

Т/Х СБ/ПД

Т/Х СБ/ПД

**ДИЗЕЛИ
РЯДА**

64 12/14

И АГРЕГАТЫ

Тел. /81853/ 4-28-66

М. В. С.

ДИЗЕЛИ РЯДА
6Ч 12/14
И АГРЕГАТЫ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Издание четвертое, переработанное и дополненное
6Ч—80 ТО*



Москва
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»
1981

Руководство содержит техническое описание и инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию дизелей ряда 6Ч 12/14 различных модификаций и агрегатов с ними.

Руководство предназначено для механиков и мотористов, обслуживающих дизели и агрегаты.

Табл. 5, ил. 115.

Выпущено по заказу Дизелестроительного завода
им. С. М. Кирова

1. Перед расконсервацией дизеля и регулировкой зазоров в его клапанах установите штанги толкателей под винты коромысел и прокрутите коленчатый вал на 2-3 оборота (15-20 оборотов рукоятки валоповоротного устройства). Если вал вручную прокрутить не удается, то расконсервацию выполняйте при снятых форсунках.

2. На дизель установлены поршни с двумя компрессионными кольцами (второе-конусное) и одним масляеъемным (с экопанлером). При установке масляеъемного кольца на поршень сначала в его канавку установите экопанлер, соединив его концы стержнем. Затем установите кольцо так, чтобы внутренняя проточка его легла на экопанлер. Стыки экопанлера и кольца должны быть диаметрально противоположны.

В период гарантийного срока любая разборка дизеля, не связанная с его техническим обслуживанием, запрещается.

3. На щите приборов дизеля вместо кнопок "Прокачка" и "Стартер" установлен двухпозиционный выключатель ВК-316Б. Чтобы запустить дизель, рычажок выключателя поверните по часовой стрелке в первое положение (30°) и держите до повышения давления масла в системе смазки до $1,0 \text{ кг/см}^2$. Поворотом рычажка в том же направлении до упора, включите электростартер. Возврат рычажка выключателя в исходное положение осуществляется пружиной автоматически. В случае выхода из строя, выключатель ремонту не подлежит и заменяется новым.

Продолжительность непрерывной работы стартера при пуске дизеля не должна превышать 10 с. При этом допускается не более трех последовательных включений с перерывом между включениями не менее 60 с. Если после трех попыток дизель не завелся, найдите неисправность и устраните ее.

4. Общий уровень шума и вибрации дизелей не превышает 105 дБ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

1. К работе на дизелях 6Ч 12/14 допускаются только лица, изучившие настоящую инструкцию и имеющие четкое представление о процессах, происходящих во время работы дизеля, знающие устройство, назначение и условия работы деталей и узлов дизеля, а также проинструктированные по вопросам охраны труда, техники безопасности и пожарной охраны.

Обслуживающий персонал обязан периодически внимательно изучать правила обслуживания дизеля.

2. Установка дизеля или дизель-генератора должна быть выполнена таким образом, чтобы обеспечить удобный осмотр и обслуживание его систем и механизмов, а также легкий доступ к кранам, заливным и сливным пробкам и другим местам, требующим постоянного обслуживания.

При установке дизеля не разрешается вносить без ведома изготовителя какие бы то ни было изменения в расположение узлов и трубопроводов на дизеле, нарушать комплектность и регулировку дизеля. Не рекомендуется крепить к дизелю какое-либо дополнительное оборудование.

3. После установки дизеля или дизель-генератора на фундамент следует обязательно проверить и при необходимости правильно отцентрировать валы дизеля с механизмом, приводимым в движение. Не проверив центровку, дизель нельзя пускать. При неправильной центровке дизеля с механизмом, приводимым в движение, может увеличиться вибрация агрегата, что приведет к поломке коленчатого вала дизеля, разрушению подшипников и выходу из строя других узлов.

Центровку следует контролировать после монтажа, а в дальнейшем — при каждом техническом обслуживании № 2 или при появлении увеличенной вибрации агрегата. Результаты проверки центровки следует обязательно заносить в формуляр дизеля.

4. Для уменьшения закоксовывания поршневых колец, рабочих клапанов и выпускного тракта, уменьшения образования шлама и нагара не рекомендуется длительная работа дизеля при нагрузке менее 25%. Если по условиям эксплуатации это невозможно, то периодически, но не реже чем через 8—10 ч работы, следует нагружать дизель до 75—100% его мощности.

Работа дизеля при температуре охлаждающей жидкости ниже 60° С и на режиме холостого хода продолжительностью свыше 30 мин запрещается.

5. Суммарная продолжительность работы дизеля на режиме 110%-ной номинальной мощности (максимальная мощность) не должна превышать 10% общего времени работы дизеля с интервалами между последующими перегрузками не менее 5 ч.

6. Запрещается применять nereкомендуемые марки масел и топлив. Изготовитель не гарантирует нормальную работу дизеля, если дизель работал на маслах и топливах, не предусмотренных инструкцией по эксплуатации. Для обеспечения нормальной работы дизеля необходимо в соответствии с техническими обслуживаниями № 1 и 2 промывать фильтры грубой очистки масла и топлива, а также очищать ротор центрифуги.

7. Не гарантируется пуск дизеля при температуре окружающей среды ниже 8° С без предварительного его прогрева. Для обеспечения надежного пуска необходимо заливать в систему охлаждения дизеля охлаждающую жидкость и масло, подогретые до 70—80° С.

8. Независимо от температуры окружающего воздуха перед пуском дизеля следует обязательно прокачать систему смазки маслом при помощи маслопрокачивающего насоса, нажимая кнопки «Подогрев» или «Прокачка» до тех пор, пока давление не увеличится до 98 кПа (1 кгс/см²), не менее. Пуск дизеля без прокачивания системы смазки маслопрокачивающим насосом МЗН-2 запрещается.

9. Не рекомендуется нагружать дизель или дизель-генератор даже частично при температуре охлаждающей жидкости и масла ниже 35° С и давлении масла ниже 196 кПа (2 кгс/см²).

10. Если обнаружена течь водяных насосов через уплотнение, то нельзя закрывать окно (вырез) в корпусе насоса, так как в этом случае охлаждающая жидкость попадет в полость картера.

11. Перед первым пуском дизеля и при каждом техническом обслуживании № 1 обязательно проверять, правильно ли установлен зазор между бойками коромысел и стержнями клапанов, который должен быть равен 0,25 — 0,30 мм при холодном состоянии дизеля.

12. Запрещается включать спирали подогрева воздуха во время работы дизеля.

13. Категорически запрещается пускать дизель без его расконсервации. При длительном хранении дизеля, подвергнутого консервации, запрещается проворачивать коленчатый вал.

14. Для заполнения системы охлаждения дизеля следует применять пресную (мягкую) воду, добавив на 1 л воды 3—5 г хромпика K₂Cr₂O₇ (ГОСТ 2652—71), т. е. применять 0,3—0,5%-ный раствор хромпика или жидкость марки 40 (антифриз).

15. Выключатель «Шунт» на автоматизированных агрегатах должен быть постоянно включен, на неавтоматизированных агрегатах при полностью заряженных аккумуляторных батареях рекомендуется отключать зарядный генератор выключателем «Шунт», установленным на щите приборов.

16. Перед пуском дизеля, имеющего муфту отбора мощности на переднем торце коленчатого вала, если с этого торца мощность не

отбирается, необходимо снять резиновые элементы и полумуфту приводного механизма.

17. На агрегатах с генераторами типа ЕСС вентилятор системы охлаждения дизеля следует включать в цепь только после возбуждения в цепи генератора напряжения до 400 или 230 В.

18. Перед пуском дизеля необходимо установить винт положения датчика реле ДРУ-1 в положение эксплуатации (индекс «.» на головке винта совместить с буквой «Э» на корпусе).

19. После аварийной остановки автоматизированного дизеля (сработала система аварийно-предупредительной сигнализации) необходимо выяснить причину остановки, разблокировать схему защиты кнопкой «Разблокирование реле», установленной на пульте аварийно-предупредительной сигнализации, или выключателем автоматики на пульте ПДУ-1 и поставить в исходное положение заслонку на впускном коллекторе, повернув рычажок по часовой стрелке до упора. После устранения причины остановки дизель можно пускать вновь.

На главных судовых дизелях, оборудованных датчиком предельной частоты вращения (предельных оборотов), после аварийной остановки необходимо возвратиться в исходное положение заслонку.

20. При эксплуатации автоматизированных дизель-генераторов необходимо помнить следующее:

а) если на двери машинного помещения установлен замок с блок-контактами, то входя в помещение, необходимо убедиться, горит ли лампочка дверной блокировки. Если лампочка не горит, то работа на дизель-генераторах не допускается до устранения неисправности. Выходя из дизельной станции, следует нажать кнопку «Блокировка». Лампочка при этом должна погаснуть. Если лампочка не гаснет, то следует проверить цепь блокировки;

б) прежде чем отсоединить провода от аккумуляторных батарей, подзаряжаемых от выпрямителей ВСА-6К или ВСА-6А, необходимо выключить выпрямительную установку;

в) перед выполнением профилактических работ на дизель-генераторе выключатель «Ремонт — Работа», расположенный на щите ЩДГА и ЩАВ, установить в положение «Ремонт».

г) Перед заполнением системы смазки маслом для выпуска из нее воздуха необходимо вывернуть пробку в верхней части бачка подогрева масла, залить масло в систему смазки и после появления его из отверстия, завернуть пробку.

21. Реле уровня топлива дизель-генератора ДГА-48М1 и ДГА-100М1 при транспортировании уложены в ящик дизель-генератора; при монтаже на объекте необходимо установить реле уровня топлива в топливный бак.

22. Запрещается подтягивать головки цилиндров рым-болтами.

* * *

Внимательное изучение устройства и принципа работы узлов и деталей дизелей и агрегатов обеспечит длительную и безаварийную

эксплуатацию, позволит самостоятельно и быстро найти правильный способ устранения или предупреждения неисправности.

В связи с постоянным совершенствованием конструкции дизелей в настоящем руководстве могут быть незначительные расхождения текста и рисунков с конструкцией дизелей, изготовленных после издания руководства.

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ И МОДИФИКАЦИИ ДИЗЕЛЕЙ И АГРЕГАТОВ

Дизели ряда 6Ч 12/14 являются шестицилиндровыми четырехтактными нереверсивными однорядными вертикальными двигателями внутреннего сгорания.

Компоновка дизелей обеспечивает свободный доступ к основным агрегатам, а люки в блоке позволяют осматривать и при необходимости заменять детали шатунно-поршневой группы, не снимая дизель с фундамента.

Конструкция дает возможность длительно эксплуатировать дизель при крене $22,5^\circ$, дифференте 5° ; кратковременно — при крене 45° , дифференте 10° . Для главных судовых дизелей допускается строительный дифферент до 7° .

Дизели без наддува с водоводяной системой охлаждения

Дизели К-457М1 и К-958М1 являются базовой моделью дизелей 6Ч 12/14 мощностью 59—66 кВт (80—90 л. с.), предназначены для привода электрогенераторов на судах, имеют воздушную и электрическую системы пуска.

Дизель К-457М1 (рис. 1) выполнен с правым постом управления, дизель К-958М1 — с левым (если смотреть со стороны маховика).

Дизели в составе агрегата автоматизированы по первой степени, для чего на них предусмотрена установка реле частоты вращения, аварийного стоп-устройства на воздушном тракте и комбинированного реле КРД-3.

Дизели К-470М1 и К-970М1 по конструкции и назначению соответственно аналогичны дизелям К-457М1 и К-958М1, но обеспечивают 500 ч непрерывной работы. Для этого установлен масляный фильтр-холодильник с дисковыми фильтрующими элементами, а центрифугу можно отключать для промывки ротора без остановки дизеля.

На дизели К-457М1, К-958М1, К-470М1 и К-970М1 может быть установлен механизм дистанционного изменения частоты вращения для ввода дизель-генераторов переменного тока на параллельную работу.

Дизель К-462М1 в отличие от базовой модели имеет электроподогреватели масла и охлаждающей жидкости. На регуляторе частоты вращения установлено устройство нормальной остановки дизеля и может быть установлен механизм дистанционного изменения частоты

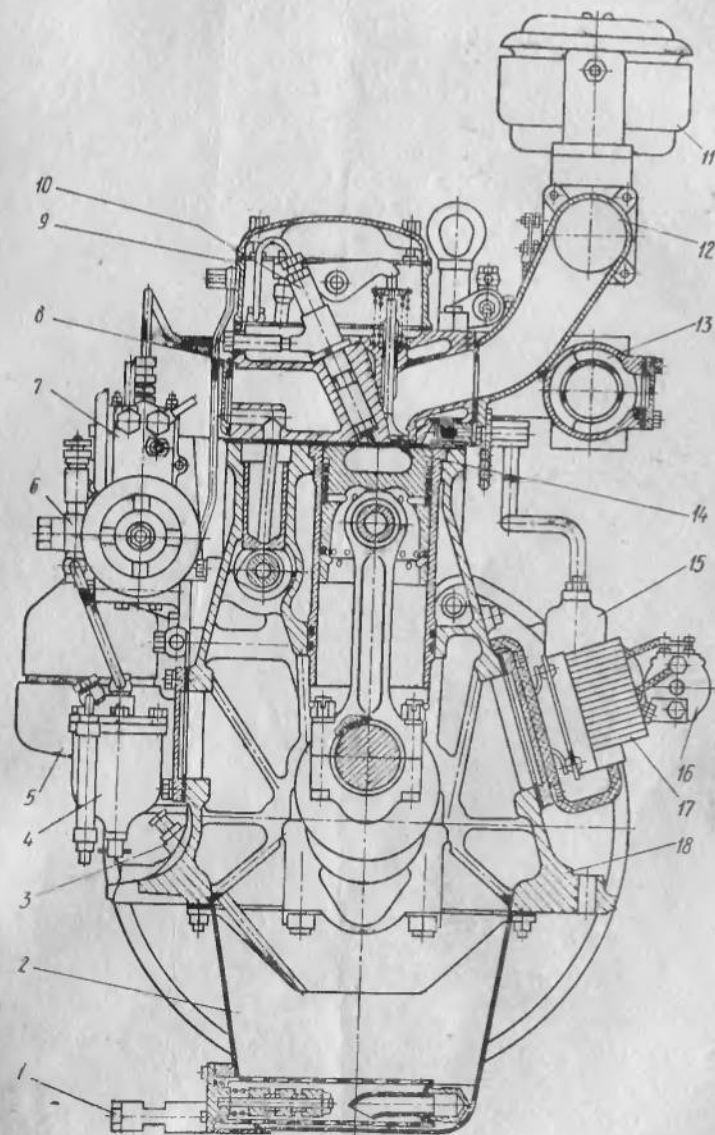


Рис. 1. Дизель К-457М1. Поперечный разрез:

1 — пробка слива масла; 2 — поддон; 3 — маслоуказатель; 4 — фильтр грубой очистки топлива; 5 — центрифуга; 6 — топливоподкачивающий насос; 7 — топливный насос; 8 — головка цилиндров; 9 — кроштин коромысел; 10 — форсунка; 11 — воздухоочиститель; 12 — впускной коллектор; 13 — выпускной коллектор; 14 — поршень с шатуном; 15 — маслоотделитель; 16 — электростартер; 17 — регулятор напряжения; 18 — блок

вращения. Дизель подготовлен к автоматизации по второй степени, имеет только электрическую систему пуска.

Дизель К-464М1 (рис. 2) отличается от базовой модели наличием только электрической системы пуска и отводом масла от главной масляной магистрали для смазки мультипликатора. По особому заказу завод-изготовитель устанавливает на регуляторе частоты вращения механизм дистанционного изменения частоты вращения. Дизель автоматизирован по первой степени.

Дизель К-664М1 в отличие от базовой модели имеет только электрическую систему пуска.

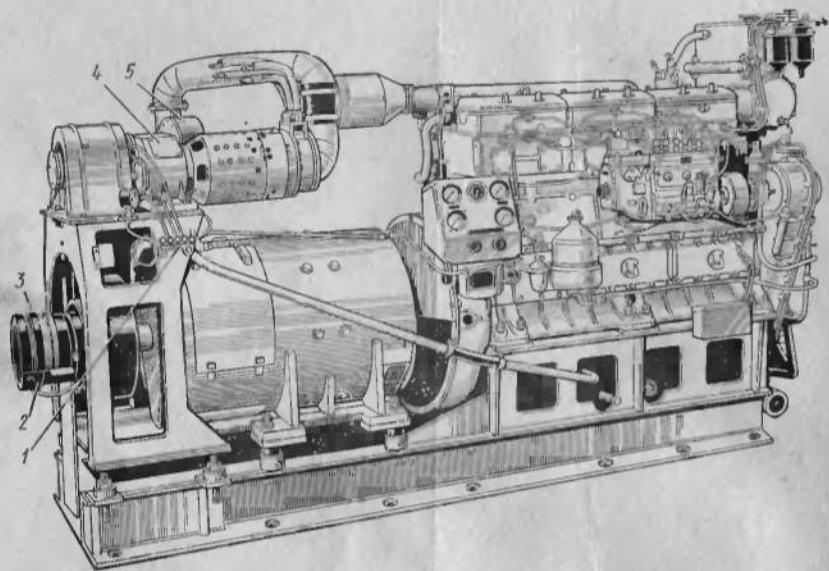
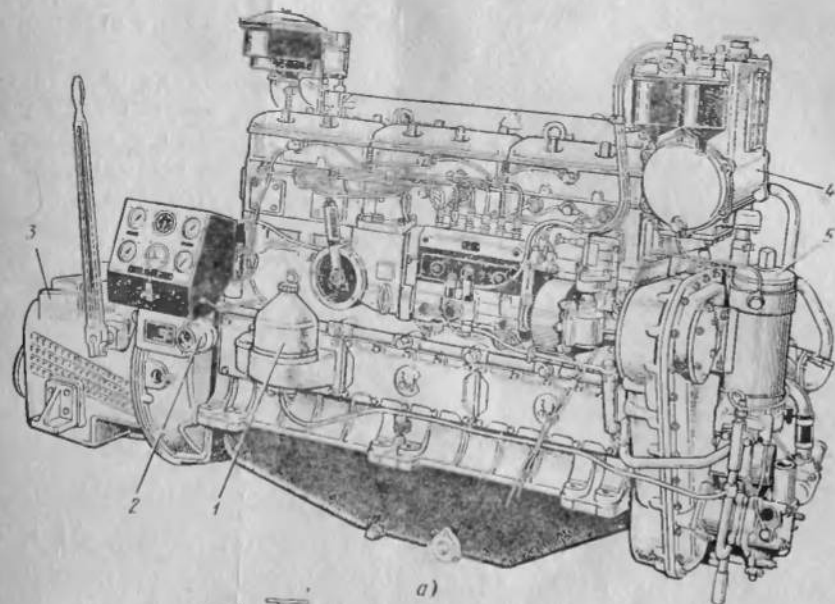


Рис. 2. Дизель-генератор ДГГ-43-14М1/1500П (дизель К-464М1). Вид с поста управления:
1 — маслораспределитель; 2 — щетки; 3 — электромагнитная муфта; 4 — мультипликатор; 5 — вентилятор

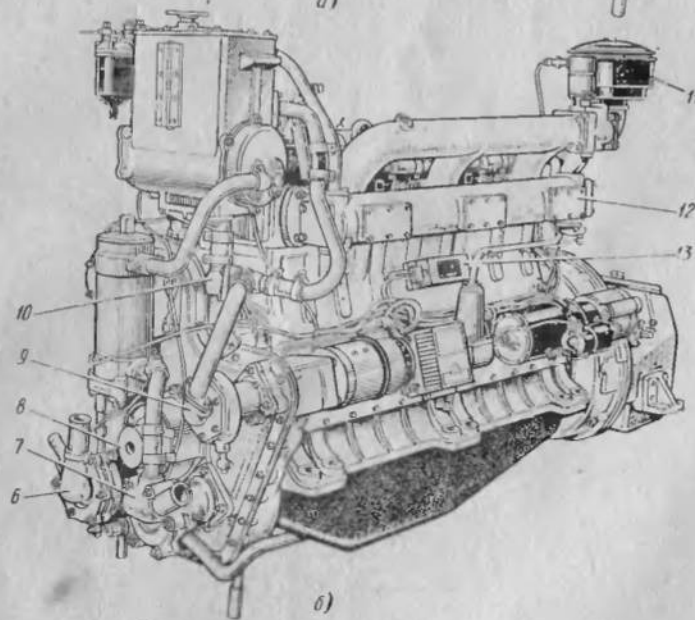
Кожух маховика дизеля выполнен фланцевым для присоединения генератора.

Дизель, подготовленный к автоматизации по первой степени, имеет марку К-664М1А1. На нем установлены бачок с датчиком реле уровня жидкости и устройство аварийной остановки.

Дизель, подготовленный к автоматизации по второй степени, имеет марку К-664М1А2. На нем установлены бачок с датчиком реле уровня жидкости, реле частоты вращения, стоп-устройство аварийной и нормальной остановки, электроподогреватели масла и охлаждающей жидкости. Дизели К-664М1А1 и К-664М1А2 не имеют устройства заряда аккумуляторных батарей.



а)



б)

Рис. 3. Дизель К-161М1-2:
а — вид с поста управления; б — вид на передний торец: 1 — центрифуга; 2 — валоповоротное устройство; 3 — реверс-редуктор; 4 — расширительный бачок с холодильником; 5 — масляный фильтр-холодильник; 6 — трюмный насос; 7 — насос внешнего контура; 8 — муфта отбора мощности; 9 — насос внутреннего контура; 10 — терморегулятор; 11 — воздушный фильтр; 12 — выпускной коллектор; 13 — сетевой фильтр

Дизель К-161М1 (рис. 3) является главным судовым дизелем на пассажирских и грузовых судах каботажного плавания и речного флота.

Дизель имеет датчик предельной частоты вращения вала (предельных оборотов), аварийное стоп-устройство, всережимный регулятор частоты вращения, муфту отбора мощности с переднего торца дизеля), трюмный водооткачивающий насос, сетевой фильтр для снижения помех радиоприему, реверс-редуктор РРП-40 или муфту сцепления.

Дизель, на котором установлен реверс-редуктор с передаточным отношением 1 : 2, имеет марку К-161М1-2, а с передаточным отношением 1 : 3—К-161М1-3. Дизель с муфтой сцепления имеет марку К-161М1-1.

Для возможности дистанционного управления дизель К-161М1-1 поставляют с двуплечим рычагом включения муфты сцепления и дополнительным щитом управления и контроля.

Дизели без наддува с водовоздушной системой охлаждения

Дизель К-259М1 является базовой моделью дизелей 6Ч 12/14 мощностью 59 кВт (80 л. с.), предназначен для привода генератора переменного тока в стационарных и передвижных установках. Масло и охлаждающая жидкость охлаждаются в радиаторах пото-

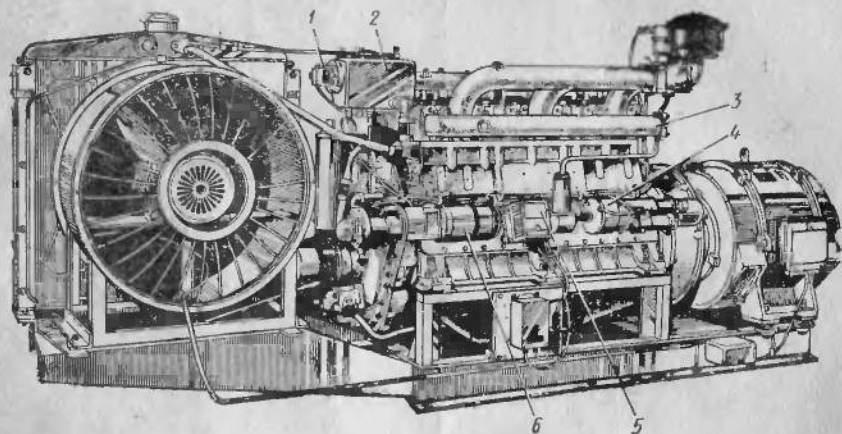


Рис. 4. Дизель-генератор ДГМА-48М1 (дизель К-159М1). Вид со стороны газовыпуска:

1 — датчик реле уровня; 2 — бачок уровня; 3 — выпускной коллектор; 4 — электростартер; 5 — регулятор напряжения; 6 — зарядный генератор

ком воздуха, создаваемым вентилятором с электроприводом. Дизель имеет только электрическую систему пуска. В остальном конструкция дизеля идентична конструкции дизеля К-457М1.

Дизель К-159М1 (рис. 4) предназначен для автоматизированных по первой степени стационарных дизель-генераторов переменного

тока. На дизеле установлены реле частоты вращения, аварийное стоп-устройство, бачок с датчиком реле охлаждающей жидкости, бачок автоматического долива масла в поддон и комбинированное реле КРД-2.

Дизель К-657М1 предназначен для автоматизированных по второй или третьей степени дизель-генераторов переменного тока, применяемых на необслуживаемых станциях радиорелейных линий связи или в других аналогичных условиях. На дизеле установлены реле частоты вращения, устройства нормальной и аварийной оста-

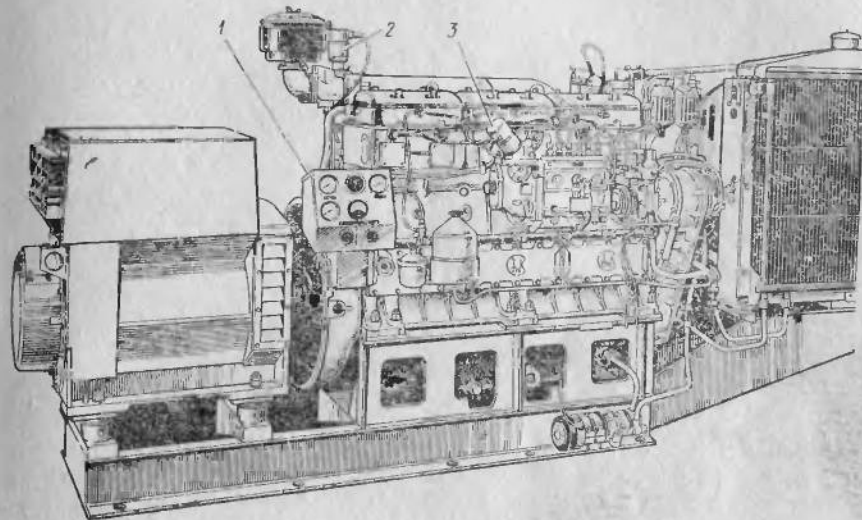


Рис. 5. Дизель-генератор ДГА-50М1-9Р (дизель К-268М1). Вид с поста управления:

1 — щит контрольных приборов; 2 — электромагнит аварийной остановки; 3 — электромагнит нормальной остановки

новки, бачок с датчиком реле уровня охлаждающей жидкости, бачок автоматического долива масла и комбинированное реле КРД-4.

