



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
**Калининградский морской рыбопромышленный колледж**

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
М.С. Агеева

**ОП.04 ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА**

Методическое пособие для выполнения практических занятий  
по специальности

**26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**

**МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ**

РАЗРАБОТЧИК	А.А. Марейчев
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	М.Ю.Никишин
ГОД РАЗРАБОТКИ	2023

## Содержание

Введение .....	3
Перечень практических занятий.....	4
Тема 1.1 Классификация гражданских судов. ....	5
Практическое занятие № 1 Определение типа гражданского судна.....	5
Тема 1.2 Конструкция корпуса судна .....	7
Практическое занятие №2 Определение элементов корпуса судна.....	7
Тема 1.3 Судовые устройства и дельные вещи .....	8
Практическое занятие № 3 Определение элементов судовых устройств .....	8
Тема 1.4 Судовые системы .....	10
Практическое занятие № 4 Пожарная сигнализация .....	10
Практическое занятие № 5 Системы микроклимата .....	11
Тема 1.5 Судовые энергетические установки. Электрооборудование судов .....	13
Практическое занятие № 6 Состав и размещение судовых энергетических установок .....	13
Тема 1.6. Технические средства судовождения. Судовые средства связи и сигнализации... ..	14
Практическое занятие № 7 Судовые технические средства .....	14
Тема 2.1. Форма корпуса судна.....	15
Практическое занятие №8 Контроль посадки судна. Грузовая марка .....	15
Тема 2.2 Эксплуатационные и мореходные качества судна .....	17
Практическое занятие № 9 Общие понятия об остойчивости. Влияние жидких и сыпучих грузов на остойчивость .....	17
Используемые источники литературы .....	19

МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.3/19

## **Введение**

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение 10 практических занятий. Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков и умений. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Освоение программы дисциплины предусматривает формирование компетенций

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 5.1. Выживание в море в случае оставления судна.

Перед проведением практических занятий курсанты должны изучить соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения. Преподаватель проверяет знания курсантов и готовность к выполнению задания.

Текст выполняемых работ на практическом занятии курсанты должны писать чернилами, понятным почерком. Схемы, эскизы, таблицы необходимо выполнять только карандашом и только с помощью чертежных инструментов.

После каждого практического занятия проводится зачет, как правило, на следующем практическом занятии перед выполнением последующей работы. На зачете курсант должен: знать теорию по данной теме; пояснить, почему он выполнял работу именно так, а не иначе; уметь проанализировать полученные результаты (в соответствии с основными требованиями к знаниям и умениям по данной теме рабочей программы).

МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.4/19

### Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
1	<b>Тема 1.1.</b> Классификация гражданских судов. <b>Практическое занятие № 1:</b> Определение типа гражданского судна.	4
2	<b>Тема 1.2.</b> Конструкция корпуса судна. <b>Практическое занятие № 2:</b> Определение элементов корпуса судна.	4
3	<b>Тема 1.3.</b> Судовые устройства и дельные вещи. <b>Практическое занятие № 3:</b> Определение элементов судовых устройств.	4
4	<b>Тема 1.4.</b> Судовые системы. <b>Практическое занятие № 4:</b> Пожарная сигнализация.	2
5	<b>Практическое занятие № 5:</b> Системы микроклимата.	2
6	<b>Тема 1.5.</b> Судовые энергетические установки. Электрооборудование судов. <b>Практическое занятие № 6:</b> Состав и размещение судовых энергетических установок.	2
7	<b>Тема 1.6.</b> Технические средства судовождения. Судовые средства связи и сигнализации. <b>Практическое занятие № 7:</b> Судовые технические средства.	2
8	<b>Тема 2.1.</b> Форма корпуса судна. <b>Практическое занятие № 8:</b> Контроль посадки судна. Грузовая марка.	2
9	<b>Тема 2.2.</b> Эксплуатационные и мореходные качества судна. <b>Практическое занятие № 9:</b> Общие понятия об остойчивости.	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>

## Тема 1.1 Классификация гражданских судов.

### Практическое занятие № 1 Определение типа гражданского судна

**Цель занятия:** научиться определять тип гражданского судна по внешнему виду.

**Компетенции:** ОК 09, ПК 5.1.

#### Методические указания:

Все гражданские суда классифицируют по ряду основных признаков, отличающих суда друг от друга.

