



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

«ВАХТЕННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Специализация

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГЛАВНОЙ СУДОВОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ»

ИНСТИТУТ

Морской

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра судовых энергетических установок

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-1: Способен осуществлять несение машинной вахты	ПК-1.1: Понимает основные принципы несения машинной вахты, реализует обязанности при приеме, несении и передаче вахты	Вахтенное обслуживание судовых энергетических установок	<u>Знать</u> : обязанности, связанные с принятием и передачей вахты, знать расположение контрольно-измерительных приборов и нормальные значения измеряемых параметров. <u>Уметь</u> : заполнять машинный журнал. <u>Владеть</u> : общепринятой терминологией в области эксплуатации судовых технических средств.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по лабораторным работам.

2.3 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания

Тестовые задания предназначены для оценки знаний и умений, приобретенных при изучении дисциплины. «Тренажер судовой дизельной установки ERS 4000. Модель судна "GENERAL CARGO"», тестовые задания могут быть использованы для проверки остаточных знаний.

Тестовые задания осмотра и ознакомления с отдельными блоками СЭУ (Propulsion, Electro, Auxiliary), подготовки электростанции, вспомогательных механизмов и устройств,

подготовке систем, обслуживающих главный двигатель, непосредственной процедуры запуска главного двигателя и вывод его на рабочий ходовой режим. Также рассматриваются различные виды отказов и неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации СЭУ. разработаны в «Тренажере судовой дизельной установки ERS 4000. Модель судна "GENERAL CARGO"».

Тестовые задания в трех вариантах, в каждом из которых по 15 заданий, разработаны и представлены в Приложении № 1.

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе, которая реализована в программном обеспечении.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении не менее 70% заданий (вопросов).

Оценка «незачтено» выставляется при правильном выполнении менее 70% заданий (вопросов).

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

3.2 Оценочные средства по выполнению лабораторных работ.

3.2.1 Содержание оценочных средств по лабораторным работам. Темы лабораторных работ представлены в учебно-методических указаниях: Томилко В.Т., Бесчеревных В.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ для курсантов всех форм обучения по специальности 26.05.06. «Эксплуатация судовых энергетических установок» «Вахтенное обслуживание СЭУ». – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2017.

В.Т. Томилко, Ю.Н. Сластихин, В.И. Бесчеревных ТРЕНАЖЁР «ERS – 4000». Учебное пособие по дисциплине «Вахтенное обслуживание СЭУ» Судовая холодильная установка провизионных кладовых. Система кондиционирования воздуха. Для курсантов по специальности 26.05.06. "Эксплуатация судовых энергетических установок" всех форм обучения. - Калград: Изд-во БГАРФ, 2018. Усл. печ. л. 1,9. Уч.- изд. Л. 2,0. 30 с.

Лабораторные работы выполняются на персональных компьютерах с использованием программы «Тренажер судовой дизельной установки ERS 4000. Модель судна "GENERAL CARGO"».

Перед выполнением лабораторной работы учащийся обязан изучить рекомендованную литературу и ответить на все вопросы для самопроверки.

Допуск к каждой лабораторной работе осуществляется после в вода отдельных блоков СЭУ (Propulsion, Electro, Auxiliary), подготовки электростанции, вспомогательных механизмов и устройств, подготовке систем, обслуживающих главный двигатель, непосредственной процедуры запуска главного двигателя и вывод его на рабочий ходовой режим. Также рассматриваются различные виды отказов и неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации СЭУ.

В случае при подготовке систем трех блоков не верного ответа хотя бы на один из вопросов программа «Тренажер судовой дизельной установки ERS 4000. Модель судна "GENERAL CARGO"», не позволяет курсанту приступить к выполнению данной лабораторной работы.

Темы и типовые лабораторные работы представлены в Приложении № 2.

3.2.2 Шкала оценивания по лабораторным работам представлена в таблице 2.

Оценка и критерии	Минимальный ответ Оценка «2»	Раскрытый ответ Оценка «3»	Полный ответ Оценка «4»	Образцовый, примерный ответ Оценка «5»
Раскрытие материала	Материал не раскрыт, теоретические сведения освещены формально. Результаты эксперимента (исследования) отсутствуют.	Теоретические сведения описаны настолько слабо, что их трудно принять для проведения исследования. Результаты эксперимента (исследования) имеют ошибки. Не все разделы отчета имеются.	В целом все разделы отчета раскрыты. Расчеты проведены правильно. Отсутствуют примеры использования приборов и лабораторного оборудования с привлечением дополнительных источников.	Все разделы отчета раскрыты полностью, расчеты исследования проведены правильно. Приведены примеры использования приборов и лабораторного оборудования с привлечением дополнительных источников.
Наличие выводов и их полнота содержания	Выводы отсутствуют.	Выводы имеются, но не обоснованы и не вытекают из результатов исследования. Отсутствуют регулировочные мероприятия по приведению полученных результатов исследования к нормативным.	Выводы имеются, но не все обоснованы. Частично отсутствуют регулировочные мероприятия по приведению полученных результатов исследования к нормативным.	Выводы полные и соответствуют поставленным целям задачи. Приведены примеры конкретных регулировочных мероприятий.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет, как форма промежуточной аттестации, курсант (студент) получает по результатам текущего контроля успеваемости. Для успешного прохождения промежуточной аттестации курсант (студент) должен получить положительные оценки по результатам выполнения лабораторных работ и получить не менее 70% правильных ответов на тестовые задания.

4.2 В случае, если курсант (студент) не выполнил условия для успешного прохождения промежуточной аттестации, ему предлагается пройти промежуточную аттестацию в форме зачета. Вопросы для зачета представлены в Приложении № 3.

