Каспийский институт морского и речного транспорта
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волжский государственный университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по учебной работе
_____ М.В. Карташов
«15» марта 2016 г.

Методические указания
по выполнению лабораторных работ

по дисциплине «Техническая эксплуатация главных энергетических установок»

для курсантов 2-3 курса

специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

РАССМОТРЕНО
на заседании цикловой методической комиссии судомеханических дисциплин

Протокол № 6

от « 14 » 03 2016 года

Председатель ЦМК
_____ Максудов Р.К.
(подпись) (Ф.И.О.)

СОСТАВИЛ
_____ Максудов Р.К.
(подпись) (Ф.И.О.)

ОДОБРЕНО
учебно-методическим отделом СПО
Начальник _____ В.А.Овсянников
Ст. методист _____ О.Н. Вербицкая

2016 г.

Пояснительная записка.

Программа профессионального модуля «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судового энергетического оборудования» включает в себя раздел 1.1 «Техническая эксплуатация главных энергетических установок» предусматривает выполнение на 2 и 3 курсе 11 лабораторных работ с целью развития умений и навыков необходимых специалисту «технику-судомеханику» в практической деятельности на судах речного и морского флота.

Для качественного выполнения лабораторных работ учащиеся должны иметь необходимые базовые знания, полученные в процессе изучения «Инженерной графики», «Материаловедения», «Стандартизация, сертификация и метрология» и других.

Структура и содержание лабораторно-практических работ проводимых в соответствии с данным пособием позволяет решить следующие учебные задачи с учетом межпредметных связей:

- изучить техническую эксплуатацию систем дизеля;
- развить умения по регулировке газораспределительного механизма дизеля;
— углубить знания и развивать навыки технического обслуживания дизеля
- развивать навыки работы со справочной литературой и технической документацией.

Пособие может быть использовано на различных формах обучения (очной, заочной, заочно-вечерней, дистанционной) на специальностях, программой которых предусмотрено изучение судовых энергетических установок

В зависимости от специализации и возможностей учебного заведения, задание на лабораторные работы может быть скорректировано с учетом обеспечения кабинетов, лабораторий, учебных полигонов и производственных условий выполнения работы, содержания рабочих программ учебной дисциплины.

Список литературы

1.Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –250 с.
2. Гогин А.Ф. Судовые дизели – Транспорт .2011 - 414с.

Лабораторная работа № 1

«Описать работы при техническом обслуживании топливных, смазочных и систем охлаждения»

1. Цель занятия.

Описание работ при техническом обслуживании топливных, смазочных и систем охлаждения

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.

2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –209-211 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. устойчивость работы, мощность дизеля и расход топлива. При работе дизеля необходимо поддерживать уровень топлива в цистернах, давление и температуру топлива в установленных пределах. Недопустимы протечки топлива в местах соединения трубопроводов. При первой возможности протечки немедленно устраняют. О работе ТНВД и форсунок судят по **стукам** в форсуночных трубках. Температуру ТНВД и трубопровода высокого давления проверяют на ощупь. Причиной повышенного нагрева и гидравлических ударов в трубопроводе является засорение сопел форсунок. В процессе эксплуатации систем своевременно очищают и промывают топливом элементы засорившихся фильтров, следят за герметичностью подогревателей моторного топлива и очищают их по мере надобности от отложений.

Техническое обслуживание смазочных систем. Техническое состояние оборудования СЭУ оценивают по уровню масла в картере (маслосборнике), давлению и температуре смазочного масла в системе, эффективности работы очистительных средств (фильтров, центрифуг, сепараторов), качеству масла. Вследствие угара,

утечек, значительного износа поршневых колец и других причин количество масла в маслосборнике можете течением времени уменьшаться. Поэтому уровень масла в соответствующей емкости необходимо периодически измерять с помощью маслоуказательного щупа и при недостатке доливать масло в картер (маслосборник). Контроль за работой насосов сводится к проверке и регулированию зазоров в зубчатом зацеплении и корпусе насоса. При предельных зазорах шестерни заменяют. Герметичность систем проверяют путем опрессовки их ручным насосом. Техническое обслуживание систем охлаждения. Во избежание перегрева дизеля необходимо регулярно проверять температуру охлаждающей воды в системе, уровень ее в расширительном баке и герметичность системы. Перепад температуры на входе воды в дизель и на выходе из него не должен превышать 8—20*С, а температура воды на выходе из различных крышек цилиндров не должна отличаться более чем на 5'С. Падение уровня воды в расширительном баке происходит изза нарушения герметичности системы или неисправности насоса. При работе дизеля возможно и повышение уровня воды в баке при попадании забортной воды во внутренний контур изза течи трубок охладителя.

