

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский университет транспорта»  
Академия водного транспорта

Колледж Академии водного транспорта  
Автор преподаватель Афонин Александр Иванович

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

**МДК 01.03. СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СУДОВ**

*Специальность:* 26.02.03 Судовождение

*Квалификация выпускника:* Старший техник-судоводитель с правом  
эксплуатации судовых энергетических установок

*Форма обучения:* Очная

*Год начала подготовки:* 2023

Москва 2023 г.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВЫХ РАБОТ

## «Расчет рабочего цикла проектируемого двигателя по заданным параметрам»

по междисциплинарному курсу: МДК.01.03 Судовые энергетические установки и электрооборудование судов для специальности: *26.02.03 Судовождение*

### ВВЕДЕНИЕ

Современные суда оборудованы большим количеством машин и механизмов различного назначения, которые приводят их в движение с необходимой скоростью, содействуют созданию комфортных условий в жилых и служебных помещениях, выполняют перегрузочные операции, производят углубление, очистку водных путей и другие работы.

Комплекс устройств, предназначенных для полного удовлетворения всех потребителей на судне различными видами энергии, принято называть судовой энергетической установкой (СЭУ). Часть такой установки, обеспечивающую энергией основные производственно-технические нужды судна (движение, дноуглубительные работы), относят к главной, а вторую часть установки, предназначенную для снабжения электроэнергией, паром горячей водой и другими энергоносителями неосновных потребителей, – к вспомогательной. Суда, выполняющие транспортную работу, могут иметь одну или несколько главных энергетических установок.

Целью данной курсовой работы является расчет судовой энергетической установки. Курсовая работа включает в себя выбор главной энергетической установки, расчет систем обслуживающих ее, расчет общесудовых систем и расчет судовой электростанции.

При проработке курсовой работы, обучающиеся должны овладеть следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.3. Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи;

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Форма задания на курсовую работу, определяющая: тему и исходные данные для работы; перечень разрабатываемых вопросов; перечень

обязательного графического и другого иллюстративного материала; консультантов; план выполнения задания; срок защиты работы.

### **Варианты заданий на курсовую работу «Расчет основных параметров судовой энергетической установки»**

1. Разработать проект модернизации ЭУ сухогрузного судна с целью повышения его энергетической эффективности.

2. Разработать проект модернизации ЭУ буксирного судна с целью повышения его энергетической эффективности.

3. Разработать проект модернизации ЭУ танкера с целью повышения его энергетической эффективности.

4. Разработать проект модернизации ЭУ грузо-пассажирского судна с целью повышения его энергетической эффективности.

5. Разработать проект модернизации ЭУ грузового судна с целью повышения его энергетической эффективности.

6. Разработать проект модернизации ЭУ буксирного судна с повышением его тягового усилия на 10%.

7. Разработать проект модернизации ЭУ танкера с повышением скорости его движения на 3%.

8. Разработать проект модернизации ЭУ грузопассажирского судна с повышением скорости его движения на 5%.

9. Разработать проект модернизации ЭУ грузового судна с целью повышения его энергетической эффективности при 3% снижении скорости его движения.

10. Разработать проект модернизации ЭУ сухогрузного судна со снижением скорости его движения на 5%.

## ФОРМА ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Российский университет транспорта»  
Академия водного транспорта

### ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по междисциплинарному курсу

МДК.01.03 Судовые энергетические установки и электрооборудование судов

Студенту \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Тема курсовой работы: «Расчет рабочего цикла проектируемого двигателя по заданным параметрам»

Исходные данные \_\_\_\_\_

Содержание курсовой работы

**Расчетно-пояснительная записка** – в объеме до 40 листов бумаги формата А4.

Состав записки:

- заглавный (титульный) лист по форме приложения 4;
- оглавление;
- введение;
- 1. Анализ показателей судна и его энергетической установки;
- 2. Обоснование состава главной энергетической установки;
- 3. Определение параметров согласованного гребного винта;
- 4. Расчет вспомогательной котельной установки;
- 5. Расчет систем энергетической установки;
- 6. Расчет судовой электростанции;
- 7. Проектирование судового валопровода;

8. Определение положения центра тяжести машинного отделения;
  9. Разработка рекомендаций по использованию энергетической установки;
  10. Сопоставление показателей энергетических установок судна и проекта;
- выводы;
  - библиографический список;
  - приложение 1. Задание на курсовую работу;
  - приложение 2. Спецификации принципиальных схем систем СЭУ и схемы расположения оборудования в машинном помещении на листах формата А4.