Шкала оценивания.

Таблица 3 – Критерии оценивания

Оцен-ка	Критерии
5	<p>если в совокупности:</p> <p>1. Курсант (студент) проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, последовательно изложил ответы на вопросы; ответы были обоснованы с опорой на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине не только в пределах основного учебника;</p> <p>2. Курсант (студент) дал правильные ответы на дополнительные вопросы.</p>
4	<p>если в совокупности:</p> <p>1. Курсант (студент) проявил понимание сущности теоретических вопросов, дал последовательные ответы на вопросы; ответы были недостаточно обоснованы, без опоры на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах основного учебника;</p> <p>2. Курсант (студент) допускал ошибки в ответах на дополнительные вопросы, но в целом продемонстрировал понимание и знание программы курса.</p>
3	<p>если в совокупности:</p> <p>1. Курсант (студент) проявил понимание сущности поставленных вопросов, но раскрыл их непоследовательно, не аргументировано, без использования доказательств; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах конспекта или основного учебника;</p> <p>2. Курсант (студент) давал на дополнительные вопросы ответы, демонстрируя в целом понимание изучаемой дисциплины.</p>
2	<p>если в совокупности:</p> <p>1. Курсант (студент) не смог продемонстрировать понимания сущности поставленных вопросов, для него не ясна сама постановка вопросов, хотя при этом на доске или на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме, но он не может объяснить смысла написанного им же текста и т.д.;</p> <p>2. Курсант (студент), отвечая на дополнительные вопросы, показал непонимание и незнание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине.</p>

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Вахтенное обслуживание судовых энергетических установок» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок» (специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовых энергетических установок (протокол № 10 от 27.04.2022).

Заведующий кафедрой



И.М.Дмитриев

Перечень тестов по дисциплине
«Вахтенное обслуживание судовых энергетических установок»
ВАРИАНТ 1

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
1	Главный двигатель ERS-4000: Туре: MAN B&W ?... MC.	1. 6S60 2. 8S60 3. 12S60
2	Система защиты ГД срабатывает с установленной временной задержкой (около 10 сек.): Давление смазочного масла на входе в дизель меньше ?... бар.	1. 1.8 2. 1.9 3. 2
3	Система защиты ГД срабатывает с установленной временной задержкой (около 10 сек.): Частота вращения дизеля больше ?...% от номинала.	1. 105 2. 100 3. 95
4	Система защиты ГД срабатывает с установленной временной задержкой (около 30 сек.): Температура выпускных газов по цилиндрам превышает ?... наличие паров масла (“Масляный туман”) в картере.	1. 550 2. 560 3. 570
5	Система защиты ГД срабатывает с установленной временной задержкой (около 30 сек.): Температура воды охлаждения цилиндров на выходе выше ?... °С.	1. 95 2. 90 3. 85
6	Система защиты ГД срабатывает с установленной временной задержкой (около 30 сек.): Давление воды охлаждения цилиндров на входе ниже ?... бар.	1. 1.5 2. 1.7 3. 1.9
7	Система защиты ГД срабатывает с установ-	1. 120 2. 110

	ленной временной задержкой (около 30 сек.): Температура воздуха в подпоршневых полостях и в ресивере продувочного воздуха выше ?... °С.	3. 105
8	Система защиты ГД срабатывает с установленной временной задержкой (около 30 сек.): Температура масла охлаждения поршней на выходе выше ?... °С.	1. 85 2. 75 3. 5.
9	Система охлаждения забортной водой: Задание регулятора может быть изменено в диапазоне ?... °С.	1. +5+32 2. +5+22 3. +5+12
10	Система топливоподачи по температуре: При определенной температуре, обеспечивающей вязкость ?... сСт.	1. 10 – 15 2. 10 – 25 3. 10 – 35
11	Система топливоподачи по вязкости: Температура подогрева до требуемой вязкости зависит от сорта топлива и может достигать ... °С.	1. 150 2. 180 3. 190
12	Система топливоподачи по давлению: В циркуляционной системе поддерживается высокое давление – около ?...	1. 10 бар на нагнетании и около 4 бар на всасывании циркуляционного насоса. 2. 15 бар на нагнетании и около 5 бар на всасывании циркуляционного насоса. 3. 18 бар на нагнетании и около 6 бар на всасывании циркуляционного насоса.
13	Система циркуляционной смазки и охлаждения поршней по температуре: Задание регулятора может быть изменено в диапазоне ?... °С Аналогичные терморегулирующие клапана установлены на ДГ.	1. 35 – 50. 2. 35 – 60 3. 35 – 70
14	Система циркуляционной смазки и охлаждения поршней по давлению:	1. 0.2 бар. При перепаде более 0.5 бар следует переключиться на чистую секцию. 2. 0.3 бар. При перепаде более 0.6 бар следует переключиться на чистую секцию.