Кроме постоянного контроля за температурой умягченной воды, надо следить за тем, чтобы в систему охлаждения не поступали топливо и масло. Наличие нефтепродуктов в системе свидетельствует о нарушении герметичности форсунок, охладителей или полостей охлаждения.

Герметичность системы проверяют визуально. Кроме того, производят опрессовку системы ручным насосом под давлением 0,3—0,5 МПа. Охладители по мере загрязнения очищают щетками и промывают обратным током воды. Разгерметизированные трубки заменяют или устанавливают в них деревянные пробки. При утечке воды из системы добавлять холодную умягченную воду с антикоррозионными присадками в расширительный бак следует только при уменьшении нагрузки на дизель и понижении температуры в системе до 40°С.

Вопросы для выполнения работы.

1. Как осуществляется техническое обслуживание топливных систем?

2. Как осуществляется техническое обслуживание смазочных систем?
3. Как осуществляется техническое обслуживание систем охлаждения?

Лабораторная работа № 2

«Описание особенностей ТО при работе дизелей с перегрузкой»

1. Цель занятия.

Описание особенностей ТО при работе дизелей с перегрузкой.

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.
2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –211-212 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. Особенности ТО при работе дизелей с перегрузкой. В период эксплуатации СЭУ обслуживающий персонал должен принимать все необходимые меры по обеспечению длительной непрерывной работы дизелей на заданных режимах с минимальными расходами топлива и смазочных материалов. Обслуживание эксплуатируемых дизелей сводится к контролю за их техническим состоянием, производству нужных маневров при возможных изменениях режимов СЭУ, поддержанию техникоэкономических показателей работы дизелей в заданных пределах и выполнению ряда ремонтных операций, не требующих остановки дизеля. Некоторые дефекты (жесткое^#работы, отказы навешенных на дизель механизмов, стуки в клапанном приводе и кривошипношатунном механизме, пропуски газов через пусковые, впускные, выпускные клапаны и др.) обнаруживаются даже при тщательной подготовке дизелей только при вращении коленчатого вала. Поэтому обслуживающий персонал на слух должен уметь отличать нормальный шум работающей СЭУ от ненормального, точно определ^ь причину возникновения шума и своевременно устранять обнаруженные неисправности. Работу дизеля контролируют также по показаниям КИП, сигналам СПАСЗО, визуальным осмотром деталей и проверкой на ощупь их нагрева.

Вопросы для выполнения работы.

1. Какие основные работы по техническому обслуживанию дизеля во время его работы ?
2. Параметры контролируемые при работе дизеля?
3. Какие меры принимаются для обеспечения длительной непрерывной работы дизелей на заданных режимах?
4. Особенности эксплуатации дизеля при перегрузке.

Лабораторная работа № 3

«Описание работ при плановом техническом обслуживании»

1. Цель занятия.

Описание работ при плановом техническом обслуживании

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.
2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –212-214 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. Плановое техническое обслуживание. Надежная и экономичная работа СЭУ возможна лишь при условии правильного технического обслуживания. Техническое обслуживание — это комплекс технических и организационных мероприятий, выполняемых экипажем судна и БПУ в плановом порядке через определенное число часов работы СЭУ. Плановое техническое обслуживание предусматривает обязательное периодическое выполнение судовым экипажем определенных операций. Техническое обслуживание СЭУ судовым экипажем проводится под руководством капитана механика (механика) судна. Для повышения качества ТО все элементы СЭУ закреплены за отдельными членами судового экипажа, на которых возложена персональная ответственность за техническое состояние определенных механизмов. Благодаря этому удается обеспечить постоянную готовность СЭУ к действию. Руководящими материалами по техническому

обслуживанию флота, кроме ежедневного ТО для дизелей, предусмотрено еше пять объемов обслуживания. Судовые дизели по периодичности ТО объединены в четыре группы: к первой относят дизели с частотой вращения вала 275— 600 мин$^{-1}$; ко второй — 601—1499 мин$^{-1}$, к третьей — 1500 мин$^{-1}$ и более; в четвертую группу выделены дизели 12ЧСН 18/20.

