

## Учебный план программы «Подготовка второго механика»

**Цель:** подготовка судовых механиков в соответствии с требованиями Правила III/3 МК ПДНВ78 с поправками, Раздела А-III/3 и таблицы А-III/3 Кодекса ПДНВ к подготовке вторых механиков морских судов.

**Категория слушателей:** судовые специалисты, имеющие высшее профессиональное образование в области эксплуатации судовой двигательной установки, диплом вахтенного механика и стаж работы не менее 18 месяцев на судах с главной двигательной установкой мощностью 750 кВт и более в должности вахтенного механика, в том числе не менее шести месяцев на судах с главной двигательной установкой мощностью 3000 кВт и более за предшествующие пять лет.

**Срок обучения:** 15 дней.

**Форма обучения:** лекции, практические занятия, тренажерная подготовка.

Раздел	Наименование разделов и дисциплин	Количество часов		Форма контроля
		Лекции	Практ. занятия. Тренажер	
1	Технические аспекты безопасной эксплуатации СЭУ	6		
2	Современное развитие конструкций главных судовых дизелей	8		
3	Контроль и диагностика технического состояния дизелей	8	4	
4	Характеристики пропульсивного комплекса судна	4		
5	Эксплуатация систем СЭУ современного судна	8	10	
6	Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления	22	14	
7	Конструктивные особенности и техническая эксплуатация судового гидростатического привода	12		
8	Эксплуатация судна и забота о людях на уровне управления	6	6	
9	Техническое обслуживание и ремонт	8	4	
<b>Итоговый контроль – аттестация</b>		2		<b>Экзамен</b>
<b>Итого по курсу</b>		84	38	
		<b>122 часа</b>		

## Учебно-тематический план программы «Подготовка второго механика»

**Цель:** подготовка судовых механиков в соответствии с требованиями Правила III/3 МК ПДНВ78 с поправками, Раздела А-III/3 и таблицы А-III/3 Кодекса ПДНВ к подготовке вторых механиков морских судов.

**Категория слушателей:** судовые специалисты, имеющие высшее профессиональное образование в области эксплуатации судовой двигательной установки, диплом вахтенного механика и стаж работы не менее 18 месяцев на судах с главной двигательной установкой мощностью 750 кВт и более в должности вахтенного механика, в том числе не менее шести месяцев на судах с главной двигательной установкой мощностью 3000 кВт и более за предшествующие пять лет.

**Срок обучения:** 15 дней.

**Форма обучения:** лекции, практические занятия, тренажерная подготовка.

Раздел	Наименование разделов и дисциплин	Количество часов		Форма контроля
		Лекции	Практ. занятия. Тренажер	
<b>1. Технические аспекты безопасной эксплуатации СЭУ. Современное развитие конструкций главных судовых дизелей.</b>				
1.1	Состояние аварийности мирового морского флота. Причины аварийности	2		
1.2	Категории опасностей при эксплуатации судовых силовых установок.	2		
1.3	Факторы, определяющие безопасную эксплуатацию энергетической установки	2		
<b>Итого по разделу 1</b>		<b>6</b>		
<b>2. Современное развитие конструкций главных судовых дизелей</b>				
2.1	Характеристика мощностных рядов дизелей ведущих дизелестроительных фирм	2		
2.2	Анализ конструкции деталей остова и элементов движения дизеля	2		
2.3	Конструкция топливной аппаратуры	1		
2.4	Конструкция Альфа Лубрикатора	1		
2.5	Особенности конструкции систем управления электронно управляемых дизелей	1		
2.6	Рабочий процесс в электронно управляемых дизелях	1		
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>8</b>		
<b>3. Контроль и диагностика технического состояния дизелей</b>				

3.1	Основы диагностики. Контролируемые параметры. Электронные индикаторы и системы индицирования дизелей.	1		
3.2	Влияние погрешности установки индикаторного привода на точность определения индикаторной мощности цилиндра	1		
3.3	Определение действительных углов заклинки кривошипов коленчатого вала двигателя	2		
3.4	Оценка погрешности установки и регулировка индикаторного привода	2		
3.5	Статические и диагностические характеристики топливной аппаратуры	2		
3.6	Диагностика и обнаружение неисправностей в системах топливоподачи и воздухообеспечения ГД.		4	
<b>Итого по разделу 3</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	
<b>4. Характеристики пропульсивного комплекса судна</b>				
4.1	Взаимодействие винта, корпуса судна и главного двигателя на установившихся режимах эксплуатации	1		
4.2	Взаимодействие винта, корпуса судна и главного двигателя в штормовую погоду, на мелководье, при буксировке, на швартовах и во льдах	1		
4.3	Взаимодействие пропульсивного комплекса при старте, разгоне и при реверсе судна	1		
4.4	Выбор безопасного режима эксплуатации ГД с учетом внешних факторов по условиям ограничительных параметров	1		
<b>Итого по разделу 4</b>		<b>4</b>		
<b>5. Эксплуатация систем СЭУ современного судна</b>				
5.1	Система смазочного масла. Топливная система.	2	2	
5.2	Подготовка и использование топлив и масел на судах.	2		
5.3	Система охлаждения. Водоподготовка.	2	2	
5.4	Система воздуха высокого давления.	1		
5.5	Система газовыпуска и наддува.	1		
5.6	Обнаружение и устранение неисправностей и действия по предотвращению повреждений		2	
5.7	Эксплуатация СЭУ современного судна		4	