	Перепад давления на чистом фильтре не превышает ? ...	читься на чистую секцию. 3. 0.4 бар. При перепаде более 0.8 бар следует переключиться на чистую секцию.
15	Система циркуляционной смазки и охлаждения поршней по очистке: Масло подается через сдвоенный фильтр, который служит для очистки масла от частиц крупнее ?... микрон.	1. 50 2. 60 3. 70

ВАРИАНТ 2

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
1	Система сжатого воздуха технических нужд: До ?... бар на технические нужды – через редуцирующий клапан.	1. 17 2. 7 3. 27
2	Система сжатого воздуха по давлению: Система автоматики, запускающая компрессор №1 при снижении давления в главных баллонах до ?...	1. 12 бар и останавливающая его при 30 бар. 2. 22 бар и останавливающая его при 30 бар. 3. 2 бар и останавливающая его при 30 бар.
3	Пуск вспомогательного дизеля, давление масла: Штатный (нормальный) пуск дизеля производится при условии, что давление масла не меньше ?... кгс/см ² .	1. 1,2 2. 2 3. 1,4
4	Пуск вспомогательного дизеля, температура: На этой скорости производится прогрев охлаждающей воды и смазочного масла дизеля до ? ...°С. При достижении этой температуры скорость вращения доводится до номинальной и двигатель готов к приему 50% нагрузки.	1. 15 2. 35 3. 25
5	Пуск вспомогательного дизеля, давление пускового воздуха: Давление	1. 6 2. 8 3. 12

	пускового воздуха менее ?... бар.	
6	Пуск вспомогательного дизеля, температура масла: Температура масла на выходе из дизеля и до охладителя масла более ?...°С.	1. 65 2. 75 3. 85
7	Пуск вспомогательного дизеля, температура отработавших газов: Т– температура отработавших газов за турбиной газотурбонагнетателя более ?... °С.	1. 445 2. 465 3. 485
8	Вспомогательный дизель. Система защиты (СЗ) дизеля по температуре пресной воды: Система защиты дизеля (СЗ) включает следующие датчики: температура пресной воды на выходе дизеля более ?... °С.	1. 65 2. 95 3. 85
9	Вспомогательный дизель. Система защиты (СЗ) дизеля по давлению масла: Давление масла менее ?... бар	1. 1.2 2. 1.1 3. 1.4
10	Вспомогательный дизель. Система защиты (СЗ) дизеля по частоте вращения коленчатого вала: Частота вращения коленчатого вала двигателя более ?... % от номинальной.	1. 100 2. 110 3. 105
11	Система вспомогательной котельной установки. Максимальное рабочее давление: Температура подогрева топлива может достигать 100°С. Во избежание вскипания топлива (паро- и пенообразования) в системе поддерживается рабочее давление до ?... бар.	1. 6 2. 8 3.10

12	Система вспомогательной котельной установки. Предел вязкости: Определенная температура, обеспечивающая вязкость топлива ?... сСт(сSt), необходимую для качественного распыления топлива форсунками.	1. 10-18 2. 10-15 3. 10-20
13	Система вспомогательной котельной установки. Перепад давления на фильтре: Перепад давления на чистом фильтре не превышает ?... бар. При перепаде более 0.5 бар следует переключиться на чистую секцию и произвести очистку загрязненной фильтра секции.	1. 0.4 2. 0.3 3. 0.6
14	Система вспомогательной котельной установки. Давление пара: Если давление пара превысит ? ... бар, то через несколько минут паровая система выйдет из строя.	1. 14 2. 12 3. 16
15	Система вспомогательной котельной установки. Предохранительный клапан: При высоком давлении пара в котле ? ... открывается предохранительный клапан (Safety Valve) и срабатывает соответствующий сигнал АПС.	1. ≥ 6 бар 2. ≥ 10 бар 3. ≥ 8 бар

ВАРИАНТ 3

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
1	Судовая холодильная установка провизионных кладовых, масло: Хранение масла, температура ? ...°C	1. - 6 2. - 4 3. - 2
2	Судовая холодильная установка провизионных	1. - 35 2. - 25

	кладовых, мясо: Хранение мяса, температура ? ...°С	3. - 15
3	Судовая холодильная установка провизионных кладовых, рыба: Хранение рыбы, температура ? ...°С	1. – 35 2.– 25 3.– 15
4	Судовая холодильная установка провизионных кладовых, фрукты: Хранения фруктов, температура ? ...°С	1. +6 2. +4 3. +2
5	Судовая холодильная установка провизионных кладовых, овощи: Хранение овощей, температура ? ...°С	1. +6 2.+4 3.+2
6	Судовая холодильная установка провизионных кладовых: Хранение сухой провизии, температура ? ...°С	1. +12 2. +10 3. +8
7	Судовая холодильная установка провизионных кладовых, водорегулирующие клапаны: Настройка водорегулирующих клапанов на поддержание заданного значения давления конденсации ? ... МПа осуществляется на панели управления.	1. 0,2 – 0,4 2. 0,4 – 0,5 30,6 – 0,7 МПа
8	Судовая холодильная установка провизионных кладовых. Дозаправка холодильным агентом: По окончании процесса закрыть заправочный клапан (уровень хладагента в смотровом стекле конденсатора ? ... Н)	1. 0,1÷0,2 2. 0,2÷0,3 3. 0,4÷0,5
9	Судовая холодильная установка провизионных кладовых. Дозаправка компрессора маслом: После пониже-	1. -0,8 2. -0,6 3. -0,5

	<p>ния давления всасывания (в картере) до значения, ниже атмосферного ? ... бар, остановить компрессор.</p>	
10	<p>Судовая холодильная установка провизионных кладовых. Нарастание снежного покрова: Оттайка приборов охлаждения в режиме MANUAL Используется в случае повышенного нарастания снежного покрова на поверхности приборов охлаждения. Если толщина снежного покрова достигла ? ... мм и более.</p>	<p>1. 2 2. 3 3. 5</p>
11	<p>Система кондиционирования воздуха. Дозаправка маслом: Дозаправка компрессора маслом производится, если уровень масла в смотровом стекле на картере компрессора понизился ниже отметки ? ... Н.</p>	<p>1. 0,3 2. 0,4 3. 0,5</p>
12	<p>Система кондиционирования воздуха. Выпуск воздуха: Выпуск воздуха производится, если стрелка манометра на нагнетании совершает резкие колебательные движения, а давление нагнетания превышает оптимальное значение на ? ... МПа и более.</p>	<p>1. 0,4 2. 0,6. 3. 0,2.</p>
13	<p>Система кондиционирования воздуха. Дозаправка маслом: Дозаправка компрессора маслом производится, если уровень масла в смотровом стекле на картере компрессора понизился ниже отметки ? ... мак-</p>	<p>1. 1/3 2. 1/4 3. 1/2</p>