Главным признаком классификации является назначение судов. К другим признакам, по которым суда разделяют уже независимо от их назначения, относятся: район плавания, средства движения, тип главной энергетической установки, характер движения по воде, вид движителя, материал корпуса, количество гребных валов (на винтовых судах), архитектурно-конструктивный тип и т.п.

По району плавания суда подразделяют на морские (дальнего неограниченного и прибрежного плавания), рейдовые (для плавания в акватории портов и устьях больших рек с выходом на морские рейды), внутреннего плавания (речные и озерные) и смешанного плавания («река-море»). К судам неограниченного района плавания относятся морские суда гражданского флота, плавающие в морях и океанах на удалении более 200 миль от порта-убежища. Суда, предназначенные для плавания в открытом море на удалении не более 200 миль от порта - убежища составляют категорию судов 1 ограниченного района плавания. К категории судов 2 ограниченного района плавания относятся суда, плавающие на удалении не более 50 миль от порта-убежища, а суда, плавающие в прибрежных водах и на рейдах, - к судам 3 ограниченного района плавания.

По средствам движения суда подразделяют на самоходные – с механическим двигателем, являющимся источником энергии для движения судна, и несамоходные, передвигающиеся от источника энергии, находящегося вне судна (с помощью буксиров, толкачей, от энергии ветра).

По типу главной энергетической установки суда подразделяют на:

- теплоходы (ГЭУ – дизель или газовая турбина)
- пароходы (ГЭУ – паровая машина или паровая турбина)
- электроходы (гребной винт вращается электродвигателем)

МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.6/19

В зависимости от рода двигателя, приводящего в действие гребной электродвигатель, различают дизель - электроходы и турбоэлектроходы.

- атомоходы (источник тепловой энергии – атомный реактор)

По роду движения по воде суда подразделяют на плавающие по поверхности воды (водоизмещающие), плавающие под поверхностью воды (подводные), глиссирующие (скользящие по поверхности воды), плавающие на подводных крыльях и парящие над поверхностью воды (суда на воздушной подушке и экранопланы)

По типу движителя суда подразделяются на винтовые, колесные, со специальными движителями (крыльчатými, водометными), парусные.

По роду материала корпуса суда подразделяют на стальные, из легких сплавов, пластмассовые, деревянные, железобетонные и композитные (т.е. корпус и надстройки изготовлены из различных материалов).

По количеству гребных валов винтовые суда подразделяют на одно-, двух-, трех- и четырехвальные.

По архитектурно-конструктивному типу суда разделяют в зависимости от числа корпусов (катамараны, тримараны), от количества надстроек (одно-, двух-, трехостровные), от числа палуб, от положение палубы надводного борта (низкобортные, высокобортные), от расположения машинного отделения и др.

Все гражданские суда по назначению подразделяются на транспортные, промысловые, служебно-вспомогательные и суда технического флота.

Транспортные суда: сухогрузы (суда для перевозки генеральных и насыпных грузов, контейнеровозы, лихтеровозы, лесовозы, автовозы, скотовозы, суда с горизонтальным способом погрузки), рефрижераторы, наливные (танкеры, водолеи, газовозы), паромы (автомобильные, железнодорожные, пассажирские), пассажирские.

Промысловые суда: добывающие, перерабатывающие и добывающе-перерабатывающие.

Служебно-вспомогательные суда: обслуживающие (ледоколы, буксиры, спасатели, противопожарные суда, судоподъемные суда, плавучие маяки, бункеровщики) и служебные (научные, учебные, плавучие госпитали, плавучие гостиницы).

Суда технического флота: дноуглубители, грунтовоы, мусоросборщики, плавучие доки и мастерские, плавкраны и крановые суда.

**Порядок выполнения:**

- изучить классификацию гражданских морских судов по назначению.
- изучить характерные внешние признаки судов различного назначения.
- просматривая фотографии различных морских судов по характерным внешним признакам определить предназначение судна.

**Используемые источники:** (3) с. 16 – 54.

**Контрольные вопросы:**

1. Как морские суда классифицируются по назначению?
2. Какие суда относят к транспортным?
3. Какие суда относят к промысловым?
4. Какие суда относят к служебно-вспомогательным?
5. Какие суда относят к техническим?
6. По каким признакам, кроме предназначения, классифицируют морские суда?