	имеющего класс автоматизации А1 – «Безвахтенное обслуживание».			
<b>Итого по разделу 5</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	
<b>6. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления</b>				
<b>6.1</b>	Основные обозначения и правила чтения электрических схем		<b>1</b>	
<b>6.2</b>	Использование внутрисудовой связи	<b>1</b>		
<b>6.3</b>	Судовые информационно-измерительные системы и их техническая эксплуатация	<b>2</b>		
<b>6.4</b>	Элементы судовой автоматики и электроники и их техническая эксплуатация	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>6.5</b>	Судовые микропроцессорные системы управления		<b>2</b>	
<b>6.6</b>	Судовые электроэнергетические системы и их техническая эксплуатация	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>6.7</b>	Синхронные генераторы с бесщеточной системой возбуждения	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>6.8</b>	Влияние режимов работы судовых электроэнергетических систем на работу вспомогательных дизелей	<b>2</b>		
<b>6.9</b>	Особенности эксплуатации судовых электроприводов с полупроводниковыми преобразователями	<b>2</b>		
<b>6.10</b>	Понятие о валогенераторных установках	<b>2</b>		
<b>6.11</b>	Понятие об электроэнергетических системах с винторулевым комплексом «Azipod»	<b>2</b>		
<b>6.12</b>	Алгоритмы регулирования, применяемые в судовых электронных и микропроцессорных регуляторах.	<b>1</b>		
<b>6.13</b>	Электрические регуляторы с постоянной скоростью исполнительного механизма.	<b>2</b>		
<b>6.14</b>	Электрические регуляторы с переменной скоростью исполнительного механизма.	<b>2</b>		
<b>6.15</b>	Микропроцессорные системы управления частотой вращения судовых дизелей. Настройка элементов системы управления.	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>6.16</b>	Инженерная наладка системы		<b>2</b>	

	управления.			
6.17	Наладка работы системы управления в условиях волнения на море.		2	
<b>Итого по разделу 6</b>		<b>22</b>	<b>14</b>	
<b>7. Конструктивные особенности и техническая эксплуатация судового гидростатического привода</b>				
7.1	Общая характеристика судового гидропривода.	2		
7.2	Рабочие жидкости для гидросистем, гидравлические линии. Вспомогательные устройства гидросистем.	2		
7.3	Насосы, гидромоторы и гидроцилиндры.	2		
7.4	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура.	2		
7.5	Принципы регулирования судового гидравлического привода. Схемы типовых гидросистем.	2		
7.6	Монтаж и эксплуатация объёмных гидроприводов.	2		
<b>Итого по разделу 7</b>		<b>12</b>		
<b>8. Эксплуатация судна и забота о людях на уровне управления</b>				
8.1	Процедуры контроля судов государствами флага и порта. Судовые документы.	1		
8.2	Обеспечение безопасной эксплуатации СЭУ в соответствии с требованиями МКУБ.	1	1	
8.3	Защита окружающей среды. Ведение документации.	1	1	
8.4	Порядок бункерных и балластных операций и их оформление.	2		
8.5	Документация и отчетность второго механика судна		2	
8.6	Контроль посадки, остойчивости и прочности корпуса судна		2	
8.7	Обеспечение безопасности судна и экипажа. Организация и руководство экипажем.	1		
<b>Итого по разделу 8</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>9. Техническое обслуживание и ремонт</b>				
9.1	Обязанности второго механика в управлении техническим обслуживанием и ремонтом	1		

<b>9.2</b>	Обязанности второго механика по подготовке к освидетельствованиям СУБ судна	<b>1</b>		
<b>9.3</b>	Подготовка и проведение ремонта механической установки.	<b>2</b>		
<b>9.4</b>	Наиболее эффективные методы подготовки и проведения ТО и ремонта без вывода судна из эксплуатации.	<b>4</b>		
<b>9.5</b>	Судовые компьютерные информационные системы в технической эксплуатации.		<b>4</b>	
<b>Итого по разделу 9</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	
<b>Итоговый контроль – аттестация</b>		<b>2</b>		<b>Экзамен</b>
<b>Итого по курсу</b>		<b>84</b>	<b>38</b>	
		<b>122 часа</b>		

## **Учебная программа «Подготовка второго механика»**

### **1. Введение**

Обязательные минимальные требования для дипломирования старших и вторых механиков судов с мощностью главной двигательной установки 3000 кВт и более, в соответствии с требованиями Правила III/3 МК ПДНВ78 с поправками, Раздела А-III/3 и таблицы А-III/3 Кодекса ПДНВ, предусматривают компетентность на уровне управления.