	симального уровня.	
14	<p>Система кондиционирования воздуха.</p> <p>Давление нагнетания:</p> <p>Выпуск воздуха из системы хладагента производится, если стрелка манометра на нагнетании совершает резкие колебательные движения, а давление нагнетания превышает оптимальное значение на ? ... бара и более.</p>	<p>1. 4</p> <p>2. 6</p> <p>3. 2</p>
15	<p>Система кондиционирования воздуха.</p> <p>Влажный ход: Устранение влажного хода компрессора производится, если резко падает температура на нагнетании (понижается до +10°C - 0°C), уменьшается перегрев ($\Delta t_{пер} = t_{вс} - t_0 = 0$), изменяется звук работы компрессора на глухой, обмерзают стенки цилиндра и картера (при значительном заливе жидким хладагентом), появляется стук, стрелка амперметра уходит за красную черту: прикрыть всасывающий клапан компрессора открытие ? ...%.</p>	<p>1. 15-20</p> <p>2. 25-30</p> <p>3. 5-10</p>

Приложение № 2

Темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1.	Главный двигатель. ТТД главного двигателя.
Лабораторная работа №2	Система охлаждения пресной водой
Лабораторная работа №3	Система охлаждения забортной водой
Лабораторная работа №4	Система топливоподачи
Лабораторная работа №5	Система топливоподготовки.
Лабораторная работа №6	Сепараторы топлива и масла
Лабораторная работа №7	Система циркуляционной смазки и охлаждения поршней.
Лабораторная работа №8	Система сжатого воздуха
Лабораторная работа №9.	Система газовыпуска и турбонаддува.
Лабораторная работа №10	Локальный пост управления ГД в МО.
Лабораторная работа №11	Вспомогательный дизель
Лабораторная работа №12	Система вспомогательной котельной установки

Примеры типовых лабораторных работ

**Лабораторная работа №1
Главный двигатель
ТТД Главного двигателя.**

Type: MAN B&W 6S60MC
Cylinder bore, mm 600
Piston stroke, mm 2292
No. of cylinders 6
MCR, kW 12,240
Corresp. Engine speed, rpm 105
MEP, bar 18
Propeller FPP
Propeller blades

Система управления главным двигателем

Система управления главным двигателем состоит:

- 1.пропульсивный комплекс судна – корпус, движитель (ВФШ), главная
- 2.передача (валопровод с подшипниками) и ГД;
- 3.система Дистанционного Автоматизированного Управления (ДАУ) ГД;

4. система защиты ГД и аварийного управления.

Назначение системы

Система управления двухтактным малооборотным реверсивным главным дизельным двигателем реализована на странице МЕ и предназначена для дистанционного автоматизированного управления (ДАУ) судовым реверсивным дизелем из Центрального Поста Управления (ЦПУ), а именно:

- проворачивания дизеля перед пуском;
- пуска дизеля;
- останова дизеля;
- реверса дизеля;
- изменения частоты вращения дизеля;
- управления в аварийной или предаварийной ситуациях.

Состав системы

Страница (рис.1) выполнена в виде панели управления и содержит необходимые органы контроля и управления:

В состав системы входят и моделируются в тренажере:

Пропульсивный комплекс судна – корпус, движитель (ВФШ), главная передача (валопровод с подшипниками) и ГД;

Система Дистанционного Автоматизированного Управления (ДАУ) ГД;

Система защиты ГД и аварийного управления

Система ДАУ работает с подсистемами предпускового проворота ГД, пуска, реверса и останова ГД:

подсистема предпускового проворота обеспечивает дистанционное (из ЦПУ) включение (кнопкой “Slow Turn”) подачи сжатого воздуха на проворачивание ГД;

подсистема останова отключает подачу топлива в цилиндры дизеля;

подсистема реверса запускает подсистему останова и при снижении частоты вращения дизеля до оборотов реверса включает сервомотор реверса;

подсистема пуска при необходимости запускает подсистему реверса;

устанавливает топливную рейку дизеля в положение пусковой подачи топлива; открывает подачу пускового воздуха; устанавливает задание

всережимному регулятору, равное пусковой частоте вращения, при

достижении дизелем которой отключает подачу пускового воздуха и

освобождает топливную рейку дизеля, передавая управление всережимному регулятору. Если дизель не достигает пусковой частоты вращения за установленное время, пуск считается неудачным, и подсистема пуска запускает подсистему останова, после

чего проводит повторную попытку пуска дизеля. После трех неудачных попыток подсистема пуска блокируется, выдавая сообщение Start Failed. Для разблокировки следует установить рукоятку управления в положение STOP.