**Тема 1.2 Конструкция корпуса судна****Практическое занятие №2 Определение элементов корпуса судна**

**Цель занятия:** изучить основные элементы набора корпуса.

**Компетенции:** ОК 09, ПК 5.1.

**Методические указания:**

Корпус судна должен быть прочным и жестким, т.е. способным выдерживать действующие на него силы без разрушений и недопустимых деформаций. Корпус судна испытывает нагрузку от собственной массы, массы перевозимого груза, запасов, давления воды, экипажа и его багажа. Кроме этого корпус судна должен обеспечивать плавучесть и непотопляемость судна. Вышеупомянутые задачи решаются с помощью набора судового корпуса.

Корпус судна представляет собой оболочку, состоящую из горизонтальных и вертикальных пластин, подкрепленных балками. Эти пластины, подкрепленные балками, называются перекрытиями. Оболочка корпуса состоит из днищевого, двух бортовых и палубного перекрытий, которые вместе со штевнями образуют основной

корпус судна. Основной корпус изнутри подкрепляется различными элементами: переборками, палубами и платформами, пиллерсами и др.

На основном корпусе располагаются надстройки, рубки, судовые устройства и прочее.

Внутри основного корпуса находятся различные помещения (для хранения запасов, перевозки грузов, машинное отделение, каюты экипажа и прочие).

К основным продольным балкам судового корпуса относят: вертикальный киль, стрингеры (днищевые, скуловые, бортовые и палубные), карлингсы.

К основным поперечным балкам судового корпуса относят: шпангоуты, флоры и бимсы.

Кроме основных продольных и поперечных балок для подкрепления основного корпуса используются пиллерсы, комингсы, фундаменты под механизмы и пр.

#### **Порядок выполнения:**

- рассмотреть корпус судна как сложное инженерное сооружение.
- разобраться из чего образуется основной корпус судна.
- выучить названия и места установки основных элементов корпуса судна.

**Используемые источники:** (3) с. 123-142.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие нагрузки испытывает судовой корпус?
2. Из каких перекрытий состоит основной корпус судна?
3. Что называется перекрытием?
4. Какие существуют основные продольные и поперечные балки?

### **Тема 1.3 Судовые устройства и дельные вещи**

#### **Практическое занятие № 3 Определение элементов судовых устройств**

**Цель занятия:** изучить элементы судовых устройств и их назначение.

**Компетенции:** ОК 09, ПК 5.1.

#### **Методические указания:**

Судовые устройства служат для обеспечения необходимых эксплуатационных и навигационных качеств. К основным судовым устройствам, которыми оборудуют



МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.9/19

почти все суда, независимо от их типа и назначения, относят: рулевое, якорное, швартовное, шлюпочное, грузовое, буксирное.

Рулевое устройство нужно для изменения курса (направления движения) и удержания судна на заданном курсе. Оно состоит из: пера руля, баллера, рулевого привода и рулевой машины. Рулевое устройство располагается в румпельном отделении. Имеет основной, запасной и, может, аварийный пост управления.

Якорное устройство служит для обеспечения надежной стоянки судна в море, на рейде и в других местах, удаленных от берега, путем крепления за грунт с помощью якоря и якорной цепи. В его состав входят: якоря, якорные цепи, якорные лебедки (шпили и брашпили), якорные клюзы, цепные ящики и цепные стопоры. Якорное устройство располагается в носовой части судна. На некоторых судах оно может быть еще и на корме.

Швартовное устройство служит для обеспечения надежного крепления судна к причалу, борту другого судна или какому-либо объекту (швартовные бочки, нефтяная вышка и др.). В состав швартовного устройства входят: кнехты, швартовные клюзы и киповые планки, швартовные шпили, утки, роульсы, швартовные вьюшки, канаты и кранцы. Детали швартовного устройства располагаются по всему основному корпусу судна на верхней палубе.

Буксирное устройство позволяет при необходимости использовать судно в качестве буксира или самому быть взятым на буксир. С этой целью в носу и корме судна устанавливают усиленные буксирные кнехты и снабжают судно усиленным буксирным тросом. Буксирное устройство буксирных судов более сложное.

