ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
«Владивостокский морской рыбопромышленный колледж»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет»
«ВМРК» ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. начальника колледжа
по УВР
_____ /Г.Л. Рубанова

«____» _____20 г.

_____/Г.Л. Рубанова

«____» _____20 г.

ОП.11.ВЧ ТРЕНАЖЕРНАЯ ПОДГОТОВКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 26.02.05
«Эксплуатация судовых энергетических установок»

. Владивосток
2022 г

ОДОБРЕНО

Цикловой комиссией судомеханических дисциплин _____
Председатель:_____Л.Г. Шевченко

Протокол№_____
от _____20____ г.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями МК ПДМНВ78/95 с поправками 2010, ирабочей программой ОП.11.ВЧ «Тренажерная подготовка для специальности 26.02.05 «Эксплуатация судовых энергетических установок

Автор: преподаватель Владивостокского морского рыбопромышленного колледжа

_____В.М.Фердман
подпись

Рецензент: преподаватель Владивостокского морского рыбопромышленного колледжа

_____С.Н.Тычина_____
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1	Практическая работа №1 Система охлаждающей пресной воды	5 – 7
2	Практическая работа №2 Система охлаждающей забортной воды	*7 - 9*
3	Практическая работа №3 Система топливоподачи	9 - 11
4	Практическая работа №4 Система топливоподготовки	11 - 12
5	Практическая работа №5 Система циркуляционной смазки и охлаждения поршней	12 - 14
6	Практическая работа №6 Система сжатого воздуха	14 - 16
7	Практическая работа №7 Система газовыпуска и турбонаддува	16 - 18
8	Практическая работа № 8 Панель контроля и регулирования процесса сгорания в цилиндрах	18 - 19
9	Практичекская работа №9 Управление главным двигателем с местного поста в МКО	19 - 21
10	Практическая работа №10 Система управления главным двигателем	22 - 23
11	Практическая работа № 11 Подготовка главного двигателя, валопровода, дейдвуда к работе	23 - 25
12	Практическая работа №12 Управление ГД и системами на маневрах	26 – 28
13	Практическая работа № 13 Вывод ГД на режим эксплуатационной мощности, переход на тяжелое топливо	28 - 31
14	Практическая работа №14 Ходовой режим. Контроль нагрузки и технического состояния механизмов МКО	31 - 34
15	Практическая работа №15 Изменение скоростного режима. Выполнение маневра ППХ-ЗПХ	34 - 36
16	Практическая работа № 16 Неисправности системы охлаждающей пресной воды	36 - 38
17	Практическая работа № 17 Неисправности системы охлаждающей забортной водой	38 - 40
18	Практическая работа №18 Ходовой режим. Работа с неисправностями системы топливоподачи	40 - 41
19	Практическая работа № 19 Обесточивание судна	42 - 43

20	Практическая работа №20 Неисправности системы смазки	43 - 45
21	Практическая работа № 21 Работа с неисправностям системы сжатого воздуха	45 - 47
22	Практическая работа №22 Неисправности системы газовыпуска и турбонаддува	47 - 49
23	Практическая работа № 23 Неисправности, выводимые на панель контроля регулирования процесса сгорания в цилиндрах	49 - 50
24	Практическая работа № 24 Вывод машины из режима. Обслуживание на стоянке	51 - 53
25	Наставление по подготовке СЭУ к работе	53 - 56

К выполнению практических работ на тренажере судовой дизельной установки ERS 4000 допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности

ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Руководство - Руководство обучаемого «Тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 4000» модель судна «GENERAL CARGO».

ДАУ – дистанционное автоматизированное управление

СЭУ – судовая энергетическая установка

МКО – машинно-котельное отделение

НМТ – нижняя мертвая точка

ВМТ - верхняя мертвая точка

КШМ – кривошипно-шатунный механизм

Практическая работа №1
Система охлаждающей пресной воды (FWS)

Система охлаждения пресной воды обеспечивает отвод тепла от деталей, имеющих высокую температуру: втулки цилиндров, крышки, корпуса выхлопных клапанов, корпуса турбокомпрессоров. Охлаждающая вода подается к указанным деталям под давлением величина которого выбирается таким образом, что бы исключить парообразование и кавитацию. Температура воды контролируется на выходе из двигателя. Повышение температуры воды уменьшает тепловые потери, поэтому желательно поддерживать ее на более высоком уровне, однако, максимальное значение температуры ограничивается условиями смазки ЦПГ. При высоких температурах рабочей поверхности втулки цилиндровое масло теряет свои смазывающие способности. Отведенное от деталей тепло передается забортной воде в водоохладителях. Система охлаждения замкнутая, циркуляционная. Циркуляция воды в системе осуществляется центробежными насосами. Контроль параметров (давление, температура, проток) осуществляется местными и дистанционными приборами контроля, системой АПС. Выход параметров за пределы нормальных значений инициирует работу системы АПС. При достижении параметром аварийных значений срабатывает система защиты.

Система охлаждения пресной водой имеет два режима:

1 стояночный - когда неработающий главный двигатель обогревается горячей водой от работающего ДГ;

2 ходовой – обычный режим работы системы на ходу.

Цель практической работы

Выработать практические навыки управления системой охлаждения, что предполагает:

1 знание схемы системы, механизмов, запорно-регулирующей аппаратуры;

2 знание органов контроля и управления и умение ими пользоваться

3 выбирать режим работы системы, соответствующий режиму работы двигателя и поддерживать его;

4 идентифицировать неисправности и устранять их.

Исходные материалы:

1 Тренажер СЭУ ERS 4000.
2 Руководство для обучаемого.
3 Правила технической эксплуатации дизелей.
4 Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно ошвартовано у причала, после длительной стоянки в часовой готовности получена команда: «МАШИНЕ, ТОВСЬ!».

Выполнение команды предполагает подготовку к работе систем и механизмов пропульсивного комплекса. Одной из систем является система охлаждения пресной водой.

Порядок выполнения практической работы

Используя руководство обучаемому (стр.21), ознакомьтесь с принципиальной схемой системы, мнемосхемой, с органами управления, системами АПС и защиты. Обратите внимания на уставки АПС, защиты, принцип действия системы защиты.

Выполните действия по подготовке системы (стр.25). Контроль за работой системы осуществляйте согласно рекомендации Руководства (стр.26). Предъявите выполненную работу преподавателю. Устраните замечания. Переведите систему на работу в портовом режиме.

Критерии оценки работы:

Оценка 5 - работы по подготовке системы выполнены в полном объеме, в срок (5мин.). Отсутствуют любые сигналы АПС.

Оценка 4 - работа по подготовке системы выполнена в полном объеме с задержкой (6 - 8 минут) минут. Имеется не более 2 квитированных сигналов АПС), 1 – неквитированный.

Оценка 3 - работа по подготовке системы выполнена с задержкой (9-10 минут). Имеется не более 2 квитированных и 2 не квитированных сигналов АПС.

Неудовлетворительная оценка - время подготовки занимает более 10 минут, имеются квитированные и не квитированные сигналы АПС в количестве более 4.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 - наименование практической работы;
2 - цель работы;
3 - исходные материалы и данные;
4 - отчет о выполнении на каждом этапе раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 - список используемой литературы;
6 - выводы и предложения;
7 - даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1 Начертите эскиз принципиальной схемы системы охлаждающей пресной воды.
2 Перечислите механизмы системы охлаждения. Какие функции выполняет каждый из них?
3 Какие параметры системы контролируются системой АПС?
4 Дайте значения параметров системы, при которых происходит срабатывание АПС.
5 Какие параметры контролируются системой защиты? Опишите способ работ системы защиты охлаждения.
6 Как регулируется давление воды в системе?
7 Как работает система подогрева ГД от работающего ДГ?
8 Что является признаком утечки воды из системы?
9 Как регулируется температура воды на выходе из двигателя?

Практическая работа №2
Система охлаждающей забортной воды (SW)

Назначение системы забортной воды – охлаждение смазочного масла ГД и ДГ смазочного масла распредвала ГД, пресной охлаждающей воды замкнутого контура, надувочного воздуха дизелей, воздушных компрессоров и подшипников гребного вала. Для этого вода из-за борта прокачивается через соответствующие охладители, агрегаты и сливается за борт. При низкой температуре забортной воды применяется ее частичная рециркуляция. Забортная вода принимается насосами через два кингстона, бортовой и донный. Бортовой используется при работе судна на мелководье и при стоянках в порту. При следовании судна в море прием воды осуществляется через донный. Подача воды в систему осуществляется тремя насосами. Два главных насоса большой производительности предназначены для обеспечения водой потребителей ходового режима. Стояночный насос меньшей производительности обеспечивает работу механизмов стояночного режима. Главные насосы охлаждения забортной водой имеют большую производительность и могу быть использованы как резервное средство осушения МКО. Контроль параметров (давление, температура, проток) осуществляется местными и дистанционными приборами контроля, системой АПС. Выход параметров за пределы нормальных значений инициирует работу системы АПС. При достижении параметром аварийных значений срабатывает система защиты.

Система охлаждения забортной водой имеет два режима работы:

1 стояночный, когда потребности механизмов стояночного режима обеспечиваются работой стояночного насоса;

2 ходовой – режим работы системы на ходу, когда используется один из главных насосов. Второй насос находится в резерве, и вводится в действие автоматически, или вручную в случае отказа работавшего.

Цель практической работы

Выработать практические навыки управления системой охлаждения, что предполагает:

1 знание схемы системы, механизмов, запорно-регулирующей арматуры;
2 знание органов контроля и управления и умение ими пользоваться;
3 умение выбирать режим работы системы, соответствующий режиму работы двигателя и поддерживать его;
4 идентифицировать неисправности и устранять их.

Исходные материалы:

1 Тренажер СЭУ ERS 4000.
2 Руководство для обучаемого.
3 Правила технической эксплуатации дизелей.
4 Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно ошвартовано у причала, после длительной стоянки в часовой готовности получена команда: «МАШИНЕ, ТОВСЬ!». Выполнение команды предполагает подготовку к работе систем и механизмов СЭУ. Одной из систем является система охлаждения забортной воды.

Используя руководство обучаемому (стр.27), ознакомьтесь с принципиальной схемой системы, мнемосхемой, органами управления, системами АПС и защиты. Обратите внимания на уставки АПС, защиты и принцип действия системы защиты. Выполните действия по подготовке системы (стр.27-32). Подготовка системы выполнена, если значения всех параметров соответствуют указаниям инструкции по эксплуатации для данного режима.

Контроль за работой системы осуществляйте согласно рекомендации Руководства (стр.32-33). Подготовка системы выполнена, если значения всех параметров соответствуют указаниям инструкции по эксплуатации для данного режима. Предъявите выполненную работу преподавателю. Устраните замечания.

Критерии оценки работы:

Оценка 5 - работы по подготовке системы выполнены в полном объеме в срок (5 мин.). Отсутствуют любые сигналы АПС.

Оценка 4 - работа по подготовке системы выполнена в полном объеме с задержкой 6-8 минут. Имеется не более 2 квитированных сигналов АПС, 1 - не квитированный.

Оценка 3 - работа по подготовке системы выполнена с задержкой 9-10 минут. Имеется не более 2 квитированных и 2 не квитированных сигналов АПС.

Неудовлетворительная оценка - время подготовки занимает более 10 минут, имеются квитированные и не квитированные сигналы АПС в количестве более 4.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения практической работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения;
7 даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Начертите эскиз принципиальной схемы системы охлаждающей пресной воды.
2. Перечислите механизмы системы охлаждения. Какие функции выполняет каждый из них?
3. Какие параметры системы контролируются системой АПС?
4. Дайте значения параметров системы, при которых происходит срабатывание АПС.
5. Какие параметры контролируются системой защиты? Укажите значения уставок

параметров срабатывания системы защиты. Опишите способы работы защиты системы охлаждения.

6. Как регулируется давление воды в системе?
7 Как регулируется температура воды в системе?
8 Опишите устройство кингстонной выгородки и ее оборудование.

Практическая работа №3
Система топливоподачи (FOS)

Назначение системы. Система служит для подачи топлива из расходной цистерны к топливным насосам высокого давления (ТНВД) дизелей. Система позволяет главному двигателю и дизельгенераторам работать на тяжелом или дизельном топливе. Циркуляцию топлива в системе обеспечивают две пары электроприводных насосов – топливоподкачивающих и циркуляционных, работающих в режиме Standby – один в работе, другой - резервный.

Система обеспечивает подачу топлива:

1. Под определенным давлением, обеспечивающим гарантированное наполнение ТНВД;
2. При определенной температуре, обеспечивающей вязкость 10-15 сантистокс (cSt), необходимую для хорошего распыливания топлива форсункой;
3. Через фильтр тонкой очистки (ФТО), гарантирующий очистку от частиц крупнее 50 микрон для предотвращения абразивного износа и заклинивания прецизионных пар топливной аппаратуры дизеля.

Кроме окончательной подготовки и подачи топлива к ТНВД система осуществляет непрерывную циркуляцию топлива через ТНВД и форсунки. Это позволяет, независимо от режима работы дизеля, и даже при остановленном дизеле поддерживать готовность системы к работе на тяжелом топливе, поддерживать тепловой режим и деаэрацию форсунок и ТНВД. Для снижения вязкости тяжелого топлива осуществляется его подогрев: в расходной цистерне и трубопроводах, и окончательный – в топливоподогревателе. Температура топлива может достигать 150 ^{o} С. Поэтому, чтобы избежать вскипания топлив (паро- и пенообразование может привести к срыву подачи в насосах), в циркуляционной системе поддерживается высокое давление - около 10 бар на нагнетании, и около 4 бар на всасывании циркуляционного насоса. Давление на всасывании циркуляционного насоса создается топливоподкачивающим насосом. Для удаления воды и мех. примесей из расходных и отстойных цистерн они оборудуются клапанами спуска отстоя. Схема системы обеспечивает возможность работы ГД и ДГ на дизельном топливе, на тяжелом топливе, работу ГД на тяжелом топливе, а ДГ на дизельном и наоборот.

Контроль параметров (давление, температура, вязкость) осуществляется местными и дистанционными приборами контроля, системой АПС. Выход параметров за пределы нормальных значений инициирует работу системы АПС. При достижении параметром аварийных значений срабатывает система защиты.

Цель практической работы

Выработка практических навыков управления системой топливоподачи, что предполагает:

1. Знание схемы системы, механизмов, запорно-регулирующей арматуры;
2. Знание органов контроля и управления и умение ими пользоваться;
3. Умение выбирать режим работы системы, соответствующий режиму работы двигателя и поддерживать его;

4. Умение идентифицировать неисправности и устранять их.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000;
2. Руководство для обучаемого;
3. Правила технической эксплуатации дизелей;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно ошвартовано у причала, после длительной стоянки в часовой готовности получена команда: «МАШИНЕ, ТОВСЬ!».

Порядок выполнения практической работы:

Выполнение команды предполагает подготовку к работе систем и механизмов СЭУ. Одной из систем является система топливоподачи.