**Графический материал** – принципиальные схемы систем СЭУ и схема расположения оборудования в машинном помещении на 2 листах формата А3.

Срок сдачи курсовой работы « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Руководитель

## Форма выполнения работы

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Российский университет транспорта»  
**Академия водного транспорта**

### КУРСОВАЯ РАБОТА

по междисциплинарному курсу

МДК.01.03 Судовые энергетические установки и электрооборудование судов  
(специальность 26.02.03)

Тема:

Выполнил студент Фамилия И.О.

Группа \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Руководитель Фамилия И.О.

Москва

20\_\_\_\_г.

## **ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

### 1. Выбор главных двигателей

#### 1.1. Расчет мощности главных двигателей

1.2. Выбор способа передачи мощности от главного двигателя к движителю

### 2. Расчет валопровода

#### 2.1. Определение диаметра гребного вала

#### 2.2. Проверочный расчет прочности гребного вала

2.3. Проверочный расчет на критическую частоту вращения гребного вала

### 3. Расчет систем СЭУ

#### 3.1. Топливная система

#### 3.2. Масляная система

#### 3.3. Система охлаждения

#### 3.4. Система сжатого воздуха

#### 3.5. Система газовыпуска

### 4. Расчет общесудовых систем

#### 4.1. Система осушения

#### 4.2. Система балластная

#### 4.3. Противопожарная система водотушения.

#### 4.4. Системы санитарные

##### 4.4.1. Система водоснабжения

##### 4.4.2. Система сточно-фановая

#### 4.5. Грузовая и зачистная системы

### 5. Расчет судовой электроэнергетической системы

#### 5.1. Выбор рода тока

#### 5.2. Выбор номинального напряжения СЭЭС.

#### 5.3. Выбор частоты тока СЭЭС

#### 5.4. Расчет мощности судовой электростанции

#### 5.5. Выбор аварийного источника электроэнергии



Библиографический список

Приложения

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Пояснительная записка к курсовой работе выполняется на листах формата А4 (210×297мм). Допускается приложения выполнять на листах формата больше А4, но кратных ему в соответствии с ГОСТ 2.101. Рамки и штампы по ЕСКД. Шифр работы – «26.02.05КР–ХХ УУ.00.00 ПЗ», где ХХ – год выполнения работы, УУ – номер варианта задания (например: 01). Титульный лист должен соответствовать установленному образцу.

При выполнении расчетов необходимо контролировать и указывать размерности числовых величин. Все размерности даются в соответствии с международной системой единиц физических величин СИ. Для оформления работ необходимо использовать шаблон, подготовленный на отделении.

Основной текст работы – размер шрифта 14, междустрочный интервал 1,5, абзацный отступ – 1,5 см, выравнивание по ширине.

Оформление таблицы. Таблица должна иметь порядковый номер, состоящий из двух чисел, первое из которых соответствует номеру раздела, а второе – порядку таблицы в разделе. Заголовок таблицы должен быть тематическим – размер шрифта 12, строчный, по центру, над таблицей. Текст таблицы – размер 12, междустрочный интервал одинарный, абзацный отступ 0 см.

Если таблица не помещается на одной странице, то на следующей странице название таблицы не пишется, а добавляется надпись «Продолжение таблицы» и ее номер. Надпись выравнивается по правому краю.

Оформление рисунков. Рисунок должен быть расположен по центру. Рисунок должен иметь порядковый номер, состоящий из двух чисел, первое из которых соответствует номеру раздела, а второе – порядку рисунка в разделе. Подрисуночная надпись должна иметь размер шрифта 12,

строчными, по центру, под рисунком. Если на рисунке отображены номера позиций элементов рисунка, то подрисуночная надпись должна включать в себя расшифровку этих позиций.