Панель управления

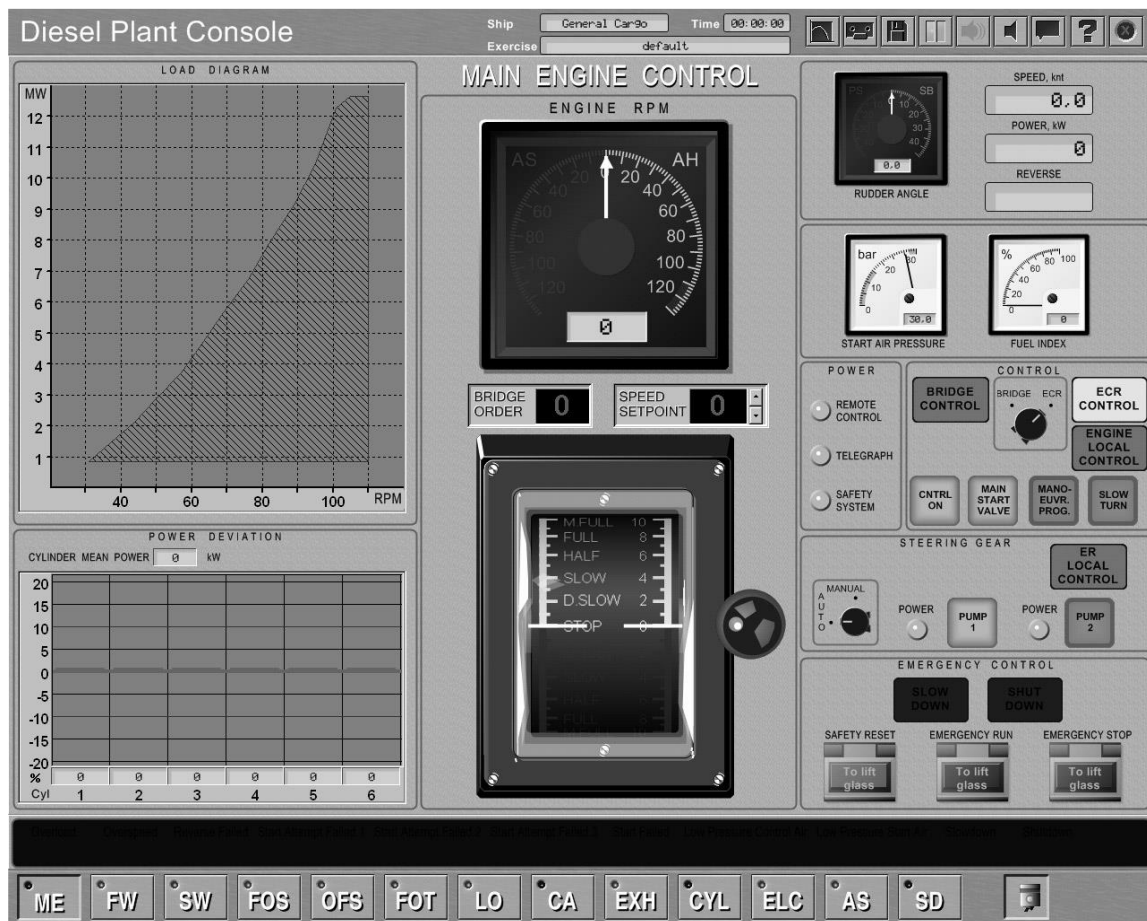


Рис.№1

В центральной части панели управления (рис.№1) воспроизведен (МТ), машинный телеграф рукоятка которого является одновременно и рукояткой системы ДАУ. Левая стрелка МТ показывает команду от Инструктора, правая стрелка повторяет положение рукоятки МТ. При рассогласовании стрелок МТ звучит звонок МТ. Точные значения задания положения МТ и положения рукоятки МТ индицируются в цифровом виде в окнах “Bridge order” и “Speed setpoint” в виде процентов от максимального положения рукоятки МТ. Для задания режима работы дизеля, нужно перевести рукоятку МТ с помощью мыши (трекбола) в нужное положение (совместить левую и правую стрелки МТ). Точная подстройка положения р“Больше/Меньше”, расположенных справа от окна “Speed setpoint”. В качестве индикаторов работы дизеля используются (в верхней части панели управления):

аналоговый и цифровой индикатор текущей частоты вращения Главного двигателя (ГД) “Engine R.P.M.”;

окно индикатора реверса ГД “Reverse” – “Ahead/Astern”;

окно цифрового индикатора скорости судна в узлах – “Speed”;

окно цифрового индикатора мощности ГД в кВт – “Power”;

аналоговый и цифровой индикатор положения пера руля, в град –(аксиометр пера руля)

аналоговый и цифровой индикатор положения топливной рейки топливного насоса высокого давления (ТНВД) ГД, в % – “Fuel index”; аналоговый и цифровой индикатор давления пускового воздуха, в Bar –“Start air pressure”.

Для включения системы ДАУ предназначена кнопка “CNTRL ON”

В режиме управления из ЦПУ управление дизелем осуществляется из ЦПУ

по заданию с Мостика/Инструктора. В режиме управления с Мостика команда с МТ Мостика поступает в систему ДАУ непосредственно.

Рукоятка МТ в ЦПУ как орган управления не действует. Три зеленых лампы – индикатора информируют о наличии электропитания.

Система защиты ГД

Система защиты ГД предназначена для защиты двигателя от поломки при работе в условиях, отличных от нормальной эксплуатации.

В состав системы защиты входят две независимые подсистемы:

1. Система SLOW DOWN – обеспечивающая сброс нагрузки двухтактного малооборотного реверсивного дизеля, работающего на ВФШ за счет снижения частоты вращения двигателя.
2. Система SHUT DOWN – обеспечивающая останов двигателя путем отключения подачи топлива. Разблокировать систему защиты после срабатывания можно кнопкой “SAFETY RESET”. Срабатывание системы защиты (кроме Overspeed) может быть заблокировано кнопкой “EMERGENCY RUN”. Система “SHUT DOWN” срабатывает с установленной временной задержкой (около 10 сек.) при следующих условиях:

- давление смазочного масла на входе в дизель меньше 1.8 бар;
- давление смазочного масла на входе в систему смазки распредвала ГД меньше 1.8 бар;
- частота вращения дизеля больше 105% от номинала.