Используя руководство обучаемому (стр.34-40) ознакомиться с принципиальной схемой системы, мнемосхемой, с органами управления, системами АПС и защиты. Обратите внимания на уставки АПС, защиты и принцип действия системы защиты. Выполните действия по подготовке системы (стр.41-42). Подготовка системы считается выполненной, если значения всех параметров соответствуют указаниям инструкции по эксплуатации для данного режима. Контроль за работой системы осуществляйте согласно рекомендации Руководства (стр.42).

Предъявите выполненную работу преподавателю. Устраните замечания.

Критерии оценки работы:

Оценка 5 - работы по подготовке системы выполнены в полном объеме в срок (5 мин.). Отсутствуют любые сигналы АПС.

Оценка 4 - работа по подготовке системы выполнена в полном объеме с задержкой (в течение 6-8 минут). Имеется не более 2 квитированных сигналов АПС, 1 – не квитированный.

Оценка 3 - работа по подготовке системы выполнена с задержкой (в течение 9-10 минут). Имеется не более 2 квитированных и 2 не квитированных сигналов АПС.

Неудовлетворительная оценка - время подготовки занимает более 10 минут, имеются квитированные и не квитированные сигналы АПС в количестве более 4.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1. Наименование практической работы;
2. Цель работы;
3. Исходные материалы и данные;
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы;
5. Список используемой литературы;
6. Выводы и предложения;
7. Даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Начертите эскиз принципиальной схемы системы топливоподачи
2. Перечислите механизмы системы топливоподачи. Какие функции выполняет каждый

из них?
3. Какие параметры системы контролируются системой АПС?
4. Дайте значения параметров системы, при которых происходит срабатывание АПС
5. Какие параметры контролируются системой защиты? Укажите значения уставок параметров срабатывания системы защиты. Опишите способ работы защиты системы охлаждения.
6. Как регулируется давление топлива перед двигателем?
7. Как регулируется температура топлива в системе?
8. Как определить температуру подогрева топлива, необходимую для обеспечения оптимальной для распыливания вязкости?

Практическая работа №4
Система топливоподготовки (FOT)

Система предназначена для хранения, отстоя, перекачки, сепарации топлива и подачи его в расходную цистерну дизеля. Топливо хранится в танках запаса из которых перекачивается топливоперекачивающими насосами в отстойные танки, в которых происходит первая ступень обработки топлива, очистка его от воды и мех.примесей. Вторая ступень очистки осуществляется центробежными сепараторами, которые забирают топливо из отстойных танков, очищают его от воды и мех. примесей и перекачивают в расходные. В случае переполнения танков избыточное топливо по переливным трубам сливается в переливную цистерну. Система топливоподготовки состоит из системы маловязкого дизельного топлива и системы топлива с повышенной начальной вязкостью (средневязкое и высоковязкое топливо). Трубопроводы и танки топлива с повышенной начальной вязкостью оборудованы паровым обогревом. Отстойные танки оборудуются быстрозапорными клапанами для спуска отстоя. Система оборудуется контрольно – измерительными приборами, мерительными колонками, сигнализацией по нижнему и верхнему уровню, а цистерны тяжелого топлива сигнализацией по температуре.

Цель практической работы

Выработка практических навыков управления системой топливоподачи, что предполагает:
1. Знание схемы системы, механизмов, запорно-регулирующей арматуры;
2. Знание органов контроля и управления и умение ими пользоваться;
3. Умение выбирать режим работы системы, соответствующий режиму работы двигателя и поддерживать его;
4. Идентифицировать неисправности и устранять их.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000
2. Руководство для обучаемого
3. Правила технической эксплуатации дизелей
4. Правила технической эксплуатации вспомогательных механизмов
5. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно ошвартовано у причала, после длительной стоянки в часовой готовности получена команда «МАШИНЕ, ТОВСЬ!».

Выполнение команды предполагает подготовку к работе систем и механизмов СЭУ. Одной из систем является система топливоподготовки.

Используя руководство обучаемому, (стр.43-47) ознакомиться с принципиальной схемой системы, мнемосхемой, с органами управления, системами АПС и защиты. Обратите внимание на значения уставок АПС.

Выполните действия по подготовке системы (стр.47). Подготовка системы считается выполненной, если значения всех параметров соответствуют указаниям инструкции по эксплуатации для данного режима. Контроль за работой системы осуществляйте согласно рекомендации Руководства (стр.47).

Предъявите выполненную работу преподавателю. Устраните замечания.

Критерии оценки работы:

Оценка 5 - работы по подготовке системы выполнены в полном объеме, в срок (5 мин.). Отсутствуют любые сигналы АПС;

Оценка 4 - работа по подготовке системы выполнена в полном объеме с задержкой (в течение 6 -8 минут). Имеется не более 2 квитированных сигналов АПС, 1 – не квитированный;

Оценка 3 - работа по подготовке системы выполнена с задержкой (в течение 9 – 10 минут), имеется не более 2 квитированных и 2 не квитированных сигналов АПС.

Неудовлетворительная оценка - время подготовки занимает более 10 минут, имеются квитированные и не квитированные сигналы АПС в количестве более 4.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1. Наименование практической работы;
2. Цель работы;
3. Исходные материалы и данные;
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5. Список используемой литературы;
6. Выводы и предложения;
7. Даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Начертите эскиз принципиальной схемы системы топливоподготовки, дайте ее Описание.
2. Перечислите механизмы системы топливоподготовки. Какие функции выполняет каждый из них?
3. Какие параметры системы контролируются системой АПС?
4. Дайте значения параметров системы , при которых происходит срабатывание АПС.
5. Как регулируется температура топлива в танках?
6. Как определить температуру подогрева топлива в танках, необходимую для обеспечения оптимальной для перекачивания тяжелых топлив шестеренным насосом?

Практическая работа№ 5

Система циркуляционной смазки и охлаждения поршней (LO)

Главный двигатель моделируемый тренажером ERS4000 имеет две системы циркуляционной смазки: систему смазки узлов движения и охлаждения поршней

дизеля (главная система) и систему смазки деталей и узлов распредвала. В главной системе масло определенной температуры подается под определенным давлением в точки циркуляционной смазки, включая:
1. Рамовые и шатунные подшипники;
2. Крейцкопфные подшипники и направляющие крейцкопфа;
3. Упорный подшипник;
4. Другие приводы и навешенные механизмы.

Часть масла, направляемого к крейцкопфным подшипникам, отводится на охлаждение поршней, откуда стекает в поддон картера и далее в сточно-циркуляционную цистерну по трубам со смотровыми стеклами, позволяющими контролировать наличие потока охлаждающего масла.

В системе смазки распредвала масло определенной температуры подается под определенным давлением в точки циркуляционной смазки:

1 подшипников распредвала,
2 направляющих толкателей.

В системе смазки цилиндров масло от лубрикаторов цилиндровой смазки через специальные штуцеры подается непосредственно на рабочую поверхность втулки.

Таким образом, страница системы включает три подсистемы:

1. Циркуляционную систему смазки подшипников и охлаждения поршней;
2. Циркуляционную систему смазки распредвала;
3. Систему смазка цилиндров дизеля.

Контроль параметров (давление, температура, проток) осуществляется местными и дистанционными приборами контроля, системой АПС. Выход параметров за пределы нормальных значений инициирует работу системы АПС. При достижении параметром аварийных значений срабатывает система защиты. Управление механизмами и арматурой системы осуществляется дистанционно, как чрез кнопочные панели дистанционного управления, так и через интерактивные мониторы контроля и управления.

Цель практической работы

Выработка практических навыков управления системами смазки и охлаждения, что предполагает:
1. Знание схемы систем, механизмов, запорно-регулирующей аппаратуры;
2. Знание органов контроля и управления и умение ими пользоваться;
3. Выбор режима работы системы, соответствующий режиму работы главного двигателя и поддержание этого режима;
4. Идентифицировать неисправности и устранять их.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт Петербург
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт Петербур 2005
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт Петербург 1999
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно ошвартовано у причала, после длительной стоянки в часовой готовности получена команда: «МАШИНЕ, ТОВСЬ!». Выполнение команды предполагает подготовку к работе систем и механизмов СЭУ, к которым относятся системы циркуляционной смазки и охлаждения поршней, смазки подшипников распредвала, смазки цилиндров.

Содержание и порядок выполнения работы

Используя Руководство обучаемому (стр.56-64) ознакомьтесь с принципиальной схемой системы, мнемосхемой, с органами управления, системами АПС и защиты. Обратите внимания на уставки АПС, защиты и принцип действия системы защиты.

Выполните действия по подготовке системы (стр.65). Контроль за работой системы осуществляйте согласно рекомендации Руководства (стр.66). Предъявите выполненную работу преподавателю. Устраните замечания.

Критерии оценки работы

Оценка 5 - работы по подготовке системы выполнены в полном объеме, в срок (5мин.). Отсутствуют любые сигналы АПС.

Оценка 4 - работа по подготовке системы выполнена в полном объеме с задержкой (6-8 минут). Имеется не более 2 квитированных сигналов АПС 1 - не квитированный.

Оценка 3 - работа по подготовке системы выполнена с задержкой (9-10 минут). Имеется не более 2 квитированных и 2 не квитированных сигналов АПС.

Неудовлетворительная оценка - время подготовки занимает более 10 минут, имеются квитированные и не квитированные сигналы АПС в количестве более 4.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1. Наименование практической работы;
2. Цель работы;
3. Исходные материалы и данные;
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5. Список используемой литературы;
6. Выводы и предложения;
7. Даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Начертите эскиз главной системы смазки и охлаждения поршней.
2. Перечислите механизмы системы охлаждения. Какие функции выполняет каждый них?
3. Какие параметры системы контролируются системой АПС?
4. Дайте значения параметров системы, при которых происходит срабатывание АПС.
5. Какие параметры контролируются системой защиты? Опишите способ работы защиты системы охлаждения.
6. Как регулируется давление масла в системе?
7. Перечислите все существующие способ подогрева масла в системе смазки.
8. Что является причинами падения давления масла в системе?
9. Как регулируется температура масла на входе в двигатель?

Практическая работа №6
Система сжатого воздуха (СА)

Система сжатого воздуха предназначена для выработки, хранения и подачи сжатого воздуха, в том числе в систему пуска и управления дизелями. Система состоит из главных компрессоров сжатого воздуха (не менее двух), предназначенных для получения сжатого воздуха для пуска и управления главными и вспомогательными дизелями, воздухохранителей (не менее двух), масло- водоотделителей, трубопроводов,

арматуры. Емкость воздухохранителей должна быть достаточна для 12 пуско-реверсов подготовленного к пуску главного реверсивного двигателя с прямой передачей. Суммарная производительность компрессоров должна быть не менее такой, чтобы заполнить воздухохранители от атмосферного давления до давления 30 бар в течение 1 часа. Кроме того, имеется отдельная система аварийного пуска дизельгенераторов, состоящая из аварийного компрессора и воздухохранителя для пуска дизельгенераторов в случае полного расходования воздуха главных пусковых баллонов и невозможности использования главных компрессоров (обесточивание). При наличии тифона, работающего на воздухе, может быть предусмотрено наличие специального баллона тифона со своим компрессором, или предусмотрено использование воздуха из главных баллонов. В этом случае соответственно увеличивается вместимость баллонов и производительность компрессоров Контроль параметров (давление, температура, проток) осуществляется местными и дистанционными приборами контроля, системой АПС. Выход параметров за пределы нормальных значений инициирует работу системы АПС. При достижении параметром аварийных значений срабатывает система защиты. Управление механизмами и арматурой системы осуществляется дистанционно, как чрез кнопочные панели дистанционного управления, так и через интерактивные мониторы контроля и управления.

Цель практической работы

Выработка практических навыков управления системой сжатого воздуха, что предполагает:

1. Знание схемы системы, механизмов, запорно-регулирующей аппаратуры;
2. Знание органов контроля и управления и умение ими пользоваться;
3. Выбирать режим работы системы, соответствующий режиму работы главного двигателя и поддерживать его;
4. Идентифицировать неисправности и устранять их.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт Петербур 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт Петербург 1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно ошвартовано у причала, после длительной стоянки в часовой готовности получена команда: «МАШИНЕ, ТОВСЬ!».

Выполнение команды предполагает подготовку к работе систем и механизмов пропульсивного комплекса. Одной из систем является система пускового воздуха.

Содержание и порядок выполнения работы

Используя Руководство обучаемому (стр.67-71) ознакомьтесь с принципиальной схемой системы, мнемосхемой, с органами управления, системами АПС и защиты. Обратите внимания на уставки АПС, защиты и принцип действия системы защиты.

Выполните действия по подготовке системы (стр.70). Контроль за работой системы осуществляйте согласно рекомендации Руководства (стр.71). Предъявите выполненную работу преподавателю. Устраните замечания.

Критерии оценки работы

Оценка 5 - работы по подготовке системы выполнены в полном объеме, в срок (5 мин.).

Отсутствуют любые сигналы АПС.

Оценка 4 - работа по подготовке системы выполнена в полном объеме с задержкой (6-8 минут). Имеется не более 2 квитированных сигналов АПС 1 - не квитированный.

Оценка 3 - работа по подготовке системы выполнена с задержкой (9-10 минут). Имеется не более 2 квитированных и 2 не квитированных сигналов АПС.

Неудовлетворительная оценка - время подготовки занимает более 10 минут, имеются квитированные и не квитированные сигналы АПС в количестве более 4.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1. Наименование практической работы;
2. Цель работы;
3. Исходные материалы и данные;
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5. Список используемой литературы;
6. Выводы и предложения;
7. Даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Начертить схему системы пускового воздуха;
2. Перечислите механизмы системы, укажите какие функции выполняет каждый их них;
3. Какие параметры контролируются системой АПС? Укажите уставки срабатывания АПС;
4. Напишите алгоритм работы системы автоматики системы;
5. Укажите значения параметров срабатывания средств защиты;
6. Укажите порядок восстановления ходового режима ГД, когда он и дизельгенераторы были остановлены системой защиты, был израсходован весь пусковой воздух в главных баллонах, судно потеряло ход, обесточено.

Практическая работа №7
Система газовыпуска и турбонаддува (ЕХН)

Система предназначена для выпуска отработанных газов из цилиндров двигателя, смены заряда воздуха в цилиндре и увеличения давления в цилиндрах двигателя в начале такта сжатия.

Выхлопные газы из выпускного клапана дизеля направляются на направляющие и рабочие лопатки колеса газовой турбины вращают вал, на котором закреплено колесо центробежного компрессора. Воздух из атмосферы, через фильтр – глушитель подводится к колесу компрессора, сжимается и не выходит из компрессора с увеличенным давлением и температурой. Для снижения температуры воздух направляется в воздухоохладитель, после чего подается в ресивер продувочного воздуха. Из ресивера воздух через всасывающий клапан в четырехтактном двигателе, или продувочные окна в двухтактном поступает в цилиндр. После завершения такта «рабочий ход» выхлопные газы через выхлопные клапана подается в выхлопной коллектор оттуда - к турбине. Безопасность двигателя и экономичность зависят от параметров продувочного воздуха. Контролируемые параметры системы наддува: давление и температура продувочного воздуха, температура выхлопных газов за цилиндром, температура выхлопных газов до и после турбины, частота вращения вала ТК. Перепады давления воздуха на фильтре глушителе, воздухоохладителе, работа

системы смазки. Для обеспечения подачи достаточного количества воздуха при работе на малых нагрузках, или выхода из строя ТК, двигатель оборудуется электровоздуходувкой.