Шлюпочное устройство предназначено для спасения людей в случае гибели судна (коллективные спасательные средства), сообщения с берегом и другими судами при стоянке на рейде, выполнения судовых работ по уходу за корпусом судна и прочих. В состав шлюпочного устройства входят: спасательные и рабочие катера (шлюпки), шлюпбалки и шлюпочные лебедки.

Грузовые устройства предназначены для выполнения погрузочно-разгрузочных работ судовыми средствами. В состав грузовых устройств входят: грузовые стрелы или краны, закрытия грузовых люков, средства внутритрюмной механизации, кран-балки, лифты (на пассажирских судах), ленточные транспортеры и пневмопогрузчики (на судах, перевозящих сыпучие грузы), грузовые насосы и трубопроводы (на наливных судах). Детали грузовых устройств размещаются, как правило, на верхних палубах.

МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.10/19

### **Порядок выполнения:**

- ознакомиться с деталями рулевого, якорного, швартовного и буксирного устройств.
- ознакомиться с деталями спасательного и грузового устройств.
- на учебных плакатах по деталям узнать название судового устройства.

**Используемые источники:** (3) с. 162-202.

### **Контрольные вопросы:**

1. Основные судовые устройства.
2. Назначение и состав рулевого устройства.
3. Назначение и состав якорного устройства
4. Назначение и состав швартовного устройства
5. Назначение и состав шлюпочного устройства.
6. Назначение и состав грузового устройства.

## **Тема 1.4 Судовые системы**

### **Практическое занятие № 4 Пожарная сигнализация**

**Цель занятия:** рассмотреть системы виды пожарной сигнализации.

**Компетенции:** ОК 09, ПК 5.1.

### **Методические указания:**

Различают сигнализацию обнаружения пожара, которая подает сигнал с места возникновения пожара в центральный пожарный пост (ЦПП), сигнализацию оповещения - уведомление экипажа и пассажиров о возникновении пожара на судне и сигнализацию предупреждения - уведомление экипажа, находящегося в охраняемом помещении, о пуске в действие системы объемного пожаротушения.

Сигнализация обнаружения пожара разделяется на автоматическую и ручную. Автоматическую устанавливают во всех жилых и служебных помещениях, кладовых, постах управления, помещениях для сухих грузов.

Существуют электрические и дымовые системы автоматической сигнализации обнаружения. Датчики-извещатели этих систем сигнализируют в ЦПП о появлении огня, дыма или повышении температуры в охраняемом помещении. Сейчас для

контроля задымленности помещений устанавливают фотооптические и радиоактивные приборы.

Кроме перечисленных средств на судне устанавливают датчики-извещатели, которые приводятся в действие вручную.

Сигнализация оповещения совмещается с общесудовой авральной сигнализацией и служит для подачи сигналов отдельно пассажирам и экипажу. К ней относятся колокола громкого боя, световые сигналы, сирены. В качестве дублирующего средства оповещения используется радиотрансляционная сеть.

Сигнализацию предупреждения оборудуют только в охраняемых системах объемного тушения помещениях, в которых при нормальной эксплуатации находятся люди. Сигнализация включается автоматически при пуске системы пожаротушения с таким расчетом, чтобы люди могли покинуть помещение до момента подачи огнегасящего вещества. В дополнение к громкому звуковому сигналу включается световое табло: "Уходи! Газ!"

**Порядок выполнения:**

- изучить виды пожарных сигнализации
- уяснить в каких местах устанавливают датчики-извещатели

**Используемые источники:** (3) с. 236-238.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие виды пожарной сигнализации устанавливают на судах?
2. На какие факторы реагируют датчики-извещатели пожарной сигнализации?
3. Где устанавливают датчики-извещатели пожарной сигнализации?
4. Куда передают сигнал датчики-извещатели пожарной сигнализации?
5. Что такое ЦПП и где он находится?

**Практическое занятие № 5 Системы микроклимата**

**Цель занятия:** рассмотреть системы микроклимата.

**Компетенции:** ОК 09, ПК 5.1.

**Методические указания:**

К этой группе систем относятся системы отопления (парового, водяного и воздушного), вентиляции и кондиционирования воздуха. Они предназначены для

МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.12/19

создания и поддержания в судовых помещениях необходимых параметров воздушной среды.