Все формулы оформляются в редакторе формул. Формула должна быть расположена по центру. Формула должна иметь порядковый номер, состоящий из двух чисел, первое из которых соответствует номеру раздела, а второе – порядку формулы в разделе. Если после формулы продолжается основной текст работы, то после формулы ставится точка. Если после формулы идет пояснение к ней, то после формулы ставится запятая. Если после формулы идет другая формула, то после формулы ставится точка с запятой. Размерности значений после формул не ставятся. Размерности значений ставятся только после решений этих формул.

Для выполнения данной курсовой работы обучающимся понадобятся следующие таблицы:

### Варианты проектов судов к заданию на курсовое проектирование

№ варианта	Сухогрузные суда	Буксирные суда	Танкеры	Грузопассажирские суда	Грузовые суда
	1565 (5) 507 (1) 791 (1) P32 (7) P168 (8) 1810 (6) 781 (5) 1557 (6) 576 (1) 1000/800 (1)	P18A (5) 1587 (3) H3290 (8) 749Б (3) H3181 (8) A202 (3) 758AM (3) 81170 (8) P33 (3,6) P162 (8)	1570 (2) 630 (8) 621 (8) 558 (1) 1577 (6) P77 (6) 576Т (1) 587 (1) 1754Б (6) 1754А (5)	26-37 (1) Ky040 (7) Ky056 (9) 301 (7) 81080 (8) P80 (6) 1731 (6) 588 (1) Ky065 (8) 302M (9)	559Б (5) 613 (7) 936 (5) P97Т (8) P25А (6) 2-95А (5) 1743 (7) P40 (5) 2036 (1) 488/А (7)

### Характеристики судов

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов				
		P168				
	Тип	Сухогрузный				
	Класс	О	О	О	О-ПР	П-СП
	Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	13,0 4,8	135,0 16,5 5,5	135,0 16,5 5,5	12,0 3,5	13,0 5,5
	Водоизмещение, т					
	Грузоподъемность, т					
	Мощность, кВт					
	Осадка, м	2,85	3,53	3,5	2,5	3,34
	Скорость км/ч: в полном грузу	19,2				20,5
	Число мест для экипажа					
	Автономность, сут.					
	Тип двигателя	ГВН	ГВН	ГВН	ГВ	ГВ

Количество движителей					
-----------------------	--	--	--	--	--

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов				
1000/800		P32				
	Тип	Сухогрузный				
	Класс	М	М	М-ПР	П-СП	П-СП
	Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	11,0 3,9	13,0 5,5	99,58,У 4,3	12,2 5,2	110,5 13,0 5,5
	Водоизмещение, т					
	Грузоподъемность, т					
	Мощность, кВт					
	Осадка, м	2,4	3,35	3,0	3,3	3,5
	Скорость км/ч: в полном грузу	18,5	20,2		21,7	19,8
	Число мест для экипажа					
	Автономность, сут.					
	Тип движителя	ГВ	ГВН	ГВ	ГВ	ГВН
	Количество движителей					

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов				
P162	P33		758AM	P18A		
	Тип	Буксирный (буксир-толкач)				
	Класс	P	P	O	O	M
	Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	24,8 9,0 1,1	7,6 2,5	10,0 2,7	38,5 8,2 3,2	9,0 4,4
	Водоизмещение, т					
	Мощность, кВт					
	Осадка, м	0,8	1,4	1,48	2,1	3,1

	Скорость км/ч: с составом порожнем		20,5		19,5	
	Тяговое усилие, кН		57,8			
	Число мест для экипажа					
	Автономность, сут.					
	Тип движителя	ГВН	ГВН	ГВН	ГВН	ГВН
	Количество движителей					

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов				
A202	H31810	749Б	H3290			
	Тип	Буксирный (буксир-толкач)				
	Класс	Р	О	О	О	М
	Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	4,4	46,5 9,2 3,5	39,6 9,0 3,5	11,6 3,3	7,0 2,8
	Водоизмещение, т					
	Мощность, кВт					
	Осадка, м	3,36	2,4	2,2	2,3	1,6
	Скорость км/ч: с составом порожнем	12,4 -				18,7
	Тяговое усилие, кН					
	Число мест для экипажа					
	Автономность, сут.					
	Тип движителя	ГВН	ГВН	ГВН	ГВН	ГВН
	Количество движителей					