Для удаления заносов воздухоохладителя, проточных частей компрессора и турбины система оборудуется системой промывки на ходу.

Цель практической работы

Выработка практических навыков управление системой, что предполагает:
1. Знание схемы системы, механизмов, входящих в состав системы;
2. Знание органов контроля и управления и умение пользоваться ими;
3. Обеспечивать режим работы системы, соответствующий режиму работы двигателя;
4. Идентифицировать неисправности и устранять их.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000;
2. Руководство для обучаемого;
3. Правила технической эксплуатации дизелей;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения работы:

Судно ошвартовано у причала, после длительной стоянки в часовой готовности получена команда : «МАШИНЕ, ТОВСЬ!».

Выполнение команды предполагает подготовку к работе систем и механизмов СЭУ. Одной из систем является система газовыпуска и наддува.

Используя «Руководство обучаемого» (стр.72) ознакомиться с принципиальной схемой системы, мнемосхемой, органами контроля и управления, системами АПС и защиты (стр.74-77) обратите внимание на уставки АПС, защиты, и принцип их действия. Выполните действия по подготовке системы к работе, вводу системы в работу. Контроль и обслуживание системы осуществляйте согласно рекомендациям Руководства (стр.77). Предъявите выполненную работу преподавателю. Устраните замечания.

Критерии оценки работы:

Оценка 5 - работы по подготовки системы выполнены в полном объеме, в срок (5 мин.). Отсутствуют любые сигналы АПС.

Оценка 4 - работа по подготовке системы выполнена в полном объеме с задержкой (6-8 минут). Имеется не более 2 квитированных сигналов АПС 1 неквитированный.

Оценка 3 - работа по подготовке системы выполнена с задержкой (9–10 минут). Имеется не более 2 квитированных и 2 не квитированных сигналов АПС.

Неудовлетворительная оценка - время подготовки занимает более 10 минут, имеются квитированные и не квитированные сигналы АПС в количестве более 4.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:
1. Наименование практической работы;
2. Цель работы;
3. Исходные материалы и данные:
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела «Содержание и порядок выполнения работы";
5. Список используемой литературы;

6. Выводы и предложения;
7. Даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Начертите эскиз принципиальной схемы системы охлаждающей пресной воды.
2. Перечислите механизмы системы охлаждения. Какие функции выполняет каждый из них?
3. Какие параметры системы контролируются системой АПС?
4. Дайте значения параметров системы, при которых происходит срабатывание АПС.
5. Какие параметры контролируются системой защиты? Опишите способ работы защиты системы охлаждения.
6. Как регулируется температура продувочного воздуха?

Практическая работа № 8
Панель контроля и регулирования процесса сгорания в цилиндрах (CYL)

Назначение систем. Панель предназначена для диагностики рабочего процесса в цилиндрах ГД .и настройки системы топливоподачи а именно:

1. Отображения кривой давления в цилиндре двухтактного малооборотного дизеля по углу поворота коленчатого вала (P-φ тип) и в зависимости от хода поршня/объема в цилиндре (P-V тип) – индикаторной диаграммы;
2. Отображения подъема иглы форсунки по угу поворота коленчатого вала – отображается на индикаторной диаграмме «P–φ» типа;
3. Отображения кривой скорости сгорания топлива на индикаторной диаграмме «P-φ» типа;
4. Проведения настройки системы топливоподачи по величине подачи топлива в каждый цилиндр;
5. Проведения настройки системы топливоподачи по углу опережения подачи топлива в каждом цилиндре;
6. Сопоставления параметров процесса сгорания топлива по цилиндрам двигателя.

Цель практической работы

Выработка практических навыков:

1. Использования результатов анализа данных индицирования двигателя для его регулирования;
2. Использования данных индицирования для диагностики состояния деталей цилиндро-поршневой группы и топливной аппаратуры;
3. Принятия решений о необходимости и способах устранения неисправностей, что предполагает:

- знание законов протекания рабочего процесса, зависимость параметров цикла от законов подачи топлива, воздухоснабжения, состояния деталей ЦПГ, топливной аппаратуры, внешних условий, состояния корпуса;
- знание параметров, характеризующих работу цикла и их взаимозависимость;
- знание средств вывода и представления информации и умение пользоваться ими.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт Петербур 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт Петербург 1999;

4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно на ходу. Нагрузка главного двигателя 85%. Все системы работают в штатном режиме.

Содержание и порядок выполнения работы:

Используя руководство обучаемому (стр.78-83) ознакомиться содержанием панели контроля, информацией, выводимой на средства отображения, способами и средствами управления. Идентифицировать неисправности, вводимы инструктором, предлагать меры по их устранению, и, по согласованию с инструктором, применять их.

Критерии оценки работы:

Оценка 5 - все неисправности идентифицированы, устранены в полном объеме, в срок (5 мин.) любые сигналы АПС отсутствуют.

Оценка 4 - все неисправности идентифицированы, устранены в полном объеме с задержкой (время выполнения - 6-8 минут). Имеется не более 2 квитированных сигналов АПС, 1 – неквитированный.

Оценка 3 - работа по подготовке системы выполнена с задержкой (9-10 минут). Имеется не более 2 квитированных и 2 не квитированных сигналов АПС.

Неудовлетворительная оценка - время устранения занимает более 10 минут, имеются квитированные и не квитированные сигналы АПС в количестве более 10.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1. Наименование практической работы;
2. Цель работы;
3. Исходные материалы и данные;
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5. Список используемой литературы;
6. Выводы и предложения;
7. Даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Как влияет изменение цикловой подачи на вид индикаторной диаграммы и параметры цикла? Как влияет увеличение?
2. Как влияет уменьшение угла опережения на вид индикаторной диаграммы и параметры цикла? Как влияет увеличение?
3. Как влияет на параметры цикла неплотность ЦПГ?
4. Как влияет на параметры цикла неисправность форсунки?
5. Как влияет на параметры цикла износ плунжерной пары ТНВД?
6. Как влияет на параметры цикла недостаточная температура подогрева тяжелого топлива?
7. Как влияет на параметры цикла занос воздухоохладителя?
8. Как влияет на параметры цикла занос направляющих лопаток турбины ГТН?

Практическая работа №9
Управление главным двигателем с местного поста в МКО (страница ELC)

Назначение системы. Локальный пост управления главным двигателем в машинном отделения предназначен для запуска, останова и управления ГД в режиме ручного, неавтоматизированного, не следящего управления из машинного отделения, минуя систему ДАУ.

Локальный пост управления обеспечивает:

1. Включение/выключение валоповоротного устройства;
2. Проворачивание дизеля перед пуском;
3. Включение/выключение вспомогательной воздуходувки ГД;
4. Пуск/остановка дизеля;
5. Реверс дизеля;
6. Изменение частоты вращения дизеля;
7. Контроль ряда параметров работы ГД;
8. Остановка (SHUT DOWN) дизеля системой защит ГД.

Цель практической работы

Выработка практических навыков:

1. Управления главным двигателем вручную с местного поста по командам машинного телеграфа, в условиях представления ограниченного объема дистанционно представляемой информации о параметрах;
2. Руководства действиями машинной вахты по управлению СЭУ, что предполагает:

- знание устройства, принципа работы и характеристик механизмов;
- знание правил технической эксплуатации механизмов МКО и умение управлять ими;
- знание систем обслуживающих механизмы пропульсивного комплекса и общесудовые системы, уметь управлять ими.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт Петербур 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург 1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно отходит от причала, маневрирует, следуя на выход из порта. Гд работает переменными ходами. На вахте вахтенный механик и два моториста.

Содержание и порядок выполнения работы

Используя руководство обучаемому (стр.84-89), ознакомиться с составом системы, органами управления и контроля, параметрами и средствами представления информации. Со значениями параметров систем на данном этапе работы, уставками АПС и защиты. С методикой перевода управления из ЦПУ на местный пост, и обратно. Распределить обязанности между членами вахты. Перевести управление на местный пост, выполнять команды с мостика в отношении изменения хода, контролировать параметры работы ГД и других механизмов МКО, обеспечивая их соответствие заданному режиму работы. При маневрировании на выходе судна из порта и ручном

управлении ГД, вахтенный механик должен находиться на посту управления и лично управлять ГД. Сбор информации о работе механизмов выполняют вахтенные мотористы и представляют ее вахтенному механику. Они же выполняют действия по управлению механизмами и системами по указанию вахтенного механика.

Критерии оценки работы:

Оценка 5 - все команды с мостика выполнены правильно, без задержек. Все системы работают нормально. Сигналы АПС отсутствуют;

Оценка 4 - при выполнении команд на изменение хода произошло 2 несостоявшихся пуска. Имеются 2 квитированных сигнала АПС;

Оценка 3 - при выполнении команд на изменение хода несостоявшихся пуска. Срабатывала блокировка на запуск. Имеются более 3 сигналов АПС;

Неудовлетворительная оценка – сработала защита главного двигателя. Имеется более сигналов АПС.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1. Наименование практической работы;
2. Цель работы;
3. Исходные материалы и данные;
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5. Список используемой литературы;
6. Выводы и предложения.

Контрольные вопросы по теме:

1. Чем отличается маневренный режим работы пропульсивного комплекса от ходового режима?
2. ГД остановлен по команде «СТОП», когда работал ПЕРЕДНИМ САМЫМ МАЛЫМ (ПСМ). По телеграфу поступила команда «ПС». Перечислите все действия вахтенного механика для выполнения команды;
3. ГД остановлен по команде «СТОП», когда работал ПЕРЕДНИМ САМЫМ МАЛЫМ (ПСМ). По телеграфу поступила команда «ЗСМ». Перечислите все действия вахтенного механика для выполнения команды;
4. ГД работает ЗСМ. По телеграфу поступила команда: «ППХ». Перечислите все действия вахтенного механика для выполнения команды;
5. ГД работает ЗСМ. По телеграфу поступила команда: «ППХ». Через 2 минуты команда ППХ была повторена последовательно, без пауз, 3 раза. Перечислите все действия вахтенного механика для выполнения команды;
6. ГД работает ЗСМ. По телеграфу поступила команда: «ППХ». При попытке выполнения команды двигатель не запустился. Перечислите все действия вахтенного механика для выполнения команды.
7. Какой должна быть температура продувочного воздуха в ресивере при работе двигателя на маневрах?
8. При работе на маневрах лубрикаторы цилиндровой смазки перестраиваются:
   а) на большую подачу масла
   в) на меньшую подачу масла
   с) не перестраиваются
9. Кто должен присутствовать в МКО возле поста управления во время маневрирования?

Практическая работа №10
Система управления главным двигателем (ME)

Система управления двухтактным малооборотным реверсивным главным дизельным двигателем предназначена для дистанционного автоматизированного управления (ДАУ) судовым дизелем из центрального поста управления (ЦПУ), и обеспечивает:

1. Проворачивание дизеля перед пуском;
2. Пуск дизеля;
3. Остановка дизеля;
4. Реверс дизеля;
5. Изменение частоты вращения дизеля;
6. Управление в аварийной, или предаварийной ситуациях.

Страница системы выполнена в виде панели управления, и содержит необходимые органы контроля и управления. В состав системы входят и моделируются тренажером:

1. Пропульсивный комплекс судна - корпус, движитель (ВФШ), главная передача (валопровод с подшипниками) и ГД;
2. Система дистанционного автоматизированного управления (ДАУ ГД);
3. Система защиты и аварийного управления;
4. Система предупредительной сигнализации (АПС);
5. Система защиты.

Цель практической работы:

Выработка практических навыков управления дизелем с использованием органов дистанционного автоматизированного управления (ДАУ ГД) и машины централизованного контроля параметров работы СЭУ (МЦК) с поста управления в ЦПУ в условиях несения вахты на судне с классом автоматизации А2 – один вахтенный механик в МКО;

- обеспечение работы СЭУ в условиях управления главным двигателем из ходовой рубки, что предполагает:

1 знание устройства, принципа работы и характеристик механизмов;
2 знание правил технической эксплуатации механизмов МКО и умение управлять ими;
3 знание устройства и функциональных возможностей средств дистанционного автоматизирования управления Главным Двигателем, механизмами и системами МКО и уметь их использовать.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербург, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург, 1999;
4. Настоящее методическое указание

Исходные условия практической работы:

Судно находится у причала. Системы, обслуживающие СЭУ, подготовлены и работают в ходовом режиме.

Содержание и порядок выполнения работы

Обучающимися необходимо ознакомиться с алгоритмами работы ДАУ, органами управления ГД в режиме управления через ДАУ из ЦПУ и из ходовой рубки,

средствами представления информации, АПС, защиты. Используя руководство обучаемому (стр.17-20) ознакомиться с оборудованием пультов управления, средств управления и вывода информации, работой и сигналами АПС, способов действия защиты, вариантов аварийной работы; методикой использования органов управления. Подготовкой системы управления к работе. Управлением дизелем с использованием органов управления, расположенных на пультах ЦПУ.

Критерии оценки работы:

Оценка 5 - при демонстрации навыков управления обучаемый не сделал ни одной ошибки.
Оценка 4 - при демонстрации навыков управления обучаемый допустил 2 ошибки.
Оценка 3 - при демонстрации навыков управления обучаемый допустил 3 ошибки, действовал не совсем уверенно.
Неудовлетворительная оценка - при демонстрации навыков управления сделал больше 3 ошибок, действовал неуверенно.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:
1. Наименование практической работы;
2. Цель работы;
3. Исходные материалы и данные;
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5. Список используемой литературы;
6. Выводы и предложения.

Контрольные вопросы по теме:

1. Как отображается средствами отображения информации положение ограничительной характеристики по крутящему моменту?
2. По каким параметрам срабатывает защита на остановку главного двигателя?
3. Какова временная уставка от появления сигнала АПС защиты до момента срабатывания стоп-устройства?
4. Как передается управление с поста управления в ЦПУ на пост управления в ходовой рубке?
5. Какова функция блока консервативности в системе ДАУ?
6. Значение какого параметра можно определить по показаниям указателя положения топливной рейки?
7. По каким параметрам срабатывает защита на снижение нагрузки?

Практическая работа № 11
Подготовка главного двигателя, валопровода, дейдвуда к работе (ME preparation)

В процессе подготовки СЭУ к работе в первую очередь подготавливаются системы, обеспечивающие ее работу на ходовом режиме. Производится подготовка к работе и сверка рулевой машины (соответствие действительного положения пера руля и показаний аксиометров в ходовой рубке и в ЦПУ), сверка часов, проверка всех видов связи между ЦПУ и ходовой рубкой(телефоны АТС, безбатарейные телефоны прямой связи, трансляция), после чего производится подготовка главного двигателя, валопровода, дейдвудного устройства.