Дизель К-268М1 (рис. 5) предназначен для автоматизированных по второй степени дизель-генераторов переменного тока, применяемых в качестве аварийного источника на судах морского и речного флота или других объектах с аналогичными условиями эксплуатации. На дизеле установлены реле частоты вращения, устройства нормальной и аварийной остановки, электроподогреватели масла и охлаждающей жидкости, комбинированное реле КРД-3 и охлаждаемый выпускной коллектор. Дизель имеет электрическую и воздушную системы пуска; устройства заряда аккумуляторных батарей на дизеле могут не устанавливаться.

Дизель К-858М1 служит для привода генераторов переменного тока в стационарных автоматизированных дизель-электрических

агрегатах АСДА-50Р мощностью 50 кВт. Дизель, подготовленный к автоматизации по первой степени, имеет марку К-858М1А1. На нем устанавливают бачок с датчиком реле уровня охлаждающей жидкости и устройство аварийной остановки. Дизель, подготовленный к автоматизации по второй степени, имеет марку К-858М1А2. На нем устанавливают бачок с датчиком реле уровня охлаждающей жидкости, реле частоты вращения, устройства аварийной и нормальной остановки, электроподогреватели масла и охлаждающей жидкости.

Дизель К-369М1 предназначен для привода генератора переменного тока на самоходном кране. На дизеле установлены всережимный регулятор частоты вращения, приспособленный для дистанционного управления частотой вращения, и привод вентилятора от коленчатого вала при помощи клиноременной передачи.

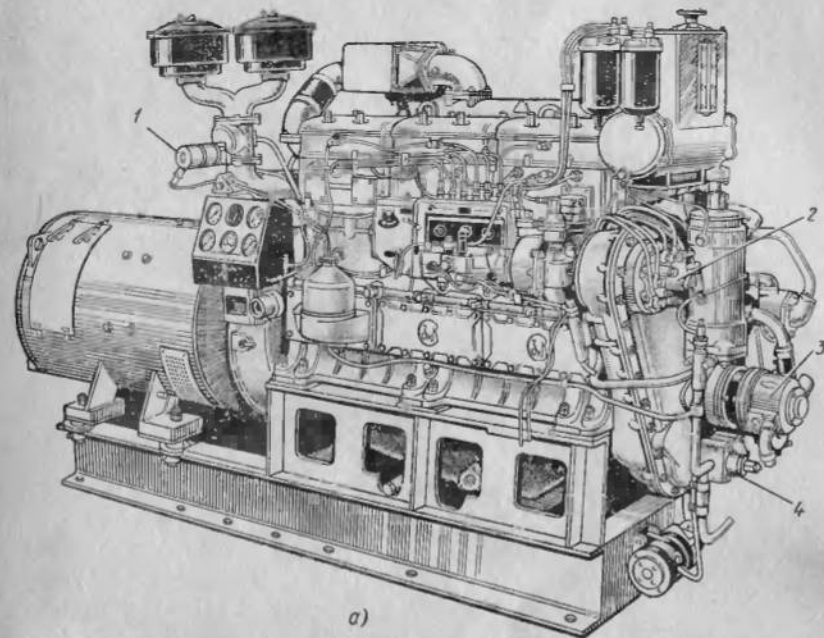
Дизель К-264М1 служит для привода насосов артезианских скважин и открытых водоемов в стационарных условиях и других механизмов. На дизеле установлены всережимный регулятор частоты вращения, привод вентилятора от коленчатого вала посредством клиноременной передачи и муфта сцепления.

Дизели с наддувом и водоводяной системой охлаждения

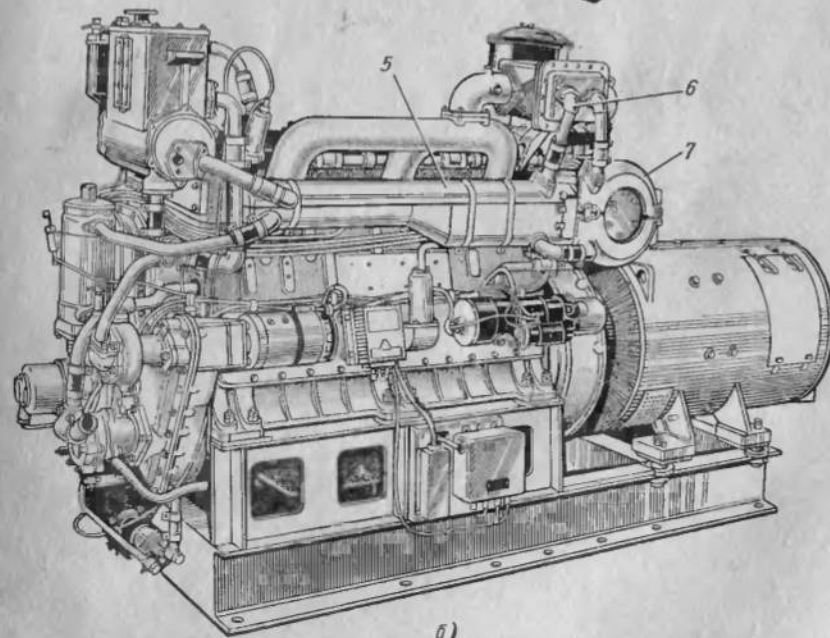
Дизель К-164М1 является базовой моделью унифицированных дизелей с наддувом 6ЧН 12/14 мощностью 84,5—132 кВт (115—180 л. с.) и предназначен для привода генераторов постоянного и переменного тока в судовых условиях. На дизеле применен турбокомпрессор. Нагнетаемый воздух охлаждается водой в холодильнике. Дизель имеет воздушную и электрическую системы пуска и автоматизирован по первой степени. На нем установлены реле частоты вращения, устройство аварийной остановки, комбинированное реле КРД-4 и электроподогреватель масла. На дизеле может быть установлен воздухоочиститель или шумоглушитель на всасывании.

Дизель К-166М1 предназначен для судов каботажного плавания и речного флота в качестве главного судового дизеля. На дизеле установлены трюмный насос, муфта дополнительного отбора мощности со свободного конца коленчатого вала, сетевой фильтр для снижения помех радиоприему, топливный насос с всережимным регулятором, датчик предельных оборотов, устройство аварийной остановки, реверс-редуктор РРП-70 или муфта сцепления. Для дистанционного управления реверс-редуктор и муфта сцепления могут быть оборудованы гидравлическим сервомотором; при этом с дизелем поставляют рукоятку и пульт дистанционного управления.

Дизель, на котором установлен реверс-редуктор с передаточным отношением 1 : 2, имеет марку К-166М1-2, а с передаточным отношением 1 : 3 — К-166М1-3. Дизель, на котором установлена муфта сцепления, имеет марку К-166М1-1.



а)



б)

Рис. 6. Дизель-генератор ДГР-75М1/1500П (дизель К-171М1):
а — вид с поста управления; б — вид со стороны газопыпуска; 1 — электромагнит аварийной остановки; 2 — воздухораспределитель; 3 — реле частоты вращения; 4 — масляный насос; 5, 7 — охлаждаемые кожухи; 6 — холодильник воздуха

Дизель К-172М1 по назначению и конструктивному исполнению аналогичен дизелю К-164М1 и отличается от него только повышенной мощностью.

Дизели К-171М1 с правым постом управления (рис. 6) и дизель К-471М1 с левым постом управления в отличие от дизеля К-164М1 имеют меньшую мощность.

Дизель К-571М1 в отличие от дизеля К-164М1 отрегулирован на мощность 84,5 кВт и подготовлен к автоматизации по второй степени. На дизеле установлены механизм дистанционного изменения частоты вращения, подогреватели охлаждающей жидкости и масла и устройства нормальной и аварийной остановки, а также предусмотрены места для установки реле частоты вращения, датчиков давления масла и температуры масла и охлаждающей жидкости.

Дизеля с наддувом и водовоздушной системой охлаждения

Дизель К-169М1 является базовой моделью дизелей с наддувом 6ЧН 12/14 мощностью 84,5—132 кВт (115—180 л. с.) и предназначен для привода генератора переменного тока в составе стационарного агрегата, автоматизированного по первой степени. На нем установлены реле частоты вращения, бачок с датчиком реле уровня охлаждающей жидкости, устройство аварийной остановки, бачок автоматического долива масла и комбинированное реле КРД-2, вентилятор, охлаждающий радиаторы, имеет электрический привод. На дизеле может быть установлен шумоглушитель или воздухоочиститель типа «Мультициклон». Выпускной коллектор и турбина закрыты неохлаждаемыми кожухами. Дизель имеет только электрическую систему пуска.

Дизель К-669М1 предназначен для стационарных дизель-генераторов, автоматизированных по второй или третьей степени, и отличается от базовой модели отсутствием устройства заряда аккумуляторных батарей и наличием устройства нормальной остановки и электромагнитного клапана промывки колеса компрессора.

Дизель К-771М1 предназначен для дизель-генераторов, автоматизированных по второй степени, и отличается от базовой модели наличием устройства нормальной остановки. Вместо клапана промывки колеса компрессора с ручным управлением на нем может быть установлен электромагнитный клапан. Кроме этого, на дизеле отсутствуют устройства заряда аккумуляторных батарей и электроподогреватели.

Дизель К-270М1/1 (рис. 7) служит для привода насосов артезианских скважин и открытых водоемов, компрессоров, вентиляторов в стационарных и передвижных условиях. От базовой модели дизель отличается наличием всережимного регулятора частоты вращения, муфты сцепления и привода вентилятора от коленчатого вала при помощи клиноременной передачи. Устройство автоматики дизель не имеет.

Дизель К-270М1/2 предназначен для установки на шпалоподбивочную машину. Смотровое окно на кожухе маховика расположено слева, в связи с чем верхняя мертвая точка (в. м. т.) поршня первого цилиндра соответствует делению 180° на маховике. На дизеле установлены воздухоочиститель типа «Мультициклон» и электростартер СТ-26 мощностью 8 кВт. Схема электрооборудования однопроводная.

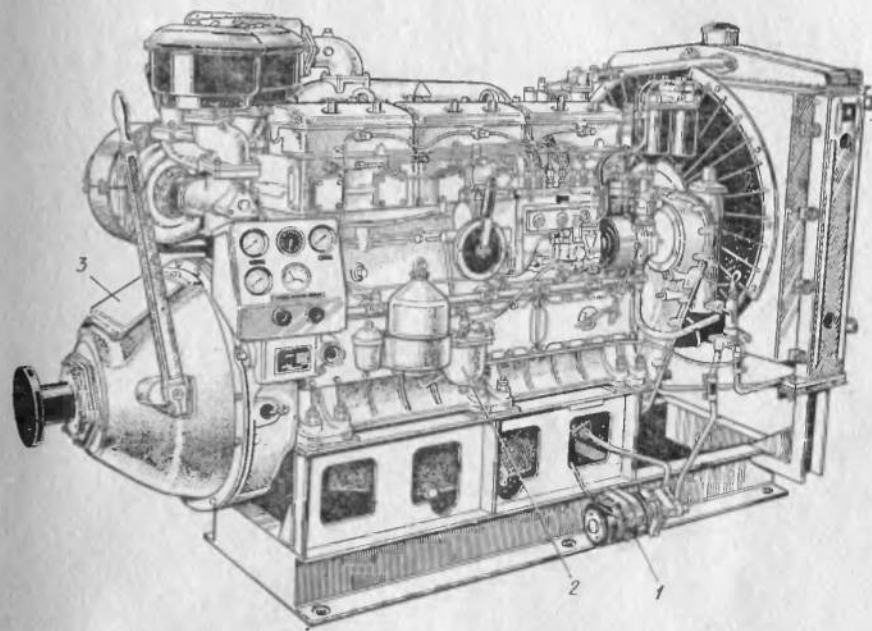


Рис. 7. Дизель К-270М1/1. Вид с поста управления:
1 — маслозакачивающий насос; 2 — фильтр грубой очистки топлива; 3 — муфта сцепления

Дизель К-272М1 отличается от дизеля К-270М1/1 повышенной мощностью.

Дизель приводит в движение насос типа ЦНД 430-70 в составе дизель-насосной установки ДНУ 120/70, предназначенной для обеспечения водой стационарных и передвижных оросительных систем и дождевальных установок, для подачи воды для технических целей и других нужд. Установка закрыта капотом и оборудована фарой, получающей питание от аккумуляторных батарей или зарядного генератора. На дизеле установлены приборы автоматики по давлению масла в дизеле воды в нагнетательном трубопроводе насоса ЦНД 430-70 и температуре охлаждающей жидкости дизеля, электростартер СТ-26. Электрооборудование однопроводное.

Дизель К-461М1 предназначен для привода генератора переменного тока в агрегатах, устанавливаемых в подвижном составе железнодорожного транспорта. На дизеле установлены реле частоты вращения, бачок с датчиком уровня охлаждающей жидкости, устройство аварийной остановки, комбинированное реле КРД-3 и два воздухоочистителя типа ВМ-12. В отличие от базовой модели на дизеле отсутствуют холодильник наддувочного воздуха, устройство заряда аккумуляторных батарей и бачок долива масла.

Дизель К-763М1 служит для привода генератора переменного тока в стационарном, автоматизированном по первой степени агрегате. На дизеле установлены реле частоты вращения, устройство аварийной остановки, комбинированное реле КРД-2, бачок с датчиком реле уровня охлаждающей жидкости, бачок автоматического долива масла. В отличие от базовой модели дизель имеет меньшую мощность и на нем отсутствует холодильник наддувочного воздуха.

Дизель К-661М1 предназначен для привода генератора переменного тока на железнодорожном кране и отличается от базовой модели отсутствием холодильника воздуха, бачка с датчиком уровня жидкости, бачка долива масла в поддон, устройств автоматики и наличием привода вентилятора от коленчатого вала (при помощи клиноременной передачи), механизма дистанционного изменения частоты вращения и устройства нормальной остановки.

СОСТАВ ДИЗЕЛЯ И АГРЕГАТА

К каждому дизелю или агрегату прилагают комплект запасных частей, необходимый для обеспечения эксплуатации дизеля в течение гарантийной наработки, и комплект инструмента и приспособлений для технического обслуживания дизеля во время эксплуатации.

Агрегаты укомплектованы устройствами охлаждения масла и жидкости, которые устанавливают на агрегатной раме или отдельным узлом. Конструкция агрегатной рамы позволяет эксплуатировать агрегат как на амортизаторах, так и без них.

Установка ДНУ 120/70 смонтирована на салазках, позволяющих транспортировать ее со скоростью до 5 км/ч и эксплуатировать без установки на специальный фундамент.

Дизель-генератор ДГГ 43-14М1/1500П (см. рис. 2) кроме основного силового генератора имеет генератор ГСР 18000М-2с, приводимый от вала основного генератора через фрикционную электромагнитную клиноременную передачу и мультипликатор.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИЗЕЛЕЙ И АГРЕГАТОВ

Показатели	К-457М1, К-470М1, К-462М1, К-464М1, К-664М1, К-958М1, К-970М1		К-657М1, К-159М1, К-858М1, К-268М1, К-369М1, К-259М1, К-264М1		К-164М1, К-471М1, К-571М1, К-171М1		К-172М1		К-169М1, К-771М1, К-669М1		К-461М1, К-661М1, К-763М1		К-270М1/1, К-270М1/2		К-272М1
	59 (80)	59 (80) для К-259М1/1— 50 (68)	84,5 (115) для К-164М1— 110 (150)	132 (180)	110 (150) для К-169М1— 107 (145)	84,5 (115)	93 (126) для К-164М1 121 (165) для К-169М1 117 (160)	88 (120) для К-270М1/1— 103 (140)	121 (165)						
Число цилиндров	6														
Диаметр поршня, мм	120														
Ход поршня, мм	140														
Порядок работы цилиндров	1-5-3-6-2-4														
Направление вращения коленчатого вала	Против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика														
Мощность, кВт/(л. с.): номинальная	59 (80)	65 (88) для К-259М1/1 55 (75)	84,5 (115) для К-164М1— 110 (150)	132 (180)	110 (150) для К-169М1— 107 (145)	84,5 (115)	93 (126) для К-164М1 121 (165) для К-169М1 117 (160)	88 (120) для К-270М1/1— 103 (140)	121 (165)						
максимальная в течение 1 ч	65 (88)														
Частота вращения коленчатого вала при номинальной мощности, об/мин	—														

1500 (для К-259/1-1200)

Показатели	К-457М1, К-470М1, К-462М1, К-464М1, К-664М1, К-958М1, К-970М1	К-657М1, К-159М1, К-858М1, К-268М1, К-369М1, К-259М1, К-259М1/1, К-264М1	К-164М1, К-471М1, К-571М1, К-171М1	К-172М1	К-169М1, К-771М1, К-669М1	К-461М1, К-661М1, К-763М1	К-270М1/1, К-270М1/2	К-272М1
Минимально устойчивая частота вращения, об/мин	700 для К-462М1— —800	700 для К-264М1— 500	800	500	800	800	700	700
Фазы газораспределения, ° (по повороту коленчатого вала): открытие впускного клапана до в. м. т. закрытие впускного клапана после н. м. т. открытие выпускного клапана до н. м. т. закрытие выпускного клапана после в. м. т. Угол опережения подачи топлива до в. м. т. при такте сжатия, ° (по повороту коленчатого вала)		10±8				45±8		
				45±8				
		10±8		45±8		45±8		
			24—26			18—20		

Примечания: 1. Расход топлива и масла, показатели надежности, масса масла и охлаждающей жидкости, а также другие данные приведены в формуляре дизеля или агрегата.
2. Масса наиболее тяжелой детали дизеля (блок) 270 кг.

Технические данные агрегатов

Показатели	ДГ-50М1-1 (ДГ-50М1/1)	ДГГ-43-14М1/ 1500П	ДГР-50М1/1500 (ДГР-50М1/ 1500-1)	ДГА-50М1-9	ДГ-50М1-8	ДГМА-48М1	ДГМА-48М1-1
Марка дизеля в агрегате	К-457М1, К-958М1, (К-470М1, К-970М1)	К-464М1	К-457М1 (К-470М1)	К-462М1	К-259М1	К-159М1	К-159М1
Мощность, кВт:							
номинальная	50	43(44)/14,25*					
максимальная в течение 1 ч	55	46(48)/14,25*			50		
Генератор	ПМ910М-5	ПМ820М-5 и ГСП 18000М —2с	МСК83-4 или МСС83-4 (МСК83-4)		55	ЕСС5-91-4у2	ЕСС5-91-4у2 или ДГС92-4М
Напряжение, В	115, 230	230/28,5*					
Ток		Постоянный			230, 400		
Масса, кг, не более	2100	1970	1950	1920	Перменный	2230	2230
Степень автоматизации		Первая		Вторая	—	Первая	

* В скобках в числителе указана мощность при совместной работе двух генераторов, в знаменателе — мощность и напряжение генератора ГСП 18000М-2с.

Показатели	ДГА-48М1	ДГ-42М1	ДГА-30М1-9Р	ДГ-50М1-10	ДГ-50М1-3/1	ДГР-75М1/ 1500П	ДНУ 120/70
	Марка дизеля в агрегате	К-657М1	К-259М1/1	К-268М1	К-369М1	К-457М1	К-171М1 или К-471М1
Мощность, кВт: номинальная	50	44	50	50	50	75	121
максимальная в течение 1 ч	55	48	55	55	55	82	—
Генератор	ЕСС91-4у2	ЕСС5-92-6Г2	МСС-83-4	ЕСС5-91-4у2	ДГС92-4М	ПМ920М-5	—
Напряжение, В	400	230	230, 400	400	230, 400	230	—
Ток			Переменный			Постоянный	
Масса, кг, не более	2200	1960	2100	2100	1930	2160	3100
Степень автоматизации	Вторая или третья	—	Вторая	—	—	Первая	

Показатели	ДГР-75М1/1500	ДГА-100М1	ДГР-75М1/ 1500-1	ДГМА-100М1-2
	Марка дизеля в агрегате	К-571М1	К-669М1	К-171М1
Мощность, кВт: номинальная	75	100	75	95
максимальная в течение 1 ч	82	110	82	104
Генератор	ГПЧ75/400-М101	ГСФ-100БК	МСК91-4	ГСФ-100БК
Напряжение, В	230	400	230, 400	400
Ток		Переменный		
Масса, кг, не более	2300	2350	2200	2650
Степень автоматизации	Подготовлен ко второй	Вторая или третья	Первая	Первая
Показатели	ДГА-100М1-1	ДГМА-75М1	ДГМА-75М1-1	ДГ-75М1-3
Марка дизеля в агрегате	К-771М1	К-461М1	К-763М1	К-661М1
Мощность, кВт: номинальная	100	75	75	72
максимальная в течение 1 ч	110	82	82	79
Генератор	ГСФ-100БК	ЕСС5В-93-4у2	ЕСС5-93-4у2	
Напряжение, В	400	400	400	230, 400
Ток		переменный		
Масса, кг, не более	2320	1935	2000	2150
Степень автоматизации	Вторая	Подготовлен к первой	Первая	—

Технические данные главных судовых дизелей

Показатели	К-161М1-2, К-161М1-3	К-161М1-1	К-166М1-2, К-166М1-3	К-166М1-1
	Число цилиндров		6	
Диаметр цилиндра, мм		120		
Ход поршня, мм		140		
Порядок работы цилиндров дизеля		1-5-3-6-2-4		
Мощность, кВт (л. с.): номинальная длительная (полная) на переднем ходу	66(90)	66(90)	110(150)	110(150)

Продолжение

Показатели	К-161М1-2, К-161М1-3	К-161М1-1	К-166М1-2, К-166М1-3	К-166М1-1
максимальная на переднем ходу в течение 1 ч	—	—	121 (165)	121 (165)
номинальная длительная на заднем ходу	40,4 (55)	—	110 (150)	—
максимальная, снимаемая со свободного конца коленчатого вала	14,7 (20)	14,7 (20)	22 (30)	22 (30)
суммарная, снимаемая с вала реверс-редуктора или муфты сцепления и со свободного конца коленчатого вала	49 (67)	49 (67)	93 (127)	93 (127)
Частота вращения коленчатого вала, об/мин:				
передний ход при номинальной мощности	1550	1550	1500	1500
передний или задний ход при максимальной мощности	—	—	1550	1550
задний ход при номинальной мощности	1320	—	1500	—
при снятии суммарной мощности	1250	1250	1300	1300
при реверсировании или включении муфты сцепления	700—800		600—700	
минимально устойчивая	500			
Направление вращения, если смотреть со стороны маховика:				
коленчатого вала дизеля, вала муфты сцепления и редукторного вала на заднем ходу	Правое	—	Правое	—
редукторного вала на переднем ходу				
Фазы газораспределения (по углу поворота коленчатого вала), °:				
открытие выпускного клапана до в. м. т.	10±8		45±8	
закрытие выпускного клапана после н. м. т.		45±8		
открытие выпускного клапана после н. м. т.		45±8		

Продолжение

Показатели	К-161М1-2, К-161М1-3	К-161М1-1	К-166М1-2, К-166М1-3	К-166М1-1
закрытие выпускного клапана после в. м. т.	10±8		45±8	
Угол опережения подачи топлива до в. м. т. при такте сжатия (по углу поворота коленчатого вала)°:	24—26		18—20	
Максимальное усилие упора на фланце редукторного вала, кН (кгс):				
на переднем ходу	10,8 (1100) 12,7 (1300) для К-161М1-3	—	24,5 (2500)	—
на заднем ходу	8,8 (900) 10,8 (1100) для К-161М1-3	—	24,5 (2500)	—
Масса дизеля (сухого), кг	1330 1350 для К-161М1-3	1200	1600 1650 для К-166М1-3	1450

Примечания: 1. Расход топлива и масла, продолжительность работы на максимальной мощности, ресурс, масса масла и охлаждающей жидкости, а также другие данные указаны в формуляре дизеля.
2. Масса наиболее тяжелой детали (блока) 270 кг.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Общая компоновка дизелей ряда 6Ч 12/14, силовая схема и конструктивное исполнение отдельных агрегатов и деталей являются обычными для современных быстроходных дизелей. Большинство узлов и деталей унифицированы для всех модификаций дизелей.

Остов дизеля

Блок цилиндров (рис. 8) цельный, отлитый из чугуна, имеет шесть вставных втулок 3 цилиндров. Уплотнение водяной полости в местах запрессовки втулок достигается в верхней части прижатием притертого буртика втулки к блоку, в нижней части — двумя уплотнительными кольцами 2, уложенными в канавки втулок.

В отверстиях перегородок параллельно оси коленчатого вала размещены подшипники 9 распределительного вала 16. Крышки коренных подшипников с блоком цилиндров образуют семь опор для коренных шеек коленчатого вала. Крайняя опора со стороны маховика совместно с бронзовыми кольцами образует упорный подшипник. Крышка упорного подшипника зафиксирована от продольных перемещений штифтами.

Вкладыши коренных подшипников выполнены биметаллическими. Верхние вкладыши коренных подшипников зафиксированы

при помощи сухарей — шпонок, которые заходят выступами в пазы постелей подшипников блока и в вырезы во вкладышах, а нижние — цилиндрическими штифтами, установленными в крышках подшипников. Вкладыши взаимозаменяемы.

В поперечных перегородках блока имеются каналы для подвода смазки к коренным подшипникам коленчатого вала и к распределительному валу.

Охлаждающая жидкость подводится к каждому цилиндру через специальную распределительную трубу с отверстиями, уложенную в зарубашечное пространство блока.