Система “SLOW DOWN” срабатывает с установленной временной задержкой (около 30 сек.) при следующих условиях:

- температура выпускных газов по цилиндрам превышает 550°C;
- наличие паров масла (“Масляный туман”) в картере;
- температура воды охлаждения цилиндров на выходе выше 95°C;
- давление воды охлаждения цилиндров на входе ниже 1.5 бар;
- температура воздуха в подпоршневых полостях и в ресивере продувочного воздуха выше 120°C;
- температура масла охлаждения поршней на выходе выше 85°C.

Сигналы АПС

Overload – перегрузка ГД, выход нагрузки ГД за пределы ограничительной кривой нагрузки;

Overspeed – превышение предельной частоты вращения ГД, (“разнос ГД”);

- Reverse failed – реверс не выполнен;
- Start Att. Failed 1 – попытка пуска 1 не выполнена;
- Start Att. Failed 2 – попытка пуска 2 не выполнена;
- Start Att. Failed 3 – попытка пуска 3 не выполнена;
- Start Failed – пуск не выполнен, дальнейшие пуски заблокированы;
- Low Press. Control Air – низкое давление воздуха управления;
- Low Press. Start Air – низкое давление пускового воздуха (при сохранении 3-х возможностей пуска ГД);
- Slowdown – произойдет срабатывание системы защиты – замедление ГД;
- Shutdown – произойдет срабатывание системы защиты – остановка

Система защиты ГД

- Блокировка пуска ГД при отказе системы реверса;
- Блокировка пуска ГД после 3-х неудавшихся пусков ГД.

Работа с системой

Подготовка и ввод в работу системы

1. Включить систему ДАУ – кнопка “CNTRL ON”.
2. При совместной, с навигационным тренажером NTPro, работе – согласованно с мостиком произвести выбор поста управления (BRIDGE – ECR).
3. При автономной работе тренажера – выбрать пост управления – ECR.
4. Проверить готовность остальных систем.
5. Перед пуском ГД произвести проворачивание дизеля (кнопка “SLOW TURN”) с одновременной прокачкой лубрикаторов (система LO).
6. Открыть главный пусковой клапан MAIN START VALVE, проверить
7. Давление пускового воздуха по индикатору START AIR PRESSURE.

Управление дизелем

Задание режима работы дизеля в систему ДАУ поступает:

- в режиме BRIDGE CONTROL – от Машинного Телеграфа, расположенного на Мостике;
- в режиме ECR CONTROL – от Машинного Телеграфа, расположенного в ЦПУ и контролируется по цифровому индикатору SPEED SETPOINT;

Текущий режим работы дизеля контролируется по:

- диаграмме нагрузки LOAD DIAGRAM;
- тахометру;
- цифровому индикатору мощности POWER;
- аналоговому и цифровому индикатору положения топливной рейки FUEL INDEX.

Положение распределительного вала контролируется по индикатору REVERSE.

Скорость судна контролируется по цифровому индикатору SPEED.

Срабатывание автоматической системы защиты дизеля регистрируется индикаторами Slow Down и Shut Down. Разблокирование системы защиты производится кнопкой “SAFETY RESET”. Отключение системы защиты производится кнопкой “EMERGENCY RUN”.

Экстренная остановка дизеля производится кнопкой “EMERGENCY STOP”.

Лабораторная работа №2

Система охлаждения пресной водой

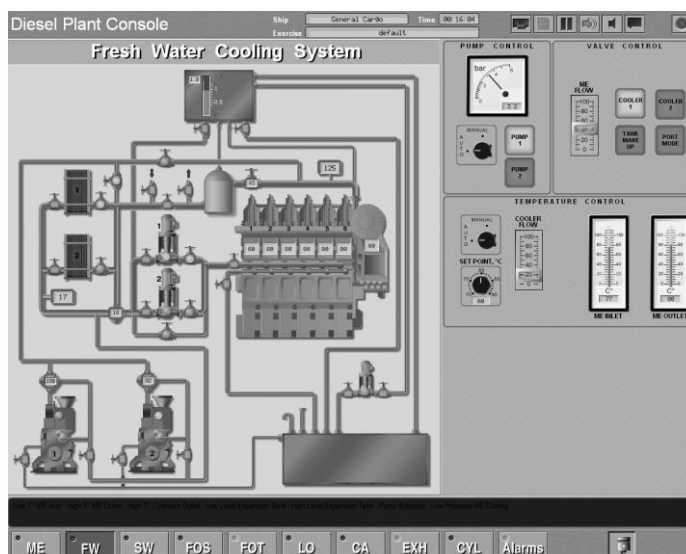


Рис. №2

Назначение

Система (рис.№2) предназначена для охлаждения цилиндров, крышек цилиндров и турбокомпрессора главного двигателя (ГД) и дизельгенераторов (ДГ). В системе по замкнутому контуру прокачивается пресная вода, охлаждаемая, в свою очередь, в охладителе заборной водой.