Для обеспечения проверки всех механизмов и систем за цикл обслуживания и повышения надежности работы дизеля каждое последующее ТО включает все работы предыдущего. Работы, связанные с выводом судна из эксплуатации при ТО, сведены к минимуму, а трудоемкие и высококвалифицированные из них должны выполнять береговые производственные участки. Эффективность системы технического обслуживания в каждом конкретном случае определяется удельной трудоемкостью ТО в человекочасах, удельной продолжительностью в часах и удельными затратами в рублях на одну тысячу часов работы СЭУ.

Перечни работ по каждому объему ТО конкретно для определенного дизеля установлены заводомизготовителем. К операциям ежедневного ТО относят: работы по поддержанию надлежащего порядка в машинном помещении; наружный осмотр дизеля, приборов, арматуры и их очистку; осмотр трубопроводов и устранение обнаруженной течи и пропусков рабочей жидкости; проверку наличия топлива, воды и масла в соответствующих цистернах и удаление из них отстоя; проверку легкости и плавности хода рукояток и тяг системы управления; заправку маслом автоматических масленок и смазывание мест ручной смазки; продувку пусковых баллонов; проверку исправности КИП, систем СПАСЗО, ДУ, ДАУ и других средств автоматизации*

Вопросы для выполнения работы.

1. Что такое плановое техническое обслуживание?
2. Назовите мероприятия проводимые при ежедневном ТО?
3. Назовите мероприятия проводимые при ТО № 1?
4. Назовите мероприятия проводимые при ТО № 2?
5. Назовите мероприятия проводимые при ТО № 3?
6. Назовите мероприятия проводимые при ТО № 4?
7. Назовите мероприятия проводимые при ТО № 5?

Лабораторная работа № 4

«Определение положений мертвых точек, проверка герметичности клапанов»

1. Цель занятия.

Определение положений мертвых точек, проверка герметичности клапанов

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.
2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –214-216 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. Определение положений мертвых точек. В процессе эксплуатации, когда достоверность положения поршня в мертвых точках вызывает сомнение, перед регулированием клапанного привода определяют положения мертвых точек поршня первого цилиндра дизеля. Для этого открывают индикаторные краны и медленно поворачивают коленчатый вал ***4*** (рис. 132) на передний ход, устанавливают поршень 2первого цилиндра в такое положение, при котором кривошип вала не доходит до в. м. т. на 30—40*. На ободе маховика против стрелкиуказателя ***1*** в это время наносят риску I ***А*** (рис. 132, ***а***) и через гнездо форсунки с помощью стержня или линейки определяют расстояние А, от поршня до неподвижной кромки на крышке ***3*** цилиндра или посредством линейки определяют расстояние A_2 от нижней кромки поршня до торца втулки цилиндра. Затем поворачивают

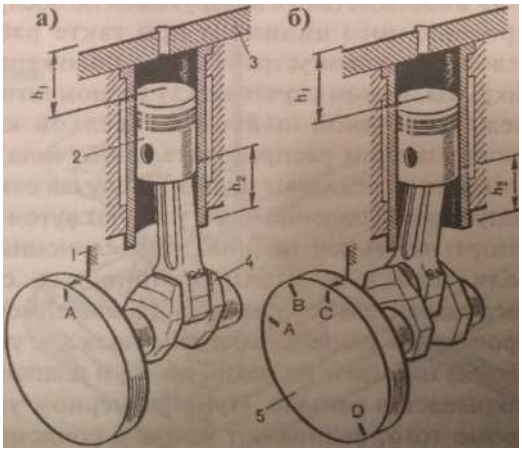

Рис. 132. Определение мертвых точек поршня

коленчатый вал до тех пор, пока поршень, пройдя в. м. т., не займет первоначальное положение. На ободе маховика 5против стрел киуказателя Заносят риску ***С*** (рис. 132, ***б).*** Следовательно, метка в. м. т. поршня (риска ***В)*** находится в средней точке между рисками ***А*** и С, а диаметрально противоположная ей риска ***D*** на ободе маховика соответствует н. м. т. поршня. Поворачивая затем коленчатый вал, подводят риску ***В*** на маховике к стрелке. Если при этом положении коленчатого вала конец стрелки не совпадает с риской на маховике «ВМТ1», то стрелку сдвигают до совмещения с риской «ВМТ1» и закрепляют в новом положении.