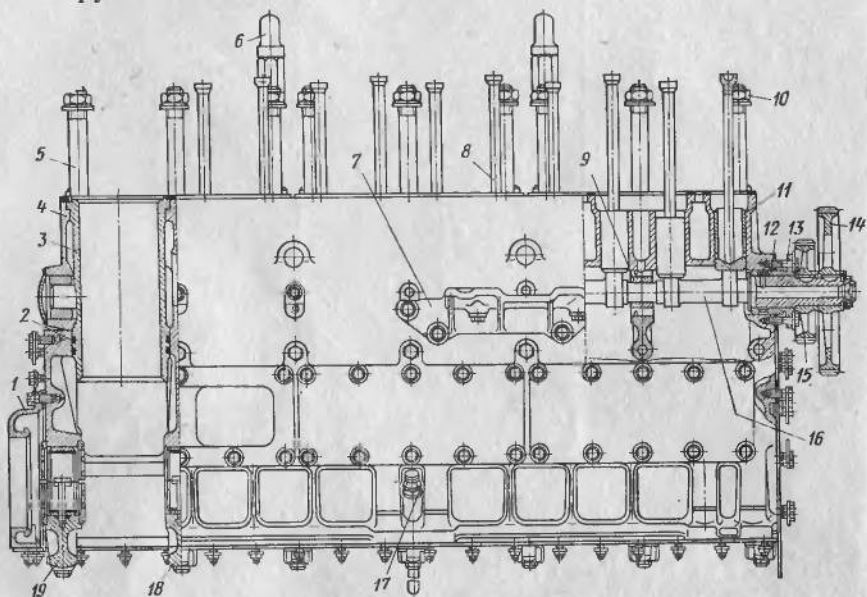


Рис. 8. Блок цилиндров:

1, 18, 19 — крышка; 2 — кольцо; 3 — втулка цилиндра; 4 — блок цилиндров; 5 — шпилька; 6 — рым; 7 — кронштейн; 8 — штанга; 9, 12 — подшипники; 10 — гайка; 11 — толкатель; 13 — болт; 14, 15 — шестерни; 16 — распределительный вал; 17 — маслоуказатель

К нижней плоскости блока прикреплен поддон, имеющий приемный фильтр с магнитным уловителем для очистки масла, пробку для слива масла и гнезда для установки датчиков температуры.

Головки цилиндров (рис. 9) блочные (на два цилиндра одна головка). Каждая головка прикрепляется к блоку цилиндров шестью шпильками. Стык головки с блоком цилиндров уплотнен прокладкой. В головке цилиндров размещены впускные и выпускные клапаны и форсунки. На дизелях, пуск которых осуществляется воздухом, кроме этого, установлены пусковые клапаны 10. Рабочие клапаны имеют направляющие втулки, запрессованные в головку цилиндров.

Сверху к головке цилиндров прикреплен кронштейн 1 коромысел. В кронштейне коромысел размещена полая ось 4 коромысел клапа-

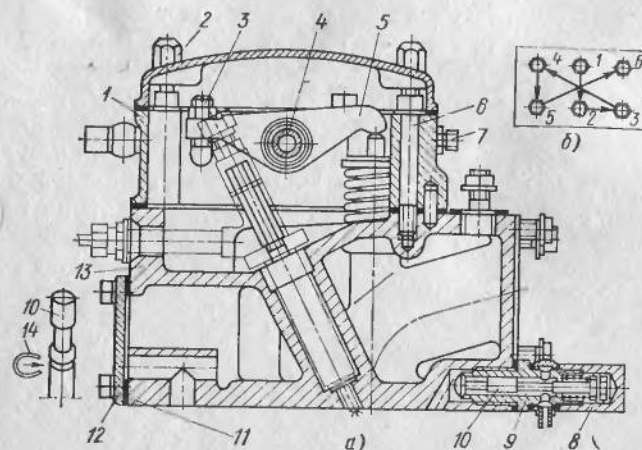


Рис. 9. Головка цилиндров:

a — поперечный разрез; б — схема последовательности затяжки гаек: 1 — кронштейн; 2, 8 — гайки-колпачки; 3, 6 — болты; 4 — ось; 5 — коромысло; 7 — штуцер; 9 — корпус клапана; 10 — клапан; 11 — прокладка; 12 — крышка; 13 — головка цилиндров; 14 — кольцо

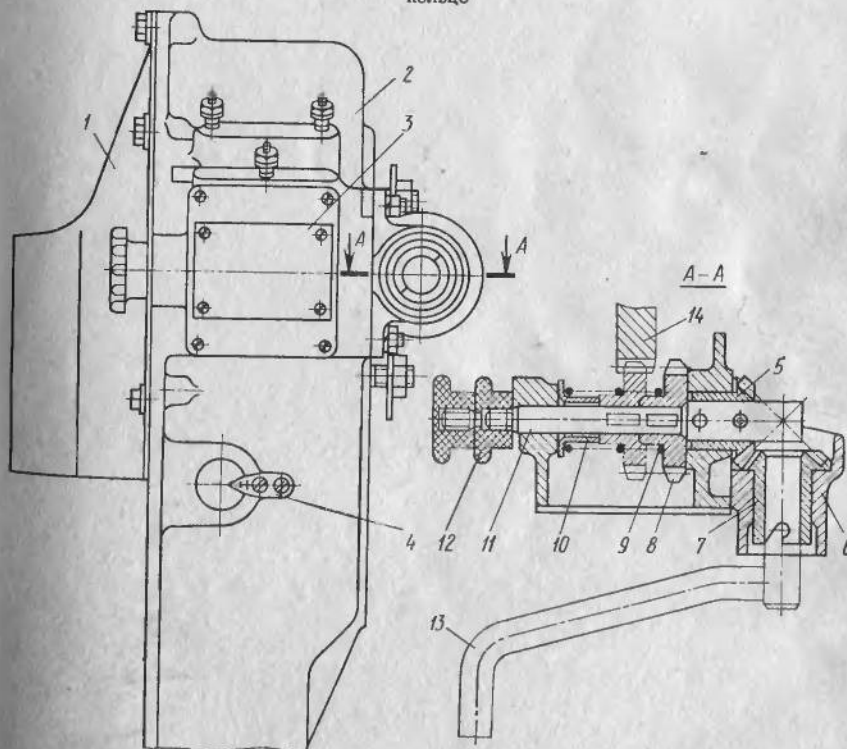


Рис. 10. Кожух маховика:

1, 2 — кожухи; 3 — табличка; 4 — указатель; 5, 7, 8 — шестерни; 6 — корпус валоповоротного устройства; 9 — пружина; 10 — втулка; 11 — валик; 12 — кнопка; 13 — рукоятка; 14 — венец маховика

нов. Во избежание вытекания масла отверстия в торцах оси закрыты резьбовыми пробками. От осевого перемещения и проворачивания в кронштейне ось зафиксирована установочным штифтом. Кронштейн имеет отверстие для подвода смазки к подшипникам коромысел 5. Две гайки крепления головок цилиндров к блоку выполнены высокими. В них ввернуты рым-болты для подъема дизеля или агрегата.

Кожух маховика (рис. 10) главных судовых дизелей и дизелей с фланцевым креплением генератора изготовлен из чугуна, остальных

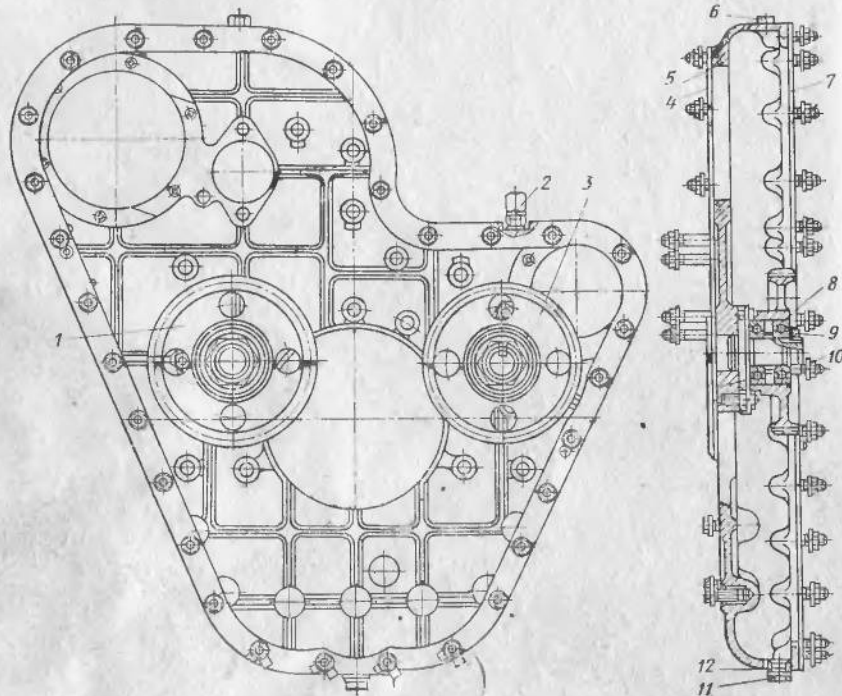


Рис. 11. Коробка распределительных шестерен:

1, 3 — шестерни; 2 — гайка-колпачок; 4, 7, 12 — прокладки; 5 — коробка; 6, 11 — пробки; 8 — шарикоподшипник; 9 — гайка; 10 — шайба

дизелей — из алюминиевого сплава. Со стороны поста управления в кожухе расположено смотровое окно со стрелкой-указателем 4. Для установки поршня первого цилиндра в в. м. т. дизелей с правым постом необходимо совместить стрелку-указатель с делением 360° на маховике. На дизелях с левым постом управления и дизелях К-270М1/2 в. м. т. соответствует делению 180° на маховике.

Коробка распределительных шестерен (рис. 11) закрывает блок цилиндров с переднего торца. В ней закреплены оси промежуточных шестерен, привод топливного насоса и привод насоса внутреннего контура. Коробка шестерен зафиксирована выступом и упорной втулкой распределительного вала и прикреплена к торцу блока

болтами. Пробка 11 служит для слива масла из коробки. Коробку шестерен закрывает передняя крышка, на которой установлены масляный и водяные насосы, фильтр-холодильник или фильтр для очистки масла и воздухораспределитель.

Кривошипно-шатунный механизм

Коленчатый вал (рис. 12) стальной семиопорный. Рабочие поверхности шеек закалены. Вал совместно с маховиком динамически отбалансирован. Допустимая величина дисбаланса $9,8 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ($100 \text{ гс}\cdot\text{см}$).

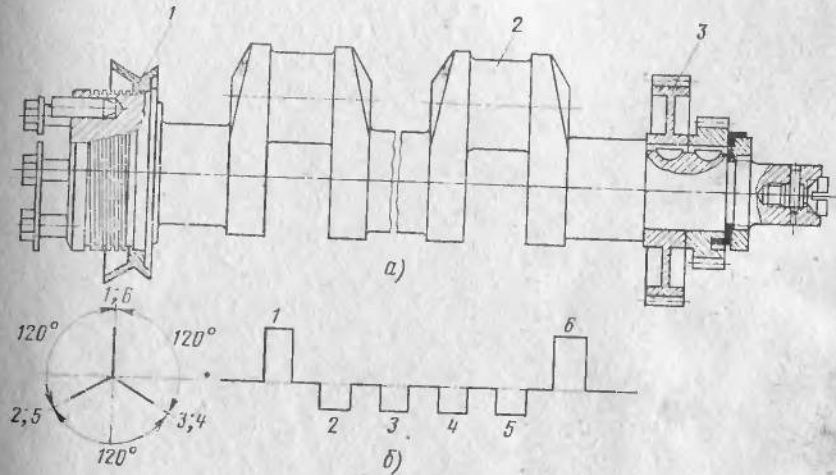


Рис. 12. Коленчатый вал в сборе:
а — поперечный разрез; б — схема расположения шатунных шеек: 1 — маслоотражатель; 2 — коленчатый вал; 3 — шестерня

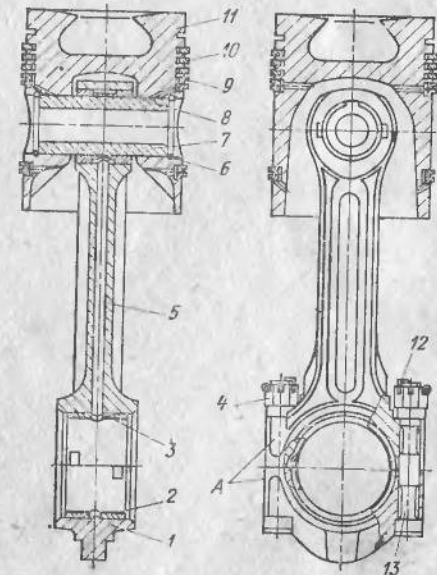


Рис. 13. Поршень с шатуном:
А — место нанесения меток спаренности и порядковых номеров цилиндров; 1 — крышка; 2, 3 — вкладыши; 4 — гайка; 5 — шатун; 6 — стопорное кольцо; 7 — поршневой палец; 8 — втулка; 9 — масляное кольцо; 10 — компрессионные кольца; 11 — болт; 12 — шплицы; 13 — болт

Шатун 5 (рис. 13) стальной двутаврового сечения. В верхнюю головку шатуна запрессована втулка. Вкладыши 2 и 3 нижней головки шатуна выполнены с выступами, входящими в пазы шатуна и нижней крышки его. Вкладыши взаимозаменяемы.

Поршень 11 имеет три компрессионных 10 и четыре маслосъемных 9 кольца. Канавки под маслосъемные кольца имеют дренажные отверстия. На дизели завод-изготовитель может устанавливать поршни с двумя компрессионными кольцами (второе — конусное) и одним маслосъемным, расположенным выше оси поршневого пальца. В поршне выполнены бобышки с отверстиями, в которые установлен поршневой палец 7. В каждой бобышке для смазки пальца выполнены отверстия. Поршневой палец — полый плавающего типа. Движение пальца вдоль оси ограничено стопорными кольцами круглого сечения, вложенными в кольцевые канавки бобышек поршня.

Механизм газораспределения

Распределительный вал 16 (см. рис. 8) цельный, имеет центральное отверстие для подвода смазки к подшипникам. Опорные подшипники 9 разъемные и состоят из двух половин, скрепленных пружинным кольцом. Первый (со стороны коробки шестерен) опорный подшипник распределительного вала является и упорным, он имеет фланец, при помощи которого его прикрепляют болтами к блоку цилиндров (через стенку коробки шестерен). Опорные подшипники (комплект из двух половин) распределительного вала взаимозаменяемы. Все они зафиксированы винтами, ввернутыми в стенку блока.

Толкатель 11 (см. рис. 8) полый. В толкателе выполнено два отверстия, через которые из него сливаются излишки масла.

Коромысла 5 (см. рис. 9) стальные. На одном из плеч коромысел установлен винт для регулировки зазора между торцом штока клапана и бойком коромысла. Через коромысло проходит канал подвода масла для смазки сферической поверхности штанги, толкателя, штока клапана и направляющей втулки.

Клапаны имеют рабочие фаски под углом 45°. Рабочие фаски клапанов отшлифованы и притерты к седлам головок цилиндров. Диаметр тарелки выпускного клапана меньше, чем впускного.

Приводы

На свободном конце коленчатого вала размещены две цилиндрические шестерни. Шестерня 6 (рис. 14) приводит в движение через промежуточную шестерню 9 зарядный генератор и насос внутреннего контура, шестерня 7 через промежуточную шестерню 2 — распределительный вал, топливный насос, воздухораспределитель. Шестерня 1 приводит в движение насос

внешнего контура (на дизелях с водоводяной системой охлаждения) и трюмный насос.

Привод топливного насоса (рис. 15) служит также приводом датчика Д-1ММ тахометра, а для дизелей с дистанционным щитом контроля — Д-2ММ, и счетчика 12 моточасов типа СЧ-100В

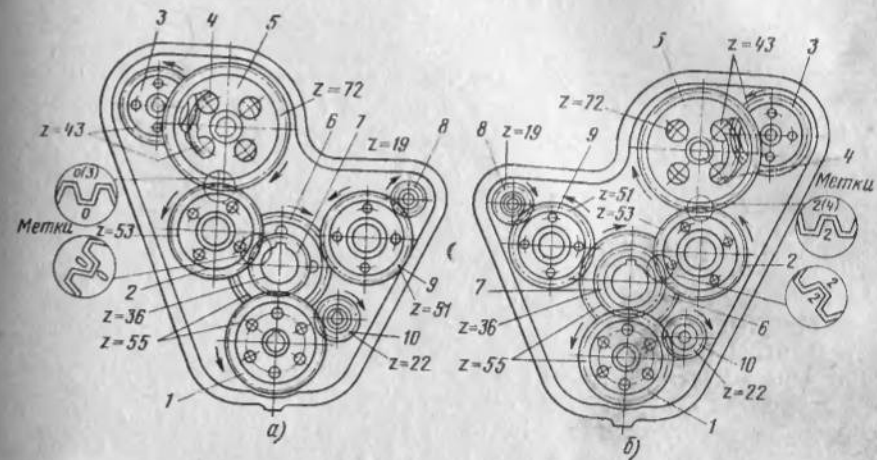


Рис. 14. Схема приводов:

а — с правым постом управления; б — с левым постом управления; 1 — шестерня привода масляного насоса; 2 — промежуточная шестерня распределительного вала; 3 — шестерня привода топливного насоса; 4 — ведущая шестерня насоса внутреннего контура; 5 — шестерня распределительного вала; 6 — ведущая шестерня насоса внутреннего контура; 7 — ведущая шестерня распределительного вала; 8 — шестерня привода насоса внешнего контура; 9 — промежуточная шестерня насоса внутреннего контура; 10 — шестерня насоса внешнего контура

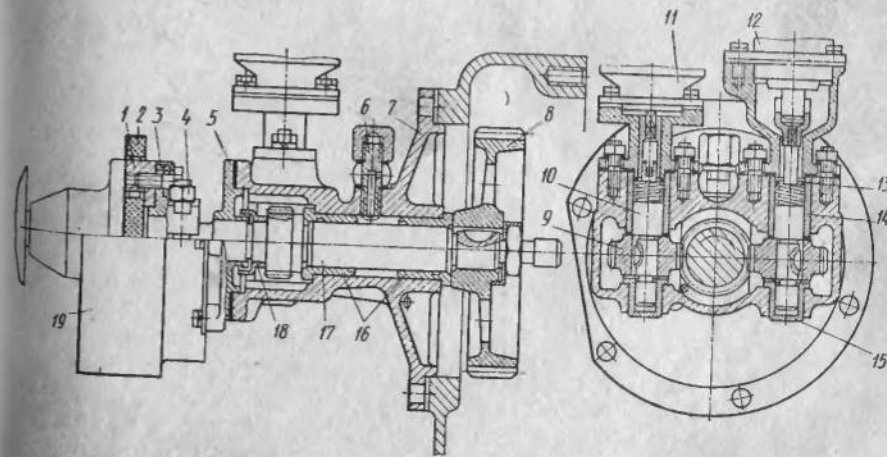


Рис. 15. Привод топливного насоса:

1, 2, 13 — шайбы; 3 — диск; 4 — гайка; 5 — крышка; 6 — шпилька; 7 — корпус; 8, 9 — шестерни; 10, 17 — валики; 11 — датчик тахометра; 12 — счетчик моточасов; 14, 15, 16, 18 — втулки; 19 — кожух привода

(СЧ-102В). Датчик тахометра и счетчик моточасов выступами центрированы в расточках корпуса привода. В полость корпуса привода топливного насоса через полую шпильку 6 из масляной магистрали подводится смазка под давлением. Проходя через винтовые канавки, выполненные во втулках 16, часть масла сливается в коробку шестерен, а часть попадает в полость винтовых шестерен и смазывает их. Избыточное масло через канал в корпусе сливается в коробку шестерен.

Диск сцепления с насосом имеет радиальные пазы, в которые входят кулачки муфты насоса и шайбы 1 привода. На наружной поверхности кулачковой шайбы около выступов нанесены риски для установки угла опережения подачи топлива. Каждая риска соответствует шести градусам угла поворота коленчатого вала.

Привод зарядного генератора и насоса внутреннего контура (рис. 16) устанавливаются на коробке шестерен. Зарядный генератор связан с шестерней 8 через пружину 10. Два выступа шестерни с противоположного торца через квадратный сухарь приводят в действие насос внутреннего контура. Если вместо зарядного генератора 5 устанавливают реле частоты вращения, то вместо втулок 6 и 9, болта 7 и пружины 10 со стороны, противоположной выступам, устанавливают поводок, который стопорят штифтом.

Привод масляного насоса (рис. 17) устанавливают на передней крышке с внутренней стороны, центрируют с ней цилиндрическим выступом и закрепляют на шпильках гайками и пластинчатыми шайбами. Привод смазывается разбрызгиванием масла.

Привод вентилятора (рис. 18) дизелей К-264М1, К-369М1, К-661М1, К-270М1 и К-272М1 осуществляется от коленчатого вала через клиноременную передачу.

Крыльчатка вентилятора статически балансируется. Внутреннюю полость ведомого шкива 16 при сборке и в процессе эксплуатации заполняют консистентной смазкой через масленку 20. Шкив уплотняют сальниковой набивкой 15. Натяжение ремней регулируют перемещением оси 9.

Привод реле частоты вращения (рис. 19). Реле устанавливают на переднюю крышку и крепят к ней при помощи проставки. Валик реле соединен с коленчатым валом через поводок. При установке на место зарядного генератора привод реле осуществляют через редуктор.

Привод генератора ГСР 18000М-2с. Основными узлами привода являются фрикционная электромагнитная муфта и мультипликатор. Для охлаждения генератора на мультипликатор навешен центробежный вентилятор типа ЦН-2. Вращение от фрикционной электромагнитной муфты к мультипликатору передается через клиноременную передачу. Время непрерывной работы генератора на полной мощности не должно превышать 1,5 ч с последующими остановками не менее чем на 2 ч.

Фрикционная электромагнитная муфта (рис. 20) служит для включения в работу генератора ГСР 18000М-2с.

Ведомые диски 10 трения имеют наружные шлицы, входящие в зацепление со шлицами шкива. К дискам с обеих сторон прикреплены фрикционные кольца. Ведомые диски заключены между промежуточными дисками 9, которые через три шпонки 19 связаны со ступицей шкива.

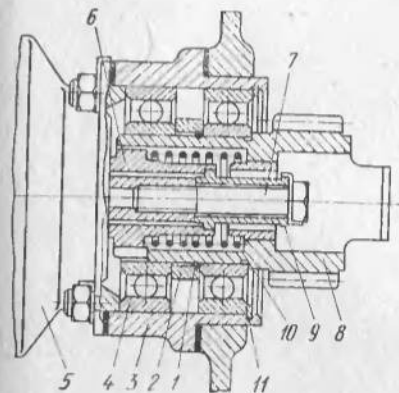


Рис. 16. Привод зарядного генератора и насоса внутреннего контура:

1, 2, 11 — кольца; 3 — корпус; 4 — шарикоподшипник; 5 — зарядный генератор; 6, 9 — втулки; 7 — болт; 8 — шестерня; 10 — пружина

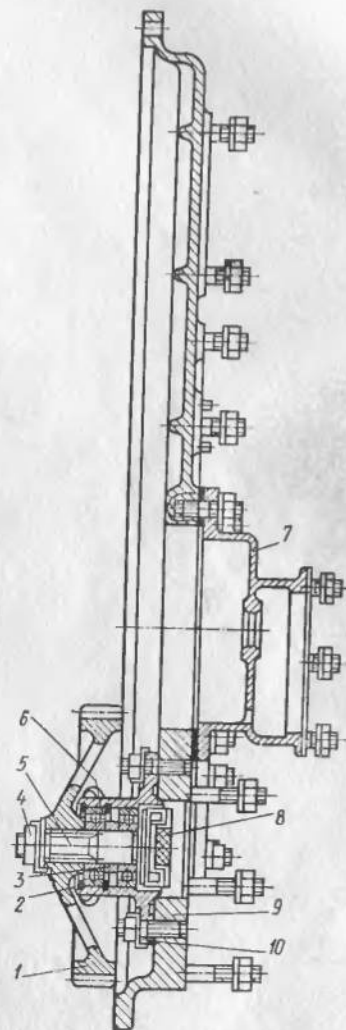


Рис. 17. Передняя крышка с приводом масляного насоса:

1 — шестерня; 2 — кольцо; 3 — втулка; 4 — гайка; 5 — валик; 6 — шарикоподшипник; 7 — проставка; 8 — диск; 9 — передняя крышка; 10 — корпус привода

Для подвода питания к обмотке корпуса электромагнитной муфты на стойке 25 укреплены щеткодержатели 24 с токоподводящими щетками. При включении цепи обмотки электромагнитной муфты якорь 3 притягивается к корпусу 2, увлекая за собой втулку 5. Втулка, передвигаясь по ступице 4, поворачивает нажимные устройства регулировочного диска 22, которые роликами нажимают на

диск 7. Под действием нажимных устройств ведомые диски 10 зажимаются между диском ступицы 11, промежуточными дисками 9 и нажимным диском 7, и тем самым достигается передача крутящего момента от ведущей ступицы 4 к шкиву 20.

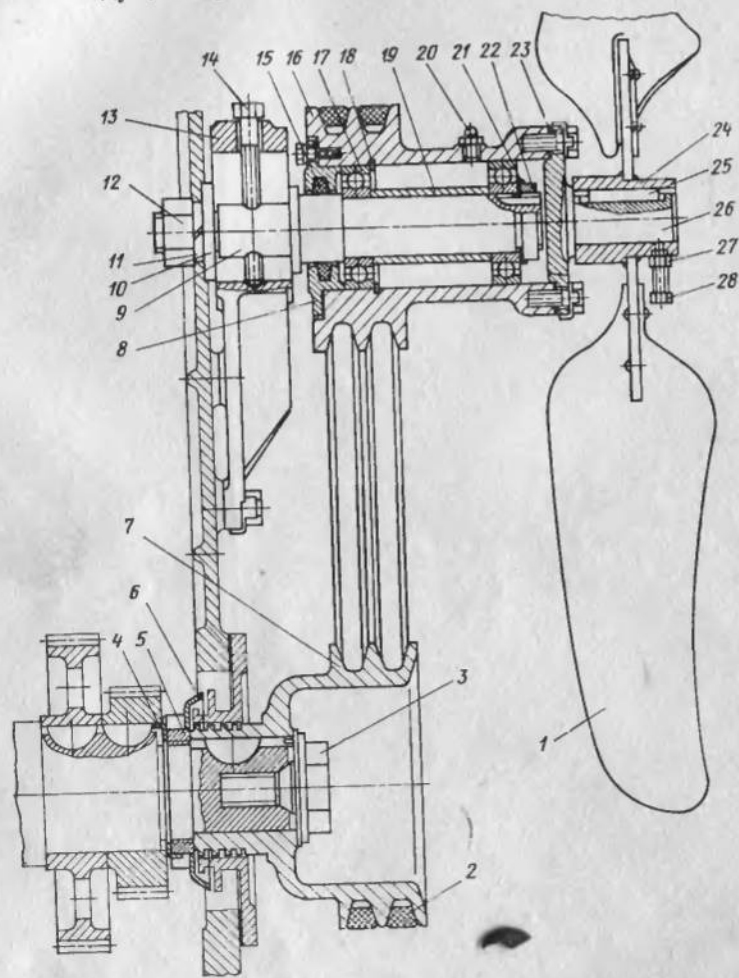


Рис. 18. Привод вентилятора:

1 — крыльчатка; 2 — ремень; 3, 14, 28 — болты; 4, 10, 11, 21 — шайбы; 5, 12, 22, 27 — гайки; 6 — маслоотражатель; 7, 16 — шкивы; 8 — крышка; 9, 26 — оси; 13 — кронштейн; 15 — сальник; 17 — шарикоподшипник; 18 — стопорное кольцо; 19 — втулка; 20 — масляник; 23 — прокладка; 24 — ступица; 25 — шпонка

Муфта отключается при размыкании цепи обмотки корпуса муфты и питается от источника постоянного тока напряжением 24 В.