В состав системы входят и моделируются в тренажере:

- система трубопроводов как гидродинамический объект;
 - ГД и ДГ как термодинамический объект;
 - центробежные электроприводные насосы №1, №2 осуществляющие циркуляцию пресной охлаждающей воды через ГД. Насосы могут управляться в ручном и автоматическом режимах;
 - центробежные навешенные насосы дизельгенераторов;
 - клапан VP регулирования расхода воды через ГД (давления воды в системе);
 - расширительная цистерна, которая служит для компенсации температурного расширения воды в системе охлаждения. Объем цистерны составляет примерно 10% от полного объема воды в системе. Высота установки цистерны определяет статическое давление в системе и обеспечивает заполнение системы водой;
 - клапан VL пополнения расширительной цистерны;
 - охладители воды №1, №2, оснащенные дистанционно управляемыми клапанами на входе в охладители;
 - терморегулятор и трехходовой клапан VT, который управляется вручную или автоматически терморегулятором. Терморегулятор поддерживает постоянной температуру воды на выходе из ГД путем частичного или полного байпасирования охладителей. Датчик температуры терморегулятора установлен на выходе воды из ГД. Задание терморегулятора при его работе в автоматическом режиме может быть изменено в диапазоне 70°C – 90°C.
- Дизель-генераторы оснащены аналогичными терморегулирующими клапанами;
- деаэрактор, служащий для предотвращения накопления воздуха и газов в системе охлаждения;
 - дистанционно управляемые клапаны, обеспечивающие реконфигурацию системы при ее работе в порту.

Панель управления

На правой части экранной страницы расположена панель управления системой.

Панель управления содержит блоки:

- Регулирования давления и расхода воды в системе;
- Дистанционного управления рядом клапанов;
- Регулирования температуры воды.

Циркуляцию воды в системе (давление и расход) обеспечивают два электроприводных насоса. В блок регулирования давления и расхода воды в системе входят кнопки пуска/останова насосов “PUMP 1” и “PUMP 2”, переключатель режима управления насосами “Manual/Auto”, манометр давления воды в системе, задатчик положения клапана регулирования расхода воды через двигатель и давления в системе.

При пуске/останове насосов осуществляется автоматическое управление клапанами на нагнетании насосов. Пуск насосов осуществляется на закрытую заслонку клапана. Затем заслонка открывается автоматически с задержкой по времени. После останова насоса, заслонка автоматически закрывается с задержкой по времени. Кнопки “PUMP 1” и “PUMP 2” действуют только при установке переключателя способа управления насосами в режим MANUAL.

В режиме AUTO система автоматики запускает насос при низком давлении в системе. Сначала запускается насос №1, а если это не приводит к повышению давления в системе, то запускается насос №2.

В режиме AUTO кнопки пуска/остановки насосов не действуют. В верхнем правом углу панели управления расположен задатчик открытия клапана, регулирующего расход воды через ГД и давление в системе – ME FLOW. Положение “0” задатчика соответствует закрытому клапану, при этом расход воды через ГД равен нулю, а давление максимально. Положение “100” соответствует полностью открытому клапану, при этом расход воды через ГД максимальный, а давление снижено. На панели управления системой расположены кнопки управления отсечными клапанами водоохлаждителей “COOLER 1” и “COOLER 2”. Кнопка включения стояночного режима работы системы “PORT MODE” (открытие – закрытие части клапанов, при котором система обеспечивает прогрев ГД охлаждающей водой от работающих дизельгенераторов) и кнопка пуск/остановка насоса пополнения расширительной цистерны “TANK MAKE UP”.

Органы регулирования температуры воды в системе объединены в блок “TEMPERATURE CONTROL” на панели управления. Сюда входят:

1. Переключатель режима управления клапаном регулирования температуры воды MANUAL – AUTO.

2. Задатчик COOLER FLOW, с помощью которого осуществляется ручное управление клапаном регулирования температуры воды.

Положение “0” соответствует полному байпасированию охладителя, положение “100” – протоку всей воды через охладитель.

3. Вращающаяся рукоятка SET POINT для установки задания температуры воды при работе терморегулятора в режиме AUTO.

Задание регулятора может быть изменено в диапазоне от 70°C до 90°C.

4. Индикаторы температуры воды (на входе в ГД – ME INLET и выходе из ГД- ME OUTLET) установлены в верхней части панели управления в виде термометров, градуированных от 0 до 110°C. На левой части экранной страницы расположена мнемосхема системы, отображающая текущее состояние клапанов и насосов системы, уровень в расширительной цистерне и расход воды (м³/ч) через ГД и через охладители воды.

Сигналы АПС

- Pump Autostart – автоматический запуск Stand-by насоса по сигналу от датчика давления;
- Low To ME Inlet – низкая температура на входе в ГД;
- High To ME Outlet – высокая температура на выходе из ГД;
- High To Cyls Outlet – высокая температура на выходе из зарубашечного пространства охлаждения цилиндров;
- Low Level Expan. Tank – низкий уровень в расширительной цистерне;
- High Level Expan. Tank – высокий уровень в расширительной цистерне;
- Low Press. ME Cooling – низкое давление в системе.

Система защиты ГД

- Срабатывание системы Slow Down при низком (1.5 Бар) давлении в системе;
- Срабатывание системы Slow Down при высокой (95°C) температуре в системе. leakage – утечка воды из системы;
- Cavitation in FW system – срыв подачи циркуляционных насосов, кавитация в системе;
- Pump 1 Breakdown – аварийная остановка насоса N1;
- Pump 2 Breakdown – аварийная остановка насоса N2;
- Cooler 1 Fouling – загрязнение охладителя воды N1 по стороне пресной воды;

Работа с системой

Подготовка и ввод в работу системы

1. Убедиться в наличии воды в расширительной цистерне. При необходимости пополнить её (клапан TANK MAKE UP).
2. Запустить насос (кнопки “PUMP 1” или “PUMP 2” в режиме MANUAL).
3. Отрегулировать давление на входе в дизель клапаном ME FLOW, убедиться в наличии расхода воды через дизель.
4. Управление насосами перевести в режим AUTO.
5. Управление терморегулирующим клапаном перевести в режим AUTO.
6. Установить задание SET POINT терморегулятора.
7. Открыть клапана одного из охладителей COOLER 1, COOLER 2.
8. Убедиться в отсутствии сигналов АПС в системе.

