутой)	Использовать базы данных, библиографические источники, методические материалы, собирать и анализировать исходные данные для расчетов, формулировать полученные результаты в реферативном виде	Умение производить поиск информации к научному исследованию, с использованием баз данных библиотеки университета и результатов исследования рейтинговых агентств, с использованием зарубежных баз данных, умеет формулировать результаты поиска самостоятельно, предварительно изучив методические рекомендации	- способность самостоятельно подготовить результаты исследований; - способность обобщить изученный материал - способность подготовить доклад
	владеет (высокий)	Приёмами сбора и обработки аналитических материалов,	Владение навыками систематизации и обобщения используемых	- способность грамотно и качественно сформулировать выводы по выполненным

		<p>навыками грамотного изложения результатов проведённого исследования в соответствии с поставленной целью</p>	<p>аналитических материалов, грамотное использование терминологии предметной области знаний, грамотное сопоставление результатов исследования с поставленной целью, владение грамотным.</p>	<p>заданиям; - способность систематизировать и обобщить информацию в используемых аналитических материалах; - способность использовать терминологию предметной области знаний; - способность аргументировать выводы и результаты исследования, опираясь на опыт отечественных и зарубежных учёных и практиков</p>
--	--	--	---	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Объекты морской техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Объекты морской техники» проводится в форме контрольных мероприятий – *доклада с презентацией и тестирования* - по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Объекты морской техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Для промежуточного контроля по дисциплине в виде выполнения докладов, тестирования и экзамена в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов (в случае необходимости повысить балл итогового контроля).

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене по дисциплине «История судостроительной отрасли»:

Баллы (рейтинг)	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для итогового контроля промежуточной аттестации – экзамена по дисциплине «Объекты морской техники»:

1. Основные понятия системотехники и общие законы развития систем
2. Основные задачи системного инжиниринга
3. Основные направления развития средств океанотехники
4. Основные направления освоения ресурсов Мирового океана
5. Ресурсы и добыча нефти и газа в Мировом океане
6. История развития морской нефтегазодобычи в мире и в России
7. Освоение морских месторождений России
8. Основные этапы, цели, методы и технические средства освоения морских месторождений углеводородов
9. Состав морских инженерных сооружений освоения ресурсов Мирового океана
10. Классификация морских буровых установок и морских стационарных платформ
11. Суда для проведения инженерно-геологических и геофизических работ
12. Искусственные острова
13. Плавающие буровые установки на воздушной подушке
14. Буровой комплекс морских сооружений: общие сведения, вышка и оборудование подвышенного портала, вспомогательное оборудование
15. Буровой комплекс морских сооружений: циркуляционная система, цементировочный комплекс, система пневмотранспорта
16. Буровой комплекс морских сооружений: противовыбросовое оборудование, оборудование предотвращения загрязнения окружающей среды, технологическое оборудование испытания скважин
17. Энергетический и жилой комплексы самоподъемной буровой установки
18. Якорное, буксирное и спасательное устройства самоподъемной буровой установки
19. Швартовное и крановое устройства самоподъемной буровой установки
20. Устройства забора морской воды при стоянке на точке и обеспечения самоходности самоподъемной буровой установки (СПБУ). Состав систем общего назначения СПБУ.
21. Назначение и состав опорно-подъемного устройства самоподъемной буровой установки
22. Спускоподъемные механизмы самоподъемной буровой установки
23. Опоры и порталы самоподъемной буровой установки
24. Форма корпуса и общее расположение самоподъемной буровой установки
25. Основные типы кантилеверов, устанавливаемых на самоподъемных буровых установках. Новые проектные решения кантилеверов
26. Объекты морской техники, использующие принцип самоподъемности, как на самоподъемной буровой установке

27. Общая характеристика самоподъемных буровых установок
28. Принцип полупогруженности, основные элементы и этапы установки на точке бурения скважины полупогружной плавучей буровой установки
29. Классификация, архитектурно-конструктивные типы и модернизация полупогружных плавучих буровых установок
30. Эволюция основных архитектурно-конструктивных типов и модернизация полупогружных плавучих буровых установок
31. Распределение количества полупогружных плавучих буровых установок (ППБУ) по глубинам моря, глубинам бурения и по возрасту. ППБУ в СССР и РОССИИ
32. Состав и основные характеристики систем позиционирования полупогружных плавучих буровых установок
33. Подводные добычные комплексы
34. Ледостойкие полупогружные плавучие буровые установки
35. Использование в нефтегазовых проектах полупогружных сооружений, не предназначенных для буровых работ
36. Использование полупогружных платформ не в нефтегазовых проектах
37. Морские сухогрузные суда общего назначения для перевозки генеральных грузов, многоцелевые сухогрузные суда
38. Суда смешанного плавания (река-море)
39. Рефрижераторные суда, производственные и транспортные рефрижераторы, суда-снабженцы
40. Контейнеровозы
41. Лихтеровозы, трейлеровозы
42. Суда для массовых (навалочных) грузов (балкеры, цементовозы, углевозы, нефтерудовозы)
43. Суда для перевозки лесоматериалов
44. Наливные суда для перевозки сырой нефти и нефтепродуктов
45. Газовозы, химовозы
46. Промысловые добывающие суда
47. Промысловые перерабатывающие суда
48. Спасательные и пожарные суда
49. Подъемно-монтажные суда (портостроительные, плавучие краны, краново-монтажные суда, плавучие доки и плавучие мастерские)
50. Трубоукладочные суда и суда связи (кабелеукладчики и кабелеремонтные суда)
51. Быстроходные катера (глиссеры), суда на воздушной подушке, многокорпусные суда (корабли)
52. Суда на подводных крыльях, экранопланы
53. Надводные корабли ВМФ
54. Подводные корабли ВМФ

Экзаменационный билет включает два вопроса, из которых в первом, как правило, рассматриваются основные общие принципы системного развития объектов морской техники, их классификация и состав по материалам

теоретического лекционного курса. Второй вопрос касается аналитической (проектной) оценки отдельных объектов морской техники по информации, полученной студентом в результате лекционной и самостоятельной работы, включая подготовку и участие в практических занятиях.