Цель практической работы

Выработка практических навыков подготовки СЭУ к работе.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербург, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург, 1999.
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно ошвартовано у причала, после длительной стоянки в часовой готовности получена команда: «МАШИНЕ, ТОВСЬ!» все системы, обеспечивающие работу СЭУ на ходу подготовлены, значения параметров систем находятся в пределах, соответствующих значениям ходового режима.

Содержание и порядок выполнения работы

Используя полученные ранее навыки управления механизмами и системами, необходимо выполнить следующие мероприятия:

Произвести внешний осмотр: отсутствие на двигателе посторонних предметов, видимых повреждений, наличие и исправность КИП. Убедиться отсутствии протечек масла, топлива, воды; что все ограждения вращающихся, движущихся частей находятся на штатных местах и надежно закреплены, плиты вокруг двигателя сухие, чистые и надежно закреплены; индикаторные клапаны, клапаны продувания подпоршневых полостей, клапаны продувания ресивера продувочного воздуха открыты. Валоповоротное устройство введено в зацепление с маховиком ГД. Стопорный клапан воздушно - пусковой системы закрыт. Произвести внешний осмотр валопровода. Убедиться в отсутствии посторонних предметов на линии вала, наличии и достаточности масла в поддонах подшипников валопровода.

Убедиться в том, что тормоз валопровода расторможен. Убедиться в наличии и достаточности масла в напорных цистернах дейдвудного устройства, пополнить их при необходимости. Пополнить масленки ручной смазки (при наличии). Опробовать рычаги и штурвалы управления двигателем на легкость хода. Проверить легкость перемещения топливной рейки двигателя. Убедиться, что под кормой чисто, провернуть коленчатый вал двигателя ВПУ на несколько оборотов, одновременно прокачивая лубрикаторы цилиндровой смазки. Во время проворачивания контролировать открытые индикаторные клапаны, клапаны продувания подпоршневых полостей, краны продувания продувочного ресивера. Появление из них воды, масла, топлива свидетельствует о возможном возникновении трещин в деталях ЦПГ. В этом случае необходимо остановить ВПУ и выяснить причину появления рабочих жидкостей. С момента включения ВПУ контролировать нагрузку электродвигателя привода по показаниям амперметра. Если при проворачивании коленчатого вала стрелка амперметра совершает большие колебания (заедания в деталях движения), или показания амперметра превышают допустимую нагрузку (отметка на шкале амперметра), что свидетельствует о наличии препятствии свободному вращению, немедленно остановить проворачивание, выяснить причину. Двухтактную машину необходимо проворачивать минимум на 1 оборот, четырехтактную – 2. По окончании проворачивания вывести валоповоротную машину из зацепления, надежно закрепить штатным стопорным устройством. Закрыть клапаны продувания подпоршневых полостей, воздушного ресивера. Получить разрешение у вахтенного помощника на проворачивание ГД на воздухе и на топливе. Проворачивание производить с местного

поста под контролем вахтенного помощника, связь с которым осуществлять через машинный телеграф.

Открыть главный стопорный клапан, используя средства управления местного поста провернуть двигатель на воздухе, не переводя на топливо, на несколько оборотов на передний и задний ход, что бы убедиться в исправной работе пуско-реверсивной системы. Если замечаний нет – запустить двигатель на топливе и поработать самым малым ходом в течение времени, необходимого для того чтобы убедиться что все цилиндры работают, нет посторонних шумов и стуков в деталях движения и турбокомпрессорах, отсутствуют пропуски газов, топлива, воды и масла. Остановить двигатель. Запустить на задний ход, убедиться в нормальной работе двигателя на заднем ходу. Контролировать время выбега роторов турбокомпрессоров. (После прекращения подачи топлива частота вращения ротора ТК снижается до 0 за определенное время). Время выбега ротора меньшее, чем положенное время выбега свидетельствует о неисправности ТК.

Пробные пуски на топливе должны быть проведены с местного поста управления, из ЦПУ, с мостика.

Если замечаний нет – ГД и система управления исправны, готовы к работе.

Критерий оценки выполнения контрольной работы по подготовке ГД, валопровода, дейдвуда:

оценка 5 - при демонстрации навыков управления обучаемый не сделал ни ошибки; критические сигналы АПС, срабатывания блокировок и защит отсутствуют. Время подготовки не превышает 5 минут;

оценка 4 - при демонстрации навыков управления обучаемый сделал 2 ошибки, устранил их; критические сигналы АПС, срабатывания блокировок и защит отсутствуют. Время подготовки не превышает 7 минут;

оценка 3 - при демонстрации навыков управления обучаемый сделал 3 ошибки, устранил их; критические сигналы АПС, срабатывания блокировок и защит отсутствуют. Время подготовки не превышает 10 минут;

неудовлетворительная оценка – время подготовки превышает 10 минут. Имеются не устраненные ошибки.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы
3 исходные материалы и данные:
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения.

Контрольные вопросы по теме:

1. На что обращается внимание при осмотре двигателя, валопровода, дейдвудного устройства при подготовке к работе?
2. С какой целью производится проворачивание двигателя валоповоротным устройством?
3. С какой целью производятся пробные пуски на воздухе?
4. С какой целью производятся пробные пуски на топливе?
5. Какие меры по предотвращению навалов и столкновений должны быть предприняты при проворачивании и пробных пусках?
6. Что такое время выбега роторов турбокомпрессоров?

7. Какие механизма, кроме механизмов ходового режима, должны быть введены в работу для повышения надежности СЭУ?
8. С каких постов управления должны выполняться пробные пуски во время подготовки ГД после продолжительной стоянки?

Практическая работа №12
Управление ГД и системами на маневрах

Работа главного двигателя на маневрах выполняется в условиях кратковременных переменных ходов, с изменением частоты и направления вращения. Поскольку скорость перемещения судна на маневрах не большая, двигатель работает по характеристике близкой к швартовной. В этих условиях, во избежании работы за пределами ограничительной характеристики, максимальные обороты полного хода на маневрах соответствуют 60 – 70% частоты полного хода ходового режима.

Работа двигателя на малой нагрузке, в условиях снижения мощности турбины ГТН из-за снижения энергии выхлопа и снижения производительности компрессора, неустойчива. Требуется использование электровоздуходувки. Кроме того, на ухудшение устойчивости работы ГД влияет снижение температуры деталей ЦПГ, ухудшения качества распыливания топлива, из-за малой скорости перемещения плунжера (увеличение протечек в плунжерной паре), снижения давления впрыска. Для увеличения устойчивости работы ГД на маневрах рекомендуется увеличивать температуру охлаждающей воды, масла, продувочного воздуха. Подачу цилиндрового масла необходимо корректировать с учетом характеристик подачи лубрикаторов.

Во время работы дизеля на малой нагрузке, увеличивается количество отложений продуктов неполного сгорания в выхлопном тракте. Увеличение нагрузки приводит к увеличению температуры выхлопных газов, воспламенению и пожарам в выхлопных трактах. Нагары откладываются на защитных решетках, направляющих и рабочих лопатках турбины, утилизационного котла, что снижает проходные сечения, увеличивает гидравлическое сопротивление газовоздушного тракта, ухудшает процессы газообмена. По этой причине длительная работа на малой нагрузке и холостом ходу запрещается. Вышеизложенное должно учитываться при управлении ГД с прямой передачей на маневрах.

Цель практической работы

Выработка практических навыков управления Главным двигателем и системами на маневрах через систему ДАУ из ЦПУ.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот , Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно имеет класс автоматизации А2, что предполагает несение ходовой вахты одним вахтенным механиком. Судно отходит от причала, маневрирует, следуя на выход из порта. ГД работает переменными ходами. Управление главным двигателем осуществляется с поста управления в ЦПУ. Механик получает команды на изменение хода из ходовой рубки через машинный телеграф и реализует их через органы управления ЦПУ.

Содержание и порядок выполнения работы

Управление главным двигателем через ДАУ (изменение частоты вращения, остановка, пуск, реверсирование) осуществляется перемещением рукоятки машинного телеграфа в положение хода, заданное из ходовой рубки стрелкой телеграфа. Команда телеграфа передается автоматизированной системе управления двигателем. Система обрабатывает полученный сигнал и выдает команды исполнительным механизмам, воздействующим **на** органы управления двигателя в соответствии с алгоритмами реализации команды, заложенными в памяти. Вахтенный механик освобожден от непосредственного воздействия на органы управления двигателем. В его задачу входит контроль за работой системы ДАУ, контроль параметров и технического состояния механизмов.

В случае передачи управления главным двигателем на пост, расположенный в ходовой рубке, управление главным двигателем осуществляется через систему ДАУ вахтенным помощником, минуя вахтенного механика. Вахтенный помощник задает необходимый для маневрирования режим работы ГД перемещением рукоятки телеграфа в позицию требуемого хода. Все действия по реализации команды выполняет система ДАУ. При таком режиме управления вахтенный механик в управлении главным двигателем не участвует. Его задача - контроль за работой системы ДАУ, за параметрами и техническим состоянием механизмов. В случае отказа системы ДАУ вахтенный механик принимает управление на себя.

В случае отказа системы ДАУ управление ГД осуществляется с местного аварийного поста, расположенного в машинном отделении. Команда, переданная машинным телеграфом, реализуется вахтенным механиком посредством ручного воздействия на средства управления местного поста.

Варианты маневрирования при управлении с местного поста:

1. **Дача хода из положения СТОП без реверса**. Ответить телеграфом, установить рукоятку задачи оборотов в положение пусковой подачи, нажать кнопку ПУСК первых вспышек При появлении вспышек в цилиндрах кнопку ПУСК отпустить, перемещением рукоятки задачи оборотов выставить заданные по телеграфу.

2. **Изменение частоты вращения без реверса.** Ответить телеграфом, перемещение рукоятки задачи частоты вращения выставить заданные по телеграфу.

3. **Выполнение команды СТОП**. Установить рукоятку задачи оборотов в положение СТОП (или нажать на кнопку СТОП). Ответить телеграфом.

4. **Реверсирование из положения СТОП**. Ответить телеграфом. Перевести рукоятку выбора направления заданного хода, убедиться в отсутствии сигнала АПС WRONG WAY, установить рукоятку задачи частоты вращения в положение ПУСК, нажать кнопку ПУСК. При появлении вспышек в цилиндрах перемещением рукоятки управления оборотами выставить по тахометру заданные.

5. **Реверсирование с переднего хода на задний.** Ответить телеграфом. Установить рукоятку задания частоты вращения в положение СТОП, нажать кнопку СТОП, установить рукоятку выбора направления вращения в положение ЗАДНИЙ ХОД. Переместить рукоятку управления частотой вращения в положение ПУСК. При достижении частоты вращения уровня реверса, нажать кнопку управления ПУСК. При появлении вспышек в цилиндрах дизеля, убедиться, что вал дизеля вращается в заданном направлении. Перемещением рукоятки управления оборотами выставит заданные телеграфом.

При реверсировании с заднего хода на передний действовать в той же последовательности, что и в пункте 4.

При работе на маневрах предпринимать меры по повышению устойчивости работы двигателя, приведенные выше, не допуская длительной работы с перегрузом (выход точки рабочего режима за пределы ограничительной характеристики).

Получение каждой новой команды на изменение хода и ее исполнение регистрируются в машинном вахтенном журнале, с указанием времени получения команды и ее исполнения. На судах с классом автоматизации команды и их исполнение регистрируются реверсографом.

Обслуживание двигателей при реверсировании должно выполняться в соответствии с указаниями Правил технической эксплуатации дизелей (стр.38-40).

Критерии оценки контрольной работы

Оценка 5 - все команды с мостика выполнены правильно, без задержек. Все системы работают нормально. Сигналы АПС отсутствуют.

Оценка 4 - при выполнении команд на изменение хода произошло 2 несостоявшихся пуска. Имеются 2 квитированных сигнала АПС.

Оценка 3 - при выполнении команд на изменение хода несостоявшихся пуска. Срабатывала блокировка на запуск. Имеются более 3 сигналов АПС.

Неудовлетворительная оценка – сработала защита главного двигателя. Имеется более 4 сигналов АПС.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1. Наименование практической работы;
2. Цель работы;
3. Исходные материалы и данные;
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5. Список используемой литературы;
6. Выводы и предложения.

Контрольные вопросы по теме:

1. Чем отличается маневренный режим работы пропульсивного комплекса от ходового режима?
2. Что такое обороты уровня зажигания?
3. Что такое обороты уровня реверса?
4. Укажите способы улучшения устойчивости работы главных дизелей на режимах малой нагрузки.
5. Укажите причину запрета длительной работы дизеля на малой нагрузке и на холостом ходу.
6. Какой режим работы двигателя называется режимом работы по швартовной характеристике? Как меняются тепловая и механическая напряженность при работе на этом режиме?

Практическая работа № 13

Вывод ГД на режим эксплуатационной мощности, переход на тяжелое топливо

В процессе увеличения нагрузки меняется тепловая и механическая напряженность в деталях двигателя. Тепловая напряженность в деталях ЦПГ (втулка цилиндра, крышка, поршень) зависит от разности температур со стороны рабочей поверхности втулки и температура со стороны поверхности охлаждения, а так же от толщины стенки. Чем выше разность температур по обе стороны стенки и больше ее толщина, тем больше напряжения. Они могут достигать значений, при которых возможно появление трещин и разрушение деталей. При быстром повышении нагрузки поверхности со стороны газов прогреваются быстрее, чем поверхности со стороны охлаждения, что ведет к увеличению тепловых напряжений, которые могут достигнуть

недопустимых значений. Поэтому увеличение нагрузки дизеля производят медленно, в течение определенного времени, что позволяет снизить скорость прогрева, обеспечить разность температур по обе стороны стенки на уровне, при котором тепловые напряжения не превышают допустимых значений.

Время, необходимое для прогрева дизеля до включения его под нагрузку после пуска ,регламентируется заводской инструкцией по эксплуатацией и, кроме того, определяется типом дизельной установки, ее техническим состоянием. Запрещается сокращать время прогрева и ввода дизеля в режим эксплуатационной нагрузки, за исключением случаев, вызванных требованиями судна и связанных с угрозой человеческой жизни.

Продолжительность работы дизеля на холостом ходу и минимальной нагрузке при прогреве должны соответствовать требованиям заводской инструкции по эксплуатации.

Если в инструкции по эксплуатации отсутствуют указания по температурному режиму прогрева, то дизель считается прогретым и готовым для включения под нагрузку, если при установившемся режиме нагрузки и постоянных температурах воды и масла на входе на входе в дизель, температура воды и масла на выходе из него остаются так же постоянными с незначительными отклонениями от средней величины.

При низкой температуре забортной воды, поступающей в систему охлаждения дизельной установки, необходимо часть теплой воды, а так же циркуляционного масла перепускать мимо их охладителей. Следует иметь в виду, что лучше охлаждать дизель большим количеством теплой воды, чем малым количеством холодной.

Перепуск всего циркуляционного масла мимо холодильника не допускается, так как оставшееся в нем холодно масло после включения охладителя полностью в работу может образовать масляную пробку, затрудняющую проход горячего масла, что может к аварии дизеля.