Системы отопления обеспечивают обогрев судовых помещений в холодное время. Для парового отопления используют сухой насыщенный пар. Различают однопроводную и двухпроводную системы парового отопления. При однопроводной системе грелки включаются последовательно, а при двухпроводной - параллельно. Двухпроводная система эффективней и надежней однопроводной, но сложнее и тяжелее. Для водяного отопления используется вода, нагретая до 70-95 градусов. Циркуляция воды в системе бывает принудительной (с помощью циркуляционного насоса) и естественной (благодаря разнице давлений горячей и отработанной воды).

По сравнению с паровой системой водяная более стабильная, бесшумная, безопасная, но более громоздкая и ненадежная в условиях низких температур.

Система воздушного отопления основана на обогреве помещений теплым воздухом. В настоящее время ее совмещают с системой вентиляции или с системой кондиционирования воздуха и как самостоятельную на судах не применяют.

Кроме указанных систем на судах для отопления применяют электрические грелки.

Система вентиляции призвана поддерживать в судовых помещениях чистый свежий воздух. При этом наружный воздух, подаваемый в судовые помещения специальной обработке не подвергается. Вентиляция бывает естественной (движение воздуха вызывается разностью температур или ветром) и искусственной (движение воздуха обеспечивает вентилятор). Искусственная вентиляция бывает вдувной, вытяжной и комбинированной. На судах, перевозящих скоропортящиеся грузы, а также в рефрижераторных кладовых применяют систему охлаждения воздуха, которая совмещается с вдувной вентиляцией.

Система кондиционирования воздуха создает в помещениях воздушную среду заданной температуры и влажности не зависимо от внешних условий. В этой системе сочетаются принципы действия систем вентиляции, отопления, охлаждения и осушения воздуха, поэтому в помещениях, имеющих систему кондиционирования, никаких других из упомянутых систем не устанавливают.

#### **Порядок выполнения:**

- рассмотреть виды систем микроклимата.
- рассмотреть виды отопления.

МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.13/19

- рассмотреть виды вентиляции.
- рассмотреть виды систем и схемы их установки кондиционирования воздуха.

**Используемые источники:** (3) с. 242-248

**Контрольные вопросы:**

1. Какими бывают судовые системы микроклимата?
2. Какими бывают системы отопления?
3. Какими бывают виды вентиляции?
4. Какими бывают системы кондиционирования воздуха?

## **Тема 1.5 Судовые энергетические установки. Электрооборудование судов**

### **Практическое занятие № 6 Состав и размещение судовых энергетических установок**

**Цель занятия:** рассмотреть составы судовых энергетических установок и их размещение на судах.

**Компетенции:** ОК 09, ПК 5.1.

**Методические указания:**

Судовая энергетическая установка представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных механизмов, теплообменных аппаратов, устройств и трубопроводов, предназначенных для обеспечения движения судна с заданной скоростью, а также снабжения энергией различных механизмов, систем, устройств.

Основная часть вырабатываемой судовой энергетической установкой энергии расходуется на перемещение судна по воде под действием упора, создаваемого работой судового движителя, который приводится в движение главным судовым двигателем.

На судах применяют в основном двигатели, в которых механическая энергия вырабатывается в результате преобразования тепловой энергии, образующейся при сжигании топлива. В зависимости от используемой рабочей среды такие двигатели, называемые тепловыми, подразделяют на две основные группы - паровые и двигатели внутреннего сгорания.

Паровые двигатели - паровые турбины и машины - используют энергию пара, который образуется в паровых котлах при сжигании топлива в их топках.

МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.14/19

Двигатели внутреннего сгорания - дизеля и газовые турбины - используют энергию газов, образующихся при сгорании топлива в них самих.

В зависимости от назначения судна, его размеров, района плавания и некоторых других условий судовая энергетическая установка компактной и размещаться в одном помещении, а может иметь дополнительные механизмы и оборудование (редуктор для высокооборотного дизеля, гребной электродвигатель при электродвижении) и размещаться в двух и более помещениях. Также энергетическая установка может располагаться в средней части судна или в корме.

#### **Порядок выполнения:**

- рассмотреть схему расположения дизельной установки в средней части судна.
- рассмотреть схему расположения дизельной установки в корме судна.
- рассмотреть схему дизельной установки с электродвижением.
- рассмотреть схему расположения паротурбинной установки.
- рассмотреть схему расположения газотурбинной установки.
- рассмотреть схему расположения установки с ядерным реактором.