Найденное положение стрелки еще раз проверяют.

Вопросы для выполнения работы.

1. Для чего необходимо определение положений мертвых точек?
2. Каков порядок определения положений мертвых точек?
3 Для чего необходима проверка герметичности клапанов?
4. Как осуществляется проверка герметичности клапанов?

Лабораторная работа № 5

«Регулирование теплового зазора»

1. Цель занятия.

Регулирование теплового зазора

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.
2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –230-232 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. Регулирование теплового зазора. При работе дизелей температура тарелок впускных клапанов может достигать 400—500°С, а выпускных — 600—900°С. Это вызывает значительное удлинение штоков клапанов. Поэтому в приводе между концом клапанного рычага и торцом штока клапана или между кулачной шайбой и тарелкой клапана должен быть зазор по значению больший, чем

удлинение штока при работе дизеля. В процессе эксплуатации с ослаблением регулировочных винтов и изнашиванием деталей происходит быстрое изменение тепловых зазоров в клапанном приводе, поэтому проверку и регулирование их при холодном дизеле необходимо проводить через определенное число часов работы СЭУ в соответствии с инструкцией по обслуживанию. Для этого поршень проверяемого цилиндра при такте рабочего хода устанавливают валоповоротным устройством в положение в. м. т., когда оба клапана закрыты. В этом случае между торцом штока и клапанным рычагом или между кулачной шайбой и тарелкой клапана (при надклапанном расположении распределительного вала) образуется зазор, значение которого определяют щупом. В случае отклонения размеров зазоров от допустимых значений их регулируют путем ввертывания (для уменьшения зазора) или вывертывания (для увеличения зазора) регулирующего винта толкателя у клапанных приводов с нижним расположением распределительного вала. С уменьшением зазоров открытие клапанов происходит раньше, закрытие позже; с увеличением зазоров кулачные шайбы набегают на ролик позже и клапан открывается с опозданием, а закрывается раньше. При чрезмерном увеличении тепловых зазоров, кроме того, возникают удары в сочленениях клапанного привода и происходит более быстрое изнашивание кулачных шайб и роликов

Вопросы для выполнения работы.

1. Для чего нужен тепловой зазор в клапанном приводе дизеля?
2. Как осуществляется регулировка теплового зазора?
3. Какие признаки разрегулированности клапанного привода?

Лабораторная работа № 6

«Проверка и регулирование фаз газораспределения»

1. Цель занятия.

Проверка и регулирование фаз газораспределения

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.
2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические

установки – М. Росконсульт .2006 –240-242 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. Проверка и регулирование фаз газораспределения. Отрегулировав тепловые зазоры, приступают к проверке фаз газораспределения. Систему управления дизеля устанавливают в положение «Передний ход*. Проверку начинают с первого цилиндра. Валоповоротным устройством поворачивают коленчатый вал в направлении заданного хода при открытых индикаторных клапанах до тех пор, пока кулачная шайба ***1*** (рис. 133) не начнет набегать на ролик ***3*** толкателя. Когда ролик толкателя находится на цилиндрической части кулачной шайбы, его без большого усилия можно повернуть рукой и пластинки щупа (фольга или бумага) толщиной 0,04—0,05 мм свободно входят в зазор между роликом и кулачной шайбой. В момент открытия клапана ролик ^не поворачивается рукой и пластина *2* щупа оказывается зажатой между роликом и выступом шайбы. При этом вращение коленчатого вала прекращают и по делениям