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов
---	-------------------------	-----------------------

1754А	1754Б		576Т			
	Тип	Наливной (танкер)				
	Класс	Р	О	О	О	П-СП
	Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	12,5 2,5	12,5 3,2	107,5 13,4 4,8	107,2 13,0 4,8	105,4 13,0 5,8
	Водоизмещение, т					
	Грузоподъемность, т					
	Мощность, кВт					
	Осадка, м	1,6	2,35	3,3	3,5	3,54
	Скорость км/ч: в полном грузу	17,5	17,5		18,8	20,3
	Число мест для экипажа					
	Автономность, сут.					
	Тип двигателя	ГВН	ГВН	ГВ	ГВН	ГВН
	Количество двигателей					

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов				
Р77						
	Тип	Наливной (танкер)				
	Класс	М	М	М	М-СП	М-СП
	Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	14,8 4,4	128,6 16,5 5,5	128,0 16,5 5,5	117,7 14,8 5,2	134,1 16,5 6,4
	Водоизмещение, т					
	Грузоподъемность, т					
	Мощность, кВт					
	Осадка, м	2,5	3,58	3,52	2,5	3,7
	Скорость км/ч: в полном грузу			19,6	19,0	19,0
	Число мест для экипажа					
	Автономность, сут.					

	Тип движителя	ГВН	ГВ	ГВН	ГВ	ГВ
	Количество движителей					

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов				
26-37	Ку040	Ку056	302М			
	Тип	Грузопассажирский				
	Класс	О	О	М	М	О
	Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	11,6 4,3	14,5 4,3	109,7 14,2 4,8	124,5 16,0 4,5	4,3
	Водоизмещение, т					
	Пассажировместимость, чел					
	Мощность, кВт					
	Осадка, м	2,4	2,2	2,8	2,95	2,5
	Скорость км/ч: в полном грузу			25,4	25,4	
	Число мест для экипажа					
	Автономность, сут.	7,5				7,5
	Тип движителя	ГВ	ГВ	ГВ	ГВ	ГВ
	Количество движителей					

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов				
Ку065			Р80			
	Тип	Грузопассажирский				
	Класс	О	О	О	О	М
	Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	13,5	16,7 4,5	2,6	3,3	50,7 11,3 6,2
	Водоизмещение, т					
	Пассажировместимость, чел					

	Мощность, кВт					
	Осадка, м	1,63	2,76	1,7	1,98	4,6
	Скорость км/ч: в полном грузу	22,6	26,2			26,3
	Число мест для экипажа					
	Автономность, сут.					
	Тип движителя	ГВ	ГВ	ГВ	ГВ	ГВ
	Количество движителей					

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов				
488/А			P97T			
	Тип	Грузовой				
	Класс	М-СП	М-СП	М-СП	О	Р
	Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	118,8 13,2 2,27	94,7 13,2 5,5	108,4 2,5	90,0 15,0 2,8	86,5 12,5 3,4
	Водоизмещение, т					
	Грузоподъемность, т					
	Мощность, кВт					
	Осадка, м	3,73	-	2,5	2,25	0,54
	Скорость км/ч: в полном грузу		23,1	19,5	16,5	
	Число мест для экипажа					
	Автономность, сут.					
	Тип движителя	ГВ	ГВ	ГВ	ГВ	ГВ
	Количество движителей					

№	Параметр, ед. измерения	Номера проектов судов		
2-95А		559Б	P25А	P40



Тип	Грузовой				
Класс	М	О	О	О	О
Размерения корпуса, м: длина ширина высота борта	13,23 5,5	83,7 11,5 4,0	80,0 15,0 2,8	85,0 12,5 3,4	64,8 8,2 2,6
Водоизмещение, т					
Грузоподъемность, т					
Мощность, кВт					
Осадка, м	3,44	2,5	1,7	1,7	1,55
Скорость км/ч: в полном грузу			16,6	18,0	19,0
Число мест для экипажа					
Автономность, сут.					
Тип движителя	ГВН	ГВН	ГВН	ГВН	ГВ
Количество движителей					

\* Примечание. Здесь и далее: ГВ – гребной винт; ГВН – гребной винт в направляющей насадке.