Цель практической работы

1. Выработка практических навыков управления дизелем на переходе с маневренного на ходовой режим
2. Переход с работы на дизельном топливе на топливо с повышенной исходной вязкостью.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Содержание и порядок выполнения работы:

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно имеет класс автоматизации А2. Управление ГД осуществляется с поста в ЦПУ через систему ДАУ. ГД работает в маневренном режиме. Механик получает команды на изменение хода из ходовой рубки через машинный телеграф и реализует их через органы управления ЦПУ. Поступила команда: «МАШИНУ В ХОДОВОЙ РЕЖИМ. ДЕРЖАТЬ 115 ОБОРОТОВ». При управлении ГД из ЦПУ с отключенным ДАУ обороты ГД увеличивать вручную, согласно графику, воздействуя на рукоятку изменения задачи регулятору частоты вращения. Если управление ведется через ДАУ из ходовой рубки, или с поста управления в ЦПУ, вывод на режим эксплуатационной нагрузки осуществляется автоматически.

Ввод главного дизеля в режим эксплуатационной нагрузки, а так же переход с одного режима на другой необходимо производить постепенно, увеличивая нагрузку (подачу топлива) на небольшую величину. На каждой ступени нагрузки дизель должен проработать некоторое время. Рекомендуемые режимы ввода прогретого двигателя с нагрузки малого хода (10-15% номинальной мощности) на эксплуатационную приведены в таблице 1. При вводе в режим со среднего хода. Или на нагрузку меньше эксплуатационной, количество ступеней и общее время ввода в режим соответственно уменьшается. НЕ допускать резкого изменения нагрузки, так как это может привести к нарушению смазки и возникновению повышенных механической и температурных напряжений в деталях. Зоны критических оборотов проходить быстро. Контролировать параметры работы дизеля, поддерживая их на заданном уровне.

По достижении заданного режима работы ГД доложить вахтенному помощнику и старшему механику «МАШИНА В ХОДОВОМ РЕЖИМЕ».

Таблица 1

Режимы ввода дизеля на эксплуатационную мощность

Толщина донышка головки поршня, мм	Количество ступеней нагрузки	Время работы на каждой ступени мин	Общее время ввода в режим, мин
До20	10	1 – 2	10 - 20
20 - 30	10 – 12	2 - 3	20 - 35
30 - 40	12 – 13	3 - 4	35 – 50
40 - 50	13 - 14	4 - 5	50 - 70
50 - 60	14 - 15	5 - 6	70 - 90

Перевод дизеля с работы на дизельном топливе на топливо с повышенной вязкостью: перевод с дизельного топлива на тяжелое (и обратно) производится при сниженной нагрузке, постепенно повышая или снижая температуру топлива перед топливными насосами. Изменение температуры топлива не должно превышать 2ºС в минуту.

Для перевода с дизельного топлива на топливо с повышенной исходной вязкостью необходимо:

1) поднять температуру повышенной вязкости в расходной цистерне до 70ºС с учетом температуры вспышки – в танке, сообщающемся с атмосферой температура подогрева должна быть на 10ºС температуры вспышки);
2) дизельное топливо, поступающееся к насосам, постепенно подогреть до 60ºС;
3) уменьшить нагрузку дизеля до 2/3 от номинальной;
4) переключить клапан для подвода топлива с повышенной вязкостью;
5) постепенно поднять температуру топлива, поступающего к насосам, до получения необходимой вязкости;
6) включить в работу регулятор вязкости (температуры);
7) по достижении вязкости (температуры) требуемых значений повысить нагрузку в соответствии с заданным режимом.

При работе на топливе с повышенной исходной вязкостью необходимо:

1) обеспечивать поддержание давления топлива в системе его вязкость (температуру) перед насосами давлении в пределах, уставленных инструкцией по эксплуатации дизеля при работе на сортах топлива повышенной вязкости;
2) контролировать качество подготовки топлива.

Обслуживание двигателей при выводе на режим эксплуатационной мощности и переходе с маловязкого топлива на топливо с повышенной исходной вязкостью должно выполняться в соответствии с указаниями Правил технической эксплуатации дизелей (стр.21-23, 36-38).

Критерии оценки контрольной работы

Оценка 5 - все действия по вводу в режим эксплуатационной мощности из маневренного режима выполнены правильно, без задержек. Все системы работают нормально. Сигналы АПС отсутствуют.

Оценка 4 - при воде в режим эксплуатационной мощности и переходе с дизельного на тяжелое топливо были допущены ошибки в длительности работы на ступенях изменения частоты вращения и повышения температуры топлива(не более, чем по 2). Имеются 4 квитированных сигнала АПС.

Оценка 3 - при воде в режим эксплуатационной мощности и переходе с дизельного на тяжелое топливо были допущены ошибки в длительности работы на ступенях изменения частоты вращения и повышения температуры топлива (не более, чем по 3). Имеются 3 квитированных сигнала АПС.

Неудовлетворительная оценка - сработала защита главного двигателя. Имеется более 3 сигналов АПС.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения.

Контрольные вопросы по теме:

1 Что такое тепловая напряженность?
2 Что является источником механической напряженности?
3 Отчего зависит величина тепловой напряженности?
4 Конструктивные решения снижения тепловой напряженности цилиндровых втулок и крышек цилиндров дизелей?
5 Из-за нарушения циркуляции охлаждающей воды на одном из цилиндров температура охлаждающей воды на выходе из этого цилиндра достигла предельного значения. Каковы должны быть действия в/механика?
6 Как определить температуру подогрева топлива повышенной вязкости перед ТНВД?

Практическая работа №14
Ходовой режим. Контроль нагрузки и технического состояния механизмов МКО

На судах, где предусмотрено вахтенное обслуживание, вахтенный механик обязан:

1. Осуществлять контроль за работой дизеля и обслуживающими его вспомогательными механизмами, устройствами отбора мощности, системами и трубопроводами по показаниям приборов, сигналами аварийно-предупредительной сигнализации, а также путем осмотра, проверки на ощупь и прослушивания доступных узлов, руководствуя при этом требованиями инструкций завода-изготовителя, правилами технической эксплуатации дизелей и вспомогательных механизмов;

2. Обеспечивать заданный режим работы главного дизеля в соответствии с указаниями капитана или его вахтенного помощника, не допуская отклонений от заводской инструкции по эксплуатации;

3. Во время ходовой вахты вахтенный механик обязан записывать в машинный журнал все команды, полученные от капитана или его вахтенного помощника, старшего механика; показания контрольно-измерительных приборов, все сведения о неисправностях, обнаруженных в процессе работы дизеля, в том числе системы ДАУ, средств аварийно-предупредительной сигнализации и защиты, о мерах по их устранению и другие данные, предусмотренные правилами ведения машинного журнала;

4. При срабатывании защиты и /или АПС по критическому сигналу вахтенный механик обязан принять немедленные меры к устранению неисправности или предотвращению развития аварии, доложить об этом старшему механику и вахтенному помощнику капитана;

В случае отказа средств автоматизации дизелей и обслуживающих их механизмов (исчезновение питания, ложное срабатывание АПС или защиты, неправильное выполнение, или невыполнение команды, ложное показание средств отображения информации, а так же при появлении сигналов, причину которых вахтенный персонал определить не в состоянии) необходимо сообщить старшему механику. Одновременно должны быть приняты меры для поддержания заданного режима работы дизелей путем ввода в действия резервных технических средств и, при необходимости, переход на ручное управление, а так же усилить контроль за работой дизеля;

5. При обнаружении неисправности изменять режим работы главных дизелей и останавливать их можно только с разрешения капитана или его вахтенного помощника. При непосредственной угрозе аварии дизеля, или опасности для жизни людей в машинных помещениях, связанной с работой дизеля, вахтенный механик в праве самостоятельно изменить режим работы, или остановить главный дизель и немедленно доложить об этом вахтенному помощнику капитана и старшему механику. Запрещается останавливать дизель без разрешения вахтенного помощника капитана в районах интенсивного судоходства, в условиях ограниченной видимости в узкостях, при подходе к берегу и других сложных условиях плавания;

6. Обнаруженные во время работы дизеля неисправности должны, как правило устраняться после остановки. Устранение их на работающем дизеле допускается как исключение в случаях, когда это не может привести к его вынужденной остановке.

Цель практической работы

1. Выработка практических навыков управления главным двигателем и СЭУ на ходовом режиме;
2. Выполнение функций вахтенного механика.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Содержание и порядок выполнения работы:

Исходные условия выполнения работы: судно имеет класс автоматизации А2. Управление ГД осуществляется с поста в ЦПУ через систему ДАУ. Механик получает команды на изменение хода из ходовой рубки через машинный телеграф и реализует их через органы управления ЦПУ. Главный двигатель работает на нагрузке 90% номинальной.

Контроль за нагрузкой дизеля и его техническим состоянием осуществляется посредством контроля параметров. Во время работы дизеля необходимо контролировать следующие параметры:

1 частоту вращения дизеля, турбокомпрессоров;
2 давление в циркуляционной системы смазки дизеля и редуктора охлаждения поршней, давления масла до и после фильтров;
3 температуру циркуляционного масла на входе и выходе маслоохладителей, а так же охлаждающего масла на выходе из поршней;
4 уровень масла в сточных и напорных цистернах, в картере дизеля, маслосборниках турбокомпрессоров, лубрикаторах;
5 давление воды охлаждения цилиндров, поршней, турбокомпрессоров; охладителей масла, воды, и воздуха;
6 температуру воды на входе и выходе из цилиндров, поршней, турбокомпрессоров, охладителей масла, воды и воздуха;
7 давление охлаждающей среды (воды, топлива, масла) на входе в форсунки и температуру на выходе из них;
8 уровень воды в расширительной и сточной цистернах;
9 давление топлива после топливоподкачивающего насоса, температура или вязкость топлива перед топливными насосами дизеля (при работе на топливе повышенной вязкости);
10 уровень топлива в расходных цистернах;
11 давление пускового воздуха перед главным пусковым клапаном и в воздушных баллонах;
12 давление продувочного воздуха до и после воздухоохладителей;
13 параметры питания (давления масла или воздуха, напряжение электрического тока) в системе управления дизелем;
14 температура выпускных газов по цилиндрам, в выпускном коллекторе, перед и после турбокомпрессоров, температура узлов трения (подшипники дизеля, редуктора, упорного подшипника и др.);
16 концентрация масляного тумана в картере дизеля;
17 параметры, характеризующие условия смазки подшипников турбокомпрессоров (в зависимости от конструктивного исполнения системы смазки);
18 температура воздуха в подпоршневых полостях крейцкопфных дизелей.

Периодичность контроля параметров дизеля устанавливается инструкцией по эксплуатации в зависимости от надежности его узлов, уровня оснащения средствами автоматизации и условий эксплуатации. Необходимо периодически (при вахтенном обслуживании - не реже чем через 4 часа, а при безвахтенном обслуживании - согласно заводской инструкции, сверять показания аксиометров в ЦПУ и в ходовой рубке с действительным положением пера руля.

При отклонении параметров от значений, соответствующих режиму работы дизеля принимать меры по приведению их в соответствие, или изменять режим работы в порядке, оговоренном выше (Правила технической эксплуатации дизелей, стр.100-128).

Критерии оценки контрольной работы

Оценка 5 - все действия по управлению дизелем и системами при изменении внешних условий и изменению режима работы по командам вахтенного помощника выполнены правильно, своевременно. Имеется 2 квитированных некритических сигнала АПС.

Оценка 4 - все действия по управлению дизелем и системами при изменении внешних условий и изменению режима работы по командам вахтенного помощника

выполнены правильно, своевременно. Имеется 4 квитированных некритических сигнала АПС.

Оценка 3 - действия по управлению неуверенные, выполняются с задержкой. Имеются 4 квитированных и 2 не квитированных сигнала АПС.

Неудовлетворительная оценка – сработала защита главного двигателя. Имеется более 3 сигналов АПС

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения.

Контрольные вопросы по теме:

1. Укажите причины повышения температуры выхлопных газов на отдельном цилиндре. Ваши действия?
2. Укажите причины повышения температуры выхлопных газов на всех цилиндрах сразу. Ваши действия?
3. Укажите причин увеличение разности температур забортной воды входе и выходе из охладителей воды и масла? Ваши действия?
4. О чем свидетельствует повышение перепада давления на фильтрах топлива и масла? Ваши действия?
5. О чем свидетельствует увеличение температуры стенок подпоршневой полости на одном из цилиндров дизеля (сопровождается повышением температуры выхлопных газов на этом цилиндре)? Ваши действия?
6. Сработала сигнализация: «Высокая температура охлаждающей воды на выходе из двигателя». Укажите причины и мероприятия по устранению неисправности.
7. Сработала сигнализация: « Низкое давление смазочного масла». Укажите причины и мероприятия по устранению неисправности.

Практическая работа №15
Изменение скоростного режим. Выполнение маневра ППХ-ЗПХ

При следовании судна в ходовом режиме возникает необходимость изменения скоростного режима. Причинами могут быть: расхождение со встречным судном, обгон, переход на режим экономичной работы, предотвращение столкновения, навала на другое судно, или посадки на мель. Диапазон изменения частоты вращения – от нескольких оборотов, до реверсирования и работы на задний ход. При управлении через ДАУ из ходовой рубки, изменение частоты вращения, в том числе и реверсирование ГД, осуществляется переводом рукоятки машинного телеграфа вахтенным помощником в положение требуемого хода. Все операции по реализации команды осуществляются системой ДАУ. При управлении ГД через систему ДАУ осуществляется следующим образом: вахтенный механик получает команду на изменение частоты вращения по телеграфу, после чего устанавливает рукоятку телеграфа в положение, соответствующее заданному ходу. Далее все операции по реализации команды выполняются системой ДАУ.

Если управление ГД производится с местного поста в машинном отделении, то все действия по реализации команды на изменение хода, переданной по телеграфу,

выполняются механиком посредством воздействия на органы местного поста управления дизелем. Следует иметь в виду, что как увеличение частоты (нагрузки), так и уменьшение сопряжено с изменением тепловой и механической напряженности деталей ЦПГ меняются. Изменяются и параметры температуры и давления в системах и деталях. Необходимо обеспечивать соответствие параметров новому режиму работы.

Цель практической работы

Выработка практических навыков управления дизелем при получении команд на изменение скоростного режима.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Содержание и порядок выполнения работы:

Исходные условия выполнения работы: судно имеет класс автоматизации А2. Судно на ходу, ГД работает передним ходом, нагрузка 85% номинальной. Управление дизелем производится через ДАУ с поста в ЦПУ.

Порядок отработки задач:

1. Управление дизелем производится через ДАУ с поста в ходовой рубке. Инструктор изменяет скоростной режим ГД со своего пульта. В/механик должен отслеживать выполнение команды системой ДАУ, обеспечивать поддержание параметров систем на уровне, соответствующих режимов работы ГД;

2. Управление дизелем производится через ДАУ с поста в ЦПУ. В/механик получает команду на изменение скоростного режима и приводит частоту вращения к заданному значению воздействуя на рукоятку телеграфа (устанавливает в положение, заданной стрелкой телеграфа). Непосредственное воздействие на органы управления дизелем выполняется системой ДАУ. В/механик должен отслеживать выполнение команды системой ДАУ, обеспечивать поддержание параметров систем на уровне, соответствующих режимов работы ГД;

3. Управление дизелем производится с местного поста по команде телеграфа. В/механик репетует команду телеграфа и изменяет режим работы дизеля в соответствие с заданием, воздействуя непосредственно на органы управления дизелем. В/механик должен, обеспечивать поддержание параметров систем на уровне, соответствующих режимам работы ГД;

4. Выполнение команды ППХ – ЗПХ при управлении с местного поста.