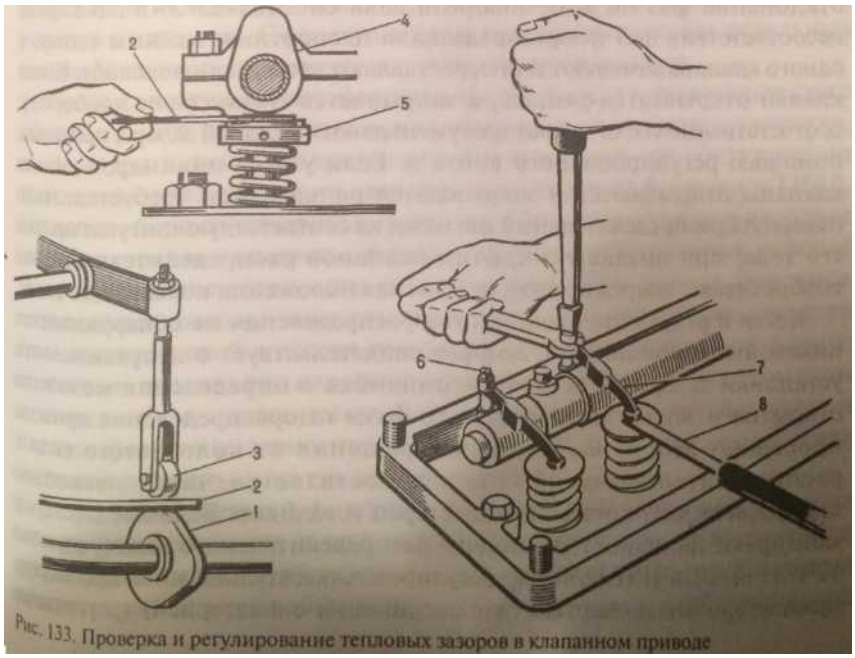

Рис. 133. Проверка и регулирование тепловых зазоров в клапанном приводе

на маховике определяют угол опережения открытия впускного клапана: он равен числу градусов, отсчитанных от риски в.м.т. до стрелки, установленной на блоке, т. е. углу, на который кривошип не дошел до в. м.т. Вращая коленчатый вал в том же

направлении, определяют момент закрытия впускного клапана. Он наступит, когда профильная часть шайбы освободит ролик, пластина ***2*** щупа окажется не зажатой и ролик вновь будет проворачиваться. Вращая коленчатый вал в том же направлении, устанавливают таким же образом моменты открытия и закрытия выпускного клапана. Аналогично проверяют фазы газораспределения и по остальным цилиндрам.

Вопросы для выполнения работы.

1. Какие проверяются фазы газораспределения?
2. Назовите способы регулировки фаз газораспределения?
3. По каким критериям оценивается качество регулировки?

Лабораторная работа № 7

«Проверка и регулирование форсунок»

1. Цель занятия.

Проверка и регулирование форсунок

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.

2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –248-250 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. Проверка и регулирование форсунок. Наряду с операциями технического обслуживания по поддержанию заданных параметров качества, температуры и давления топлива особое внимание при обслуживании топливных систем обращают на исправность действия форсунок и ТНВД. Следствием неудовлетворительной работы форсунок являются неполное сгорание топлива в цилиндре, повышенное нагарообразование, дымный выпуск, падение мощности дизеля, стуки. При работе форсунок возможны; закоксовывание сопловых отверстий; увеличение диаметра сопловых отверстий и потеря ими правильной геометрической формы; подтекание топлива при нарушении герметичности между

конусом иглы и распылителем; изнашивание направляющих поверхностей у штанг и корпуса форсунки; зависание иглы в корпусе форсунки; ослабление упругости пружины и другие неисправности.

Дефектацию деталей форсунки осуществляют визуально, проводя измерения и испытания на специальных стендах. Нагар с иглы и корпуса распылителя снимают щетками и деревянными скребками. Сопловые отверстия распылителя обычно прочищают калиброванной проволокой диаметром на 0,02—0,05 мм меньше диаметра сопловых отверстий. Эта проволока прилагается к дизелю вместе с комплектом инструментов.

В сопловые отверстия калиброванную проволоку вводят точно по оси и одновременно слегка поворачивают вправо влево, чтобы предотвратить заедание и поломку проволоки. После прочистки сопловые отверстия продувают сжатым воздухом и промывают топливом. Распылители с разработанными отверстиями, рисками, царапинами, задирами и наработками на цилиндрической поверхности заменяют новыми. При появлении наработки на конусе иглы и увеличении подъема иглы свыше допустимых значений корпус распылителя совместно с иглой бракуют. При перекомплектовке деталей иглу и распылитель подбирают так, чтобы игла входила в него не менее чем на 0,15 своей длины. Иглу и распылитель взаимно притирают на притирочных станках, они не являются взаимозаменяемыми. Игла, смоченная дизельным топливом, выдвинутая из корпуса распылителя на 1/3 длины, при наклоне на 45° должна под действием собственной массы плавно опускаться при любом угле поворота вокруг своей оси. При зависании иглы прецизионную пару взаимно притирают на чистом масле или притирочной пасте. Притирку считают удовлетворительной, если на конусной поверхности иглы образуется ровный поясок шириной 0,3—0,4 мм.

Вопросы для выполнения работы.