## Параметры основных элементов энергетических установок судов

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов сухогрузных судов				
			P168	1000/800	
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ( Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива)	6НВД48У Мот., диз.	6ЧН36/45 Мот., диз.	6НВД48А Мот., диз.	8ВДС36/24А Мот., диз.	6НВД36А8НВД36А Диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	Прямая	Прямая	Прямая	Прямая	Прямая
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	ДГ-25/1-2 4Ч10,5/13 ПН-290 23,5	ДГР100/750 6ЧН18/22 ДСГ-92/4Щ	ДГР100/750 6Ч18/22 ДГС-92/4	ДГА50М19 6Ч12/14 58,8	МАНД1246 ДК-366А-4
КОТЛЫ Марка автономного котла Количество Тепло (паро) производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро) производительность, кДж/ч (кг/ч)	УКГ-3	КОАВ-200 КУВ-100	КОАВ-68 КУВ-100	Электр. КАУ-1,7	Морус

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов сухогрузных судов				
	P32				
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива	6НВД48АУ Мот., диз.	6НВД48А-2У Мот., диз.	6ДР30/50-6 Диз.	6НВД48АУ Мот., диз.	6НВД48АУ Мот., диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	Прямая	Прямая	Прямая	Прямая	Прямая
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	ДГ-50/1-2 6Ч12/14 58,8 П-290	ДГА50М1-9 6Ч12/14 58,8	МАН-Штиль МАН Штиль	ДГ-50/1-2 6Ч12/14 58,8 ПН-290-МС 23,5/25	ДГ-50-9 6Ч12/14 58,8 П92/МСК83 35/50
КОТЛЫ Марка автономного Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч)	КОАВ-68	КОАВ-200 КУВ-6	Водогр. Водогр.	КОАВ-200	КОАВ-200

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов буксирных судов				
P162	P33		758AM	H3181	
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива	6ЧСПН18/22 Диз.	8ЧСПН18/22 Диз.	6НВД26А-3 Диз.	6НВД48У 294,5 Диз.	6НВД48АУ Мот., Диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	1,67 Редуктор.	2,5 Редуктор.	Редуктор.	Прямая	Прямая
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	ДГА25-9М 6Ч10,5/13 29,4	ДГА-50-9 6Ч12/14 58,8 ЕССМ-81-4М	ДГА50М1-9 6Ч12/14 58,8	ДГ-50/1 6Ч12/14 58,8 ДСГ-31/4	ДГР100/750 6Ч18/22
КОТЛЫ Марка автономного Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч)	КОАВ-68 КАУ-1,7	Водогр. КАУ- 4,5	КОАВ-68 КАУ-4,5	КОАВ-68 КУВ-100	КОАВ-200 КУВ-100

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов буксирных судов				
A202	749Б	H3290		P18A	
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива	6ДР30/50 Диз.	8НВД48У Диз.	6ЧРН36/45 Мот., Диз.	6НВД26А3Д12 198,7220,8 7501500- 1350 Диз.	8НВД48АУ Мот., Диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	Прямая	Прямая	Прямая	2,95 Редуктор.	Прямая
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	УО7 ДГ-25/1 7Д6-150 4Ч10,5/13 2x110, 30	ДГ-50/1-1 6Ч12/14 58,8 ДГС-91-4	ДГР150/750 6ЧН18/22	2Ч10,5/13 14,7 ЕС62-4С	ДГ-100-3 6Ч18/22
КОТЛЫ Марка автономного Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч)	КВЦ-15-8/ЛК (450)	КОВ-8 (150) КУП-15/5 (200)	КОАВ-200 КУВ-100		КОАВ-200 КАУ-6