#### **Слушатель по окончании курса должен знать:**

- правила поиска, обнаружения и устранения неисправностей в системах управления;
- основы эксплуатации электронного и электрического оборудования систем управления;
- правила обеспечения техники безопасности;
- основные принципы конструкции судна, теорию и факторы, влияющие на остойчивость и прочность корпуса судна;
- требования международного законодательства по обеспечению охраны человеческой жизни на море и защиты морской окружающей среды;
- правила по спасательным средствам, системам и устройствам;
- приемы управления коллективом, организации и руководства экипажем.

#### **Кроме того, слушатель должен уметь:**

- запускать и останавливать главные и вспомогательные двигатели и механизмы и связанные с ними системы;
- производить оценку нагрузки двигателя;
- управлять топливными и балластными операциями;
- использовать системы внутрисудовой связи;
- обеспечивать безопасность эксплуатации оборудования;
- разрабатывать планы действий в чрезвычайных ситуациях и борьбе с повреждениями, а также действий в аварийных ситуациях.

Общие требования к уровню компетентности слушателей конкретизированы в настоящей учебной программе с учетом набора оборудования, его конструктивных особенностей и опыта эксплуатации энергетических установок судов современной постройки. Качество подготовки по разделам настоящего курса проверяется по его окончании путем сдачи экзамена, на основании которого выдается сертификат.

Содержание программы учитывает рекомендации Модельного курса ИМО 7.02 «Chief and Second Engineer Officer» – применительно к особенностям Российского морского образования.

## 2. Содержание и последовательность изложения учебного материала

### 2.1. Технические аспекты безопасной эксплуатации СЭУ

#### 2.1.1. Состояние аварийности мирового морского флота. Причины аварийности.

Численные показатели аварийности мирового флота. Возможные потери от одной катастрофы на море. Показатели аварийности флота России, тенденции. Причины аварийности. Роль человеческого фактора – уровня профессионализма, компетентности и ответственности каждого члена экипажа – при принятии ответственных решений.

#### 2.1.2. Категории опасностей при эксплуатации судовых силовых установок.

Требование 30-минутной, 10-минутной или постоянной готовности главного двигателя к пуску и связанные с этим требованием «внешние» и «внутренние» опасности. Характеристика «внутренних» опасностей. Рекомендации по обеспечению постоянной готовности главного двигателя.

Категории опасностей при маневрировании судна: отказы пусков и реверса, обеспечения малого хода на маневрах, пожары и взрывы в пусковых магистралях, в подпоршневых полостях, продувочном ресивере, газовыпускных трактах и утилизационном котле, дымление двигателя, появление трещин в деталях камеры сгорания – причины, меры предупреждения опасностей на режимах маневрирования. Системный подход при поиске причины отказа системы управления двигателя.

Реверс двигателя и торможение судна с полного хода как возможная, но нежелательная мера. Возможное развитие аварийной ситуации. Рекомендации по реверсированию направления движения судна. Анализ характеристики инерционности судна и характеристики движения судна при реверсе главного двигателя контрвоздухом.

Работа двигателя на режимах полного хода – возможная перегрузка по параметрам тепловой и механической напряженности, помпаж газотурбонагнетателя, пожар в подпоршневой полости. Ограничительные характеристики по крутящему моменту, по давлению продувочного воздуха. Причины перегрузки цилиндров, помпажа турбокомпрессора, пожара в подпоршневой полости. Практические рекомендации по недопущению развития аварийной ситуации.

#### 2.1.3. Факторы, определяющие безопасную эксплуатацию энергетической установки.

Технологические и конструктивные недоработки двигателя (система реверса двигателей L-GFCA, конструкция всасывающих клапанов ТНВД, уровни температуры охлаждения и др.).

Человеческий фактор. Ошибки и недобросовестность персонала при создании и развитии аварийных ситуаций.

Квалификация экипажа при выборе скоростного режима судна по условиям ограничения нагрузки, оптимизации регулировки масла и топливоподачи.



## 2.2. Современное развитие конструкций главных судовых дизелей

2.2.1. Характеристика мощностных рядов дизелей ведущих дизелестроительных фирм.

Двигатели MAN B & W, SULZER. Последние разработки, их особенности.

2.2.2. Анализ конструкции деталей остова и элементов движения дизеля

Повышение надёжности рамовых подшипников современных главных судовых дизелей. Решение вопросов охлаждения диафрагмы, втулки и крышки цилиндра, выхлопного клапана, Поршень, крейцкопф, шатун, коленчатый вал – причины изменения конструкции, современные решения в двигателях разной размерности.

2.2.3. Конструкция топливной аппаратуры.