При выходе из строя механизма электромагнитного включения фрикционная муфта может быть включена при помощи двух болтов

M8 × 25, устанавливаемых в отверстия для соединения якоря 3 с корпусом 2.

Мультипликатор (рис. 21) — механизм, служащий для передачи вращения от муфты к генератору и вентилятору. Он имеет цилиндри-

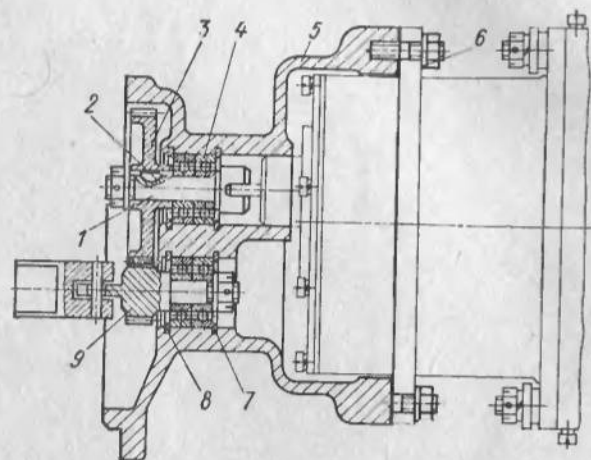


Рис. 19. Привод реле частоты вращения:

1, 9 — валики; 2 — шпонка; 3 — шестерня; 4 — шарикоподшипник; 5 — корпус; 6 — шайба; 7, 8 — стопорные кольца

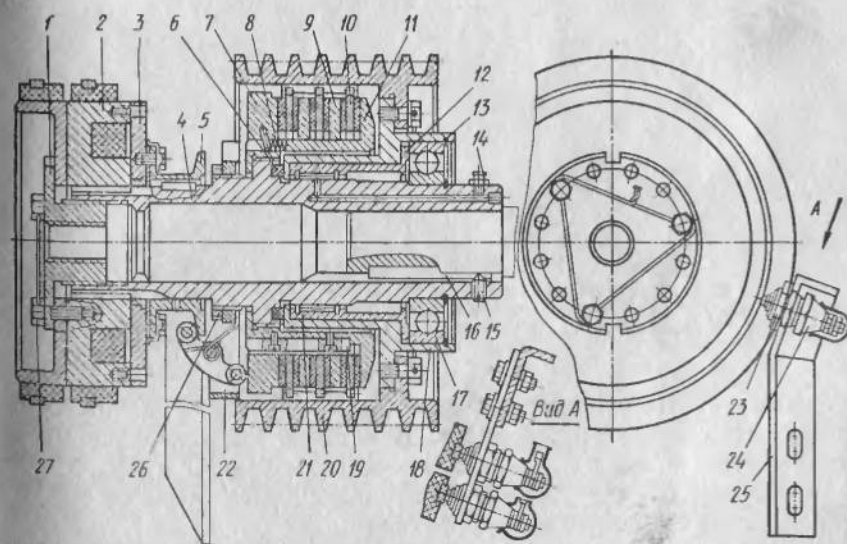


Рис. 20. Фрикционная электромагнитная муфта:

1 — стакан; 2 — корпус; 3 — якорь; 4, 11, 18 — ступицы; 5, 12 — втулки; 6 — сальник; 7, 9, 10, 22 — диски; 8 — пружина; 13 — стопорное кольцо; 14 — масляник; 15 — винт; 16, 19 — шпонки; 17 — шарикоподшипник; 20 — шкив; 21 — роликоподшипник; 23, 24 — щеткодержатели; 25 — стойка; 26 — гайка; 27 — болт

ческие шестерни и подшипники, которые смазываются под давлением через специальные штуцеры 1, ввернутые в корпус мультипликатора и крышки 15 и 20. Давление масла в системе смазки мультипликатора должно быть в пределах 59—98 кПа (0,6—1,0 кгс/см²).

Для смазки сферического шарикоподшипника в крышке 26 установлена масленка. Для сообщения внутренней полости мультипликатора с внешней средой в пробке выполнены отверстия,

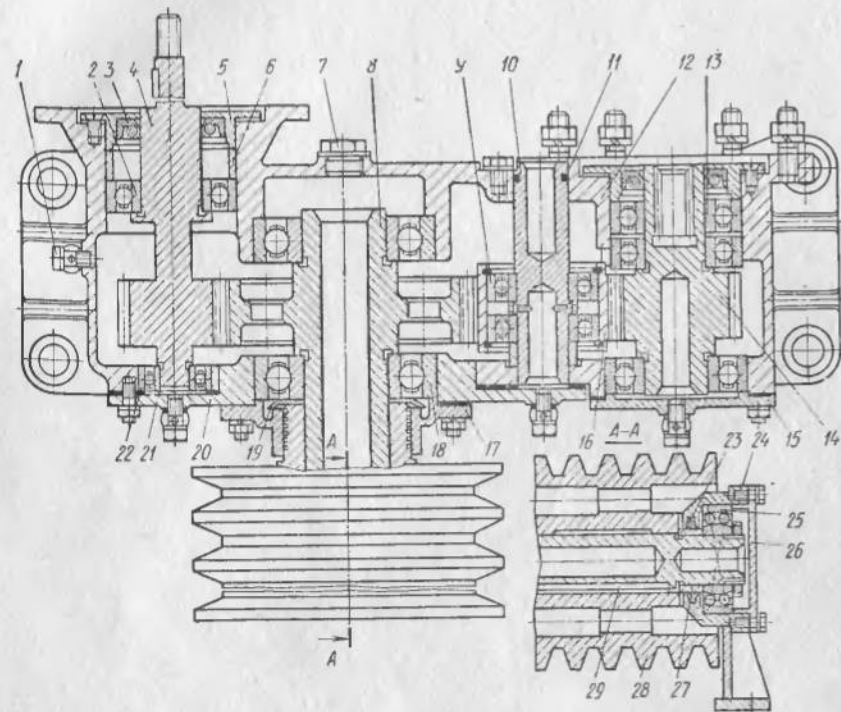


Рис. 21. Мультипликатор:

1 — штуцер; 2, 9, 13, 18, 22, 25 — шарикоподшипники; 3 — манжета; 4, 8, 14, 16 — шестерни; 5, 15, 17, 20, 26 — крышки; 6 — втулка; 7 — пробка; 10 — ось; 11, 21, 23, 27 — кольца; 12 — корпус; 19 — маслоотражатель; 24 — кронштейн; 28 — шкив; 29 — шпонка

наличие которых предотвращает повышение давления внутри мультипликатора выше атмосферного. В нижней части корпуса мультипликатора имеется отверстие для слива масла в поддон дизеля.

Валоповоротное устройство (см. рис. 10) размещено на кожухе маховика со стороны поста управления дизелем. Если необходимо повернуть коленчатый вал дизеля, следует оттянуть валик 11 за кнопку 12, преодолевая усилие пружины 9, и ввести цилиндрическую шестерню 8 в зацепление с венцом маховика. Одновременно в отверстие шестерни 7 необходимо вставить рукоятку 13, которая выступом должна войти в зацепление с храповиком шестерни 7.

Рукоятку необходимо вращать против движения часовой стрелки. Чтобы коленчатый вал совершил один полный оборот, необходимо выполнить 7,5 оборотов рукояткой. Перед пуском дизеля рукоятку обязательно снять.

Муфты отбора мощности и реверс-редуктор

Муфта основного отбора мощности (рис. 22, а). Отбор мощности от дизеля осуществляется со стороны маховика при помощи эластичной муфты с резиновыми элементами 1. Муфта имеет шестнад-

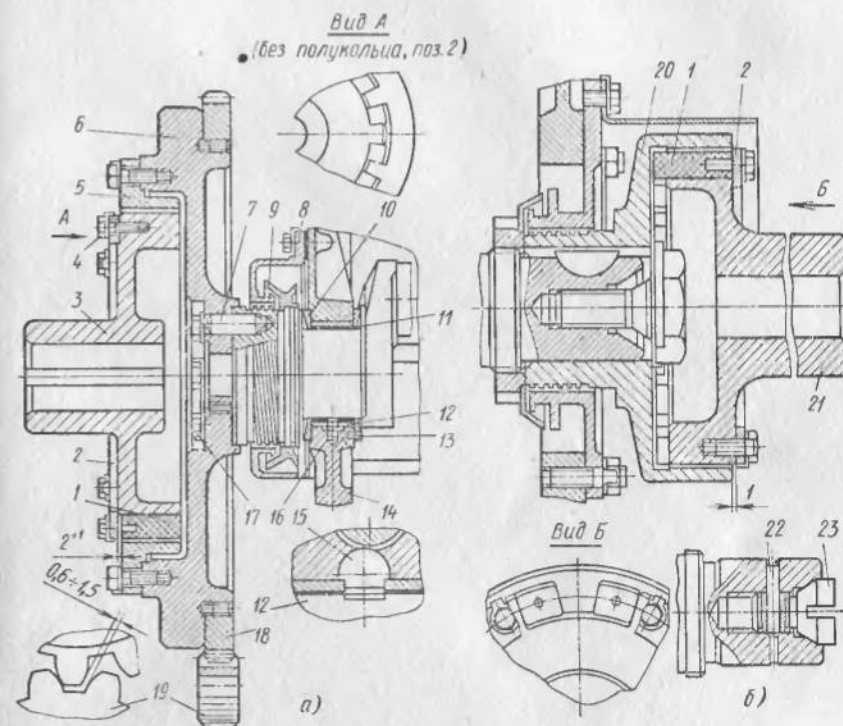


Рис. 22. Муфта отбора мощности:

а — с выходного фланца; б — с переднего торца; 1 — резиновый элемент; 2, 10 — полукольца; 3, 5, 20, 21 — полумуфты; 4, 17 — болты; 6 — маховик; 7, 13, 16, 22 — штифты; 8, 14 — крышка; 9 — маслоотражатель; 11, 12 — вкладыши подшипников; 15 — шпонка; 18 — венец маховика; 19 — шестерня стартера; 23 — поводок

цать резиновых элементов, свободно лежащих между выступами полумуфт 5 и 3. Осевое перемещение резиновых элементов ограничено четырьмя полукольцами 2, закрепленными на выступах полумуфты приводимого агрегата.

Муфта отбора мощности с переднего торца дизеля (рис. 22, б). На главных судовых дизелях предусмотрена возможность отбора мощности со свободного конца коленчатого вала при помощи эла-

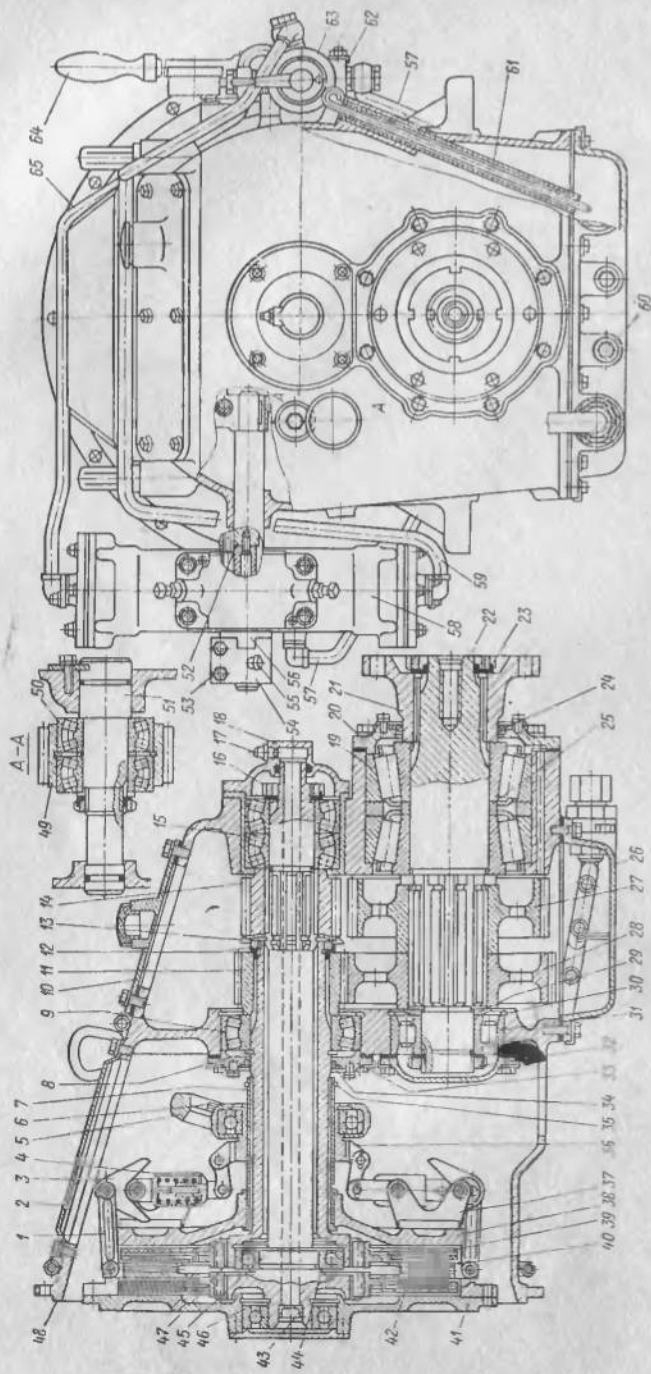


Рис. 23. Реверс-редуктор РРП-70:

1 — тяга; 2, 10, 18, 20, 33, 34 — крышки; 3 — кулачок; 4 — кулачок; 5 — кулачок; 6, 17 — масленки; 7, 56 — втулки; 8, 30, 35 — стопорные кольца; 9, 16, 19, 31, 50 — роликоподшипники; 11, 14, 49 — шестерни; 12, 16, 23, 32, 63 — гайки; 13 — маслоотражатель; 21 — полу-муфта; 22, 45, 47, 52 — валы; 24 — манжета; 25, 29 — кольца; 26 — поддон; 27, 28 — колеса; 36 — каретка; 37 — кронштейн; 38 — барабан; 39, 42 — диски трения; 40, 41 — диски; 43 — жила; 44, 46 — шарикоподшипники; 48 — корпус; 51 — ось; 54 — полу-муфта; 55 — винт; 57 — сливной трубопровод; 58 — сервомотор; 59 — трубопровод в камере заднего хода; 60 — пробка; 61 — маслоуказатель; 62 — кран управле-ния; 63 — ролик с рукояткой; 64 — рукоятка; 65 — трубопровод к камере переднего хода

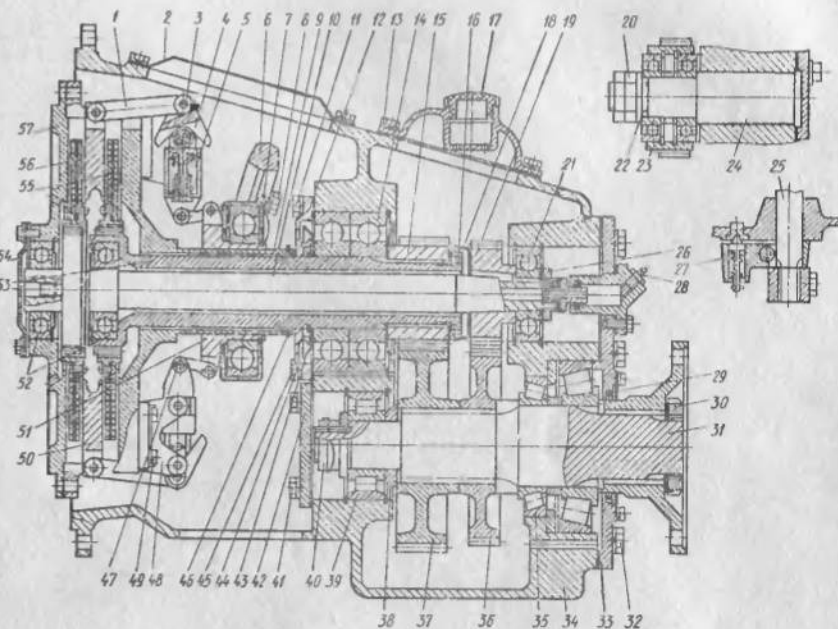


Рис. 24. Реверс-редуктор РРП-40:

1 — тяга; 2, 12, 33, 42, 44, 54 — крышки; 3, 47 — пальцы; 4 — кулачок; 5 — нажимное уст-ройство; 6 — вилка; 7, 28 — масленки; 8, 11, 13, 32, 41, 45, 49 — болты; 9 — барабан; 10, 25, 31, 53 — валы; 14, 21, 52 — шарикоподшипники; 15, 19, 23 — шестерни; 16, 20, 26, 30, 40 — гайки; 17 — пробка; 18, 43 — маслоотражатели; 22, 38 — шайбы; 24 — ось; 27 — фиксатор; 29, 35, 39 — роликоподшипники; 34 — корпус; 36, 37 — колеса; 46 — стопорное коль-цо; 48 — кронштейн; 50 — средний диск; 51 — каретка; 55, 56 — диски трения; 57 — фланец

Реверс-редуктор (рис. 23). Принцип действия, конструктивное исполнение и кинематическая схема реверс-редукторов с различ-ными степенями редукции одинаковы.

Реверс-редуктор состоит из одноступенчатого шестеренного редуктора и фрикционного механизма сцепления. В нижней части редуктора расположен поддон 26, образующий масляную ванну. Для охлаждения масла в поддоне может быть установлен радиатор, в котором циркулирует вода внешнего контура дизеля. В нижней части поддона предусмотрено резьбовое отверстие с пробкой 60 для слива масла из редуктора. С правой стороны редуктора выполнен прилив с отверстием для маслоуказателя 61, на котором нанесены метки верхнего и нижнего уровней масла. Уровень масла замеряют

через 1 мин после отключения редуктора. Смазка к шарикоподшипникам фрикционной части реверс-редуктора подается при помощи масленок 6 и 17 через осевое и радиальное отверстия вала заднего хода. Для равномерной смазки подшипников в передней части вала установлен жиклер 43.

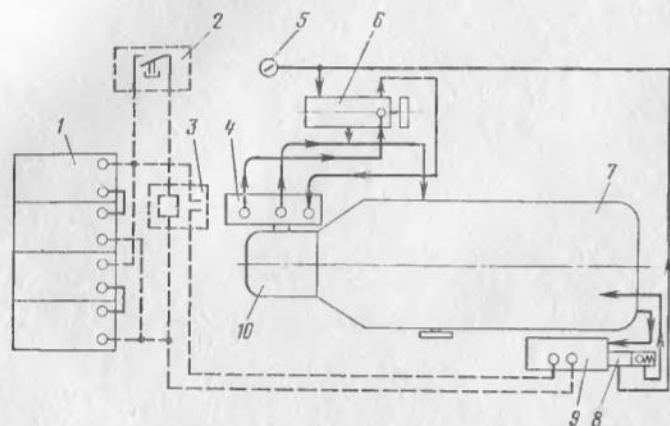


Рис. 25. Схема дистанционного управления:

1 — аккумуляторные батареи; 2 — рукоятка дистанционного управления; 3 — электромагнитное реле; 4 — сервомотор; 5 — манометр; 6 — кран управления; 7 — дизель; 8 — клапан; 9 — насос МЗН-2; 10 — реверс-редуктор или муфта сцепления

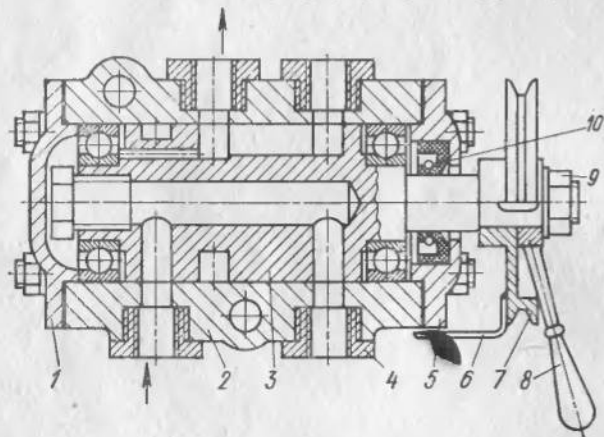


Рис. 26. Кран управления:

1, 5 — крышки; 2 — корпус; 3 — пробка; 4 — штуцер; 6 — стрелка; 7 — ролик; 8 — рукоятка; 9 — гайка; 10 — манжета

Конические роликоподшипники редукторного вала воспринимают осевое усилие гребного винта и передают его на корпус реверс-редуктора. Осевой люфт редукторного вала регулируют подбором толщины внутреннего кольца между роликоподшипниками.

Холостой ход. При включении холостого хода фиксатор 27 (рис. 24) находится в гнезде корпуса реверс-редуктора (каретка

зафиксирована), а средний диск — в нейтральном положении. При нейтральном положении среднего диска зазоры между дисками трения и прилегающими к их торцам деталями составляют в сумме 3—3,5 мм. В этом случае валы переднего и заднего хода неподвижны. Ролики механизма включения муфты расположены в вершинах прорезей кулачков.

Передний ход. Для включения переднего хода необходимо рукоятку включения повернуть в сторону дизеля до упора. При этом вилка 6 включения передвигает каретку 51 назад (в сторону редукторной части) до упора в кольцо 46. Каретка при помощи серег по-

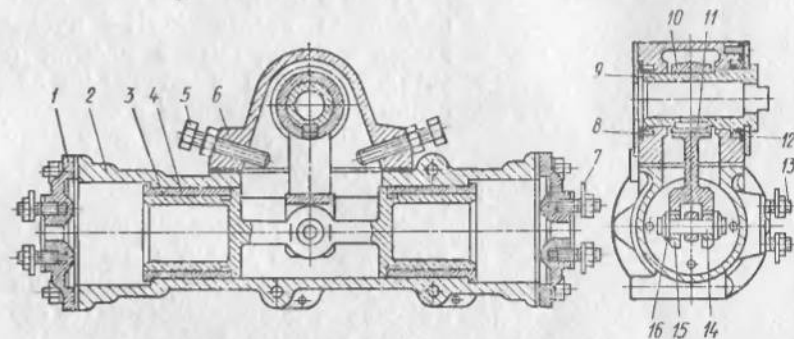


Рис. 27. Сервомотор:

1, 8 — крышки; 2 — корпус; 3 — поршень; 4 — манжета поршня; 5 — винт; 6 — коробка; 7 — шайба; 9 — втулка; 10 — шатун; 11 — шпонка; 12 — манжета сальника; 13 — шпилька; 14 — ось; 15 — сухарь; 16 — шайба

ворачивает в кронштейнах нажимные устройства вокруг осей. Ролики нажимных устройств при этом выходят из вершин прорезей кулачков и, нажимая на них, поворачивают кулачки. Кулачки увлекают за собой тяги 1, которые через средний диск 50 зажимают диск трения 55 между нажимными деталями муфты. Диск трения вращает вал переднего хода с шестерней и колесо переднего хода.

Задний ход. Для включения заднего хода необходимо повернуть рукоятку включения от дизеля до упора. В этом случае зажимается диск трения 56 заднего хода и вращение на вал редуктора передается через шестерни заднего хода и промежуточную шестерню 23, изменяющую направление вращения вала 31.

Включать и выключать реверс-редуктор следует при частоте вращения коленчатого вала 700—800 об/мин быстрым движением, но без рывков, так как медленное плавное включение сцепления с пробуксовкой резко увеличивает износ дисков трения и деталей механизма включения.

Аналогично работает реверс-редуктор РРП-70, который может быть дополнительно оборудован дистанционным управлением. В систему дистанционного управления входят: рукоятка и щит дистанционного управления; сервомотор и кран дистанционного управления с системой трубопроводов.

Гидравлическая система дистанционного управления (рис. 25) имеет клапан 8, обеспечивающий давление масла 690 кПа (7 кгс/см²), необходимое для переключения реверс-редуктора или муфты сцепления. Давление масла, поступающего в систему смазки дизеля, находится в пределах 250—690 кПа (2,5—7,0 кгс/см²). Масло при прокачивании системы смазки дизеля может попасть в нее только после достижения давления, достаточного для переключения сервомотора.

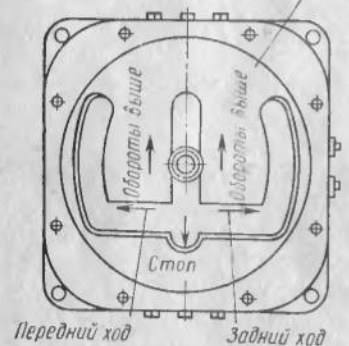
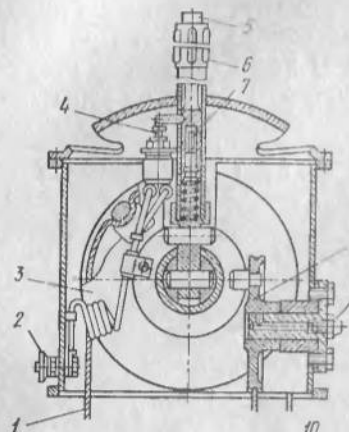


Рис. 28. Рукоятка дистанционного управления:

1 — трос; 2 — зажим; 3, 8 — ролики; 4 — микровыключатель; 5 — кнопка; 6 — рукоятка; 7 — стопор; 9 — масленка; 10 — крышка

кнопку 5 и повернуть рукоятку 6 в необходимое положение. Кнопку 5 при реверсировании следует держать нажатой до момента загорания сигнальных ламп включения переднего или заднего хода на щите дистанционного управления. При отключении кнопки работа насоса МЗН-2 прекращается.