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов танкеров				
1754А	1754Б		576Г	Р77	
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива	6НВД36У Диз.	6НВД36У Диз.	6НВД48 Диз.	6НВД48 Диз.	6НВД48АУ Диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	Прямая	Прямая	Прямая	Прямая	Прямая
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	ДГ-100/50 Д6С-150 6Ч12/14 110/59 МСА-73/4	ДГ-100 Д6С-150 ЕССМ-82-4М	ДГ-21-П 6ЧА10,5/13 МП545/2/2	ДГ-25-П 6ЧА10,5/13 ПН-290 23,5	2/1 ДГР-100/750 ДГА-50/9 6Ч18/22 6Ч12/14 110/59
КОТЛЫ Марка автономного Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч)	Водогр. электр. КУГ-4,5	Водогр. электр. КУГ- 4,5	КВВ 1/5 (1000) КУП- 18/3	(240) (175)	КОАВ-68 КАУ-6

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов танкеров				
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива	8НВД48А Мот., диз.	8НВД48А Мот., диз.	6НВДС48А2У Мот., диз.	6НВДС48А2У Мот., диз.	6НВД48АУ Мот, диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	Прямая	Прямая	Прямая	Прямая	Прямая
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	ДГР-100 6Ч18/22 СГД102-88	6НВД24 СГД102-8	ДГР100/750 6Ч18/22	ДГР150/750 6ЧН18/22	ДГР100/750 6Ч18/22
КОТЛЫ Марка автономного Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч)	КОАВ-200 КУВ-100	КОАВ-200 КУВ-100	КСВВ1000/5 (1000) (800)	КСВВ2500/5 (2500) КУП-110/5,5 (1300)	КВА-0,5/5Д (500) КУП-15/5 (175)

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов
--	-----------------

	грузопассажирских судов				
26-37			302М	Ку040	
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива	6L275B Диз.	6NVD-48 Диз.	6ЧРН36/45 Мот., диз.	6ЧРН36/45 Мот., диз.	6ЧРН36/45 Диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	1,625 Редуктор.	Прямая	Прямая	Прямая	Прямая
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	6S160-A13b 6S160	4NVD- 24	6НВД26/20	6НВДС26/20	ДГР300/750 8Ч23/30
КОТЛЫ Марка автономного Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч)	VEB-EKB (750) VEB (120)	VEB (500) VEB (120)	Пар. (1600) Пар. (350)	Пар. (2500) Пар. (500)	Штребель Водогр.

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов грузопассажирских судов				
P80	Ку056			Ку065	
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива	6НВД48АУ Мот., диз.	6ЧРН36/45 Диз.	6ЧСП15/18 Диз.	6ЧН32/33 Диз.	6ВД18/15АЛ Диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	Прямая	Прямая	Редуктор.	Электр.	3,53 Редуктор.
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	ДГР-100/750 6Ч18/22	6ВД26/20АЛ	ДГА 25-9М 4Ч10,5/13	6Ч18/22	6ВД18/15АЛ
КОТЛЫ Марка автономного Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч)	КОАВ-220 КАУ-4,5	Водогр.	КЧМ-2	КВА- 0,5/5Д (500)	Лоллар

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов грузовых судов				
488/А				2-95А	
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива	6НВДС48А Мот.,диз.	6НВД48А-2У Мот., диз.	6НВД48- 2У Диз.	6ЧРНП25/34 Диз.	6L275PN Диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	Прямая	Прямая	Прямая	1,6 Редуктор.	Редуктор.
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	ДГА100/750 6Ч18/22	ДФА1000/1500 6Ч15/18	ДГА50-9 6Ч12/14	ДГ-25/1-2 4Ч10,5/13-2 МСА-72-4А	6S160 A11&6
КОТЛЫ Марка автономного Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч)	Паровой (400) Паровой (600)	Паровой (650) Паровой (550)	КОАВ 200 КАУ-6	КОАВ-68	