Двигатели типов MC-C и RTA с механическим управлением топливоподачей – конструкция ТНВД, форсуночного трубопровода, форсунки.

2.2.4. Конструкция Альфа Лубрикатора.

Особенности конструкции, работы системы управления цилиндровой смазкой с Альфа Лубрикатором.

2.2.5. Особенности конструкции систем управления электронно управляемых дизелей.

Особенности конструкции систем управления и их элементов в электронно управляемых дизелях типов ME-C фирмы MAN B&W и RT-flex фирмы SULZER.

2.2.6. Рабочий процесс в электронно управляемых дизелях

Цели, возможности и результаты варьирования законом впрыска топлива, моментами топливоподачи, газораспределения, воздухоподачи при пуске.

## 2.3. Контроль и диагностика технического состояния дизелей

2.3.1. Основы диагностики. Контролируемые параметры. Электронные индикаторы и системы индицирования дизелей.

Диагностические таблицы. Контроль тепловой напряженности, диагностика состояния цилиндропоршневой группы, процессов сгорания топлива и воздухообеспечения.

2.3.2. Влияние погрешности установки индикаторного привода на точность определения индикаторной мощности цилиндра.

Итоги исследований по оценке погрешности индицирования в зависимости от угла сдвига ВМТ индикаторного привода относительно ВМТ кривошипа. Необходимость статической регулировки индикаторного привода. Требование тарировки электронных систем определения мощности цилиндра.

2.3.3. Определение действительных углов заклинки кривошипов коленчатого вала двигателя.

Порядок процедуры определения ВМТ, допустимые погрешности, регистрация и использование результатов.

2.3.4. Оценка погрешности установки и регулировка индикаторного привода  
Приборное обеспечение, порядок процедур замеров и регулировки привода.

2.3.5. Статические и диагностические характеристики топливной аппаратуры  
Порядок снятия регулировочных характеристик ТНВД клапанного типа. Их использование для регулировки параметров рабочего процесса в цилиндрах двигателя.

Порядок снятия регулировочных характеристик ТНВД золотникового типа. Их использование для регулировки параметров рабочего процесса в цилиндрах двигателя.

Порядок получения диагностических характеристик. Их использование для целей регулировки мощности по цилиндрам и для оценки предельно допустимого ухудшения технического состояния топливной аппаратуры по условиям безопасности мореплавания.

2.3.6. Диагностика и обнаружение неисправностей в системах топливоподдачи и воздухообеспечения ГД.

Тренажерная подготовка.

Ранний и поздний впрыск топлива. Износ плунжерной пары ТНВД. Износ сопловых отверстий форсунки. Загрязнение воздушных фильтров. Загрязнение воздухоохладителей. Загрязнение турбины ТК. Загрязнение/неисправность компрессора ТК.

## **2.4. Характеристики пропульсивного комплекса судна**

2.4.1. Взаимодействие винта, корпуса судна и главного двигателя на установившихся режимах эксплуатации.

Номинальная, тяжелая и легкая винтовые характеристики. Характеристики винта фиксированного шага и винта регулируемого шага. Понятие скольжения винта, его использование для оценки внешних условий плавания. Взаимосвязь расхода топлива на рейс и скоростного режима судна.

2.4.2. Взаимодействие винта, корпуса судна и главного двигателя в штормовую погоду, на мелководье, при буксировке на швартовах и во льдах.

Характеристики режимов. Выбор режима эксплуатации главного двигателя в зависимости от внешних условий с учетом опыта эксплуатации.

2.4.3. Взаимодействие пропульсивного комплекса при старте, разгоне и при реверсе судна.

Характеристики работы двигателя. Иллюстрация инерционных качеств судна. Характер движения судна и работы главного двигателя при реверсе контрвоздухом.

Отличия современного подхода в назначении ограничительных характеристик и их использовании в электронных системах регулирования скоростного режима двигателя.

2.4.4. Выбор безопасного режима эксплуатации ГД с учетом внешних факторов по условиям ограничительных параметров

Зависимость прибыли судна от скоростного режима с учетом стоимости нефтепродуктов и величины фрахтовых ставок. Понятие оптимального режима, его оценка.

## **2.5. Эксплуатация систем СЭУ современного судна**

### **2.5.1. Система смазочного масла. Топливная система.**

Назначение, состав, основные требования к системе смазки. Анализ схем систем смазки. Характеристика элементов. Эксплуатация систем смазки. Основные параметры масел для главного и вспомогательных двигателей. Расход масла на рейс. Основы расчета масляной системы.

Назначение, состав, основные требования к топливной системе. Анализ схемы топливной системы современного судна. Эксплуатация топливной системы. Расчет основных параметров топливной системы.

### **2.5.2. Подготовка и использование топлив и масел на судах.**

Сепарация топлив и масел. Современные автоматизированные системы очистки нефтепродуктов.

Требования к судовым дизелям и топливам, предъявляемые в Приложении VI МК МАРПОЛ 73/78 и Техническом Кодексе по выбросам окислов азота в атмосферу.