**Используемые источники:** (3) с. 251-283.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какими бывают судовые энергетические установки?
2. Как устроена дизельная энергетическая установка?
3. Как устроена паротурбинная энергетическая установка?
4. Как устроена газотурбинная энергетическая установка?
5. Каковы варианты размещения судовых энергетических установок?

### **Тема 1.6. Технические средства судовождения. Судовые средства связи и сигнализации**

#### **Практическое занятие № 7 Судовые технические средства**

**Цель занятия:** рассмотреть технические средства различных судовых служб.

**Компетенции:** ОК 09, ПК 5.1.

#### **Методические указания:**

После изучения тем «Судовые системы», «Судовые энергетические установки. Электрооборудование судов» и «Технические средства судовождения. Судовые средства связи» необходимо уяснить какие технические средства входят в состав различных судовых служб, их назначение и принципы работы.

**Порядок выполнения:**

- рассмотреть классификацию и состав судовых систем.
- рассмотреть классификацию состав судовых энергетических установок.
- рассмотреть назначение и принципы работы технических средств судовождения.
- рассмотреть судовые средства связи и сигнализации.

**Используемые источники:** (3) с. 210-319.

**Контрольные вопросы:**

1. Как классифицируются по назначению судовые системы?
2. Какие элементы входят в состав судовых систем?
3. Как классифицируются морские суда по типу главного двигателя?
4. Какие составные части входят в судовую энергетическую установку?
5. Какие составные части входят в судовую электроэнергетическую систему?
6. Какие технические средства судовождения устанавливаются на судах?
7. Какие средства связи и сигнализации устанавливаются на судах?

**Тема 2.1. Форма корпуса судна**

**Практическое занятие №8 Контроль посадки судна. Грузовая марка**

**Цель занятия:** научиться контролировать посадку судна.

**Компетенции:** ОК 09, ПК 5.1.

**Методические указания:**

Для обеспечения безопасности плавания каждое судно должно иметь запас плавучести, который представляет собой объем водонепроницаемого корпуса выше грузовой ватерлинии. Этот объем образуется помещениями под водонепроницаемой (обычно верхней) палубой, а также надстройками, имеющими водонепроницаемые закрытия. В случае попадания воды внутрь корпуса при аварии судно погрузится глубже (увеличится осадка), но не утонет. На гражданских судах запас плавучести

обеспечивается назначением судну минимально допустимой высоты надводного борта и нанесением на борту грузовой марки.

Высота надводного борта  $F$  – это разность между высотой борта  $H$  и осадкой  $T$ , где высота борта – это вертикальное расстояние, измеренное на мидель-шпангоуте от внутренней кромки вертикального киля до верхней кромки бимса палубы надводного борта, а осадка – это вертикальное расстояние, измеренное в плоскости мидель-шпангоута от основной плоскости до плоскости ватерлинии.

Посадку судна характеризуют: средняя осадка, крен и дифферент. В процессе эксплуатации контроль за посадкой судна (определение осадки носом, кормой и на миделе с каждого борта) осуществляется по маркам углубления, которые наносятся арабскими цифрами высотой в 1 дециметр с обоих бортов на форштевне, ахтерштевне и мидель-шпангоуте с интервалом по высоте 1 дециметр.

Во избежание недопустимой перегрузки судна на их бортах в средней части корпуса наносят знак грузовой марки – диск с горизонтальной полосой посередине (эта полоса соответствует летней грузовой ватерлинии, т.е. ватерлинии при плавании судна летом в океане при плотности воды  $1,025 \text{ т/м}^2$ ) и смещенную от него в нос гребенку – вертикальную линию с отходящими от нее горизонтальными (ватерлинии до которых может погружаться судно при различных условиях плавания: летом (Л), Зимой (З), зимой в Северной Атлантике (ЗСА), в тропиках (Т), в пресной воде (П) и в пресной воде в тропиках (ТП),

#### **Порядок выполнения:**

- изучить параметры, характеризующие посадку судна.
- изучить внешний вид и символы грузовой марки.
- научиться определять осадку судна по маркам углубления.