1. Какие основные действия при проверке форсунок?
2. Критерии непригодности форсунок?
3. Назовите способы регулировки форсунок?

Лабораторная работа № 8

«Проверка герметичности плунжерных пар»

1. Цель занятия.

Проверка герметичности плунжерных пар.

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.
2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –250=253 с.

3. Выполнение работы.
3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.
4.1. Проверка герметичности плунжерных пар. Герметичность плунжера во втулке и отсутствие заеданий при его перемещении проверяют следующим образом. Частично разбирают насос. Демонтированную из корпуса ТНВД плунжерную пару тщательно промывают профильтрованным д топливом. После промывки плунжер свободно без качки должен входить во втулку. Проверив это, плунжер выдвигают из втулки на 1/3 длины его рабочей поверхности, устанавливают втулку в вертикальное положение, плунжер в этом случае должен плавно входить во втулку под действием собственной массы при любом угле поворота.

Герметичность плунжерной пары можно проверить и так. После промывки в дизельном топливе зажимают пальцем наполнительное отверстие и отверстие с торца втулки и выводят плунжер на некоторое расстояние из втулки. При хорошей герметизации под действием разрежения над плунжером он должен возвратиться в первоначальное положение без заеданий.

Качественное состояние сопрягающихся цилиндрических поверхностей плунжера и втулки можно проверить гидравлическим испытанием по времени падения давления в надплунжерном пространстве ТНВД. Для этого вынимают из насоса нагнетательный клапан, присоединяют к штуцеру ТНВД манометр, включают минимальную подачу и с помощью рычага ручной прокачки повышают давление в надплунжерном пространстве до определенного значения. Время падения давления

(при неподвижном рычаге ручной прокачки) является браковочным показателем изнашивания пар. Например, для ТНВД дизелей 6ЧСП 15/18 время падения давления от 3,5 до 2,0 МПа при вязкости топлива 9,9—10,9 мм^2/с должно быть не менее 15 с; для плунжерных пар ТНВД дизелей 6ЧРН 36/45 время падения давления от 4 до 2 МПа — не менее 60 с.

Вопросы для выполнения работы.

1. Для чего проверяют герметичность плунжерных пар?
2. Дефектация плунжерных пар?
3. Порядок проверки герметичности плунжерных пар?

Лабораторная работа № 9

«Проверка положения плунжера во втулке»

1. Цель занятия.

Проверка положения плунжера во втулке.

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.
2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –255-260 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. Проверка положения плунжера во втулке. При нахождении плунжера в крайнем нижнем положении, когда ролик ТНВД опирается на цилиндрическую часть шайбы, высота открытия плунжером наполнительного отверстия во втулке должна быть в пределах, указанных в формуляре насоса. В случае несоблюдения этого условия в цилиндр будет поступать недостаточное количество топлива и дизель не разовьет заданной мощности.

Высоту открытия наполнительных отверстий изменяют обычно с помощью регулировочного болта толкателя, для чего поворачивают кулачный вал ТНВД и

устанавливают при этом толкатель проверяемой секции насоса в положение в. м. т. Плунжер отверткой поднимают до упора в седло нагнетательного клапана и щупом измеряют зазор между торцом плунжера (направляющим стаканом) и регулировочным болтом (см. рис. 60). По инструкции заводовизготовителей у дизелей 6ЧСП 18/ 22 зазор должен быть равен 1,31 мм; у дизелей 6ЧРН 36/45 — 3 мм; у дизелей 6ЧСП 15/18 — 0,5-0,8 мм. Высоту открытия наполнительных отверстий можно регулировать также изменением толщины прокладки под ТНВД.

Вопросы для выполнения работы.

1. Для чего проверяют положение плунжера во втулке?
2. Дефектация плунжерных пар?
3. Порядок проверки положения плунжера во втулке?

Лабораторная работа № 10

«Проверка и регулирование угла опережения подачи топлива»

1. Цель занятия.

Проверка и регулирование угла опережения подачи топлива.