### **2.5.3. Система охлаждения. Водоподготовка.**

Назначение, состав, основные требования. Анализ схем систем забортной и пресной воды современного судна. Эксплуатация систем охлаждения. Защита системы забортной воды от обрастания. Контроль параметров водного режима в контуре охлаждения пресной воды. Основы расчета систем охлаждения.

Водоподготовка, предотвращение коррозии.

### **2.5.4. Система воздуха высокого давления.**

Назначение, состав, основные требования. Анализ схемы системы сжатого воздуха. Эксплуатация. Основы расчета.

### **2.5.5. Система газовыпуска и наддува.**

Назначение, состав, основные требования. Анализ схемы системы газовыпуска и наддува. Эксплуатация. Основы расчета.

### **2.5.6. Обнаружение и устранение неисправностей и действия по предотвращению повреждений.**

Тренажерная подготовка.

Упражнения по поиску и устранению неисправностей на стоянке судна. Упражнения по поиску и устранению неисправностей на ходу судна. Моделируются выход из строя механизмов и систем управления различных систем МКО. Задача обучаемого: обеспечить максимально возможный ход судна с учетом имеющихся неисправностей.

### **2.5.7. Эксплуатация СЭУ современного судна имеющего класс автоматизации А1 – «Безвахтенное обслуживание».**

Тренажерная подготовка. Выполнить необходимые процедуры при переходе на «Безвахтенное обслуживание». Связь с вахтенным помощником капитана во время несения дежурства. Необходимые проверки и действия механика при срабатывании АПС.

## **2.6. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления**

### **2.6.1. Основные обозначения и правила чтения электрических схем.**

Виды схем, их назначение. Общие правила изображения принципиальных схем. Условные графические и позиционные обозначения элементов на принципиальных схемах. Упражнение по чтению принципиальной схемы электронного блока автоматики.

### **2.6.2. Использование внутрисудовой связи.**

### **2.6.3. Судовые информационно-измерительные системы и их техническая эксплуатация**

Классификация и функции судовых ИИС. Структура и функциональные блоки систем централизованного контроля. Обеспечение в эксплуатации метрологических характеристик ИИС и их блоков.

### **2.6.4. Элементы судовой автоматики и электроники и их техническая эксплуатация.**

Основные типы датчиков систем автоматики и их эксплуатационные свойства. Преобразователи сигналов. Основные элементы и функциональные узлы электронных систем автоматики, основы их технической эксплуатации.

### **2.6.5. Судовые микропроцессорные системы управления.**

Общая структура судовой МПСУ. Структура, основные функциональные узлы управляющей ЭВМ на цилиндре блока SAU судовой МПСУ “Data Chief”. Заменяемые и настраиваемые функциональные узлы управляющей ЭВМ, последовательные интерфейсы. Принципы их настройки, проверка исправности.

### **2.6.6. Судовые электроэнергетические системы и их техническая эксплуатация.**

Эксплуатация средств защиты СЭЭС. Автоматическое регулирование напряжения, частоты и распределения нагрузки. Автоматизация СЭЭС.

### **2.6.7. Синхронные генераторы с бесщеточной системой возбуждения.**

Особенности устройства. Особенности эксплуатации. Комбинированные системы регулирования напряжения синхронных генераторов с БСВ.

### **2.6.8 Влияние режимов работы судовых электроэнергетических систем на работу вспомогательных дизелей.**

### **2.6.9. Особенности эксплуатации судовых электроприводов с полупроводниковыми преобразователями.**

Применение полупроводниковых диодов и тиристоров в судовых электроприводах. Тиристорные преобразователи частоты.

### 2.6.10. Понятие о валогенераторных установках.

Особенности устройства. Принцип поддержания постоянства напряжения и частоты.

### 2.6.11. Понятие об электроэнергетических системах с винторулевым комплексом «Azipod».

Особенности устройства. Особенности эксплуатации. Регулирование частоты вращения вала винта.

### 2.6.12. Алгоритмы регулирования применяемые в судовых электронных и микропроцессорных регуляторах.

### 2.6.13. Электрические регуляторы с постоянной скоростью исполнительного механизма.

### 2.6.14. Электрические регуляторы с переменной скоростью исполнительного механизма.

### 2.6.15. Микропроцессорные системы управления частотой вращения судовых дизелей. Н

Изучение микропроцессорной системы управления частотой вращения главного судового дизеля. Тренажерная подготовка: Настройка элементов системы управления.

### 2.6.16. Инженерная наладка системы управления.

### 2.6.17. Наладка работы системы управления в условиях волнения на море.

## **2.7. Конструктивные особенности и техническая эксплуатация судового гидростатического привода**

### 2.7.1. Общая характеристика судового гидропривода

Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода. Требования, предъявляемые к судовому гидростатическому приводу.