После остановки дизеля рукоятку 6 необходимо установить в положение «Стоп». Для реверсирования непосредственно с поста управления необходимо отключить сервомотор, для чего отвернуть

При установке крана управления (рис. 26) в нейтральное положение и включении насоса МЗН-2 прокачивается система смазки дизеля; при установке крана в положение включения масло поступает в сервомотор, переключает его и через клапан 8 (см. рис. 25) направляется в систему смазки дизеля.

Крайние положения поршня сервомотора регулируют по крайним положениям каретки включения и фиксируют положением рычага сервомотора винтами 5 (рис. 27).

Дистанционное управление дизелем осуществляют рукояткой дистанционного управления. При помощи рукоятки 6 (рис. 28) управляют роликом 3 для переключения крана управления и роликом 8 для управления регулятором частоты вращения. Она связана с ними тросами. При нажатии на кнопку 5 одновременно микровыключателем 4 включают насос МЗН-2 и освобождают сектор от зацепления с фиксирующим стопором 7.

Для включения реверс-редуктора на передний или задний ход или для изменения частоты вращения коленчатого вала дизеля следует нажать

гайку 53 (см. рис. 23) и винт 55, вывести полумуфту 54 из зацепления с втулкой 56 сервомотора и управлять реверс-редуктором при помощи рукоятки 64; частоту вращения коленчатого вала изменять рукояткой регулятора топливного насоса. Переключать реверс-редуктор можно рукояткой крана управления.

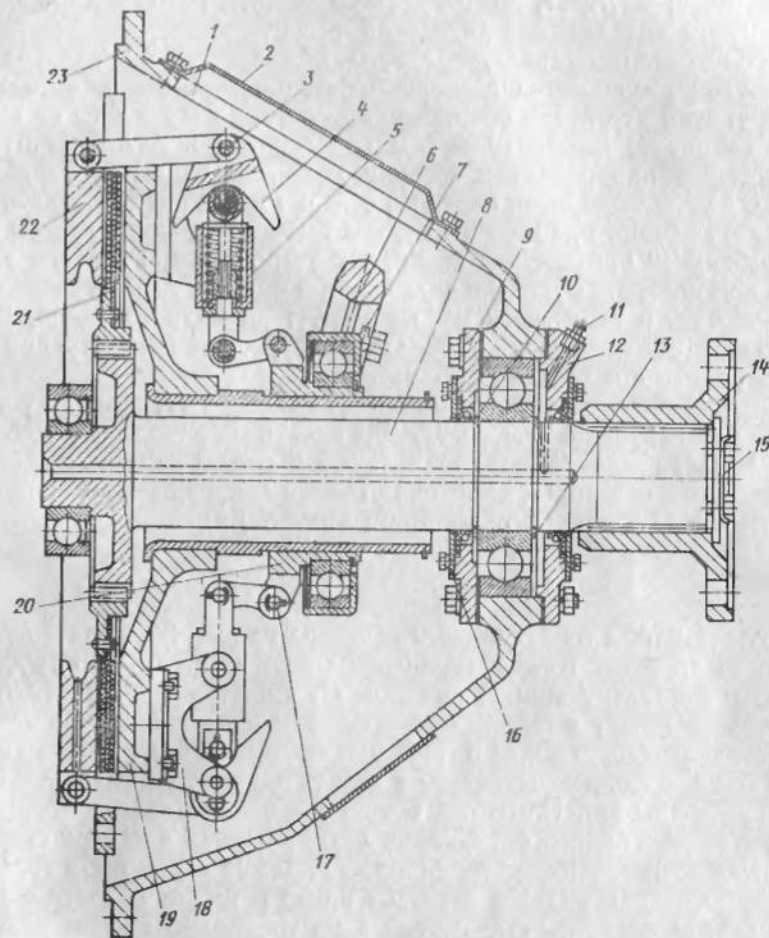


Рис. 29. Муфты сцепления:

1 — тяга; 2, 9, 12, 16 — крышки; 3, 17 — пальцы; 4 — кулачок; 5 — нажимное устройство; 6 — вилка; 7, 11 — масленки; 8 — вал; 10, 13 — кольца; 14 — полумуфта; 15 — шайба; 18 — кронштейн; 19 — барабан; 20 — каретка; 21, 22 — диски; 23 — корпус

Для перехода от ручного управления к дистанционному необходимо установить рукоятку 64 (см. рис. 23) в положение холостого хода и снять ее; рукоятку 6 (см. рис. 28) установить в положение «Стоп», включить насос МЗН-2 и держать его включенным 8—10 с до установки поршня 3 (см. рис. 27) сервомотора в нейтральное положение, затем соединить полумуфту 54 (см. рис. 23) с втулкой 56

сервомотора и закрепить ее на валике. Отрегулировать положение выключателей сигнальных ламп, перемещая их по пазам. Проверить переключение реверс-редуктора при неработающем дизеле.

Дистанционное управление дизелем К-161М1 осуществляется с пульта управления судном при помощи штур-троса, для чего на дизеле имеется пульт, на регуляторе частоты вращения — шкив, а на муфте сцепления — двулучий рычаг.

Муфта сцепления (рис. 29). Муфты для дизелей без наддува и с наддувом различаются размерами фрикционной части, а также конструкцией установочного опорного подшипника вала муфты со стороны маховика. Механизм муфты смонтирован в литом корпусе 23, который прикреплён к кожуху маховика болтами. Барабан муфты, в свою очередь, прикреплен болтами к маховику. Сцепление муфты происходит при прижатии диска трения 21 средним диском 22 к барабану 19 при помощи нажимных устройств 5, кулачков 4 и тяг 1 при повороте рукоятки включения в сторону дизеля.

Включать и выключать муфты следует до полного упора, без остановки. Это позволяет избежать пробуксовки диска трения и предохраняет его от быстрого износа.

Подшипники смазывают при помощи масленки 11, которая установлена на наружной крышке 12. Для смазки сферического подшипника в валу предусмотрены радиальный и осевой каналы, по которым подается смазка. От вытекания смазки однорядный подшипник уплотнен с двух сторон резиновыми манжетами.

Система топливоподачи

Схема системы топливоподачи показана на рис. 30. Топливоподкачивающий насос подает топливо из бака через фильтр грубой очистки к фильтру тонкой очистки. От фильтра тонкой очистки топливо поступает в топливоподводящий канал топливного насоса. Топливоподводящий канал б (рис. 31), проходящий через весь корпус насоса, соединен отверстием в гильзе плунжера с надплунжерным пространством. Насос под высоким давлением подает топливо к форсункам. Топливо форсунками впрыскивается в камеру сгорания. Излишки топлива через противоположное отверстие в гильзе плунжера направляются в отсечной канал а насоса и далее через перепускной клапан, установленный на топливном насосе, поступают к фильтру тонкой очистки, и на слив в расходный бак. Топливо, просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя форсунки, а также через зазоры плунжер — гильза топливного насоса и толкатель — втулка толкателя топливоподкачивающего насоса сливается по топливопроводу в бачок слива.

Топливный насос (см. рис. 31) золотникового типа с постоянным ходом плунжера. Количество топлива, подаваемого насосом, регулируют перепуском его в конце хода нагнетания при повороте плунжеров. Начало подачи топлива отдельными плунжерами регулируют при изготовлении насоса и в специальных ремонтных мастерских.

На дизелях с наддувом установлены плунжеры диаметром 10 мм. Дизели остальных марок имеют диаметр плунжера 8,5 мм. Ход плунжера в обоих случаях составляет 8 мм. В верхней части плунжера предусмотрено центральное отверстие, соединяющее пространство над плунжером с его спиральной канавкой. От отверстия берет начало спиральная отсечная кромка, служащая для регулирования количества топлива, подаваемого плунжером. На дизелях с правым постом управления направление спирали левое, а с левым постом управления — правое.

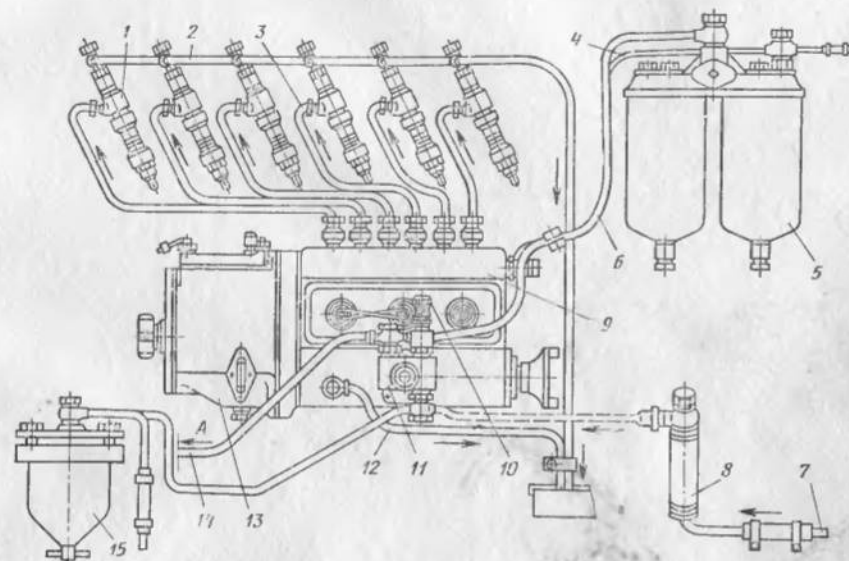


Рис. 30. Схема топливной системы:

1 — форсунка; 2, 3, 4, 6, 7, 12, 14 — топливопроводы; 5 — фильтр тонкой очистки; 8, 15 — фильтры грубой очистки; 9 — топливный насос; 10 — насос ручной прокачки; 11 — топливоподкачивающий насос; 13 — регулятор; А — к клапану промывки компрессора

При установке плунжерной пары в корпус насоса метка на поводке плунжера должна быть обращена в сторону крышки люка. В верхней части поворотной втулки 4 закреплен разрезной зубчатый венец 40, входящий в зацепление с рейкой. После окончания регулировки зубчатый венец закрепляют на поворотной втулке стяжным винтом, причем на венце и втулке ставят общую метку, фиксирующую их взаимное положение при отрегулированном топливном насосе.

Зубчатая рейка перемещается в продольном направлении через систему рычагов центробежным регулятором или при воздействии на рукоятку выключения. При движении рейки в ту или другую сторону поворотная гильза поворачивает плунжер, изменяя количество топлива, подаваемого каждой секцией насоса. Одним концом рейка через шарнирное звено и шток 14 соединена с рычагом 22

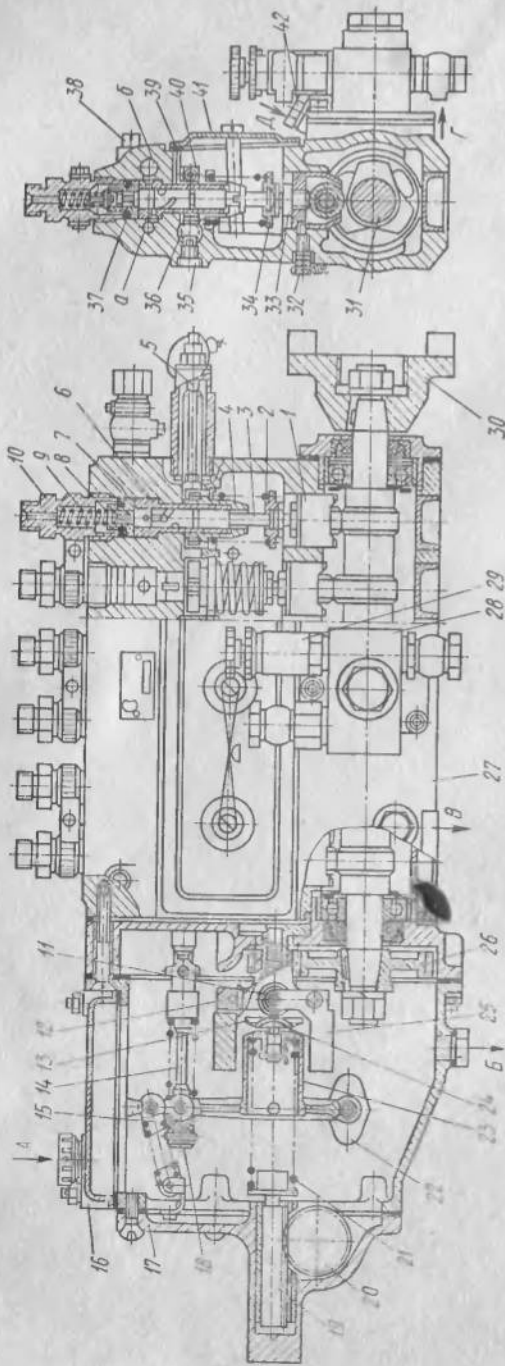


Рис. 31. Топливный насос с регулятором:

А, Д — залив масла; Б — слив масла; С — регулятор; В — слив просочившегося топлива; Г — подпод топлива; 1 — толкатель; 2, 9, 15, 21 — пружины; 3 — плунжер; 4 — втулка; 5, 24, 32, 34, 35 — винты; 6 — гильза плунжера; 7 — седло клапана; 8 — нагнетательный клапан; 10 — штуцер; 11 — ролик; 12 — крестовина; 13 — муфта; 14 — шток; 16, 17, 41 — крашки; 18 — стопорное кольцо; 19 — рейка-толкатель; 20, 25 — шестерни; 22 — рычаг; 23 — стакан; 28 — груз; 27 — корпус насоса; 28 — топливоподающий насос; 29 — насос ручной прокачки; 30 — кулачковая муфта; 31 — кулачковый вал; 32 — муфта; 33 — контргайка; 36 — рейка; 37 — прокладка; 38 — пробка спуска воздуха; 39 — штифт; 40 — венец; 42 — пробка

регулятора, а другим — касается винта 5, ограничивающего наибольшую подачу топлива насосом.

Нагнетательный клапан 8 периодически разобцает внутреннюю полость топливопровода высокого давления и надплунжерное пространство и при помощи цилиндрического пояса обеспечивает после отсечки топлива снижение давления в топливопроводе.

Седло клапана, установленное на торец гильзы плунжера, прижимается к нему нажимным штуцером 10. Между седлом клапана и нажимным штуцером ставят уплотнительную прокладку 37. На наружной поверхности седла клапана нарезана резьба для извлечения его из корпуса насоса специальным съемником. Седло клапана и нагнетательный клапан, гильза плунжера и плунжер являются прецизионными парами, которые заменяют только комплектно (парами).

Клапан промывки компрессора (рис. 32) устанавливают на дизели с наддувом. Он служит для промывки проточной части компрессора. На автоматизированных дизель-генераторах может быть установлен электромагнитный клапан промывки, который обеспечивает пятикратную промывку колеса компрессора длительностью 8 — 12 с с паузами 8—12 с.

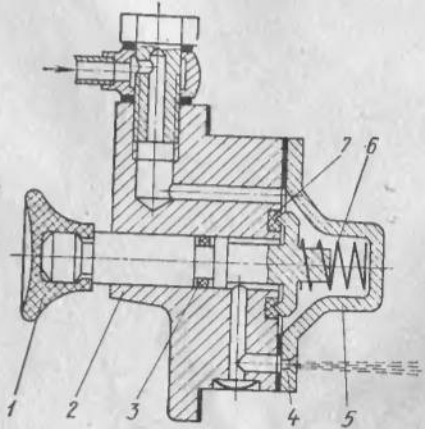


Рис. 32. Клапан промывки компрессора:

1 — кнопка; 2 — корпус; 3 — кольцо; 4 — сопловое отверстие; 5 — крышка; 6 — пружина; 7 — прокладка

Регуляторы. На дизель-генераторах стационарного и судового исполнения применяют однорежимный регулятор прямого действия с изменяемым (от 1 до 5%) наклоном регуляторной характеристики. На главных судовых дизелях, дизелях с муфтой сцепления и дизеле К-369М1 устанавливают всережимный регулятор прямого действия с постоянным наклоном регуляторной характеристики. Регулятор постоянного насоса дизеля, предназначенного для соединения с генератором, служит для поддержания с требуемой точностью заданной частоты вращения коленчатого вала на всем диапазоне нагрузки (0—110%) и при ее внезапном изменении, ограничения максимальной, поддержания минимально устойчивой и установления требуемой частоты вращения для синхронизации при включении на параллельную работу.

Регулятор состоит из следующих основных частей: привода к сердечнику регулятора, измерителя угловой частоты вращения, исполнительного механизма, устройства для изменения наклона регуляторной характеристики, устройства для изменения частоты

вращения коленчатого вала, устройства для остановки агрегата и катаракта.

Привод к сердечнику регулятора представляет собой шестерню 26 (см. рис. 31), установленную на хвостовике кулачкового валика 31 топливного насоса и входящую в зацепление с крестовиной 12 регулятора.

Измеритель угловой частоты вращения состоит из вращающейся крестовины 12 с двумя закрепленными осями, на которых качаются грузы 25. Центробежные силы грузов действуют через стальные ролики на тарелку муфты 13. Хвостовик муфты входит в отвер-

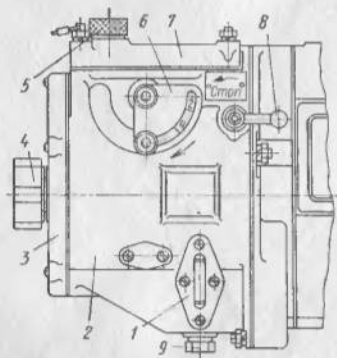


Рис. 33. Однорежимный регулятор:
1 — маслоуказатель; 2 — корпус; 3, 7 — крышки; 4, 8 — рукоятки; 5, 9 — пробки; 6 — сектор

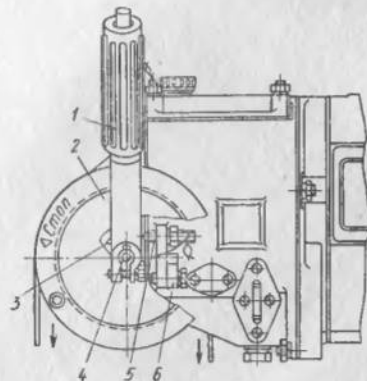


Рис. 34. Всережимный регулятор:
1 — рукоятка; 2 — шкив; 3 — ограничитель; 4 — валик; 5 — винт; 6 — стопорная планка

стие неподвижного пальца, наружная поверхность которого служит опорой крестовине. Прилагаемое к муфте усилие от грузов уравновешивается главной пружиной 21 регулятора.

Исполнительный механизм служит для передачи движения муфты регулятора зубчатой рейке 36 топливного насоса. Основными элементами механизма являются: стакан 23 главной пружины, рычаг 22 и шток 14 сцепления с рейкой. В дно стакана ввернут регулировочный винт 24, который сферическим наконечником упирается в выемку тарелки муфты. Его закрепляют внутри стакана шплинтом. Тяга рейки одним концом соединена шарнирно с рейкой топливного насоса, другим концом — односторонней упругой связью с рычагом 22. Движение рычага при уменьшении подачи топлива передается тяге через регулируемый упор, а движение при увеличении подачи — через пружину, что дает возможность выключить подачу топлива при неподвижном рычаге.

Устройство для изменения наклона регуляторной характеристики основано на изменении приведенной жесткости дополнительной пружины 15, т. е. при регулировании ее углового положения.

Наклон регуляторной характеристики изменяют при помощи сектора 6 (рис. 33), вынесенного на лицевую сторону корпуса регулятора. При повороте сектора влево наклон регуляторной характеристики увеличивается, при повороте вправо — уменьшается. На дизелях с левым постом управления — наоборот.

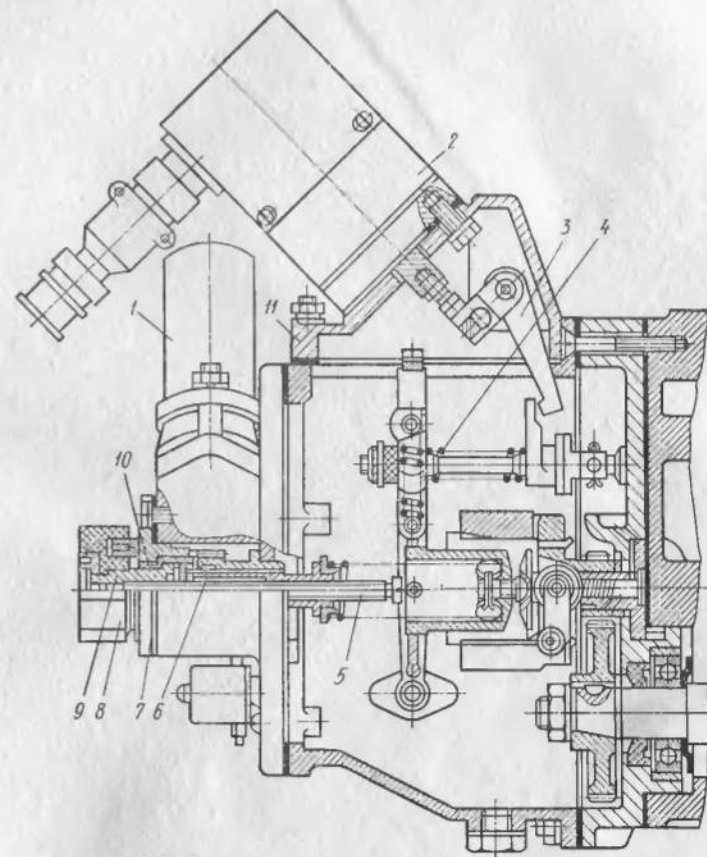


Рис. 35. Регулятор с электромотором и электромагнитом:
1 — электромотор; 2 — электромагнит; 3 — рычаг; 4 — пружина; 5 — винт управления; 6, 9 — втулки; 7, 11 — крышки; 8 — рукоятка; 10 — поводок

Изменение частоты вращения коленчатого вала дизеля достигается изменением силы сжатия главной пружины при помощи рукоятки 4 (см. рис. 33) или 1 (рис. 34). В крайнем, наиболее сжатом положении главной пружины опорная тарелка упирается в головку винта 5 (рис. 35), чем ограничивается наибольшая частота вращения. В торце направляющего стакана пружины имеется поводок для регулирования наименьшей частоты вращения коленчатого вала дизеля, который ограничивает величину наименьшей затяжки главной пружины.

Механизм дистанционного изменения частоты вращения может быть установлен на однорежимный регулятор (см. рис. 33) топливного насоса. Механизм имеет электродвигатель МН-145Б или МН-250Б постоянного тока напряжением 24 В (рис. 35) и предназначен для изменения частоты вращения коленчатого вала дизеля в пределах 1350—1560 об/мин для обеспечения синхронизации при параллельной работе дизель-генераторов путем кратковременного включения электродвигателя. Длительность его непрерывной работы не должна превышать 15 с с перерывами между последующими включениями не менее 60 с. Схема включения электродвигателя в сеть приводится на габаритном чертеже агрегата. Изменять частоту вращения коленчатого вала дизеля механизмом дистанционного изменения от минимальной до номинальной и наоборот не разрешается.

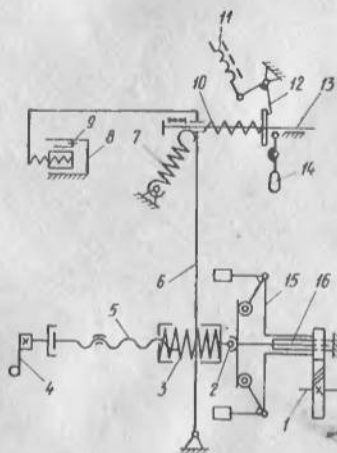


Рис. 36. Кинематическая схема регулятора:

- 1 — валик насоса; 2 — муфта; 3, 7, 10 — пружины; 4, 14 — рукоятки; 5 — винт управления; 6, 12 — рычаги; 8 — катаракт; 9 — игла; 11 — электромагнит; 13 — рейка; 15 — крестовина; 16 — палец

ная пружина регулятора жестко закреплена в одном положении. При дистанционном управлении с помощью штур-троса необходимо снять стопорную планку 6, фиксирующую шкив.

Частоту вращения коленчатого вала дизеля изменяют перемещением рукоятки 1 по зубчатому шкиву. Одновременно с рукояткой вращается шестерня 20 (см. рис. 31), установленная на одной оси с рукояткой. При вращении шестерни перемещается рейка-толкатель 19, которая, воздействуя на главную пружину 21 регулятора, изменяет ее сжатие, вследствие чего изменяется частота вращения коленчатого вала дизеля. На этом же валике установлен ограничитель 3 (см. рис. 34), который, упираясь выступом в винт 5, ограничивает максимальную частоту вращения коленчатого вала дизеля. Если дистанционное управление на дизеле не используют, то шкив 2 стопорят планкой 6.

Устройство для остановки агрегата состоит из рукоятки 8 (см. рис. 33) или 1 (см. рис. 34), расположенной на лицевой стенке

регулятора. На автоматизированных по II и III степени агрегатах, а также агрегатах ДГ 75М1-3 дистанционную остановку можно проводить при помощи электромагнита. При включении питания шток электромагнита 2 (см. рис. 35) через рычаг 3 выводит рейку топливного насоса в положение «Стоп» при нормальной остановке агрегата. Кинематическая схема регулятора приведена на рис. 36.

Однорежимный регулятор имеет основной рабочий наклон характеристики (статизм), соответствующий перепаду частоты вра-

Катаракт служит для повышения и обеспечения устойчивости процесса регулирования при малых наклонах регуляторной характеристики. Всережимный регулятор (см. рис. 34) топливного насоса отличается от однорежимного наличием быстродействующей рукоятки 1 со шкивом 2 для изменения частоты вращения коленчатого вала и остановки дизеля как непосредственно, так и с дистанционного пульта. На регуляторе отсутствует катаракт, а дополнитель-

ная пружина регулятора жестко закреплена в одном положении. При дистанционном управлении с помощью штур-троса необходимо снять стопорную планку 6, фиксирующую шкив.

Частоту вращения коленчатого вала дизеля изменяют перемещением рукоятки 1 по зубчатому шкиву. Одновременно с рукояткой вращается шестерня 20 (см. рис. 31), установленная на одной оси с рукояткой. При вращении шестерни перемещается рейка-толкатель 19, которая, воздействуя на главную пружину 21 регулятора, изменяет ее сжатие, вследствие чего изменяется частота вращения коленчатого вала дизеля. На этом же валике установлен ограничитель 3 (см. рис. 34), который, упираясь выступом в винт 5, ограничивает максимальную частоту вращения коленчатого вала дизеля. Если дистанционное управление на дизеле не используют, то шкив 2 стопорят планкой 6.