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.
2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –260-263 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. Соединительные метки на деталях привода поставлены для нового насоса и двигателя. В процессе работы плунжерные пары и шестерни изнашиваются и угол опережения впрыска изменяется. Следовательно, после соединения по меткам у насоса надо обязательно проверить фактический угол, опережения впрыска и, если потребуется, подкорректировать его при помощи регулировочного устройства в

механизме привода. Углы опережения непосредственно замерить сложно. Поэтому для каждого двигателя даются вспомогательные величины, доступные для измерения. По аналогии с регулировкой насоса на стенде угол опережения впрыска топлива на дизеле определяют по моменту начала подачи и по моменту начала впрыска топлива. У большинства дизелей при проверке угла опережения по моменту начала подачи наносят метки (рис. 32) и замеряют расстояние между ними на шкиве привода вентилятора или на маховике. При проверке момента начала подачи используют следующие контрольные величины: для насосов типа 4ТН-8,5ХЮ — длину дуги между метками на шкиве, которая должна быть 22,5— 28,5 мм, если в инструкциях не указана контрольная длина дуги, то надо замерить или подсчитать длину окружности шкива и разделить эту величину на 360°; таким образом будет определено, скольким миллиметрам длины дуги соответствует 1° поворота. Если теперь полученный результат умножить на угол опережения подачи, найдем контрольное значение дуги. Например, 1° поворота коленчатого вала соответствует длине дуги 1,5 мм. Если эту величину умножить на угол опережения подачи, равный 15—19°, то получим 22,5—28,5 мм — длина дуги, по которой надо регулировать угол опережения подачи.