### 2.7.2. Рабочие жидкости для гидросистем, Гидравлические линии. Вспомогательные устройства гидросистем.

Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии и соединения. Гидробаки и теплообменники. Фильтры. Уплотнительные устройства. Гидравлические аккумуляторы.

### 2.7.3. Насосы, гидромоторы и гидроцилиндры

Некоторые термины и определения. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Классификация гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры.

### 2.7.4. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура

Общие сведения о гидроаппаратуре. Напорные гидроклапаны, редуцирующие клапаны. Обратные гидроклапаны. Ограничители расхода, делители (сумматоры) потока. Золотниковые гидрораспределители, крановые гидрораспределители. Классификация гидроусилителей. Гидроусилители пропорциональные золотникового типа. Гидроусилители типа «сопло и заслонка» и «струйная трубка». Двухкаскадные гидроаппараты.

#### 2.7.5. Принципы регулирования судового гидравлического привода. Схемы типовых гидросистем.

Способы разгрузки насосов от давления. Дроссельное регулирование. Объёмное регулирование. Комбинированное регулирование. Сравнение способов регулирования. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем. Электродвигательные системы с регулируемыми насосами. Двухпоточные гидросистемы со спаренными насосами.

#### 2.7.6. Монтаж и эксплуатация объёмных гидроприводов

Монтаж объёмных гидроприводов. Эксплуатация объёмных гидроприводов в условиях низких температур. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.

### 2.8. Эксплуатация судна и забота о людях на уровне управления

#### 2.8.1. Процедуры контроля судов государствами флага и порта. Судовые документы.

Судовые документы. Дипломы и квалификационные свидетельства моряков.

Обязанности и ответственность второго механика по контролю судов государством порта и флага. Особенности контроля эксплуатационных требований и общения с инспектором при проведении такого контроля.

#### 2.8.2. Обеспечение безопасной эксплуатации СЭУ в соответствии с требованиями МКУБ

Требования Международного кодекса управления безопасностью. Документ о Соответствии компании, Свидетельство об управлении безопасностью судна. Выполнение требований безопасной эксплуатации силовой установки: ключевые элементы, критические операции, ключевые технологические элементы. Контрольные листы ключевых и критических операций.

#### 2.8.3. Защита окружающей среды. Ведение документации.

Свидетельства и другие документы, требуемые для судов согласно международным конвенциям, порядок получения и действительность. Обязанности по соответствующим требованиям Международной конвенции о грузовой марке судов. Обязанности по соответствующим требованиям Международной конвенции по охране человеческой жизни на море. Обязанности по Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов. Морские санитарные декларации и требования Международных санитарных правил. Обязанности согласно международных документов, касающихся безопасности судов, пассажиров, экипажа или груза. Законодательство Российской Федерации по выполнению международных соглашений и конвенций.

Методы и средства предотвращения загрязнения окружающей среды с судов. Правила сброса нефти на ходу судна. Удаление шлама из машинного отделения. Эксплуатация инсинератора. Рекомендации по регистрации нефтяных операций машинного отделения.

#### 2.8.4. Порядок бункерных и балластных операций и их оформление

Прием топлива, масла, выдача на нефтесборщик отходов нефтепродуктов и льяльных вод. Подготовка документации, организации бункерных операций, взятие и отправление проб, подпись итоговых документов.

#### 2.8.5. Документация и отчетность второго механика судна

Общая характеристика файловой системы второго механика. Ежедневная, еженедельная, месячная, квартальная и ежегодная отчетность второго механика. Характеристика систем обслуживания силовой установки и отчетности. Рекомендации по ведению, отчетности и систематизации заявок на снабжение и запасные части. Использование компьютерных программ для учета запасных частей, составления заявок и ведения отчетных документов. Обеспечение непрерывного надзора Регистра за оборудованием машинного отделения. Ведение Регистровой документации.

#### 2.8.6. Контроль посадки, остойчивости и прочности корпуса судна

Факторы, влияющие на посадку и остойчивость судна. Меры, необходимые для сохранения посадки и остойчивости. Рекомендации ИМО относительно остойчивости судна. Использование компьютерных программ расчета параметров остойчивости и прочности корпуса судна. Остойчивость аварийного судна. Непотопляемость судна и меры по борьбе с затоплением.

#### 2.8.7. Обеспечение безопасности судна и экипажа. Организация и руководство экипажем.

Правила по спасательным средствам и устройствам (МК СОЛАС). Организация учений по борьбе с пожаром и оставлению судна. Поддержание рабочего состояния спасательных средств и устройств, противопожарной системы и других систем безопасности. Действия, которые необходимо предпринимать по охране и защите всех лиц на судне в случаях аварий.

Действия по ограничению ущерба и спасанию судна после пожара, взрыва, столкновения или посадки на мель.

Методы и средства предотвращения пожара, обнаружение пожара и пожаротушение. Функции и использование спасательных средств и оборудования.