Контроль за работой системы

1. Контролировать давление воды на входе в дизель.
2. Контролировать наличие расхода воды через дизель.
3. Контролировать температуру воды на выходе из дизеля по цилиндрам и из турбокомпрессора.
4. Контролировать температуру воды на входе в дизель.
5. Проверять правильность работы терморегулятора – поддержание заданной температуры.
6. Проверять уровень в расширительной цистерне.
7. Контролировать отсутствие сигналов АПС в системе.

Перевод в портовый режим

1. Сохранять ходовой режим работы системы в течении 40 – 60 мин после остановки главного двигателя.
2. Управление насосами перевести в режим (MANUAL).
3. Остановить насос (кнопки “PUMP 1” или “PUMP 2” в режиме MANUAL).
4. Кнопкой PORT MODE перевести главный двигатель на обогрев от работающих дизельгенераторов.
5. Убедиться в наличии расхода воды через главный двигатель.
6. Проверять наличие воды в расширительной цистерне. При необходимости пополнить её (клапан TANK MAKE UP).

Приложение № 3

Контрольные вопросы по дисциплине к зачету

1.	Тактико-технические данные аварийного дизель генератора (АДГ).
2.	Тактико-технические данные вспомогательных дизель генераторов (ВДГ).
3.	Тактико-технические данные главных двигателей (ГД).
4.	Тактико-технические данные вспомогательной котельной установки (ВПК).
5.	Тип, производительность, температурный режим сепараторов дизельного и вязкого топлива, сепаратора масла.
6.	Система бункеровки топлив и масел.
7.	Система топливоподачи.
8.	Подготовка систем к запуску ВДГ с постановкой его в автоматический режим эксплуатации.
9.	Подготовка резервного ВДГ с постановкой его в автоматический режим эксплуатации
10.	Основные параметры контролируемые на главном распределительном щите (ГРЩ).
11.	Ввод в параллельную работу ВДГ в ручном режиме.
12.	Состав судовой электростанции.
13.	Подготовка системы сжатого воздуха с постановкой воздушных компрессоров в автоматический режим эксплуатации.
14.	Розжиг ВПК на дизельном топливе в ручном режиме.
15.	Порядок действий при срыве факела в ВПК.
16.	Порядок действий при постановке ВПК в автоматический режим эксплуатации.
17.	Порядок действий при вводе в работу парового конденсатора.
18.	Порядок действий при вводе в работу парогенератора.
19.	Порядок действий при вводе в работу утилизационного котла и постановка его в автоматический режим эксплуатации.
20.	Порядок действий при переводе ВПК с дизельного топлива на вязкое.
21.	Возможные режимы работы машинно-двигательного комплекса тренажера.
22.	Порядок действий при вводе в работу системы масляной ГД, основные параметры работы системы.
23.	Порядок действий при вводе в работу системы пресной воды ГД, основные параметры работы системы.
24.	Порядок действий при вводе в работу системы охлаждения ГД забортной воды, основные параметры работы системы.
25.	Порядок действий при вводе в работу топливной системы ГД, основные параметры работы системы.
26.	Порядок действий при вводе в работу системы пускового воздуха и ее основные параметры.
27.	Порядок действий при запуске ГД на дизельном топливе с местного поста управления и передача управления двигателем в ЦПУ.
28.	Порядок действий при переводе ГД с дизельного топлива на вязкое топливо.
29.	Управление ГД в ЦПУ при различных режимах работы МКД.
30.	Порядок действий при подготовке масляной системы редуктора.
31.	Порядок действий при подготовке масляной системы ВРШ.
32.	Порядок действий при вводе в работу шинно-пневматической муфты.
33.	Порядок действий при вводе в работу сепаратора дизельного топлива.

34.	Порядок действий при вводе в работу сепаратора вязкого топлива.
35.	Порядок действий при вводе в работу сепаратора масла.
36.	Порядок действий при вводе в работу сепаратора льяльных вод, требования по качеству очистки.
37.	Порядок действий при запуске парового турбогенератора.
38.	Порядок действий при вводе в работу валогенератора.
39.	Порядок действий при вводе в работу балластной системы.
40.	Порядок действий при вводе в работу осушительной системы.
41.	Действия при срабатывании аварийно-предупредительной сигнализации (своевременное выявление неисправностей и предложения по их устранению).
42.	Контроль работы системы воздухообеспечения ГД.
43.	Основные причины снижения нагрузки ГД системой аварийной защиты.
44.	Основные причины останковки МКД системой аварийной защиты.
45.	Судовая холодильная установка провизионных кладовых. Назначение
46.	Судовая холодильная установка провизионных кладовых. Состав системы, панель управления
47.	Судовая холодильная установка провизионных кладовых. Блок управления подачей забортной воды SW PUMP
48.	Судовая холодильная установка провизионных кладовых. Сигналы АПС
49.	Судовая холодильная установка провизионных кладовых Ввод установки в ручном режиме управления
50.	Судовая холодильная установка провизионных кладовых Дозаправка холодильным агентом. Выпуск воздуха
51.	Система кондиционирования воздуха. Назначение системы, состав системы
52.	Система кондиционирования воздуха. Сигналы АПС
53.	Система кондиционирования воздуха. Порядок ввода в работу системы СКВ
54.	Система кондиционирования воздуха. Дозаправка компрессора маслом