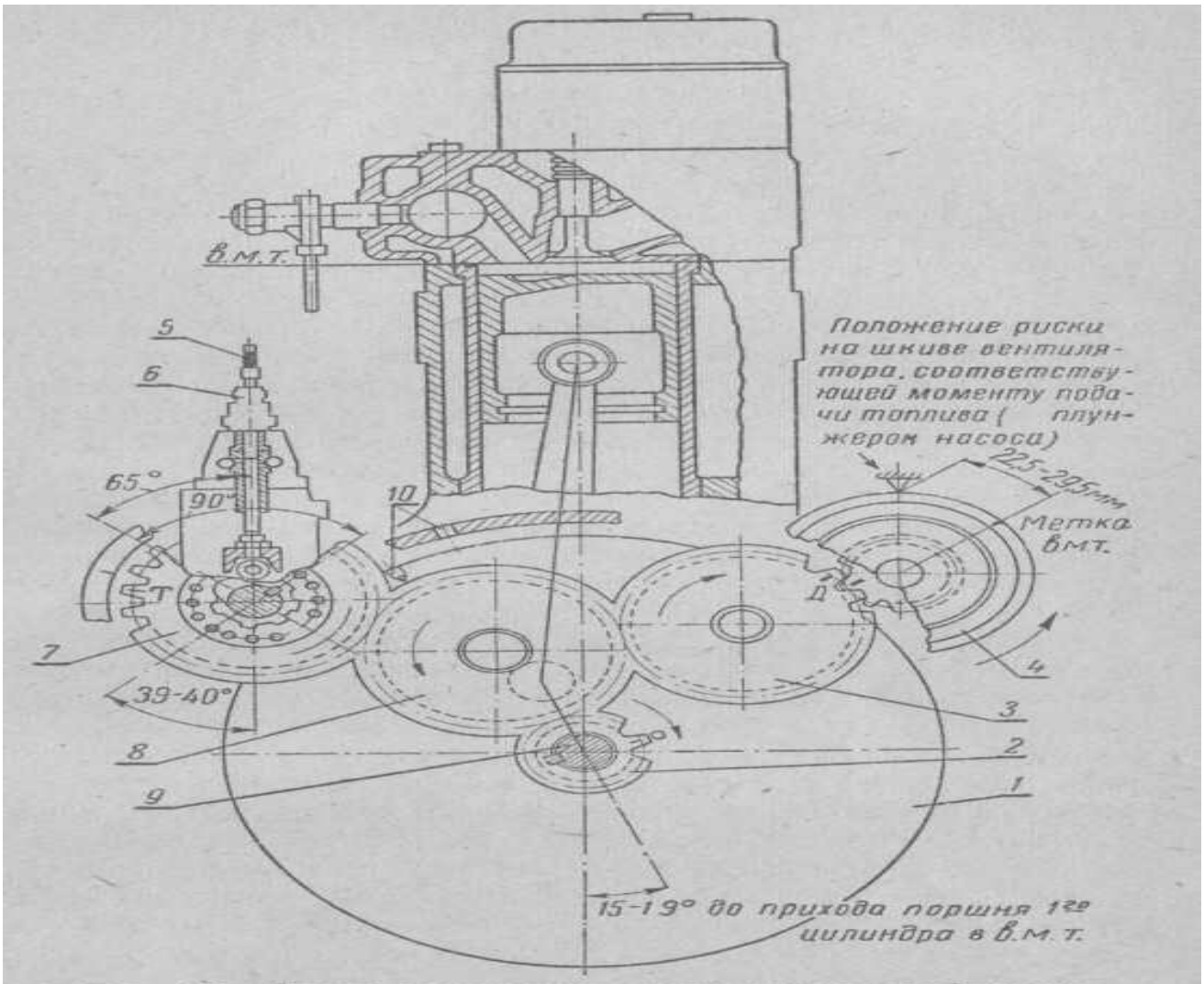

Рис. 32. Схема зацепления шестерен распределения и техника проверки момента начала подачи на дизеле:

1 — маховик; 2 — ведущая шестерня; 3 — шестерня распределительного вала; 4 — шкив вентилятора; 5 — моментоскоп; 6 — топливный насос; 7 — шестерня привода топливного насоса; 8 — промежуточная шестерня; 9 — коленчатый вал; 10 — совмещающая отметка на маховике и картере при положении поршня первого цилиндра в в. м. т.

Вопросы для выполнения работы.

1. Для чего необходимо проверять угол опережения подачи топлива?
2. Назовите порядок работы по проверке угла опережения подачи топлива?
3. Назовите порядок работы по регулированию угла опережения подачи топлива?

Лабораторная работа № 11

«Проверка и регулирование подачи топлива»

1. Цель занятия.

Проверка и регулирование подачи топлива

2. Методическое обеспечение.

2.1. Методические указания по проведению лабораторной работы.

2.2. Учебный материал- учебник Сизых В.А. Судовые энергетические установки – М. Росконсульт .2006 –263-265 с.

3. Выполнение работы.

3.1. Изучить материал по теме, письменно ответить на поставленные вопросы.

4. Краткая теория.

4.1. Проверка и регулирование подачи топлива. Топливные насосы должны быть отрегулированы так, чтобы во все цилиндры дизеля поступало одинаковое количество топлива за цикл. Кроме того, в совокупности с автоматическими регуляторами скорости топливные насосы должны не только изменять подачу топлива во все цилиндры в зависимости от режима работы дизеля, но и гарантировать остановку СЭУ (прекращать подачу топлива при положении рукоятки управления на «Стоп», а также не увеличивать подачу топлива сверх установленного предела, при котором дизель может работать с 110%ной перегрузкой. Для проверки положения так называемой «нулевой подачи» ТНВД органы управления дизелем (рукоятку или маховик) ставят в положение «Стоп», насосы заполняют топливом и прокачивают вручную. При этом они не должны подавать топливо к форсункам дизеля. Положение «нулевой подачи» насосов можно проверить и с помощью моментоскопа. Если насос отрегулирован правильно, при прокачивании его вручную верхний уровень топлива в стеклянной трубке моментоскопа остается неподвижным. У некоторых дизелей положение «нулевой подачи» ТНВД проверяют по совпадению нулевого деления шкалы с меткой на корпусе насоса.

С изменением нагрузки регулятор, как, например, у дизелей 6ЧРН 36/45, через пружинный элемент поворачивает валик **,** который рычагами соединен с рейками ТНВД. При перемещении реек происходит увеличение или уменьшение цикловой

подачи топлива. У некоторых дизелей в систему регулирования вместо валика включена тяга. Проверив положение «нулевой подачи» ТНВД , тягу или валик переводят в сторону, противоположную увеличению подачи, и убеждаются, что рейка вышла за «нулевую подачу» на 2—3 мм. При остановке дизеля это гарантирует выключение подачи всеми насосами. Максимальное выдвижение рейки (при выключенных ТНВД) ограничивается специальными упорами. Аналогичные упоры (ограничители) перемещения тяг (поворота валиков) механизма регулирования при максимальной подаче топлива ТНВД устанавливают при стендовых испытаниях дизеля для 110% ной нагрузки. Ограничители «нулевой» и максимальной подачи топлива пломбируют. В процессе эксплуатации дизеля изменять их положение не разрешается.

Вопросы для выполнения работы.

1. Для чего необходимо проверять подачу топлива?
2. Назовите порядок работы по проверке подачи топлива?
3. Назовите порядок работы по регулированию подачи топлива?