Устройство для остановки агрегата состоит из рукоятки 8 (см. рис. 33) или 1 (см. рис. 34), расположенной на лицевой стенке

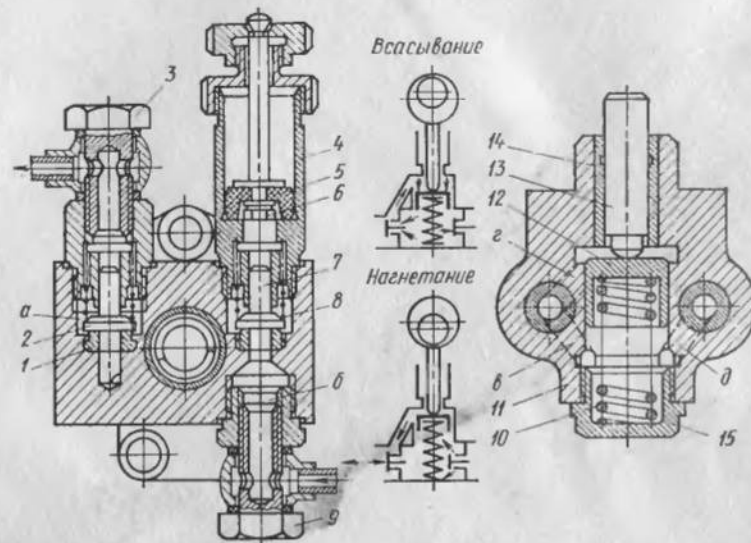


Рис. 37. Топливоподкачивающий насос:

- 1 — седло; 2, 7 — клапаны; 3, 9 — штуцера; 4, 11 — корпуса; 5, 12 — поршни; 6 — гайка; 8, 10 — пружины; 13 — толкатель; 14 — втулка; 15 — пробка

щения 2%, т. е. разность частоты вращения без нагрузки и частоты вращения при номинальной нагрузке составляет 30 ± 5 об/мин. На агрегатах, предназначенных для параллельной работы, основной наклон соответствует перепаду частоты вращения 3%.

При мгновенном изменении нагрузки от номинальной до нагрузки холостого хода или наоборот частота вращения коленчатого вала дизеля изменяется не более чем на 7% (105 об/мин) по отношению к частоте вращения коленчатого вала предшествующего режима. Промежуток времени с момента сброса нагрузки (или включения ее) до установления новой частоты вращения не превышает 3 с.

Топливоподкачивающий насос (рис. 37) поршневого типа обеспечивает подачу 1,15 л/мин при противодавлении 78 кПа и частоте 750 циклов в минуту. Насос смонтирован на корпусе топливного насоса и приводится в действие от эксцентрика кулачкового валика. Топливо поступает во всасывающую полость б через штуцер 9, а отводится из нагнетательной полости а насоса через штуцер 3.

Всасывающая и нагнетательная полости отделены от рабочей полости насоса клапанами 2 и 7.

Эксцентрик валика топливного насоса набегает на толкатель и перемещает его (всасывание). Толкатель, преодолевая сопротивление пружины, передает движение поршню. Вследствие этого топливо, находящееся между поршнем 12 и пробкой 15, через канал 8 и нагнетательный клапан 2 вытесняется в нагнетательную полость а насоса, откуда часть его через штуцер 3 поступает по топливопро-

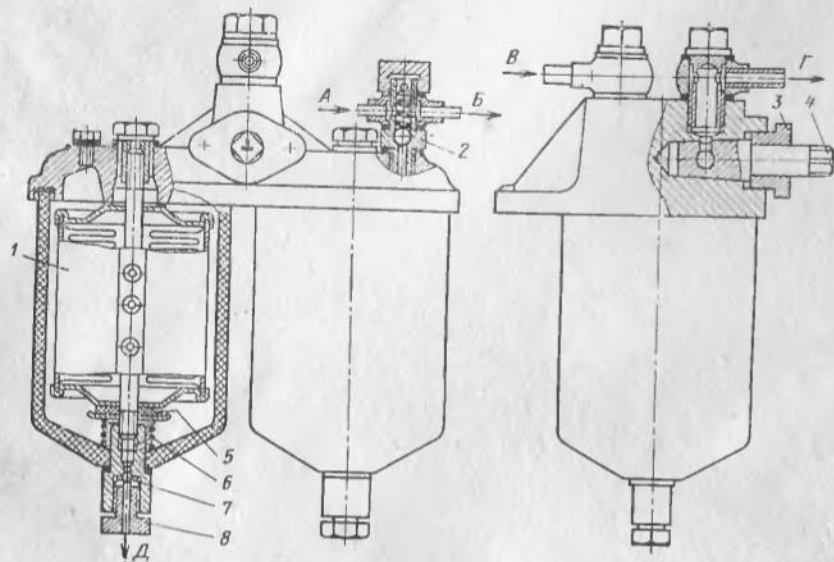


Рис. 38. Фильтр тонкой очистки:

А, Б — слив топлива в бак; В — подвод топлива; Г — отвод топлива; Д — слив отстоя; 1 — фильтрующий элемент; 2 — клапан; 3 — фланец; 4 — пробка крана; 5 — прокладка; 6 — прокладка; 7 — шарик; 8 — пробка

воду к топливному фильтру, а остальное топливо по каналу 2 за поршень. При сбежании эксцентрика с толкателя пружина 10 отжимает поршень в исходное положение, топливо идет по каналу через штуцер 3, при этом нагнетательный клапан закрывается и происходит основная подача топлива (нагнетание). В результате образовавшегося разрежения топливо из расходного бака через штуцер заполняет рабочее пространство насоса.

На топливоподкачивающем насосе установлен насос ручной прокачки топлива поршневого типа, который служит для заполнения топливной системы топливом и удаления из нее воздуха при первом пуске или после разборки системы. Толкатель 13 и втулка 14 составляют пару, некомплектная замена которой не допускается. Для заполнения системы топливом следует отвернуть кнопку и прокачать систему.

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 38) служит для очистки топлива, поступающего в топливный насос, от механических примесей. В сдвоенном корпусе фильтра установлены механические фильтрующие элементы. В нижней части корпуса сменные бумажные жема пробка 8, предназначенная для слива фильтра расположена.

Фильтр промывают без его разборки, поворачивая пробку 5 крана, расположенного в крышке. При повороте пробки крана на 90° влево промывается правая секция, в то время как левая продолжает работать и наоборот. Топливо при промывке проходит через фильтрующую штору в обратном направлении и через сливное отверстие штуцера вытекает со смывой грязью наружу.

Форсунка (рис. 39) закрытого типа служит для впрыска топлива в камеру сгорания. Давление открытия форсунки регулируют винтом 9. Оно составляет 14,7 — 15,2 МПа (150—155 кгс/см²). Наиболее ответственной частью форсунки является распылитель. Корпус и иглу распылителя заменяют только комплектно.

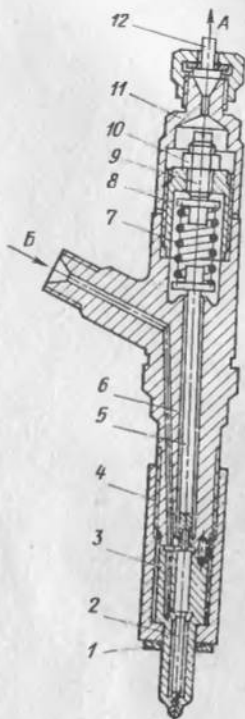


Рис. 39. Форсунка:

А — слив топлива; Б — подвод топлива; 1 — прокладка; 2 — игла; 3 — корпус распылителя; 4 — гайка; 5 — штанга; 6 — корпус; 7 — пружина; 8 — колпак внутренний; 9 — винт регулировочный; 10 — контргайка; 11 — колпак наружный; 12 — сливной трубопровод

Система смазки

Система смазки дизеля (рис. 40, 41) автономная циркуляционная, под давлением с «мокрым картером» обеспечивает подачу масла к трущимся деталям для уменьшения трения и отвода тепла. Втулки цилиндров смазываются разбрызгиванием.

Система смазки мультипликатора объединена с системой смазки дизеля. От главной магистрали часть масла поступает по трубопроводу к распределителю, смонтированному на подставке мультипликатора, и к штуцерам мультипликатора, а из мультипликатора масло самотеком сливается в поддон дизеля по трубопроводу 23 (см. рис. 41). Давление масла перед мультипликатором должно быть 59—98 кПа (0,6—1,0 кгс/см²). Для регулирования давления масла на распределителе мультипликатора установлен регулировочный винт.

На дизелях с наддувом подшипники турбокомпрессора смазываются маслом, поступающим из масляной магистрали дизеля.

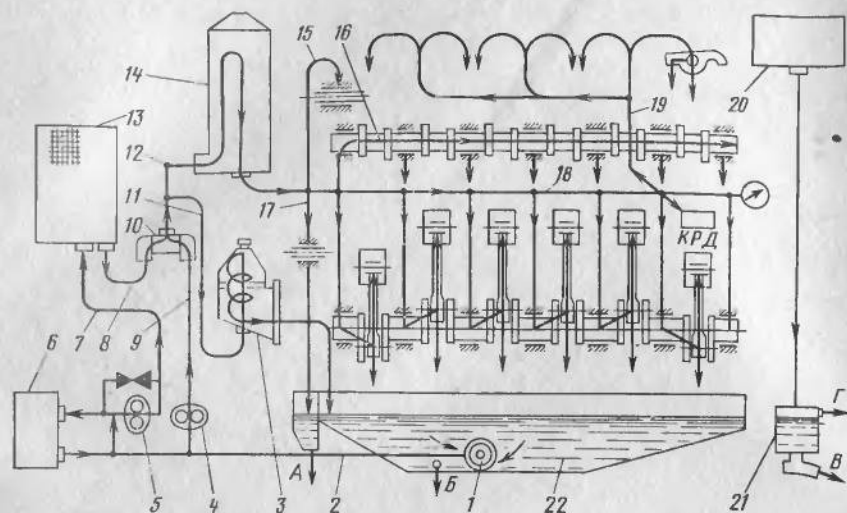


Рис. 40. Схема системы смазки дизеля с водовоздушной системой охлаждения:

А, Б, В, Г — слив масла; КРД — комбинированное реле; 1 — приемный фильтр; 2, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 19 — маслопроводы; 3 — центрифуга; 4 — насос МЗН-2; 5 — масляный насос; 6, 20, 21 — бачки; 10 — клапан; 12 — штуцер; 13 — радиатор; 14 — фильтр; 18 — главная масляная магистраль; 22 — поддон

Отработанное масло из турбокомпрессора сливается самотеком по трубопроводу 24 в поддон дизеля.

Для обеспечения 500 ч непрерывной работы дизеля на трубопроводе подвода масла к центрифуге устанавливают кран 12, позволяющий отключить центрифугу для промывки ее ротора. Уровень масла в поддоне проверяют маслоуказателем. Для слива масла из ванны реверс-редуктора и коробки шестерен предусмотрены отвер-

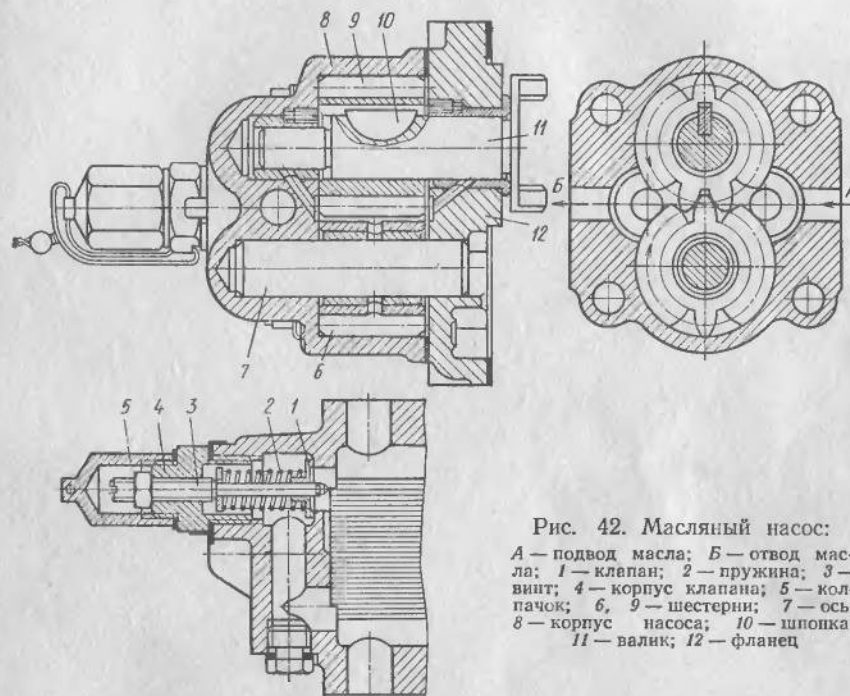


Рис. 42. Масляный насос:

А — подвод масла; Б — отвод масла; 1 — клапан; 2 — пружина; 3 — винт; 4 — корпус клапана; 5 — колпачок; 6, 9 — шестерни; 7 — ось; 8 — корпус насоса; 10 — шпонка; 11 — валик; 12 — фланец

стия, закрытые резьбовыми пробками. Для заливки масла в дизель на крышке люка блока с масляной центрифугой предусмотрена горловина, закрываемая крышкой.

Масляный насос (рис. 42) шестеренного типа обеспечивает подачу 0,67 л/с при противодействии на выходе 588 кПа (6 кгс/см²). На нагнетательной полости насоса установлен редукционный клапан, отрегулированный на давление 1,08 МПа (11 кгс/см²). При повышении давления в системе выше указанного редукционный клапан открывается, соединяя нагнетательную полость со всасывающей.

Масляная центрифуга (рис. 43). Подведенное к центрифуге масло под давлением поступает к оси ротора, затем через отверстия — во внутреннюю полость ротора. При заполнении ротора масло через маслозаборные трубки поступает к форсункам. В результате реакции струи масла, вытекающей из форсунок, ротор

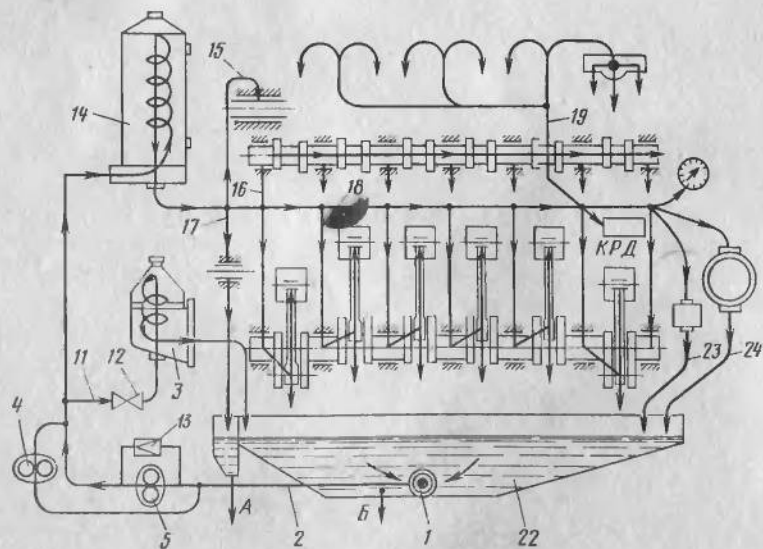


Рис. 41. Схема системы смазки дизеля с водоводяной системой охлаждения: А, Б — слив масла; 1—11, 15—22 — то же, что на рис. 40; 12 — кран; 13 — перепускной клапан; 14 — фильтр-холодильник; 23, 24 — сливные трубопроводы

приводится во вращение. При этом частицы с плотностью, превышающей плотность масла, осаждаются на внутренней стенке вращающегося ротора и образуют плотный осадок. Вытекающее из ротора через форсунки чистое масло сливается в поддон.

Масляный фильтр-холодильник (рис. 44) и фильтр масла. На дизелях с водоводяной системой охлаждения устанавливают фильтр-холодильник масла. Для охлаждения масла служит радиатор-

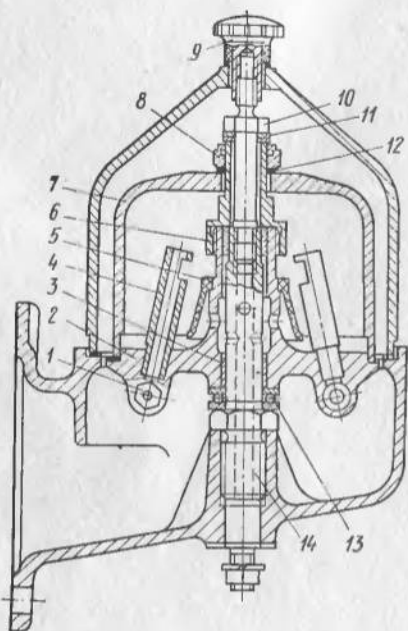


Рис. 43. Масляная центрифуга:

1 — форсунка; 2 — корпус ротора; 3 — втулка; 4 — трубка; 5 — отражатель; 7 — крышка ротора; 8 — гайка; 9 — зажим; 10 — болт; 11 — шайба; 12 — прокладка; 13 — шарикоподшипник; 14 — ось

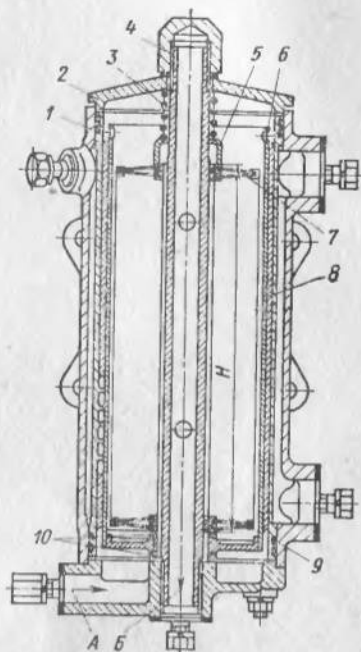


Рис. 44. Масляный фильтр-холодильник:

A — подвод масла; B — отвод масла; H — высота пакета; 1 — корпус; 2 — крышка; 3 — пружина; 4 — колпачок; 5 — втулка; 6 — стакан; 7 — фильтрующий элемент; 8 — радиатор; 9 — кольцо; 10 — прокладка

цилиндр 8 с четырехзаходной резьбой. Наружная поверхность радиатора омывается водой внешнего контура, чем и достигается его охлаждение. Во внутренней полости стакана установлены фильтрующие элементы 7, через которые проходит масло. Пакет элементов в нижней и верхней частях уплотнен прокладкой 10 и втулкой 5.

Фильтрующий пакет состоит из 35—38 дисковых элементов, высота которых должна составлять 243—247 мм. Вместо фильтрующего пакета могут быть установлены два каркасных элемента. При этом ресурс непрерывной работы дизеля составляет 100 ч.

На дизелях с водовоздушной системой охлаждения вместо фильтра-холодильника установлен масляный фильтр, а для охлаждения масла служит масляный радиатор.

Насос МЗН-2 (рис. 45) служит для прокачки маслом системы смазки дизеля перед пуском и в процессе пуска для уменьшения износа сопряженных деталей. Насос включен в масляную систему параллельно основному масляному насосу. Включается насос кнопкой «Прокачка» или автоматически — при автоматическом пуске агрегата. Режим работы насоса — кратковременный. При работе основного масляного насоса всасывающая полость насоса МЗН-2 перекрывается обратным клапаном 2. Насос МЗН-2 при установке

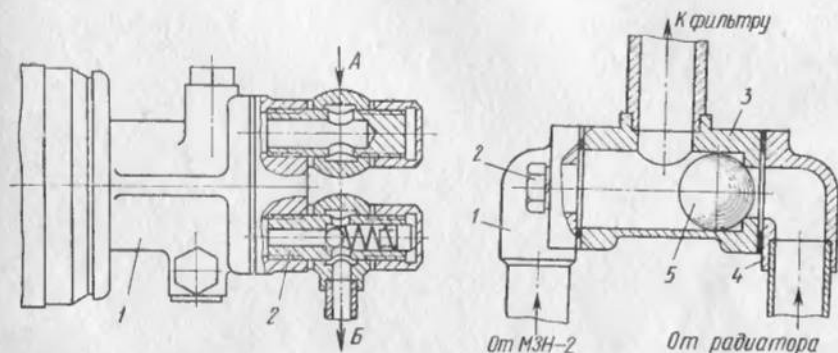


Рис. 45. Масляный насос МЗН-2:
A — подвод масла; B — отвод масла; 1 — насос; 2 — клапан

Рис. 46. Разобщительный клапан:
1, 4 — патрубки; 2 — болт; 3 — корпус; 5 — шарик

на нем специального клапана используют для гидропривода сервомотора дистанционного управления реверс-редуктором РРП-70 или муфтой сцепления.

Разобщительный клапан (рис. 46) служит для сокращения времени прокачки системы смазки дизелей с водовоздушной системой охлаждения путем отключения масляного радиатора. При прокачке масло перемещает шарик 5 в корпусе клапана в сторону патрубка 1. Шарик перекрывает отверстие подвода масла от радиатора, и масло поступает в масляный фильтр и в центрифугу. При работе основного насоса масло перемещает шарик от патрубка 1 к патрубку 4, перекрывая путь маслу к МЗН-2.

Бачок долива масла (рис. 47) служит для автоматического долива масла в поддон дизеля с тем, чтобы в нем поддерживался необходимый уровень. Бачок установлен на раме агрегата и соединен с нижней полостью дизеля дюритовой трубкой с хомутами. Постоянный уровень масла в поддоне поддерживается поплавком 2 через игольчатый запорный клапан 3. Если по какой-либо причине игольчатый клапан 3 не будет плотно закрывать отверстие для долива масла, то избыточное количество масла сливается через контроль-

ную трубку 11 в резервуар, устанавливаемый в машинном помещении ниже поддона.

Втулка 4 доливного клапана в бачке имеет малое сечение, поэтому первоначально поддон дизеля следует заполнять маслом через горловину залива масла, расположенную на корпусе центрифуги.

Чтобы слить отработанное масло из поддона, необходимо вывернуть пробку 10 из бачка долива. При этом доступ свежего масла из бачка в поддон автоматически перекрывается клапаном 8.

Подогреватели масла. Электроподогрев масла и охлаждающей жидкости применяют для облегчения пуска дизеля и обеспечения возможности экстренного приема нагрузки.

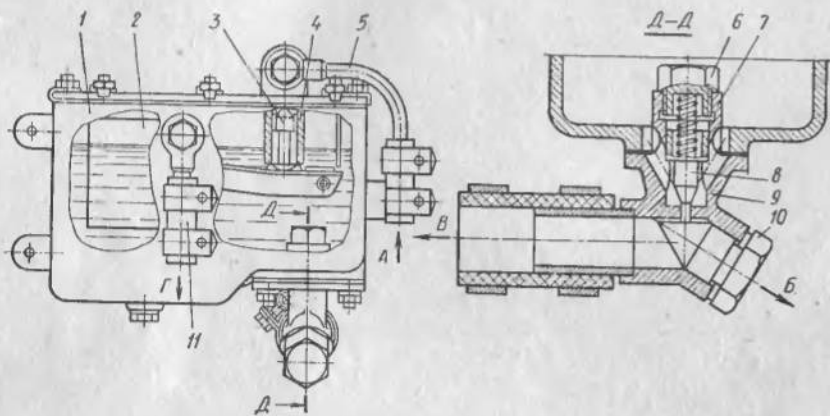


Рис. 47. Бачок долива масла:

А — подвод масла; Б, Г — слив масла; В — место долива масла; 1 — корпус; 2 — поплавок; 3, 8 — клапаны; 4 — втулка; 5, 11 — трубки; 6, 10 — пробки; 7 — пружина; 9 — корпус клапана

Масло или охлаждающую жидкость подогревают электрическими подогревателями 1 (рис. 48), установленными на поддоне или в блоке и автоматически поддерживающими температуру масла и охлаждающей жидкости около $45 \pm 5^\circ \text{C}$.

На дизель-генераторах ДГА-48М1, ДГА-100М1 вода и масло подогреваются в специальном бачке (рис. 49).

Подогреватели включаются и отключаются температурным реле, установленным в бачке подогрева или коробке датчиков. Система электрического подогрева рассчитана на работу от сети переменного тока напряжением 220 В.

На автоматизированных агрегатах схема управления электроподогревом смонтирована в щитах управления и получает питание от аккумуляторных батарей напряжением 24 В.

Управление электроподогревателем осуществляется по температуре масла при помощи реле КРД, датчик 1 которого устанавли-

вают в бачок подогрева масла. Бачок соединен трубопроводами с поддоном и маслозакачивающим насосом. В верхней части бачка имеется отверстие, закрываемое пробкой 2. Это отверстие служит для соединения полости бачка с атмосферой при сливе или заливе

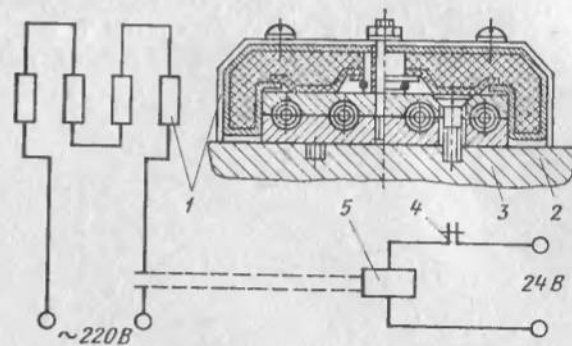


Рис. 48. Схема электрического подогрева:

1 — электроподогреватель; 2 — теплоизоляция; 3 — поддон или блок; 4 — датчик реле; 5 — реле

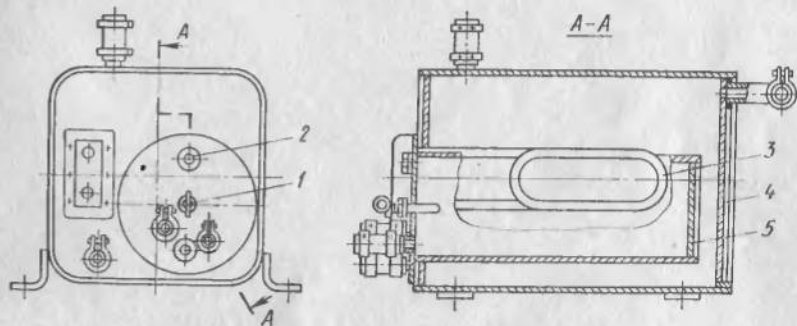


Рис. 49. Бачок подогрева воды и масла:

1 — датчик; 2 — пробка; 3 — электроподогреватель; 4 — водяной бачок; 5 — масляный бачок

масла в систему. Масло необходимо заливать в поддон до тех пор, пока оно не появится из отверстия в бачке, после чего следует закрыть отверстие пробкой 2.