Образец экзаменационного билета приведен ниже.

Экзаменационный билет № ____

1. Основные понятия системотехники и общие законы развития систем
2. Швартовное и крановое устройства самоподъемной буровой установки

Оценочные средства для текущей аттестации

Приводятся типовые оценочные средства (тесты) для текущей аттестации по дисциплине «Объекты морской техники»

1	Какая средняя высота и грузоподъемность буровых вышек СПБУ постройки 2000 г. и позже?	1) 38,5 м, 520 т; 2) 45 м, 600 т; 3) 58,5 м, 720 т; 4) 65 м, 800 т
2	В какой степени используется при бурении глубоких скважин верхний привод буровых вышек СПБУ?	1) является обязательным; 2) не используется; 3) используется периодически при необходимости; 4) используется только на отечественных платформах
3	Какой обычный состав насосов циркуляционной системы бурового комплекса СПБУ?	1) 1 - 2 насоса; 2) 2 - 3 ; 3) 3 - 4 насоса; 4) не менее 4-х насосов
4	Сколько основных подсистем и блоков оборудования входит в основной состав циркуляционной системы ?	1) 3 2) 4 3) 5 4) 6
5	Сколько основного оборудования и блоков оборудования входит в основной состав противовыбросового оборудования ?	1) 3 2) 4 3) 5 4) 6 5) 7

6	Сколько систем, оборудования и станций входит в основной состав вспомогательного оборудования ?	1) 3 2) 4 3) 5 4) 6 5) 7
7	К какому типу оборудования относится факельная стрела?	1) Технологическое оборудование испытания скважин; 2) Оборудование предотвращения загрязнения окружающей среды; 3) Вспомогательное оборудование; 4) Противовыбросовое оборудование
8	Какое из перечисленных долот относится к типу «Вращающиеся в двух плоскостях»?	1) Двухлопастное долото; 2) Алмазное долото с естественными алмазами; 3) Алмазное долото с синтетическими алмазами; 4) Одношарошечное долото
9	В качестве якорной связи в иностранной практике вместо тяжелой якорной цепи широко применяется стальной канат относительно небольшого диаметра. Какого?	1) до 40 мм 2) до 60 мм 3) до 80 мм 4) до 100 мм
10	На каком расстоянии швартуются суда снабжения к СПБУ?	1) в непосредственном контакте 2) до 10 м 3) не менее 10 м 4) около 5 м
11	Краны какой грузоподъемности, как правило используются на СПБУ?	1) 10-15 т; 2) 20-30 т; 3) 30-40 т; 4) 40-50 т; 5) 50-60 т
12	Используют ли для пересадки людей с судов на ПБУ и обратно палубные краны?	1) нет 2) да при бальности волнения до 3 баллов 3) в особых случаях при разрешения надзорного органа 4) да при бальности волнения до 4 баллов

13	Какая часть СПБУ является самоходной?	1) 10%; 2) нет самоходных СПБУ; 3) одна; 4) 25% ;
14	Какая часть СПБУ имеет телескопические опоры?	1) нет 2) одна 3) пять 4) 15%
15	Какая скорость подъема корпуса СПБУ при использовании электромеханического спуско-подъемного механизма?	1) 01-0,2 м/мин 2) 03-0,5 м/мин 3) 06-0,7 м/мин 4) 08-1,0 м/мин
16	В каких пределах, как правило, находится отношение длины опоры к глубине моря для глубоководных СПБУ?	1) 1,1 – 1,3 2) 1,3 – 1,4 3) 1,4 – 1,5 4) 1,5 – 1,6
17	Какой природный фактор находится на первом месте по степени «вредности» для СПБУ?	1) течение и ветер 2) волнение 3) лед 4) грунт
18	Какова максимальная высота борта корпуса глубоководных СПБУ?	1) 10 м 2) 12 м 3) 14 м 4) 16 м
19	Какая существует концепция архитектурно-конструктивного типа ППБУ?	1) 2+ 6 2) 2+4 3) 2+8 4) 4+16
20	Сколько ППБУ насчитывалось в мире в 2013 году?	1) 150 2) 185 3) 220 4) 235
21	Какая часть ППБУ бурят скважины на глубине 7000-7600 м?	1) 11,4 % 2) 54,5 % 3) 27,3 % 4) 6,8 %
22	Какую часть от глубины моря составляет радиус круга безопасности у системы якорного позиционирования ППБУ?	1) 1-3 % 2) 3-5 % 3) 5-7 % 4) 7-9 %
23	Как называется металлоконструкция подводного добычного комплекса, на которое устанавливается подводное добычное оборудование?	1) манифольд 2) «елка» 3) пантон 4) темплейт

24	По какому виду сырья морские запасы в наибольшей степени многократно превышают сухопутные?	1) Никель 2) Кобальт 3) Марганец 4) Каменный уголь 5) Железная руда
25	Какой процент из жестких глубоководных МСП составляют стальные ферменты со свайным креплением?	1) 56% 2) 45% 3) 26% 4) 5%

Критерии оценки:

10 баллов выставляется студенту, если правильных ответов не менее 23

8 баллов выставляется студенту, если правильных ответов от 18 до 22

6 баллов выставляется студенту, если правильных ответов от 12 до 17