4.1. Получив команду телеграфа ППХ – ЗПХ прекратить подачу топлива в цилиндры.

4.2. Отрепетовать команду телеграфа.

4.3. Средствами управления дизелем установить распределительный вал в положение заднего хода.

4.4. Дождаться снижения частоты вращения коленчатого вала до уровня реверса (указывается в заводской инструкции по эксплуатации дизеля).

4.5. Подать пусковой воздух в систему пуска, при опрокидывании направления вращения в направлении заднего хода, дождаться достижения уровня зажигания, прекратить подачу пускового воздуха и установить подачу топлива/задачу регулятору частоты вращения в положения повышенной цикловой подачи (пусковая уставка.

Примерно соответствует подаче среднего хода).

4.6. Убедиться в том, что двигатель устойчиво работает на топливе на частоте среднего хода, вывести частоту вращения на заданную перемещением рукоятки задания регулятору. Следить за положением точки рабочего режима относительно ограничительной характеристики, не допуская длительной работы за ее пределами.

Изменение скоростного режима работы и реверсирование ГД в установках различного типа должно выполняться в соответствии с указаниями Правил технической эксплуатации дизелей (стр.38-40).

Критерии оценки контрольной работы

Оценка 5 - все действия по изменению скоростного режима и реверсированию выполнены правильно, без задержек. Все системы работают нормально. Сигналы АПС отсутствуют.

Оценка 4 - все действия по изменению скоростного режима выполнены правильно, без задержек. Реверсирование с местного поста было осуществлено со второй попытки Все системы работают нормально. Сигналы АПС отсутствуют.

Оценка 3 - действия по изменению скоростного режима выполнены с ошибками (перегруз, большие колебания параметров систем). Реверсирование с местного поста было осуществлено с третьей попытки. До трех сигналов квитированных АПС.

Неудовлетворительная оценка – ошибки в выполнении команд на изменение скоростного режима. Сопровождается выходом более трех сигналов АПС. Реверсирование с местного поста потребовало более трех попыток.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения.

Контрольные вопросы по теме:

1 В машину передано сообщение: «подходим к району интенсивного судоходства». Каковы действия вахтенного механика?
2 Что означает сигнал телеграфа, повторенный несколько раз?
3 Какие мероприятия необходимо предпринять для уменьшения выбега судна при реверсировании?
4 Что такое обороты уровня реверса?
5 Что такое обороты уровня зажигания?
6 В какой последовательности выполняется команда на уменьшение частоты вращения?
7 В какой последовательности выполняется команда на реверсирование ППХ-ЗМХ?
8 Какие параметры используются для косвенного определения нагрузки?

Практическая работа № 16
Неисправности системы охлаждающей пресной воды

На ходу судна, когда ГД работает в режиме полной эксплуатационной мощности, возможно появление неисправностей, которые являются причинами снижения экономичности, росту тепловой и механической напряженности, что может,

в конечном счете, привести к аварии. В данной работе рассматриваются появления неисправностей в системе охлаждения ГД пресной водой, и мероприятия по предотвращению развития аварийной ситуации и обеспечение ходового режима и управляемости судна. Потеря хода приводит к потере управляемости и может быть причиной аварии.

Цель практической работы

Выработка навыков идентификации типовых неисправностей, ,возникающих в системе охлаждения и выполнения мероприятий по предотвращению развития аварийной ситуации и обеспечение ходового режима и управляемости судна.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно на ходу, главный двигатель развивает 85% номинальной мощности в отсутствии неисправностей.

Содержание и порядок выполнения работы:

Инструктором вводятся неисправности, которые приводят к изменению параметров работы механизмов и систем. После выхода сигнала АПС об отклонении параметра ситуация замораживается. Разбираются причины отклонений параметра, и способы устранения. После чего ситуации возвращается к исходной, инструктором вводится неисправность. Обучаемый отслеживает изменение параметров и предпринимает меры, направленные на устранение неисправности (включение резерва, переход на ручное управление, изменение режима работы ГД и т.п.). При этом отрабатывается порядок обмена информацией между в/механиком и вахтенным помощником, между в/механиком и старшим механиком.

Возможные неисправности в системе охлаждения пресной водой, причины и принимаемые меры по их устранению приведены в «Правилах технической эксплуатации судовых дизелей» (стр.125-126).

Неисправности, вводимые инструктором:

1 утечка воды из системы,
2 загрязнение водоохладителя №1 по стороне пресной воды,
3 загрязнение охладителя №1 и №2 по стороне пресной воды,
4 неисправность регулятора температуры.

Критерий оценки работы: по результатам выполнения практической контрольной работы:

Оценка 5 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна Время выполнение работы не превысило назначенного.

Оценка 4 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее

движение и управляемость судна Время выполнение работы превысило назначенное на 25%.

Оценка 3 - ошибки при идентификации неисправностей, исправленные обучаемым, вызвавшие неоправданную остановку ГД . Ошибка при выборе мер по устранению неисправностей, исправленная самим обучающимся. Время выполнения работы превышает заданное на 50%.

Неудовлетворительная оценка - задание не выполнено за время, превышающее заданное, более чем на 50%.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения;
7 даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Каковы последствия завоздушивания полостей охлаждения дизеля и крышек и обечаек охладителей воды и масла? Какие меры предусмотрены для предотвращения/устранения завоздушивания?
2. Какова скорость повышения температуры воды в системе при нагреве ее паровым подогревателем?
3. Какие конструктивные и эксплуатационные мероприятия предусматриваются для снижения вероятности возникновения кавитации рабочих колес насосов и трубопроводов?
4. Какие мероприятия необходимо предпринять в случае перегрева воды в системе?
5. Давление в системе пресной воды больше давления в системе забортной воды? Равно? Меньше?
6. Анализ пресной воды системы охлаждения показал большое содержание хлоридов. Какие мероприятия необходимо предпринять для устранения неисправностей?

Практическая работа № 17
Неисправности системы охлаждающей забортной водой

На ходу судна, когда ГД работает в режиме полной эксплуатационной мощности, возможно появление неисправностей, которые являются причинами снижения экономичности, росту тепловой и механической напряженности, что может, в конечном счете, привести к аварии. В данной работе рассматриваются появления неисправностей в системе охлаждения ГД пресной водой, и мероприятия по предотвращению развития аварийной ситуации и обеспечение ходового режима и управляемости судна. Потеря хода приводит к потере управляемости и может быть причиной аварии.

Цель практической работы

Выработка навыков идентификации типовых неисправностей, возникающих в системе охлаждения и выполнения мероприятий по предотвращению развития аварийной ситуации, обеспечение ходового режима и управляемости судна.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно на ходу, главный двигатель развивает 85% номинальной мощности в отсутствии неисправностей.

Содержание и порядок выполнения работы:

Инструктором вводятся неисправности, которые приводят к изменению параметров работы механизмов и систем. После выхода сигнала АПС об отклонении параметра ситуация замораживается. Разбираются причины отклонений параметра, и способы устранения. После чего ситуации возвращается к исходной, инструктором вводится неисправность. Обучаемый отслеживает изменение параметров и предпринимает меры, направленные на устранение неисправности (включение резерва, переход на ручное управление, изменение режима работы ГД и т.п.). При этом отрабатывается порядок обмена информацией между в/механиком и вахтенным помощником, между в/механиком и старшим механиком.

Возможные неисправности в системе охлаждения забортной водой, причины и принимаемые меры по их устранению приведены в «Правилах технической эксплуатации судовых дизелей» (стр.124-125).

Неисправности, вводимые инструктором:

1 аварийная остановка насоса №1,
2 аварийная остановка насосов №1, №2,
3 загрязнение охладителя смазочного масла №1,
4 загрязнение охладителя пресной воды №1,
5 загрязнение воздухоохладителя по стороне воды,
6 занос фильтра бортового кингстона,
7 занос фильтра донного кингстона.

Критерий оценки работы: по результатам выполнения практической контрольной работы:

Оценка 5 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна Время выполнение работы не превысило назначенного.

Оценка 4 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна Время выполнение работы превысило назначенное на 25%.

Оценка 3 - ошибки при идентификации неисправностей, исправленные обучаемым, вызвавшие неоправданную остановку ГД . Ошибка при выборе мер по устранению неисправностей, исправленная самим обучающимся. Время выполнения работы превышает заданное на 50%.

Неудовлетворительная оценка - задание не выполнено за время, превышающее заданное, более чем на 50%.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:
1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении каждого этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения;
7 даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Опишите оборудование кингстонной выгородки.
2. В зимнее время, при следовании судна в мелкобитом льду, донная кингстонная выгородка забилась ледяной крошкой. Ваши действия?
3. Кингстонная выгородка завоздушивается, насосы забортной воды периодически срывают подачу. Укажите причину и необходимые действия по устранению.

Практическая работа №18
Ходовой режим. Работа с неисправностями системы топливоподачи

При работе двигателя могут возникать неисправности в системе топливоподачи, которые могут влиять на скоростной режим, распределение нагрузки по цилиндрам, изменение тепловой и механической напряженности ЦПГ как отдельных цилиндров, так и всего двигателя, снижения экономичности. Задачей вахтенного механика является обнаружение неисправности, идентификация, принятие мер по устранению неисправности, или выбор режима работы, обеспечивающего устойчивую, безаварийную эксплуатацию.

Цель практической работы

Выработка практических навыков по управлению СЭУ при возникновении неисправностей в системе топливоподачи.

Исходные материалы

1 Тренажер СЭУ ERS 4000.
2 Руководство для обучаемого.
3 Правила технической эксплуатации дизелей.
4 Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно на ходу. ГД работает на мощности 90% номинальной мощности. Управление СЭУ осуществляется с поста управления в ЦПУ. ГД работает на топливе с повышенной начальной вязкостью.

Вводимые инструктором неисправности:
1 наличие воды в расходном танке,
2 отказ циркуляционного топливного насоса,
3 отказ топливоподкачивающего насоса,
4 неисправность регулятора температуры топлива перед двигателя,
5 износ плунжера ТНВД,
6 заедание плунжера ТНВД,
7 износ форсунки,

8 засорение распылителя форсунки.

Порядок выполнения работы

При появлении признаков неисправности инструктор замораживает ситуацию и производит разбор неисправности (причина возникновения, возможные последствия, способы устранения). Далее ситуация возвращается к первоначальной и размораживается. При появлении признаков неисправности обучаемый действует в соответствии с указаниями, данными инструктором при разборе, рекомендациями Правил технической эксплуатации судовых дизелей (стр.20, 29).

Критерии оценки контрольной практической работы

Оценка 5 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна Время выполнение работы не превысило назначенного.

Оценка 4 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна Время выполнение работы превысило назначенное на 25%.

Оценка 3 - ошибки при идентификации неисправностей, исправленные обучаемым, вызвавшие неоправданную остановку ГД. Ошибка при выборе мер по устранению неисправностей, исправленная самим обучающимся. Время выполнения работы превышает заданное на 50%.

Неудовлетворительная оценка - задание не выполнено за время, превышающее заданное, более чем на 50%.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: Содержание и порядок выполнения работы";
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения;
7 даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1 Каким образом вода может оказаться в расходной цистерне топлива?
2 Каковы последствия недостаточной температуры подогрева топлива с повышенной начальной вязкостью?
3 За счет чего уменьшается вероятность возникновения кавитации топлива в ТНВД?
4 Какие требования предъявляются к конструкции топливных трубок высокого давления (от ТНВД до форсунки)?
5 Каковы принципы действия устройств для снижения пульсации топлив в трубопроводах подвода и отвода топлива к ТНВД?

Практическая работа № 19
Обесточивание судна (black – out)

Обесточивание (blackout) - исчезновение напряжения на шинах ГРЩ. Причиной может быть перегруз электростанции, неисправности первичных двигателей и электрогенераторов, прекращение подачи топлива к дизелям генераторов, неисправность генераторных автоматов, срабатывание защит. Это приводит к прекращению питания электродвигателей насосов систем их остановки и, как следствие, остановке главных и вспомогательных дизелей, котлов защитами, отключения освещения и вентиляции. Судно теряет ход и управляемость.

В случае обесточивания задачей машинной вахты является быстрое восстановление работы электростанции, быстрого запуска механизмов систем, обслуживающих главные двигатели и, при восстановлении рабочих параметров рабочих сред, произвести запуск главного двигателя и восстановить заданный режим его работы.

Цель практической работы

Выработка практических навыков восстановления работы СЭУ в случае обесточивания.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно имеет класс автоматизации А2, что предполагает несение ходовой вахты одним вахтенным механиком в ЦПУ. Управление ГД осуществляется из ходовой рубки. Судно следует полным ходом. В работе ДГ №1. ДГ №2 находится в горячем резерве.

Содержание и порядок выполнения работы

Если обесточивание произошло из-за остановки работавшего дизельгенератора из-за срабатывания защиты, аварийного повреждения дизеля, полностью израсходования топлива в расходной цистерне, взять управление на пост в ЦПУ. Убедиться в том, что остановка дизеля произошла не по причине отсутствия топлива в расходной цистерне. Если цистерна пуста, перевести расход на вторую, полную расходную топливную цистерну. Подать команду на дистанционный запуск второго, стоящего в горячем резерве дизельгенератора по экстренной программе запуска. При достижении подсинхронной частоты и напряжения 400V подключить генератор на шины ГРЩ без синхронизации. Отрегулировать частоту и напряжение. Немедленно запустить насосы систем ГД (в первую очередь насосы охлаждения пресной и забортной воды, так, если остановка дизельгенератора произошла из-за срабатывания защиты по высокой температуре охлаждающей воды, то при промедлении возможно отключение введенного в действие резервного дизельгенератора генератора по той же причине). Затем включить в работу остальные насосы через систему дистанционного управления. Если переключатели выбора способа управления насосами стояли в положении «АВТОМАТ», то после появления напряжения шинах ГРЩ насосы запустятся автоматически. При достижении параметрами систем рабочих значений, отменить действие защит нажатием на кнопку «RESET» на странице управления ГД.

Запустить ГД, используя систему медленного проворота, вывести двигатель на режим, заданный телеграфом, передать управление ГД на пульт ходовой рубки.

Критерии оценки работы:

Оценка 5 – движение восстановлено в течение 7 минут.
Оценка 4 – движение восстановлено в течение 10 минут.
Оценка 3 – движение восстановлено в течение 12 минут.
Неудовлетворительная оценка – движение не восстановлено за время 12 минут.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения Работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения.

Контрольные вопросы по теме:

1 Что является причинами обесточивания?
2 Как обеспечивается восстановление питания после обесточивания?
3 Как обеспечивается состояние готовности к немедленному пуску резервного дизель генератора «Горячий резерв дизельгенератора»?
4 Какова последовательность запуска механизмов СЭУ после появления напряжения на шинах ГРЩ?