Система охлаждения

Водоводяная система охлаждения (рис. 50). На дизелях с водоводяной системой охлаждения втулки, головки цилиндров и газовыпускной коллектор охлаждаются жидкостью внутреннего контура. Охлаждающая жидкость внутреннего контура и масло охлаждаются проточной водой внешнего контура. У дизелей с наддувом газовыпускной коллектор неохлаждаемый, а кожухи турбокомпрессора

и газы выпускного коллектора и холодильник воздуха охлаждаются водой внешнего контура.

Жидкость внутреннего контура циркулирует следующим образом: насос 6 подает ее в блок цилиндров по трубе 11 с отверстиями; жидкость поступает к втулкам всех шести цилиндров дизеля, охлаждая их. После этого, проходя через отверстия в верхней стенке блока, жидкость поступает в головки цилиндров, откуда по трубо-

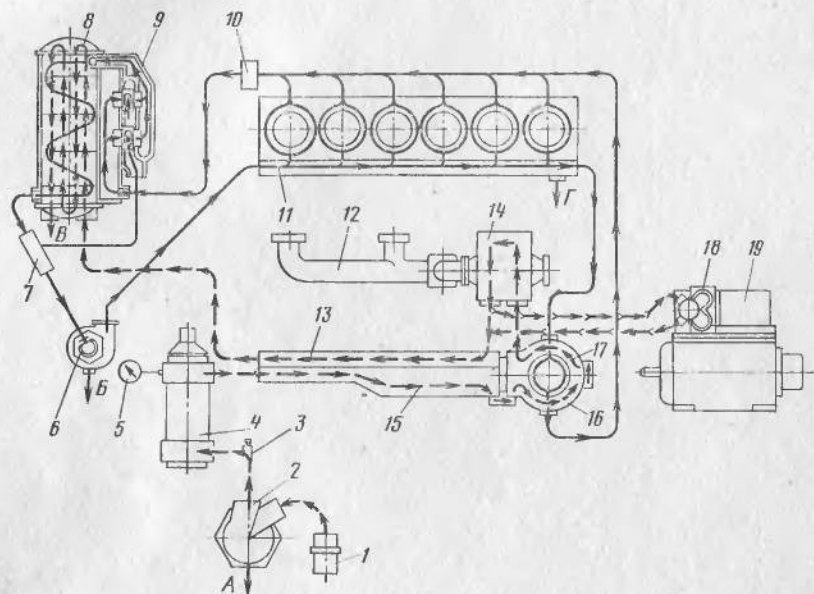


Рис. 50. Схема водоводяной системы охлаждения дизеля с наддувом:

А, Б, В, Г — слив воды; 1 — фильтр-отстойник; 2, 6 — насосы; 3, 18 — краны; 4 — фильтр-холодильник; 5 — манометр; 7 — терморегулятор; 8 — расширительный бачок; 9 — термостатная коробка; 10 — коробка датчиков; 11 — труба; 12 — нагнетательный трубопровод (коллектор); 13, 15, 16, 17 — кожухи; 14 — холодильник (охлаждитель) воздуха; —> направление потока внутреннего контура; —> направление потока внешнего контура

проводу она попадает в зарубашечное пространство газыпускного коллектора и затем — в расширительный бачок 8. У дизелей с наддувом охлаждающая жидкость, выходя из блока, идет к турбокомпрессору и затем через трубопровод — в расширительный бачок. Из расширительного бачка, проходя через термостатную коробку 9, жидкость направляется в водяной холодильник, если температура ее выше 78°C , или, минуя водяной холодильник, во всасывающую полость насоса 6, если ее температура ниже 78°C . Вместо термостатов в системе охлаждения может быть установлен терморегулятор 7, настроенный на температуру $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

В случае замены терморегулятора или необходимости изменения заданного температурного режима терморегулятор настраивают

регулирующим винтом на его крышке. Вращение винта по часовой стрелке снижает регулируемую температуру. Настройку проводят при 25% нагрузке дизеля с контролем температуры штатным термометром.

Вода внешнего контура в системе охлаждения протекает следующим образом. Насос 2 (рис. 51), засасывая воду через фильтр или фильтр-отстойник 1, подает ее в фильтр-холодильник 4, где вода охлаждает масло. Далее вода, проходя через расширительный бачок 8, охлаждает жидкость внутреннего контура и идет на слив.

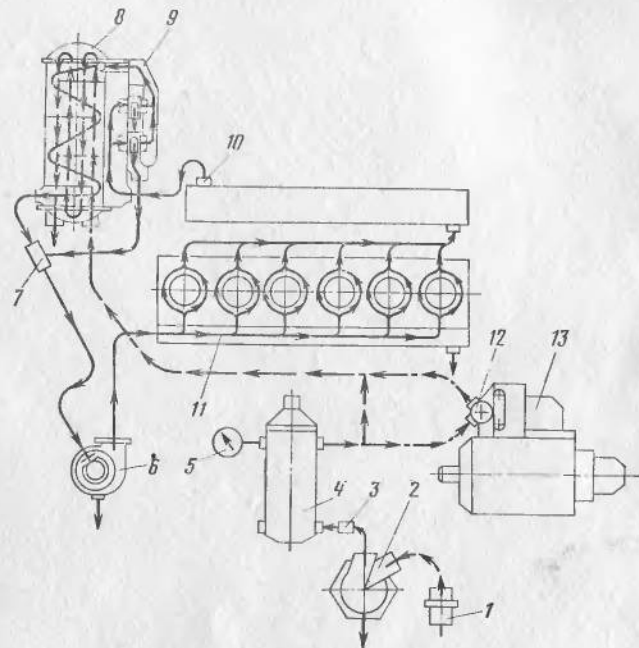


Рис. 51. Схема водоводяной системы охлаждения дизеля без наддува:

1—11 те же, что и на рис. 50; 12, 13 — соответствуют поз. 18, 19 на рис. 50

При агрегатировании дизелей с генераторами типа МСК вода внешнего контура после фильтра-холодильника поступает в холодильник 19 генератора, затем через водяной холодильник идет на слив. Если обнаружена неисправность в холодильнике генератора, на подводящем фланце установлен кран 18 переключения, позволяющий отключить (поворот от дизеля) охлаждение генератора. Кран при работающем агрегате следует переключать быстро, так как иначе может возникнуть большое давление в системе.

На дизелях с наддувом вода внешнего контура из масляного фильтра-холодильника поступает в нижний кожух 15 (см. рис. 50) выпускного коллектора и кожух 16, затем через верхний кожух 17 турбины попадает в холодильник 14 воздуха. Из холодильника воздуха вода непосредственно или через охладитель 19 генератора

поступает в верхнюю половину кожуха 13 коллектора и далее, проходя расширительный бачок 8 с холодильником, идет на слив.

Насос внутреннего контура (рис. 52) центробежного типа обеспечивает подачу 2,2 л/с при противодавлении 78 кПа (8 м вод. ст.). Для обеспечения соосности насоса с приводом фланец корпуса насоса установлен на передней крышке на штифтах и шпильках.

Насос внешнего контура (рис. 53) обеспечивает подачу 1,38 л/с при противодавлении 59 кПа (6 м вод. ст) и высоте всасывания 5 м.

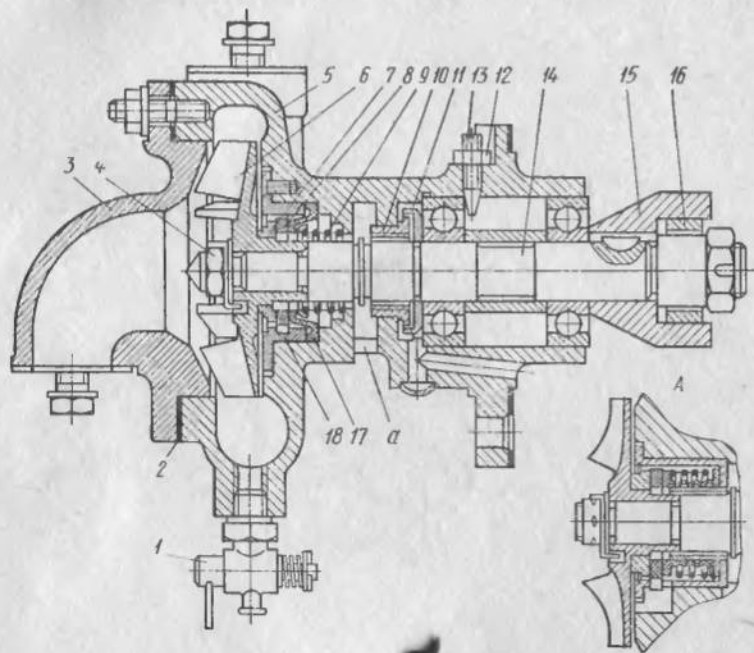


Рис. 52. Насос внутреннего контура:

a — окно; 1 — кран; 2 — прокладка; 3 — крышка; 4, 12 — гайки; 5 — корпус; 6 — крыльчатка; 7, 10, 18 — втулки; 8 — шайба; 9 — пружина; 11 — маслоотражатель; 13 — винт; 14 — валик; 15 — муфта; 16 — сухарь; 17 — манжета; *A* — возможный вариант уплотнения

На всех режимах работы дизеля изменять подачу насоса внешнего контура кранами или вентилями не допускается. Максимально допустимая температура воды на входе в дизель 32° С.

На судовых дизелях может быть установлен самовсасывающий трюмный насос, работающий без отключения и отличающийся от насоса внешнего контура расположением крышки 2 относительно корпуса.

Расширительный бачок с холодильником (рис. 54) устанавливают на дизели с водоводяной системой охлаждения. На бачке имеется рифленое стекло 2, через которое контролируют уровень жидкости. На прижимной планке 1 нанесены метки верхнего и нижнего уровней жидкости. Жидкость в бачок заливают через отверстие,

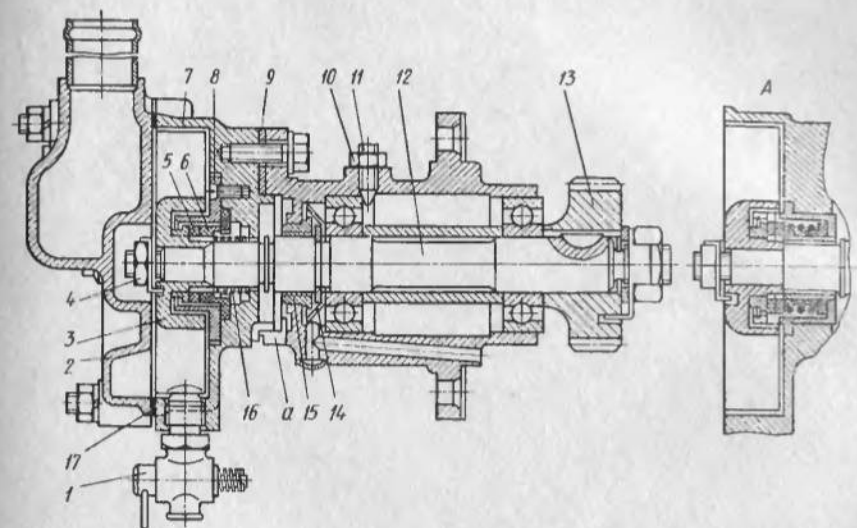


Рис. 53. Насос внешнего контура:

a — окно; 1 — кран; 2 — крышка; 3 — крыльчатка; 4, 10 — гайки; 5 — шайба; 6 — манжета сальника; 7 — корпус; 8, 15 — втулки; 9, 17 — прокладки; 11 — винт; 12 — валик; 13 — шестерня; 14 — маслоотражатель; 16 — пружина; *A* — возможный вариант уплотнения

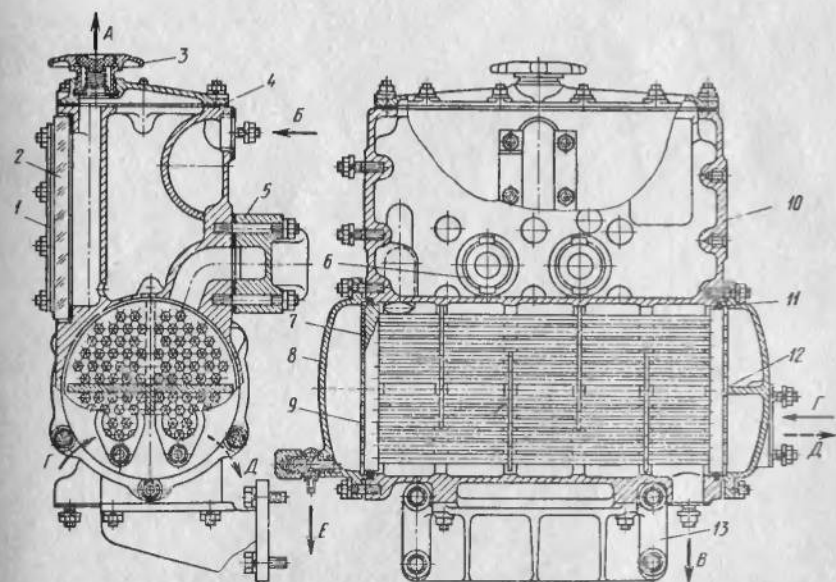


Рис. 54. Расширительный бачок с холодильником:

A — отвод пара; *B*, *Г* — подвод воды; *B*, *Д* — отвод воды; *E* — слив воды; 1 — планка; 2 — стекло; 3 — клапан; 4, 5, 8 — крышки; 6 — термостат; 7, 12 — прокладки; 9 — пакет; 10 — корпус; 11 — кольцо; 13 — кронштейн

Рис. 55. Схема охлаждения дизелей К-159М1, К-858М1А1, К-858М1А2, К-169М1, К-461М1, К-771М1:

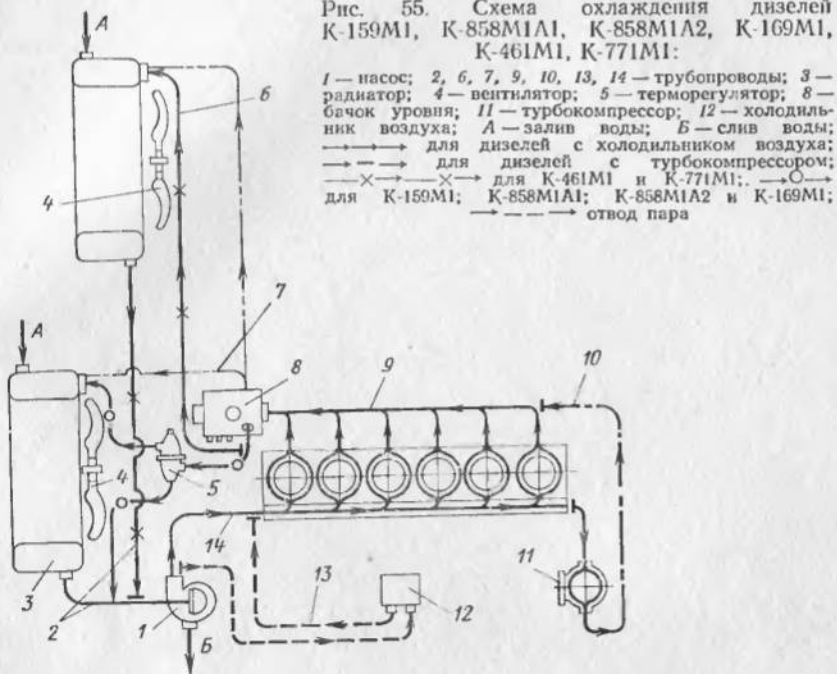


Рис. 56. Схема охлаждения дизелей К-259М1, К-369М1, К-264М1, К-268М1, К-661М1, К-270М1/1, К-270М1/2, К-272М1:

1 — насос; 2, 6, 9, 10, 13, 14 — трубопроводы; 3 — радиатор; 4 — вентилятор; 5 — терморегулятор; 7 — выпускной коллектор; 8 — блок; 11 — турбокомпрессор; 12 — холодильник воздуха; А — залив воды; Б — слив воды; ————— для дизелей с турбокомпрессором; ————— для дизелей с холодильником воздуха; —×—×— для К-268М1

закрываемое пробкой. В пробке установлен предохранительный клапан, служащий для выпуска пара при повышении давления в системе до 49 кПа (0,5 кгс/см²).

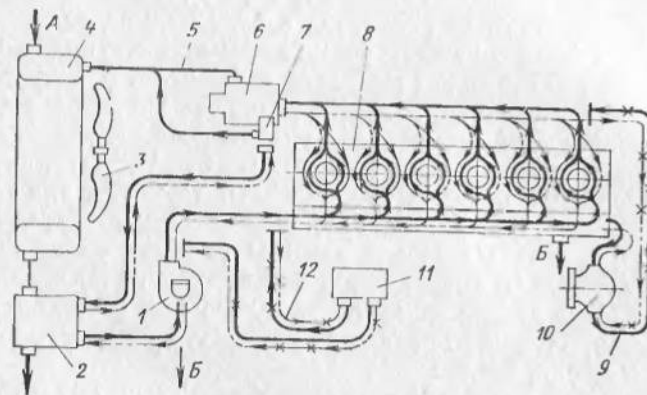


Рис. 57. Схема охлаждения дизелей К-657М1 и К-669М1:

1 — насос; 2, 6 — бачки; 3 — вентилятор; 4 — радиатор; 5 — паротводящая трубка; 7 — термостатная коробка; 8 — блок; 9, 12 — трубопроводы; 10 — турбокомпрессор; 11 — холодильник воздуха; А — залив воды; Б — слив воды; ————— направление потока при работе дизелей; ————— направление потока к узлам наддува при горячем резерве; —×—×— направление потока к узлам наддува при горячем резерве

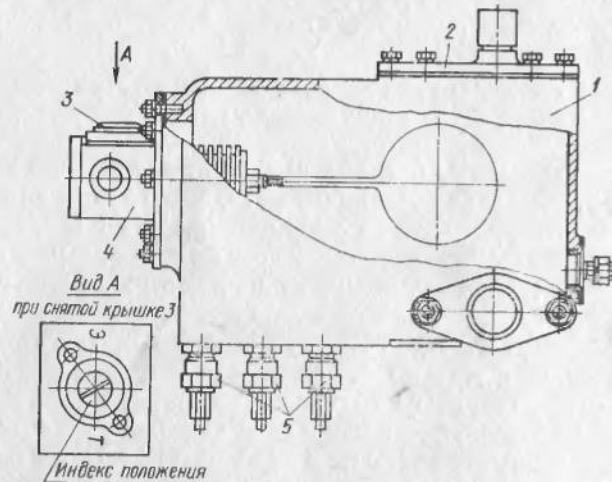


Рис. 58. Бачок уровня:

1 — корпус; 2, 3 — крышки; 4 — датчик реле уровня; 5 — штуцер датчиков температуры; I — положение эксплуатации; I' — положение транспортировки

Торцовая крышка 8 имеет внутри вертикальную перегородку, а противоположная крышка — Т-образную. Перегородки в крышках обеспечивают проток воды внешнего контура четырьмя пото-

ками внутри трубок пакета, а охлаждающая жидкость внутреннего контура омывает трубки снаружи, совершая петлевое движение между поперечными перегородками.

Водовоздушная система (рис. 55, 56, 57). Насос 1 подает охлаждающую жидкость из радиатора в блок цилиндров.

По трубе в блоке жидкость поступает к втулкам цилиндров дизеля. Далее через отверстия в верхней части блока жидкость поступает в головки цилиндров, а затем в радиатор. На дизелях с наддувом в систему охлаждения включены также водяные полости турбокомпрессора и холодильника воздуха. В качестве регулирующего элемента в систему может быть установлен термостат или терморегулятор. Терморегулятор водовоздушной системы настроен на температуру $85 \pm 2^\circ \text{C}$. На дизеле К-461М1 радиатор расположен отдельно и значительно выше дизеля, бачок уровня подключен к системе охлаждения дизеля таким образом, что весь поток охлаждающей жидкости, идущий от радиатора к насосу, проходит через бачок уровня 8 (см. рис. 55).

В систему (см. рис. 57) охлаждения дизелей К-657М1 и К-669М1, кроме указанного выше, включены термостатная коробка 7 и бачок 2 подогрева охлаждающей жидкости, в котором установлены электроподогреватель и бачок подогрева масла.

Бачок уровня (рис. 58) охлаждающей жидкости устанавливают на автоматизированные агрегаты. В бачке находится датчик реле уровня охлаждающей жидкости, контролирующей рабочий уровень воды в системе охлаждения.

Система впуска воздуха, выпуска газов, наддува и вентиляции картера

Воздушный фильтр 11 (см. рис. 3) служит для очистки всасываемого воздуха от механических примесей. В масляную ванну воздушного фильтра заливают масло той же марки, что и для смазки дизеля. На дизели с наддувом устанавливают фильтр большей пропускной способности, сдвоенный фильтр или воздухоочиститель типа «Мультициклон».

Шумоглушитель 4 (рис. 59) состоит из сетки, которая служит для грубой очистки воздуха, и успокоительной камеры, способствующей снижению шума на впуске.

На автоматизированных агрегатах и главных судовых дизелях между всасывающим коллектором и воздушным фильтром или шумоглушителем устанавливают надставку 3 с электромагнитом 9 аварийной остановки дизеля. Регулирование надежного зацепления заслонки 6 с фиксатором 10 и необходимого поджатия сердечником электромагнита 9 микровыключателя производят изменением глубины вворачивания фиксатора 10 в сердечник. После регулирования фиксатор кончат гайкой.

У дизелей с наддувом шумоглушитель или воздухоочиститель присоединен к патрубку 21 (рис. 60) турбокомпрессора.

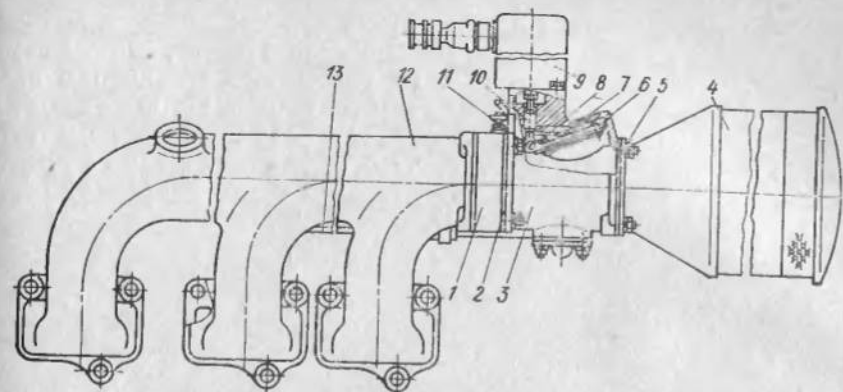


Рис. 59. Впускной коллектор:

1 — воздухоподогреватель; 2, 5 — прокладки; 3 — надставка; 4 — шумоглушитель; 6 — заслонка; 7 — пружина; 8 — ось с рычагом; 9 — электромагнит; 10 — фиксатор; 11 — штифт; 12 — коллектор; 13 — трубка

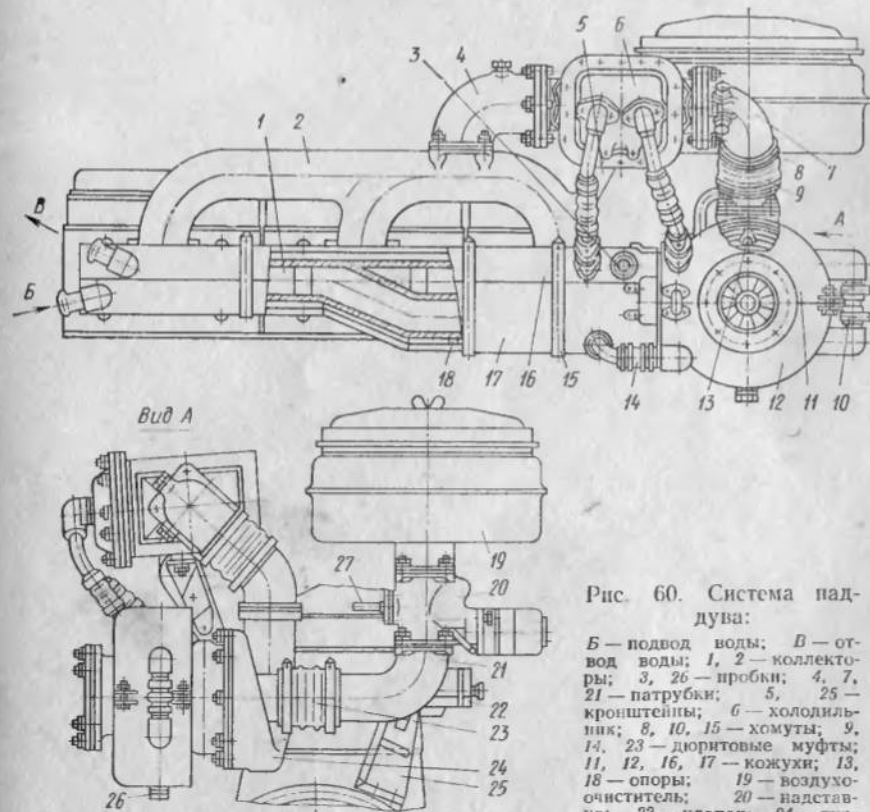


Рис. 60. Система наддува:

Б — подвод воды; В — отвод воды; 1, 2 — коллекторы; 3, 26 — пробки; 4, 7, 21 — патрубки; 5, 25 — кронштейны; 6 — холодильник; 8, 10, 15 — хомуты; 9, 14, 23 — диоритовые муфты; 11, 12, 16, 17 — кожухи; 13, 18 — опоры; 19 — воздухоочиститель; 20 — надставка; 22 — клапан; 24 — турбокомпрессор; 27 — трубка

Вентиляция картера предусмотрена для предотвращения вытекания масла по зазорам в приводе топливного насоса, насоса внутреннего и внешнего контуров, по уплотнению коленчатого вала вследствие повышения давления в картере выше 98 Па (10 мм вод. ст.). Пары и газы из картера отсасываются через вентиляционные трубки 27 (см. рис. 60) или 13 (см. рис. 59), соединяющие картер дизеля с впускным коллектором или патрубком турбокомпрессора через маслоотделитель 15 (см. рис. 1).