Приемы управления коллективом, судовая организация и управление на судах. Требования национальных нормативных документов и международных конвенций в отношении экипажей морских судов.

## 2.9. Техническое обслуживание и ремонт

### 2.9.1. Обязанности второго механика в управлении техническим обслуживанием и ремонтом.

Требования действующих национальных нормативных документов и международных документов по СУБ судна в части ТО и Р.

### 2.9.2. Обязанности второго механика по подготовке к освидетельствованиям СУБ судна.

Обязанности и ответственность по подготовке к промежуточным и возобновительным освидетельствованиям СУБ судна в части ТО и Р.

Обязанности и ответственность по подготовке к очередному освидетельствованию СТС своего заведования в соответствии с новыми инструкциями и положениями классификационных обществ по техническому надзору.

### 2.9.3. Подготовка и проведение ремонта механической установки.

Взаимодействие с суперинтендантом, старшим механиком и представителями завода в части согласования, исполнения ремонтной ведомости и приемки выполненных работ.

### 2.9.4. Наиболее эффективные методы подготовки и проведения ТО и ремонта без вывода судна из эксплуатации.

Подготовка технологических карт для проведения ремонта и их применение. Корректировка работ в зависимости от климатических условий. Факторы способствующие более точному прогнозированию необходимого времени для выполнения ТО и ремонта.

### 2.9.5. Судовые компьютерные информационные системы в технической эксплуатации.

Состав и возможности систем учета технического обслуживания, запасных частей и составления заявок на примере программного обеспечения “AMOS Maintenance and Purchase” компании “Xantic”. Просмотр и редактирование свойств компонентов. Поиск компонентов в запасных частей в базе данных. Создание заявок и включение в них требуемых деталей. Учет расходования и получения деталей. Составление отчетов и технических актов выполненных работ. Просмотр и распечатка наряда на работу.

## **Итоговый контроль – аттестация**

По окончании курса обучения проводится итоговый контроль – экзамен. Слушателям, успешно сдавшим экзамен, выдается сертификат установленного Минтрансом РФ образца по программе «Подготовка второго механика».

## **3. Методические рекомендации и пособия по изучению курса**

1. Кожевников А.В. Тренажер МКО транспортного судна. Описание систем. ЗАО «Транзас», 2002, 23 с.
2. Кожевников А.В. Тренажер МКО транспортного судна. Руководство обучаемого. ЗАО «Транзас», 2002, 20 с.
3. Кожевников А.В. Тренажер МКО Транспортного судна. Руководство инструктора. ЗАО «Транзас», 2002, 14 с.
4. Кузнецов Е.В. Методические указания к тренажеру СИГ.
5. Хайдуков О.П. Тренажер автоматизированной судовой электроэнергетической установки с системой управления «GENA-S».-М: В/О «Мортехинформреклама», 1991. – 52 с.



6. Хайдуков О.П. Шабловский Е.П. Анализ работы системы управления и оператора при возникновении неисправностей в АСЭЭУ.
7. Лемещенко А.Л. Пунда А.С. и др. Материалы по программе курсов дополнительной подготовки старших и вторых механиков судов с мощностью силовой установки 3000 кВт и более (в соответствии с требованиями МК ПДНВ 78 с поправками 1995 г.) СПб, ГМА им. адмирала С.О. Макарова, 2001 г.

#### **4. Контрольные задания**

1. Поиск и устранение неисправностей на тренажере ERS-3000 «Транзас».
2. Поиск и устранение неисправностей на тренажере NorControl.
3. Решение практических задач по устойчивости на программном обеспечении «Load Calculator».
4. Проверка компетентности на тестирующем программном обеспечении.
5. Наладка системы управления в условиях волнения на море – тренажер.
6. Итоговый контроль.

#### **5. Список литературы**

##### **Основная**

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС-74). (Консолидированный текст, измененный Протоколом 1988 года к ней, с поправками), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010 г. - 992 с.
2. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г, измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78). Книги I и II, - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2008. - 760 с.
3. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ), Книга III, пересмотренное издание, - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 304 с.
4. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010 г. - 806 с.
5. Международный кодекс по спасательным средствам (Кодекс ЛСА) - 6-е изд., доп., - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. - 184 с.
6. Международный кодекс по системам пожарной безопасности - Резолюция КБМ ИМО 98(73) Обязательный по МК СОЛАС-74, - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2004. - 128 с.
7. Приложение VI к МАРПОЛ 73/78. Правила предотвращения загрязнения атмосферы с судов. - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2004. - 80 с.
8. Парижский меморандум о взаимопонимании по контролю судов государством порта. – СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 5-е изд. 2011 г., – 120 с.
9. О Сводной Конвенции Международной организации труда 2006 г. о труде в морском судоходстве. - СПб.: ООО "МОРСАР", 2009. - 144 с.
10. Положение о порядке расследования аварийных случаев с судами (рус./англ.). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2009. - 76 с.