Параметры элементов, единица измерения	Номера проектов грузовых судов				
	Р40	Р25А	559Б	Р97Г	
ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ Количество Марка Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Род топлива	8НВД366НВД36 Диз.	8НВД36 Диз.	8НВД36У Диз.	8НВД36 Диз.	6НВД36-ІУ Мот., диз.
ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА Тип	Редуктор	Прямая	Прямая	Прямая	Редуктор
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ Количество Марка ДГ Марка дизеля Мощность, кВт Частота вращения, мин <sup>-1</sup> Валогенератор Мощность, кВт	ДГ25/1-2 4Ч10,5/13 29,4 МС82-4	ДГА-50-9 ДГ-12/1 6Ч12/14 2Ч10,5/13 58,8/15 МСК82-4	ДГА-25-9 4Ч10,5/13 МС82-4	ДГ-50/1 6Ч12/14 58,8	ДГА50М1-9 6Ч12/14 58,8
КОТЛЫ Марка автономного Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч) Марка утилизационного котла Количество Тепло(паро)производительность, кДж/ч (кг/ч)	КОАВ-68	ВНИИСТОН№14 КАУ-4,5	КОАВ-68 Водогр.	КОАВ-68	КОАВ-68 КАУ-4,5

## Показатели судовых дизелей, предназначенных для замены

Наименование параметра, размерность	Марка дизеля						
4Ч10,5/13	6ЧСП12/14	4НВД24*	6S160*	6ЧСП15/18			
Номинальная мощность, кВт Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup> <sup>1</sup> Удельный расход, г/кВтч: топлива масла Род топлива Габаритные размеры, мм: длина ширина высота Масса, кг Ресурс до капитального ремонта, тыс.ч	29,4 Диз.	2,04 Диз.	66,2 Диз.	1,63 Диз.	Диз.	5,4 Диз.	1,36 Диз.

Наименование параметра, размерность	Марка дизеля				
6ЧСП18/22	6ЧСП12/14	6НВД24*	6ЧСП15/18	6ЧСП18/22	
Номинальная мощность, кВт Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup> <sup>1</sup> Удельный расход, г/кВтч: топлива масла Род топлива Габаритные размеры, мм: длина ширина высота Масса, кг Ресурс до капитального ремонта, тыс.ч	1500750? 1,36 Диз.	1,64 Диз.	3,94 Диз.	0,95 Диз.	1,36 Диз.

Наименование параметра, размерность	Марка дизеля				
6НВД26А-2	6ЧНСП18/22	6НВД26А-3	8НВД26А-2	6НВД48У*	
Номинальная мощность, кВт Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup> <sup>1</sup> Удельный расход, г/кВтч: топлива масла Род топлива Габаритные размеры, мм: длина ширина высота Масса, кг Ресурс до капитального ремонта, тыс.ч	1,4 Диз.	0,95 Диз.	1,4 Диз.	1,4 Диз.	3,3 Диз.

Наименование параметра, размерность	Марка дизеля				
6НВД36АУ*	8НВД36АУ*	6ВД18/15АЛ	6ВДС36/24А	6ЧРНП25/34	
Номинальная мощность, кВт Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup> <sup>1</sup> Удельный расход, г/кВтч: топлива масла Род топлива Габаритные размеры, мм: длина ширина высота Масса, кг Ресурс до капитального ремонта, тыс.ч	1,55 Диз.	1,55 Диз.	Диз.	1,4 Мот., диз.	1,2 Диз.

№	Наименование Показателей	Типоразмер муфт							
МЭКШ 0,25 (220*65)	МЭКШ 1,25 (3600*100)	МЭКШ 5,0 (500*130)	МЭКШ 6,0 (580*130)	МЭКШ 9,0 (630*150)	МЭКШ 13,0 (630*150)	МЭКШ 1,95 (1100*130)	МЭКШ 2,250 (1100*190)		
	Номинальный крутящий момент, Мном., кН·м	0,25	1,25	5,0	6,0	9,0	13,0	19,5	22,5
	Максимальная частота вращения, Нном., об/мин								
	Количество слоев корда								
	Твердость резины в услов. Единицах	50-65	50-65	50-65	50-65	50-65	50-65	50-65	50-65
	Максимальный кратковр. Крутящий момент, Мтах, кН·м	0,35	2,0	7,0	8,0	12,0	16,0	21,0	24,0
	Момент потери устойчивости, Мпу, кН·м	0,45-0,55	2,7-3,2	9,5-11,0	12,0-15,0	22,0-25,0	25,0-28,0	34,0-35,0	36,0-40,0
	Допустимое смещение соединяемых валов при статических и динамических изменениях механизма: Радиальное Драд., мм Осевое Dмм Угловое Dград.	1,0 1,1 2,0	5,0 3,0 0,5	4,0 3,0 1,5	4,0 8,0 1,5	4,0 8,0 1,5	4,0 8,0 1,5	2,0 4,0 1,0	2,0 4,0 1,0
	Масса, кг.	0,8±0,5	3,5±0,5	6,5±0,5	11,5±0,5	13,5±0,5	15,5±0,5	45±2	45±2
	Ресурс до замены, ч.								
	Срок службы, лет								