Практическая работа №20
Неисправности системы смазки

На ходу судна, когда ГД работает в режиме полной эксплуатационной мощности, возможно появление неисправностей, которые являются причинами снижения экономичности, росту тепловой и механической напряженности, что может, в конечном счете, привести к аварии. В данной работе рассматриваются появления неисправностей в системе охлаждения ГД пресной водой, и мероприятия по предотвращению развития аварийной ситуации и обеспечение ходового режима и управляемости судна. Потеря хода приводит к потере управляемости и может быть причиной аварии.

Цель практической работы

Выработка навыков идентификации типовых неисправностей, возникающих в системе смазки и выполнения мероприятий по предотвращению развития аварийной ситуации и обеспечение ходового режима и управляемости судна.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно на ходу, главный двигатель развивает 85% номинальной мощности в отсутствии неисправностей.

Содержание и порядок выполнения работы:

Инструктором вводятся неисправности, которые приводят к изменению параметров работы механизмов и систем. После выхода сигнала АПС об отклонении параметра ситуация замораживается. Разбираются причины отклонений параметра, и способы устранения. После чего ситуация возвращается к исходной, инструктором вводится неисправность. Обучаемый отслеживает изменение параметров и предпринимает меры, направленные на устранение неисправности (включение резерва, переход на ручное управление, изменение режима работы ГД и т.п.). При этом отрабатывается порядок обмена информацией между в/механиком и вахтенным помощником, между в/механиком и старшим механиком.

Возможные неисправности в системе охлаждения смазки, причины и принимаемые меры по их устранению приведены в «Правилах технической эксплуатации судовых дизелей» (стр.123-124).

Неисправности, вводимые инструктором:

1 износ насоса №1,
2 аварийная остановка насоса №1,
3 занос охладителя №1,
4 утечка масла из системы,
5 занос фильтра №1,
6 выход из строя регулятора температуры,
7 утечка масла из системы смазки распредвала,
8 аварийная остановка насоса смазки распредвала,
9 загрязнение фильтра №1 системы смазки распредвала,
10 загрязнение охладителя масла системы смазки рапредвла.

Критерий оценки работы: по результатам выполнения практической контрольной работы

Оценка 5 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна. Время выполнение работы не превысило назначенного.

Оценка 4 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна. Время выполнение работы превысило назначенное на 25%.

Оценка 3 - ошибки при идентификации неисправностей, исправленные обучаемым, вызвавшие неоправданную остановку ГД. Ошибка при выборе мер по устранению неисправностей, исправленная самим обучающимся. Время выполнения работы превышает заданное на 50%.

Неудовлетворительная оценка – задание не выполнено за время, превышающее заданное, более чем на 50%.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;

3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения;
7 даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1 Укажите способы подогрева масла в системе смазки.
2 Каковы причины снижения давления в системе смазки?
3 Какова причина прекращения протока масла в сливе из системы охлаждения поршня?
4 Причиной чего является запотевания контрольных стекол на сливах охлаждения поршней?
5 Укажите причины увеличения количества масла в подпоршневых полостях дизеля.
6 Каковы причины уменьшения количества масла в системе?
7 Как определить степень заноса масляного фильтра?
8 Признаком чего является выравнивание давления на входе и выходе масла из фильтра?

Практическая работа № 21
Работа с неисправностям системы сжатого воздуха

Сжатый воздух используется на судне для запуска дизелей, работы систем автоматики и управления, систем ДАУ, работы тифона. Сжатый воздух вырабатывается порщневыми двухступенчатыми компрессорами (не менее 2 шт.) с промежуточными охлаждением воздуха. Воздух хранится в воздушных баллонах (не менее 2 шт.). Давление воздуха в баллонах 30 бар, поддерживается автоматизированной системой управления компрессорами. Выход системы из строя приводит к отказу системы ДАУ, невозможности пуска дизелей. В случае отказов элементов системы вахтенный механик должен идентифицировать неисправность, предпринять меры к восстановлению системы, или выбрать режим работы СЭУ, допускающий сохранение ходового режима при наличии отказов воздушно-пусковой системы.

Цель практической работы

Выработка навыков идентификации типовых неисправностей, в воздушно – пусковой системе и выполнения мероприятий по предотвращению развития аварийной ситуации и обеспечение ходового режима и управления судном.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно на ходу, главный двигатель развивает 85% номинальной мощности в отсутствии неисправностей.

Содержание и порядок выполнения работы:

Инструктором вводятся неисправности, которые приводят к изменению параметров работы механизмов и систем. После выхода сигнала АПС об отклонении параметра ситуация замораживается. Разбираются причины отклонений параметра, и способы устранения. После чего ситуации возвращается к исходной, инструктором вводится неисправность. Обучаемый отслеживает изменение параметров и предпринимает меры, направленные на устранение неисправности (включение резерва, переход на ручное управление, изменение режима работы ГД и т.п.). При этом отрабатывается порядок обмена информацией между в/механиком и вахтенным помощником, между в/механиком и старшим механиком.

Возможные неисправности в системе сжатого воздуха, причины и принимаемые меры по их устранению приведены в «Правилах технической эксплуатации вспомогательных механизмов» (стр.125-126).

Неисправности, вводимые инструктором:

1 выход из строя эл. мотора компрессора №1,
2 выход из строя эл. мотора компрессора №2,
3 выход из строя эл. Мотора аварийного компрессора,
4 износ колец и клапанов компрессора №1,
5 износ колец и клапанов компрессора №2,
6 значительная утечка воздуха из системы пуска ГД.

Критерий оценки работы: по результатам выполнения практической контрольной работы:

Оценка 5 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна. Время выполнение работы не превысило назначенного.

Оценка 4 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна. Время выполнение работы превысило назначенное на 25%.

Оценка 3 - ошибки при идентификации неисправностей, исправленные обучаемым, вызвавшие неоправданную остановку ГД. Ошибка при выборе мер по устранению неисправностей, исправленная самим обучающимся. Время выполнения работы превышает заданное на 50%.

Неудовлетворительная оценка – задание не выполнено за время, превышающее заданное, более чем на 50%.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения;
7 даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Опишите алгоритм работы системы автоматизированного управления работой компрессоров?
2. Какие конструктивные решения применяются в системе сжатого воздуха для удаления водо-масляной смеси из сжатого воздуха?
3. Каков принцип действия осушителей сжатого воздуха для системы управления и ДАУ?
4. Каков принцип действия устройства для разгрузки электродвигателя при запуске компрессора?
5. Давление после первой ступени больше спецификационного. Какова причина?

Практическая работа №22
Неисправности системы газовыпуска и турбонаддува

На ходу судна, когда ГД работает в режиме полной эксплуатационной мощности, возможно появление неисправностей, которые являются причинами снижения экономичности, росту тепловой и механической напряженности, что может, в конечном счете, привести к аварии. В данной работе рассматриваются появления неисправностей в системе газовыпуска и турбонаддува, и мероприятия по предотвращению развития аварийной ситуации и обеспечение ходового режима и управляемости судна. Потеря хода приводит к потере управляемости и может быть причиной аварии.

Цель практической работы

Выработка навыков идентификации типовых неисправностей, возникающих в системе газовыпуска и турбонаддува и выполнения мероприятий по предотвращению развития аварийной ситуации, обеспечению ходового режима, управляемости судна.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно на ходу, главный двигатель развивает 85% номинальной мощности в отсутствии неисправностей.

Содержание и порядок выполнения работы:

Инструктором вводятся неисправности, которые приводят к изменению параметров работы механизмов и систем. После выхода сигнала АПС об отклонении параметра ситуация замораживается. Разбираются причины отклонений параметра, и способы устранения. После чего ситуация возвращается к исходной, инструктором вводится неисправность. Обучаемый отслеживает изменение параметров и предпринимает меры, направленные на устранение неисправности (включение резерва, переход на ручное управление, изменение режима работы ГД и т.п.). При этом отрабатывается порядок обмена информацией между в/механиком и вахтенным помощником, между в/механиком и старшим механиком.

Возможные неисправности в системе охлаждения смазки, причины и принимаемые меры по их устранению приведены в «Правилах технической эксплуатации судовых дизелей» (стр.127-128).

Неисправности, вводимые инструктором:

1 отказ вспомогательной воздуходувки,
2 аварийный выход из строя ГТН,
3 загрязнение воздухоохладителя по воздушной стороне,
4 загрязнение проточной части турбины ГТН,
5 загрязнение соплового аппарата турбины ГТН,
6 загрязнение проточной части компрессора,
7 загрязнение фильтра на всасывании компрессора,
8 загрязнение выпускного тракта за турбиной.

Критерий оценки работы: по результатам выполнения практической контрольной работы:

Оценка 5 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна. Время выполнение работы не превысило назначенного.

Оценка 4 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна. Время выполнение работы превысило назначенное на 25%.

Оценка 3 - ошибки при идентификации неисправностей, исправленные обучаемым, вызвавшие неоправданную остановку ГД. Ошибка при выборе мер по устранению неисправностей, исправленная самим обучающимся. Время выполнения работы превышает заданное на 50%.

Неудовлетворительная оценка – задание не выполнено за время, превышающее заданное, более чем на 50%.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения;
7 даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1 Назовите причины снижения давления продувочного воздуха при неизменном режиме работы дизеля
2 Перечислите причины повышения температуры выхлопных газов выше соответствующих для этого режима
3 Перечислите причины повышения температуры продувочного воздуха после охладителя выше нормальной
4 Масло в поддоне подшипникового узла стороны турбины потемнело из за попадания выхлопных газов. Объясните причины и способы устранения.
5 Масло турбокомпрессора приобрело темно-серый цвет из-за попадания в него воды.

Объясните причину и способы устранения.
6 Шум и вибрация турбокомпрессора. Объясните причины и способы устранения

Практическая работа № 23
Неисправности, выводимые на панель контроля регулирования процесса сгорания в цилиндрах

На страницу выводятся в цифровой и графической форме параметры рабочего цикла. По величине отклонений от значений, соответствующих режиму работы двигателя, от отклонений от средних значений одноименных параметров можно выявлять появление неисправностей, принимать решения о способах их устранения, или выбора режима работы дизеля, обеспечивающего длительную, безаварийную работу.

Цель практической работы

Выработка практических навыков определения неисправностей из анализа параметров работы механизмов и принятия мер по их устранению

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия выполнения практической работы:

Судно на ходу, главный двигатель развивает 85% номинальной мощности в отсутствии неисправностей.

Содержание и порядок выполнения работы:

Инструктором вводятся неисправности, которые приводят к изменению параметров работы механизмов и систем. После выхода сигнала АПС об отклонении параметра ситуация замораживается. Разбираются причины отклонений параметра, и способы устранения. После чего ситуации возвращается к исходной, инструктором вводится неисправность. Обучаемый отслеживает изменение параметров и предпринимает меры, направленные на устранение неисправности (включение резерва, переход на ручное управление, изменение режима работы ГД и т.п.). При этом отрабатывается порядок обмена информацией между в/механиком и вахтенным помощником, между в/механиком и старшим механиком.

Возможные неисправности, выводимые на панель контроля регулирования процесса сгорания в цилиндрах, причины и принимаемые меры по их устранению приведены в « Правилах технической эксплуатации судовых дизелей» (стр.109-129).

Неисправности, вводимые инструктором:
1 загрязнение зарубашечного пространства охлаждения цилиндров,
2 износ опорного подшипника,
3 засорение подачи масла на смазку,
4 авария охлаждения поршня,
5 износ поршневых клец,
6 износ плунжера ТНВД,
7 заедание плунжера ТНВД,

8 кавитация в ТНВД,
9 износ форсунки (плохое качество распыливания),
10 засорение распылителя форсунок,
11 ранний впрыск,
12 поздний впрыск.

Критерий оценки работы: по результатам выполнения практической контрольной работы:

Оценка 5 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна. Время выполнение работы не превысило назначенного.

Оценка 4 - все неисправности правильно идентифицированы. Меры по устранению неисправностей предприняты, или предложено правильное решение по выбору режима работы ГД при наличии неисправности, обеспечивающее движение и управляемость судна. Время выполнение работы превысило назначенное на 25%.

Оценка 3 - ошибки при идентификации неисправностей, исправленные обучаемым, вызвавшие неоправданную остановку ГД. Ошибка при выборе мер по устранению неисправностей, исправленная самим обучающимся. Время выполнения работы превышает заданное на 50%.

Неудовлетворительная оценка – задание не выполнено за время, превышающее заданное, более чем на 50%.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:
1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения;
7 даты и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы по теме:

1. Каковы причины и признаки повышения температуры подшипников деталей движения?
2. Причины повышения температуры стенок подпоршневых полостей.
3. Причины повышения Pz на отдельных цилинрах ресивере относительно значений, соответствующих режиму работы
4. Причины повышения Pz на всех цилиндрах ресивере относительно значений, соответствующих режиму работы.
5. Причины понижения Pi на всех цилиндрах ресивере относительно значений, соответствующих режиму работы.
6. Причины понижения Pi отдельных цилиндрах ресивере относительно значений, соответствующих режиму работы.
7. Причины повышения Твг температуры выхлопных газов на выходе из отдельных цилиндрах ресивере относительно значений, соответствующих режиму работы.
8. Причины повышения Твг температуры выхлопных газов на выходе из всех цилиндров ресивере относительно значений, соответствующих режиму работы

9. Причины понижения давления наддува Ps в продувочном ресивере относительно значений, соответствующих режиму работы.

Практическая работа № 24

Вывод машины из режима. Обслуживание на стоянке

Вывод главного двигателя из режима полного хода на работу в маневренном режиме производится постепенно, в установках с прямой передачей обороты снижаются в несколько ступеней. Количество ступней и длительность работы на каждой ступени дается в заводской инструкции. Перевод ГД в маневренный режим осуществляется в/механиком по команде в/помощника: «МАШИНУ В МАНЕВРЕННЫЙ РЕЖИМ», при этом вахтенный помощник должен рассчитать расстояние (время) необходимое для перехода с одного режима на другой. Если для работы двигателя на маневрах используется дизельное топливо, перевод двигателя с топлива с повышенной начальной вязкостью на дизельное производится в период вывода из ходового режима в маневренный. Если Главный двигатель длительно работал без реверсирования (длительный переход), рекомендуется при подходе к лоцманской станции проверить работу системы реверса. Далее, происходит маневрирование при следовании к месту стоянки и швартовки. По окончании швартовки машине дается команда: «МАШИНЕ ОТБОЙ ГОТОВНОСТЬ …. ЧАС». Готовность – время, в течение которого машина должна быть приготовлена к даче хода после получения команды «ТОВСЬ». Время готовности (15 минут, 30 минут, 1 час., 1 сутки, к определенному времени – к 14 часам 20 Декабря 2014) назначается капитаном в зависимости от погодных условий, расположении места стоянки, длительности грузовых операций и т.п. По получении команды ОТБОЙ СЭУ переводится в стояночный режим. ГД проворачивается на воздухе для удаления остатков продуктов сгорания из газовоздушного тракта, проворачивается ВПУ с одновременной подачей цилиндрового масла лубрикаторами для смазки рабочих поверхностей цилиндровых втулок. Системы переводятся на работу в стояночном режиме. Система охлаждения забортной водой переводится на работу от стояночного насоса. Насосы смазки и охлаждения пресной водой продолжают работать до тех пор, пока температура воды и масла на входе и выходе из двигателя не выровняются. При наличии системы, ГД переводится в режим обогрева от работающего дизельгенератора. Номенклатура оставляемых в работе механизмов и систем их режим работы назначается в зависимости от времени готовности. Во избежание сквозняка перекрывается газовоздушный тракт. Закрывается вход воздуха в фильтр- глушитель. Рекомендуется закрывать специальными крышками срез выхлопной трубы. Закрывается главный стопорный клапан воздушно – пусковой системы, клапан подвода топлива к дизелю. Открываются дренажные клапана подпоршневых полостей, продувочного ресивера, трубопроводов воздушно-пусковой системы. Раз в сутки двигатель поворачивается ВПУ с прокачкой лубрикаторов цилиндровой смазки. Раз в неделю двигатель проворачивается кратковременной работой на топливе.