**Дополнительная**

1. Андреенков В.Г., Самохвалов А.В. Теория и устройство судна: Учеб. пособ. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новороссийск: НГМА, 2003. – 176 с.
2. Шишкин В.А. Анализ неисправностей и предотвращение повреждений судовых дизелей. – М.: Транспорт, 1986. – 192 с.
3. Васькевич Ф.А. Двигатели внутреннего сгорания. Теория, эксплуатация, обслуживание. Учеб. пособ. – 3-е изд., перераб. и дополн. – Новороссийск: НГМА, 2004. – 302 с.
4. Возницкий И.В. Топливная аппаратура судовых дизелей – конструкция, проверка состояния и регулировка: Учебное пособие. – СПб.: ООО «Файндер-Плюс», 2004. – 122 с.
5. Возницкий И.В. Повреждения и поломки дизелей. Примеры и анализ причин: Учеб. пособ. – СПб.: Изд. «Модерн», 2005. – 116 с.
6. Возницкий И.В., Пунда А.С. Судовые двигатели внутреннего сгорания, том 2: М. Моркнига, 2008. – 470 с.
7. Возницкий И.В. Практика использования морских топлив на судах. Издание третье. Санкт - Петербург 2005. – 124 с.
8. Возницкий И.В. Практические рекомендации по смазке судовых дизелей. Издание второе. Санкт - Петербург 2002. – 13 с.
9. Камкин С.В., Лемещенко А.Л., Пунда А.С. Повышение экономичности судовых дизелей. – СПб: Судостроение, 1992. – 176 с.
10. Камкин С.В., Возницкий И.В., Лемещенко А.Л., Пунда А.С. и др. Эксплуатация судовых дизельных энергетических установок. – М.: Транспорт, 1996.
11. Конкс Г.А., Лашко В.А. Мировое судовое дизелестроение. Концепции конструирования, анализ международного опыта: Учеб. пособ. – М.: Машиностроение, 2005. – 512 с.
12. Малиновский М.А., Фока А.А., Ролинский В.И., Вахрамеев Ю.З. Обеспечение надёжности судовых дизелей. – Одесса. ФЕНІКС, 2003. – 150 с.
13. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания, том 1. М: Моркнига, 2007. – 284.
14. Вешкельский С.А. Справочник судового дизелиста. Вопросы и ответы. – Л.: Судостроение, 1990. – 368 с.
15. Лысенко В.К., Лубочкин Б.И. Судовые паровые котлы. М.: Транспорт, 1975.
16. Шиняев Е.Н. Судовые паровые котлы и их эксплуатация. М.: Транспорт, 1979.
17. Карамушка Ф.Д., Лукьянов С.Г., Рогалев Б.М. Судовые вспомогательные механизмы и системы. М.: Транспорт, 1975.
18. Хомяков Н.М. Денисов В.В., Панов В.А. Электротехника и электрооборудование судов, Л. Судостроение, 1985.
19. Беньковский Д.М. Технология судоремонта. М.: Транспорт, 1988.
20. Балякин О.К., Седых В.И., Тарасов В.В. Технология судоремонта. – М.: Транспорт, 1992. – 254 с.
21. Пахомов Ю.А., Коробков Ю.П., Дмитриевский Е.В., Васильев Г.Л. Топливо и топливные системы судовых дизелей. – М.: ТрансЛит, 2007. – 496 с.

24. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций. РД 31.21.30 – 97. ЗАО ЦНИИМФ, СПб. 1997. – 342 с.
25. Примерная программа «Второй механик морского судна (М-1)». Утверждена Руководителем Департамента безопасности мореплавания А.Г. Горшковским 5 июля 2001 г.
26. Лемещенко А.Л. Пунда А.С. и др. Материалы по программе курсов дополнительной подготовки старших и вторых механиков судов с мощностью силовой установки 3000 кВт и более (в соответствии с требованиями МК ПДНВ-78 с поправками) СПб, ГМА им. адмирала С.О. Макарова, 2001 г.
27. Васькевич А.Ф. Двигатели внутреннего сгорания. Теория, эксплуатация, обслуживание. Издание 3-е. Новороссийск, НГМА, 2004, с.302.
28. Васькевич А.Ф. Эксплуатация судовых силовых установок. Новороссийск, НГМА, 2004, с. 156.
29. Alexey Khvedelidze. Oil transfer procedures (Machinery space operations). Novorossiysk, 2004, p.76.
30. Хайдуков О.П. Головин Ю.К. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы и электроприводы.
31. Самойленко А.Ю. Электронные и микропроцессорные средства судовых систем управления. Учебное пособие. – Новороссийск. – НГМА, 2002. – 164 с.

**Проекты примерных программ разработаны при совместном участии специалистов:**

**ФГБОУ ВПО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»**

**ФБОУ ВПО «Государственная морская академия имени адмирала С.О. Макарова»**

**ФБОУ ВПО «Морской Государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского»**