## Винтовые, центробежные, консольные насосы

Параметры энергопитания

Показатель	Подача насоса (м³/ч)	Давление подачи (МПа)	Мощность насоса (кВт)	Частота вращения (об/мин)	Частота, Гц	Напряжение, В	Род тока
НЦС-3		0,21	-	-	-	-	переменный



1ФС-12,5/20	12,5	0,2	-	-	-	переменный
1ФС-2/20		0,2	-	-	-	переменный
1ФС-2/20А		0,15	-	-	-	переменный
A13B40/ 25-30/25Б		2,5	-	-	-	переменный
A13B40/ 25-21/4Б		0,4	-	-	-	переменный
A13B8/25-5/4Б	5,5	0,4	-	-	-	переменный
Показатель	Масса залитого электронасоса, кг	КПД насоса	Марка электродвигателя	Мощность электродвигателя, кВт	КПД электродвигателя	cos φ
2КМ-6	-	-	АО-51-2	4,7		0,81
НЦС-3	-	-	АО2-32-2			0,8
1ФС-12,5/20		-	4АИР80 В2	2,2		0,87
1ФС-2/20		-	4АИР71 А2	0,75	78,5	0,89
1ФС-2/20А		-	4АИР71 А2	0,75	78,5	0,89
A23B40/ 25-30/25Б	-	-	4АМ200 L4			0,89
A13B40/ 25-21/4Б	-	-	4АМ132 М6	7,5		0,74
A13B8/25-5/4Б	-	-	4АМ100S4			0,73

**Нормативы минимального состава экипажей самоходных транспортных судов внутреннего плавания, имеющих символ “А” в формуле класса судна и эксплуатирующихся с совмещением профессий**

Группы судов	Профессиональный состав	Минимальная численность состава экипажей
--------------	-------------------------	--

		судов при режиме работы	
круглосуточно			
трехсменная по 8 ч	двухсменная по 12 ч		
Сухогрузные суда			
Грузоподъемностью до 600т включительно	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист		
Грузоподъемностью 600-1000т	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист		
Грузоподъемностью 1000-2400т	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист Электромеханик (электрик)		
Грузоподъемностью 2401-5500т	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист Электромеханик (электрик)		
Грузоподъемностью более 5500т	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист Электромеханик (электрик)		

Нефтеналивные суда			
Грузоподъемностью до 600т включительно	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист		
Грузоподъемностью 600-1500т	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист Электромеханик (электрик)		
Грузоподъемностью 1501-3300т	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист Электромеханик (электрик)		
Грузоподъемностью более 3300т	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист Электромеханик (электрик) Боцман		
Буксиры, толкачи			
Мощность главных двигателей 55-184кВт	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист		
Мощность главных двигателей 185-300кВт	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист		
Мощность главных двигателей 301-750кВт	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист		
Мощность главных двигателей более 750кВт	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист Электромеханик (электрик)		

Пассажирские водоизмещающие суда			
До 100 спальных мест включительно	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист Электромеханик (электрик)		- - -

101-300 спальных мест	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист Электромеханик (электрик) Радиоспециалист		- - - -
До 100 мест для сидения включительно	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист		
101 и более мест для сидения	Судоводитель-судомеханик Матрос (рулевой)-моторист		

### Рекомендации по заполнению основной надписи чертежей

				Тема курсового проекта			
	Фамилия	Подпись	Дата	Наименование чертежа	Лит	Масса	Масшт
Разраб.				У			
Провер.							
				Лист	Листов		
					Колледж МГАВТ		
					Группа		