Цель практической работы

1. Выработка практических навыков по выводу СЭУ из ходового режима в маневренный;
2. Действия по переводу СЭУ в стояночный режим, обслуживание на стоянке.

Исходные материалы:

1. Тренажер СЭУ ERS 4000 изготовитель Transas LTD, Санкт-Петербург;
2. Руководство для обучаемого Transas LTD, Санкт-Петербур, 2005;
3. Правила технической эксплуатации дизелей Гипрорыбфлот, Санкт-Петербург,1999;
4. Настоящее методическое указание.

Исходные условия:

Судно на переходе. Двигатель развивает 80% мощности. Поступила команда: «МАШИНУ В МАНЕВРЕННЫЙ РЕЖИМ».

Содержание и порядок выполнения практической работы:

Исходные условия выполнения практической работы. Судно имеет класс автоматизации А2. Управление ГД осуществляется с поста в ЦПУ через систему ДАУ. Механик получает команды на изменение хода из ходовой рубки через машинный телеграф и реализует их через органы управления ЦПУ. Поступила команда Судно на ходу. Мощность, развиваемая ГД, 85% от номинальной. Поступила команда: «МАШИНУ В МАНЕВРЕННЫЙ РЕЖИМ»:

1 воздействием на органы управления снижается частота вращения ГД до полного маневренного хода согласно графику вывода, рекомендованного заводом-изготовителем;
2 при достижении мощности 75% производится переход на дизельное топливо;
3 полученные по телеграфу команды с мостика реализуются вахтенным механиком воздействием на органы управления. Для повышения устойчивости работы дизеля рекомендуется увеличить температуру пресной охлаждающей воды и масла, ввести в работу электровоздуходувку. Поддерживать параметры рабочих сред в пределах значений, соответствующих режиму работы двигателя. Подачу цилиндрового масла регулировать в соответствии рекомендаций завода-изготовителя;
4 по команде «Отбой. Готовность…….минут» перевести СЭУ на работу в стояночном режиме, с учетом времени готовности. При выполнении работы руководствоваться положениями «Правил технической эксплуатации дизелей» (стр.31-35).

Критерии оценки выполнения контрольной работы

Оценка 5 – все действия по вводу в режим эксплуатационной мощности из маневренного режима выполнены правильно, без задержек. Все системы работают нормально. Сигналы АПС отсутствуют.

Оценка 4 - при воде в режим эксплуатационной мощности и переходе с дизельного на тяжелое топливо были допущены ошибки в длительности работы на ступенях изменения частоты вращения и повышения температуры топлива (не более, чем по 2). Имеются 4 квитированных сигнала АПС.

Оценка 3 – при воде в режим эксплуатационной мощности и переходе с дизельного на тяжелое топливо были допущены ошибки в длительности работы на ступенях изменения частоты вращения и повышения температуры топлива (не более, чем по 3). Имеются 3 квитированных сигнала АПС.

Неудовлетворительная оценка – сработала защита главного двигателя. Имеется более 3 сигналов АПС.

Представьте письменный отчет, в содержание которого включается:

1 наименование практической работы;
2 цель работы;
3 исходные материалы и данные;
4 отчет о выполнении на каждый этап раздела: «Содержание и порядок выполнения работы»;
5 список используемой литературы;
6 выводы и предложения.

Контрольные вопросы по теме:

1 Какие меры предпринимаются для предотвращения возникновений чрезмерных тепловых и механических напряжений в деталях ЦПГ при выводе ГД из ходового режима в маневренный?
2 Опишите порядок перевода ГД с работы на тяжелом топливе на дизельное.
3 Чем отличается работа на маневренном режиме от работы на ходовом режиме?
4 Какие мероприятия по обеспечению безопасности мореплавания предпринимаются при переходе с ходового на маневренный режим на подходе к порту?
5 Какие действия по переводу ГД в стояночный режим выполняются вахтенным механиком по команде «МАШИНЕ ОТБОЙ. ГОТОВНОСТЬ……МИНУТ»?
6 Как долго работают насосы охлаждения и смазочного масла после остановки ГД?
7 Опишите способы поддержания температуры охлаждающей воды и смазочного масла ГД на стоянке.
8 Какова цель и периодичность проворачивания дизеля на стоянке ВПУ и на топливе?

Наставление по подготовке СЭУ к работе

1 Подготовка системы охлаждения пресной водой

1. Внешний осмотр:

- убедиться в отсутствии видимых повреждений, течей в трубопроводах;
- проверить уровень воды в расширительной цистерне (половина стекла). При необходимости пополнить.

2. Проверить работоспособность насосов охлаждения (отсутствие видимых повреждений, проверка легкости хода - проворачивание вручную – вращается свободно нет заеданий, закусывания), кратковременное включение ЭД – отсутствие посторонних шумов, стуков, вибрации, создание давления). Проверить оба насоса.

3. Проверить набор системы, убедиться, что в работе охладитель пресной воды №1, если нет - перейти на него, перейти с режима обогрева ГД от работающего ДГ на ходовой режим, запустить один из насосов охлаждения, второй поставить в резерв, отрегулировать давление 2.5 бар. Проверить регулятор температуры Перевести управление температурой в автоматический режим. Ввести в регулятор уставку температуры 75 градусов.

2 Подготовка системы охлаждения забортной водой

1. Внешний осмотр: убедиться в отсутствии видимых повреждений течей в трубопроводах, проверить наличие и исправность контрольно-измерительных приборов. Прием воды через бортовой кингстон.

2. Проверить набор системы: открыть клапаны подвода воды на охладитель масла главного двигателя №1, охладитель пресной воды №1, на охлаждение компрессоров сжатого воздуха, на охлаждение подшипников валопровода, на охлаждение маслоохладителя системы смазки распредвала. Осмотреть насосы на предмет отсутствия видимых повреждений, провернуть вручную (не должно быть заеданий, заклиниваний). Проверить насосы в работе кратковременным включением, Убедить в отсутствии посторонних шумов, стуков, повышенной вибрации.

3. Включить в работу насос №1 проверить давление в системе, убедиться в исправной работе уплотнений валов (небольшая протечка – нормально). Включить систему резервирования насосов. Включить регулятор температуры забортной воды на системе рециркуляции, ввести уставку 15 градусов. Приоткрыть клапан регулирования

подачи охлаждающей воды на охладитель продувочного воздуха. Проверить по КИП давление и температуры в системе.

3 Подготовка системы смазки

1. Внешний осмотр: проверить количество масла в сточно-циркуляционной системе смазки главного двигателя, сточно-циркуляционной цистерне системы смазки распредвала, расходной цистерне цилиндровой смазки. Произвести осмотр системы на наличие видимых повреждений, протечек. Наличия и исправности КИП. Проверить набор системы.

2. Включить в работу маслоохладитель №1, маслоохладитель системы смазки распредвала.

Проверить состояние циркуляционных насосов смазки внешним осмотром, (отсутствие видимых повреждений, наличие и исправность КИП) проворачиванием вручную (отсутствие заеданий, заклинивания), ОСЛАБИТЬ ЗАТЯЖКУ ПРУЖИНЫ РЕДУКЦИОННО-ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА, опробовать насосы в работе кратковременным включением (отсутствие посторонних шумов, стуков , повышенной вибрации). Оставить в работе насос №1, второй поставить в резерв, постепенным увеличением затяжки пружины редукционно-предохранительного клапана поднять давление в системе до рабочего. Если температура масла ниже 37 градусов подогреть масло в системе включением парового обогрева сточно-циркуляционного танка, или сепаратора. Проверить поступление масла ко всем точка смазки, наличие слива масла из системы охлаждения поршней в контрольных стеклах всех цилиндров. Ввести в работу автомат регулирования температуры масла, установит задачу регулятору 40 градусов. Подготовить к работе систему смазки распредвала, открыть забортную воду на маслоохладитель. Проверить работу насосов, оставить в работе №1, №2 поставить в резерв. Отрегулировать давление. Клапан ручной регулировки температуры установить в положение 75%. Во время проворачивания двигателя валоповоротным устройством подавать цилиндровую смазку ручной прокачкой лубрикаторов

4 Подготовка топливной системы

Проверить наличие топлива в расходных танках. Спустить отстой. Проверить температуру подогрева топлива в расходном танке тяжелого топлива (должна быть не более 60 градусов). Произвести осмотр системы на наличие видимых повреждений, протечек, наличие и исправность КИП. Набрать для работы на дизельном топливе. Закрыть подвод и отвод топлива на подогреватель, открыть байпасный клапан подогревателя. Подготовить к работе насосы системы: произвести осмотр на наличие видимых повреждений, наличие и исправность КИП, провернуть насосы вручную, убедиться в отсутствии заеданий, заклиниваний. Кратковременным включением проверить отсутствие посторонних шумов, стуков, повышенной вибрации. Оставить в работе топливоподкачивающий насос №1 и бустерный насос №1. Насосы №2 поставить в резерв. Проверить давление топлива перед двигателем, перепад давления на фильтре. Если перепад на фильтре больше нормального – перейти на резервный фильтр. В отрегулировать давление редукционно-предохранительными клапанами насосов в случае необходимости. Спустить воздух из фильтров, ТНВД, форсунок.0

5 Подготовка воздушно–пусковой системы

Произвести осмотр системы на предмет видимых повреждений, наличия и состояния КИП. Проверить набор системы. Главный стопорный клапан перед двигателем должен быть закрыт (открывается только перед проворачиванием двигателя на воздухе), спускные краны для спуска масла из системы (если они имеются) должны

быть открыты (закрываются перед проворачиванием на воздухе). Удалить водо-масляную смесь (сколотину) продуванием через клапаны продувания баллонов. Проверить давление в баллонах. Если оно ниже 30 бар пополнить баллоны. Для чего подготовить к работе компрессоры: (проверить наличие масла в картере, провернуть вручную, подать воду на охлаждение, набрать систему для заполнения одного, или двух баллонов сразу, открыть клапана продувания промежуточных воздухоохладителей, включить устройство разгрузки компрессора. Запустить двигатель компрессора. После запуска электродвигателя компрессора отключить устройство разгрузки, закрыть клапана продувания воздухоохладителей, отрегулировать подачу цилиндрового масла. Перевести компрессоры на работу в автоматическом режиме.

Открыть на баллонах расходные клапаны для подачи воздуха в пусковую систему двигателя и на редукционную станцию управляющего воздуха. Закрыть краны спуска масла из трубопроводов пускового воздуха на двигателе. Открыть главный стопорный клапан на подводе воздуха к двигателю, клапан подвода управляющего воздуха. Удалить продуванием водо-масляную смесь из воздушной магистрали через клапаны продувания.

6 Подготовка главного дизеля к работе

Произвести внешний осмотр: отсутствие посторонних предметов, видимых повреждений, наличие и исправность КИП. Убедиться отсутствии протечек масла, топлива , воды; что все ограждения вращающихся , движущихся частей находятся на штатных местах и надежно закреплены, плиты вокруг двигателя сухие, чистые и надежно закреплены; индикаторные клапаны, клапаны продувания подпоршневых полостей, клапаны продувания ресивера продувочного воздуха открыты. Валоповоротное устройство введено в зацепление с маховиком ГД. Стопорный клапан воздушно-пусковой системы закрыт. Произвести внешний осмотр валопровода. Убедиться в отсутствии посторонних предметов на линии вала, наличии и достаточности масла в поддонах подшипников валопровода.

Убедиться в том, что тормоз валопровода расторможен. Убедиться в наличии и достаточности масла в напорных цистернах дейдвудного устройства, пополнить их при необходимости. Пополнить масленки ручной смазки (при наличии). Опробовать рычаги и штурвалы управления двигателем на легкость хода. Проверить легкость перемещения топливной рейки двигателя. Убедиться, что под кормой чисто, провернуть коленчатый вал двигателя ВПУ на несколько оборотов, одновременно прокачивая лубрикаторы цилиндровой смазки. Во время проворачивания контролировать открытые индикаторные клапаны, клапаны продувания подпоршневых полостей, краны продувания продувочного ресивера. Появление из них воды, масла, топлива свидетельствует о возможном возникновении трещин в деталях ЦПГ. В этом случае необходимо остановить ВПУ и выяснить причину появления рабочих жидкостей. С момента включения ВПУ контролировать нагрузку электромотора по показаниям амперметра. Если при проворачивании коленчатого вала стрелка амперметра совершает большие колебания (заедания в деталях движения), или показания амперметра превышают допустимую нагрузку (отметка на шкале амперметра), что свидетельствует о наличии препятствии свободному вращению, немедленно остановить проворачивание, выяснить причину. Двухтактную машину необходимо проворачивать минимум на 1 оборот, четырехтактную – 2. По окончании проворачивания вывести валоповоротную машину из зацепления, надежно закрепить штатным стопорным устройством. Закрыть клапаны продувания подпоршневых полостей, воздушного ресивера. Получить разрешение у вахтенного помощника на проворачивание ГД на воздухе и на топливе. Проворачивание производить с местного поста под контролем вахтенного помощника, связь с которым осуществлять через машинный телеграф.

Открыть главный стопорный клапан, используя средства управления местного поста провернуть двигатель на воздухе, не переводя на топливо, на несколько оборотов на передний и задний ход, что бы убедиться в исправной работе пуско-реверсивной системы. Если замечаний нет – запустить двигатель на топливе и поработать самым малым ходом в течение времени, необходимого для того чтобы убедиться что все цилиндры работают, нет посторонних шумов и стуков в деталях движения и турбокомпрессорах, отсутствуют пропуски газов, топлива, воды и масла. Остановить двигатель. Запустить на задний ход, убедиться в нормальной работе двигателя на заднем ходу. Контролировать время выбега роторов турбокомпрессоров (после прекращения подачи топлива частота вращения ротора ТК снижается до 0 за определенное время). Время выбега ротора меньшее, чем положенное время выбега, свидетельствует о неисправности ТК.

Пробные пуски на топливе должны быть проведены с местного поста управления, из ЦПУ, с мостика.

Если замечаний нет – ГД и система управления исправны, готовы к работе.