**Используемые источники:** (З) с. 60-78.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какими параметрами характеризуется посадка судна?
2. Для чего нужна грузовая марка?
3. Как определить осадку судна по маркам углубления?
4. Для чего необходимо контролировать посадку судна?



МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.17/19

## Тема 2.2 Эксплуатационные и мореходные качества судна

### Практическое занятие № 9 Общие понятия об остойчивости. Влияние жидких и сыпучих грузов на остойчивость

**Цель занятия:** изучить мероприятия по обеспечению остойчивости судна.

**Компетенции:** ОК 09, ПК 5.1.

#### Методические указания:

Остойчивостью называется способность судна, наклоненного действием внешних сил из положения равновесия, возвращаться к положению равновесия после прекращения действия этих сил.

Наклонение судна могут происходить под действием таких сил, как перемещение, прием или расхождение грузов, давления ветра, действие воды, натяжение буксирного троса.

Остойчивость, которую судно имеет при продольных наклонениях, измеряемых углами дифферента, называется продольной. Она, как правило, довольно велика, поэтому опасности опрокидывания судна через нос или корму никогда не возникает.

Остойчивость, которую судно имеет при поперечных наклонениях, измеряемых углами крена, называется поперечной. Поперечная остойчивость является важнейшей характеристикой судна, определяющей его мореходные качества и степень безопасности плавания.

При изучении поперечной остойчивости различают начальную остойчивость (при малых наклонениях судна) и остойчивость на больших углах крена.

Критерием оценки остойчивости судна при малых наклонениях является метацентрическая высота, а на больших углах крена - плечо остойчивости.

На остойчивость судна влияет наличие на нем жидких и сыпучих грузов. Если не принять необходимые меры, то эти грузы во время бортовой качки могут смещаться и тем самым ухудшить остойчивость судна. К этим мерам относятся сепарирование сыпучих грузов и устранение свободных поверхностей в цистернах.

#### Порядок выполнения:

- рассмотреть остойчивость на малых углах крена.
- рассмотреть остойчивость на больших углах крена.
- проследить влияние величины метацентрической высоты на остойчивость.

МО-26 02 06-ОП.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА	С.18/19

- проследить влияние величины плеча остойчивости на остойчивость судна.

**Используемые источники:** (3) с. 78-86.

**Контрольные вопросы:**

1. Какими бывают виды остойчивости?
2. Что такое метацентрическая высота?
3. Что такое плечо остойчивости?
4. Как влияют сыпучие и жидкие грузы на остойчивость судна?
5. Каковы меры по недопущению влияния сыпучих и жидких грузов на остойчивость судна?

### Используемые источники литературы

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
<b>Основные</b>	1. Давыдова С. В. «Устройство и оборудование судов» Методические указания Н. Новгород «ВГАВТ» 2018, - 41 с.
<b>Дополнительные, в т.ч. курс лекций по учебной дисциплине или профессиональному модулю, методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий и самостоятельных работ</b>	2. Крымов И.С. "Борьба за живучесть судна и спасательные средства" Учебное пособие М., "ТрансЛит" 2011-432 с. 3. Правила классификации и постройки морских судов [Электронный ресурс]: нормативно-технический документ / Российский морской регистр судоходства. - Санкт-Петербург: Российский морской регистр судоходства, 2015 - .Ч. I: Классификация / Российский морской регистр судоходства. - 2018
<b>Интернет-источники</b>	- <a href="http://www.moryak.biz/">http://www.moryak.biz/</a> «Морской образовательный портал» - <a href="http://seaman.ucoz.ua/load/8-1-0-114">http://seaman.ucoz.ua/load/8-1-0-114</a> «Для судоводителей» - <a href="http://korabley.net/news/2">http://korabley.net/news/2</a> «Корабельный портал»
<b>Электронные образовательные ресурсы</b>	1. ЭБС «Book.ru», <a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a> 2. ЭБС «ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> 3. ЭБС «Академия», <a href="https://www.academia-moscow.ru">https://www.academia-moscow.ru</a> 4. Издательство «Лань», <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> 5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://www.biblioclub.ru">https://www.biblioclub.ru</a>
<b>Периодические издания:</b>	1. Журнал «Эксплуатация морского транспорта» 2. Журнал «Морские вести России» 3. Журнал «Морской флот» 4. Журнал «Стандарты и качество» 5. Научно-технический сборник российского морского судоходства