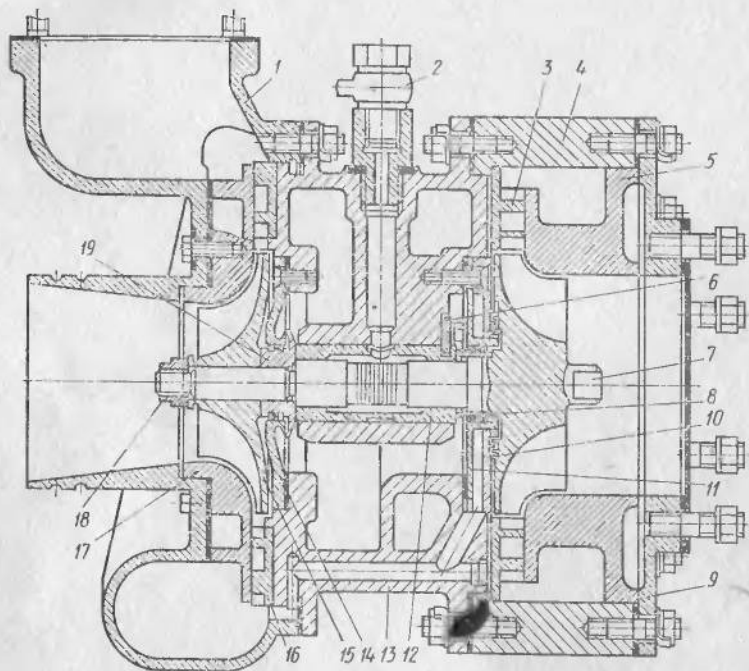


Рис. 61. Турбокомпрессор:

1 — корпус компрессора; 2 — трубопровод; 3 — сопловой венец; 4 — корпус турбины; 5 — вставка турбины; 6 — планка; 7 — колесо турбины с валом; 8, 19 — кольца; 9 — фланец; 10 — экран; 11, 14 — диски; 12 — подшипник; 13 — средний корпус; 15 — колесо компрессора; 16 — диффузор; 17 — вставка компрессора; 18 — гайка

Выпускной коллектор 12 (см. рис. 3) и 3 (см. рис. 4) общий для всех цилиндров. Стык между фланцами коллектора и головками цилиндров уплотнен железобетонными прокладками. На дизелях с наддувом в судовом исполнении на выпускном коллекторе и корпусе турбины устанавливают кожухи 5 (см. рис. 6), охлаждаемые водой. Кожухи установлены на опоры, закрепленные на коллекторе. На стационарных дизелях защитные кожухи не охлаждаются.

Турбокомпрессор (рис. 61) состоит из радиальной центробежной турбины и центробежного компрессора с комбинирован-

ным диффузором. Частота вращения ротора турбокомпрессора на режиме номинальной мощности дизеля 50 000—65 000 об/мин. Колесо компрессора установлено на гладкий вал ротора и закреплено гайкой 18. При установке колеса на вал ротора его следует нагреть до 100° С. Снимать колесо необходимо съемником, имеющимся в комплекте ЗИП.

Если детали ротора не заменяли, что метки на колесе 15 компрессора, валу колеса 7 турбины и гайке 18 должны совпадать. Если детали ротора заменяли, то после динамической балансировки ротора на указанные детали необходимо нанести новые метки сбалансировки. Дисбаланс ротора не должен превышать 0,15 г · см. Момент затяжки гайки крепления колеса должен быть 39 Н · м (4 кгс · м).

Между средним корпусом турбокомпрессора и корпусом турбины расположены уплотняющие прокладки, которые позволяют регулировать зазоры в проточной части турбины (между вставкой 5 и торцами лопаток колеса 7 турбины). В корпусе компрессора закреплена болтами вставка 17 компрессора. Между корпусом и вставкой установлены прокладки, которые позволяют регулировать зазоры в проточной части компрессора.

Система пуска и заряда аккумуляторных батарей

Пуск дизелей осуществляют электростартером или сжатым воздухом. Обе системы пуска действуют независимо одна от другой.

Электрическая система пуска дизеля (рис. 62, 63) двухпроводная. Рабочее напряжение 24 В. Система электрооборудования дизеля допускает питание посторонних потребителей электрического тока мощностью не более 0,5 кВт при напряжении 24 В при работе зарядного генератора на заряд одной пары аккумуляторных батарей.

При нажатии на кнопку 10 включается насос 16 и воздухоподогреватель 18. Когда давление масла в системе поднимется выше 98 кПа (1 кгс/см²), замыкается кнопка 9. При включении кнопки 9 замыкается цепь: «минус» аккумуляторной батареи, выключатель 20, обмотка электромагнитного реле РТ и «плюс» аккумуляторной батареи. Реле РТ вводит в зацепление шестерню электростартера с маховиком. При дальнейшем движении якоря контактное кольцо замыкает силовые зажимы электростартера и включает питание цепей электростартера. Одновременно замыкается обмотка, которая удерживает якорь реле во втянутом состоянии. В конце хода якоря реле замыкаются контакты реле цепи нагрузки и включается цепь питания электростартера, который раскручивает коленчатый вал дизеля до пусковой частоты вращения. При увеличении частоты вращения коленчатого вала дизеля выше пусковой частота вращения шестерни превышает рабочую и шестерня по ленточной резьбе выходит из зацепления с венцом маховика. После отключения кнопки 9 якорь реле возвращается в исходное положение и отключает цепи питания электростартера.

Схема зарядки аккумуляторных батарей рассчитана на работу с подключением проводов от аккумуляторных батарей к электростартеру. Рекомендуемый для установки в этих цепях выключатель 20 при работающем дизеле должен быть постоянно включен. После остановки дизеля выключатель необходимо отключить.

На неавтоматизированных дизелях и дизель-генераторах при потреблении аккумуляторными батареями тока 1—1,5 А и напряжении на них 28 В рекомендуется отключить возбуждение зарядного генератора выключателем 13.

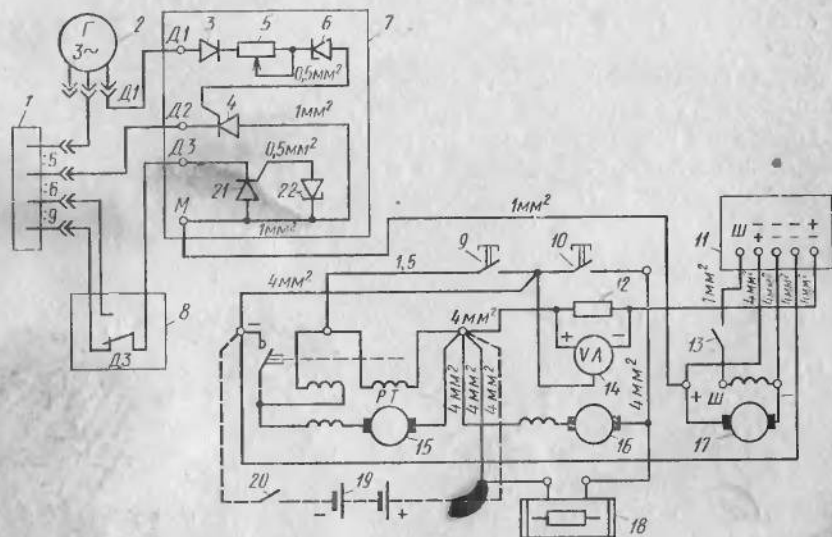


Рис. 62. Принципиальная схема электрооборудования дизелей и дизель-генераторов, автоматизированных по первой степени:

1 — блок АПС-П; 2 — датчик тахометра; 3 — выпрямитель; 4 и 21 — тиристоры; 5 — резистор; 6 и 22 — стабилизаторы; 7 — датчик частоты вращения; 8 — датчик действия реле КРД; 9, 10 — кнопки; 11 — регулятор напряжения; 12 — шунтирующее сопротивление; 13 — выключатель шунтирующего сопротивления; 14 — вольтамперметр; 15 — электростартер; 16 — насос МЗН-2; 17 — зарядный генератор; 18 — воздухоподогреватель; 19 — аккумуляторные батареи; 20 — выключатель аккумуляторных батарей. Примечание. На участке цепи, обозначенной штриховой линией, потребитель устанавливает провода медные сечением не менее 70 мм² или алюминиевые сечением не менее 95 мм².

Система управления зарядом аккумуляторных батарей работает с учетом полярности тока, поэтому при подсоединении проводов от аккумуляторных батарей к электростартеру необходимо строго соблюдать полярность их подключения в соответствии с габаритным чертежом.

На дизелях К-270М1/2 и К-272М1 может быть установлен электростартер СТ-26 мощностью 8 кВт, а электрооборудование выполнено по однопроводной схеме. В связи с этим минусовые зажимы СТ-26, МЗН-2; РЛ2-1 присоединены к корпусу дизеля.

Воздухоподогреватель 1 (см. рис. 59) устанавливают на дизелях без наддува для подогрева воздуха при пуске. Основным рабочим элементом подогревателя является нихромовая спираль, закрепленная в асбоцементном кольце.

Электростартер СТ-25 мощностью 5 кВт (рис. 64) представляет собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока последовательного (серийного) возбуждения для работы при напряжении 24 В. Для доступа к щеткам и осмотра коллектора имеются окна, закрытые снаружи защитной лентой.

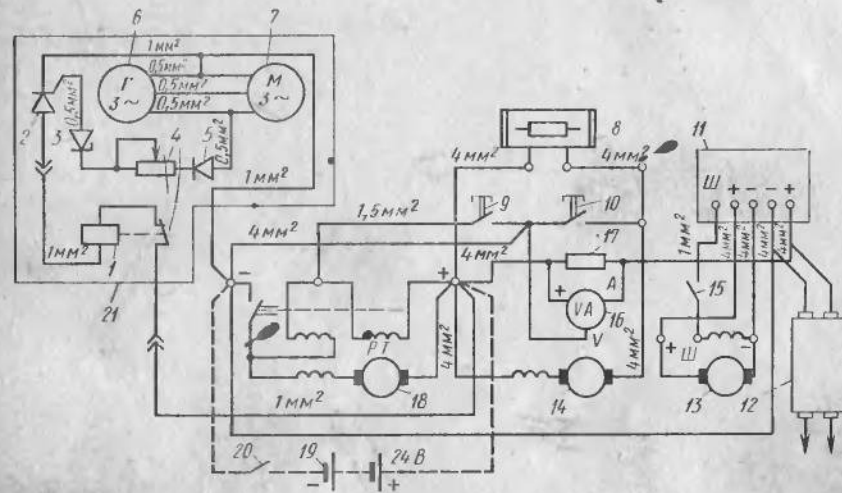


Рис. 63. Принципиальная схема электрооборудования главных судовых дизелей:

1 — электромагнит; 2 — тиристор; 3 — стабилизатор; 4 — резистор; 5 — выпрямитель; 6 — датчик тахометра; 7 — измеритель тахометра; 8 — воздухоподогреватель; 9, 10 — кнопки; 11 — регулятор напряжения; 12 — сетевой фильтр; 13 — зарядный генератор; 14 — насос МЗН-2; 15 — выключатель шунтирующего резистора; 16 — вольтамперметр; 17 — шунтирующий резистор; 18 — электростартер; 19 — аккумуляторные батареи; 20 — выключатель аккумуляторных батарей; 21 — датчик предельной частоты вращения. Примечание то же, что и к рис. 62.

Аккумуляторные батареи (заряженные, но не эксплуатируемые) с течением времени саморазряжаются на 1—2% за 24 ч, поэтому их следует периодически проверять и заряжать. Не рекомендуется оставлять батареи без заряда на время более 10 суток. Заливать в аккумуляторы электролит и заряжать новую батарею следует согласно инструкции, приложенной к батареям.

Сетевой фильтр. Для снижения уровня помех радиоприему в схеме электрооборудования главных судовых дизелей устанавливают сетевой фильтр 13 (см. рис. 3) типа СФ-1А.

Генератор ГСК-1500 (рис. 65) представляет собой четырехполюсный электрический генератор параллельного (шунтового) возбуждения мощностью 1000 Вт, напряжением 27,5 В, закрытого исполнения с фланцевым креплением к корпусу привода. Генератор охлаж-

дается воздухом (самовентиляция) при помощи вентилятора 1, находящегося на валу 11.

Регулятор напряжения РН-2М-1 предназначен для работы в комплекте с зарядным генератором ГСК-1500 и обеспечивает: поддержание постоянного напряжения генератора независимо от нагрузки и частоты вращения вала;

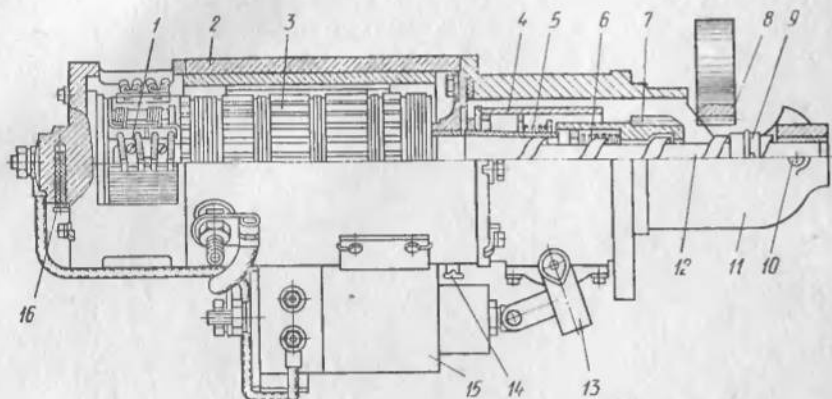


Рис. 64. Электростартер:

1 — щеткодержатель; 2 — корпус; 3 — якорь; 4 — стакан; 5, 6 — пружины; 7 — шестерня; 8 — маховик; 9 — кольцо; 10, 14, 16 — маслянки; 11 — головка; 12 — вал; 13 — рычаг; 15 — тяговое реле

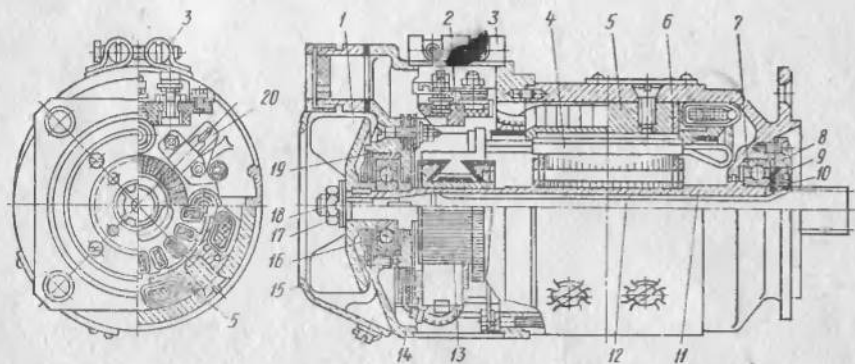


Рис. 65. Зарядный генератор:

1 — вентилятор; 2 — панель; 3 — лента; 4 — якорь; 5 — полюс; 6 — корпус; 7, 16 — шарикоподшипники; 8, 19 — фланцы; 9, 17 — гайки; 10, 18 — шайбы; 11, 12 — валы; 13 — коллектор; 14 — щит; 15 — колпак; 20 — щетка

защиту генератора от обратных токов и кратковременных перегрузок;

параллельную работу генератора с аккумуляторной батареей; снижение радиопомех, возникающих в цепях генератора и регуляторе напряжения.

При работе с зарядным генератором регулятор напряжения обеспечивает получение следующих параметров.

Напряжение на выходе из регулятора напряжения, В	26,5—28,5
Напряжение включения минимального реле, В	24,5—26,5
Сила номинального тока, А	36,4
Сила обратного тока, А, не более	10—15
Номинальная мощность, Вт	1000

Выпрямитель. Для заряда аккумуляторных батарей дизелей, не имеющих устройств заряда, применяют выпрямитель переменного тока типа ВСА-6К или ШЗБ—2. При проверке сопротивления элект-

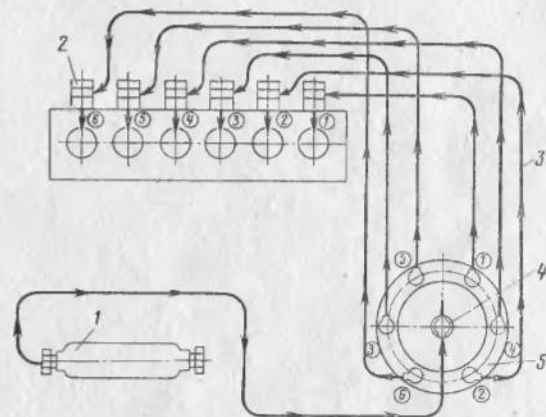


Рис. 66. Схема воздушной системы пуска:

1 — баллон; 2 — пусковой клапан; 3 — воздухопровод; 4 — кран; 5 — воздухораспределитель (цифры в кружочке — нумерация цилиндров)

рической цепи пуска или при отключении аккумуляторных батарей выпрямителя необходимо отключать от сети переменного тока.

Система пуска сжатым воздухом (рис. 66) состоит из баллонов со сжатым воздухом, крана воздухораспределителя, шести автоматических пусковых клапанов и воздухопроводов. Баллоны для пускового воздуха с дизелем не поставляют.

Наименьшее давление воздуха перед воздухораспределителем, при котором возможен пуск дизеля из холодного состояния, составляет 4,9 МПа (50 кгс/см²). При этом следует применять устройства подогрева воздуха. Максимальное давление воздуха 6,9 МПа (70 кгс/см²). Во избежание пригорания пусковых клапанов рекомендуется раз в неделю пускать дизель сжатым воздухом.

Воздухораспределитель (рис. 67) устанавливают на передней крышке дизеля. Он приводится в действие от валика привода топливного насоса. На шлицевом валике воздухораспределителя установлена регулировочная втулка 11. Шлицевое соединение между

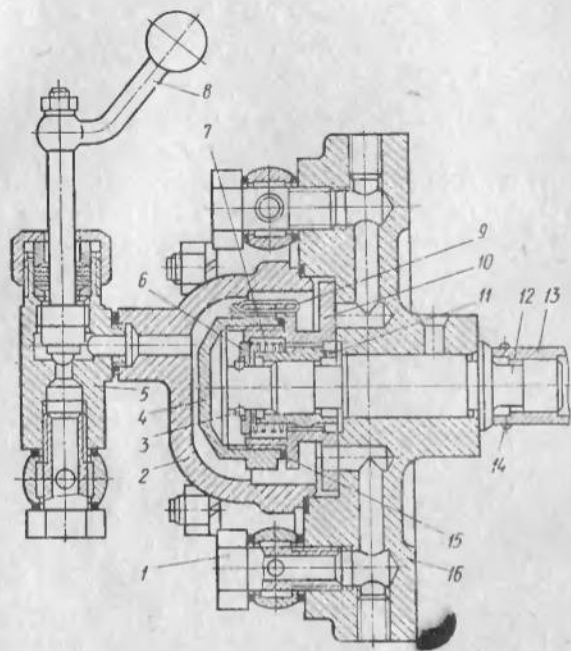


Рис. 67. Воздухораспределитель:

1 — болт; 2 — крышка; 3 — штифт; 4 — колпачок; 5 — кран; 6, 10 — шайбы; 7 — пружина; 8 — рукоятка; 9 — проволока; 11 — втулка; 12 — валик; 13 — муфта; 14 — шплинт; 15 — прокладка; 16 — корпус

валиком и втулкой 11, втулкой и шайбой 10 позволяет точно установить распределительную шайбу. Опорная поверхность распределительной шайбы притерта к корпусу 16.

Система автоматики

Дизели и дизель-генераторы, автоматизированные по первой степени. Дизель-генераторы стационарного исполнения ДГМА-48М1, ДГМА-48М1-1, ДГМА-75М1-1, ДГМА-75М1, ДГМА-100М1-2, дизель-генераторы судового исполнения, а также дизель-насосная установка ДНУ 120/70 автоматизированы по первой степени. Принципиальные схемы электрооборудования приведены на рис. 62 и 63.

Дизель-генераторы стационарного исполнения оборудованы системой автоматической защиты, которая обеспечивает остановку агрегата и подает световую сигнализацию при следующих условиях: повышении температуры охлаждающей жидкости до 105° С;

увеличении частоты вращения коленчатого вала до 1680—1750 об/мин;

уменьшении давления масла до 146—186 кПа (1,5—1,9 кгс/см²); понижении уровня охлаждающей жидкости ниже допустимого. Дизель-генераторы судового исполнения обеспечивают:

а) подачу предупреждающего сигнала — светового (табло) и звукового (ревун) при повышении температуры охлаждающей жидкости до 100° С или понижении давления масла до 196—235 кПа (2,0—2,4 кгс/см²);

б) автоматическую защиту с подачей светового сигнала, указывающего причину остановки при повышении частоты вращения коленчатого вала до 1680—1750 об/мин или понижении давления масла до 148—186 кПа (1,5—1,9 кгс/см²).

Схема автоматики смонтирована в отдельном блоке АПС-П, который изготавливают унифицированным для всех дизель-генераторов. Он может работать в двух режимах: защита включена (для дизель-генераторов стационарного исполнения) или защита отключена (для дизель-генераторов судового исполнения). Для установления одного из двух режимов перепаивают перемычки на печатной плате АПС-П.

Дизель-насосная установка ДНУ 120/70 оборудована системой автоматики, обеспечивающей остановку агрегата при следующих условиях:

снижении давления масла в системе смазки дизеля до 167 кПа (1,7 кгс/см²);

повышении температуры охлаждающей жидкости до 105° С;

снижении давления на нагнетании насоса типа ЦНД до 216 кПа (2,2 кгс/см²).

На дизель-насосной установке ДНУ 120/70 в блоке АПС-П вместо сигнала уровня воды и лампы «Уровень воды» используют сигнал «Обрыв струи», а цепь реле частоты вращения и сигнал «Обороты повышены» не используют.

Схема автоматики дизель-генератора ДГМА-75М1 дополнительно включает датчик предупредительного сигнала при повышении температуры охлаждающей жидкости до 98° С. Блок автоматики АПС-П с дизель-генератором не поставляют.

Дизели К-858М1А1 и К-664М1А1 подготовлены к автоматизации по первой степени в агрегате АСДА-50 и оборудованы только датчиком реле уровня и устройством аварийной остановки.

Для установки датчиков температуры охлаждающей жидкости и давления на дизеле предусмотрены специальные места. Щит автоматики, в котором смонтирована схема управления, предоставляет изготовитель агрегата АСДА-50.

Схема автоматики дизель-генератора ДГМА-1000М1-2 смонтирована в комплектном устройстве КУ-67.

Дизели и дизель-генераторы, автоматизированные по второй степени. Дизель-генераторы ДГА-50М1-9, ДГА-50М1-9Р, ДГА-100М1-1, ДГР-75М1/1500, а также дизели К-858М1А2 и К-664М1А2 автомати-

Блок автоматики БА-1 (рис. 69) выполнен в брызгонепроницаемом корпусе, внутри которого на поворотной панели, прикрепленной к корпусу защелкой 1, собрана схема автоматики пуска, остановки и защиты. Для удобства монтажа внешних проводов все концы внутренней проводки подведены к штепсельным разъемам 5.

Пульт дистанционного управления (ПДУ) выполнен в брызгопроницаемом корпусе 1 (рис. 70), на передней панели которого смонтированы сигнальные лампочки предупредительной сигнализации, аварийной остановки, нормальной работы и включения сигнализации, а также кнопки пуска, остановки, выключения ревуна, принудительной нагрузки и выключатель 10 автоматики. В задней стенке корпуса имеются сальниковые вводы 7 для кабеля.

Пульт можно устанавливать на расстоянии до 50 м от дизель-генератора. Для звуковой сигнализации используют ревуна, который рекомендуется устанавливать рядом с пультом.

Устройство и принцип работы системы автоматики дизель-генератора ДГА-50М1-9Р аналогичны системе дизель-генератора ДГА-50М1-9, за исключением того, что в схему последнего включен электродвигатель вентилятора, систему управления которым разрабатывает потребитель.

Порядок работы системы автоматики.

1. Для обеспечения надежного пуска и быстрого принятия нагрузки предусмотрено автоматическое поддержание температуры охлаждающей жидкости и масла в пределах $40 \pm 5^\circ \text{C}$. Система автоматики предусматривает в аварийных случаях эксплуатации возможность включения нагрузки при непрогретом дизеле (температура масла ниже 35°C), что осуществляется нажатием кнопки 11 (см. рис. 70). Пуск, увеличение частоты вращения коленчатого вала до номинальной и прием нагрузки при непрогретом дизеле повышает износ деталей и снижает ресурс агрегата, поэтому пускать непрогретый дизель, увеличивать частоту вращения до номинальной и включать нагрузку не рекомендуется. Кнопка 11 закрыта крышкой и опломбирована. При нарушении пломбы изготовитель дизель-генератора снижает гарантии по его работе. О каждом случае приема нагрузки непрогретым дизелем необходимо сделать отметку в формуляре и опломбировать кнопку.

Система автоматического пуска работает следующим образом. При понижении частоты в контролируемой сети или при изменении другого параметра (датчик устанавливает потребитель) срабатывает реле частоты и замыкает контакт РП (см. рис. 68) в цепи реле АП. В этом случае, а также при замыкании на дистанционном пульте кнопки КДП, реле АП замыкает свой замыкающий контакт в пусковой цепи. Через размыкающие контакты реле НЗ, Р 500 и РО включается реле РАП, которое включает насос МЗН-2, и он остается включенным до момента пуска дизеля, замыкается датчик Д 500 и срабатывает реле Р 500 или до срабатывания, после четырех попы-

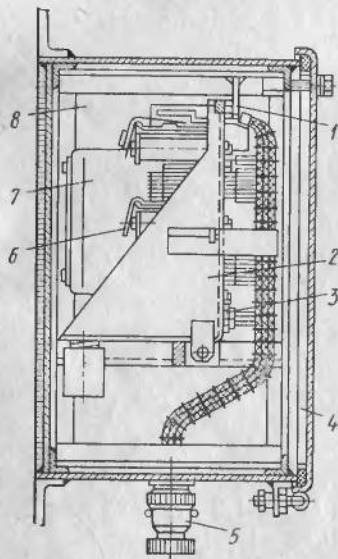


Рис. 69. Блок автоматики БА-1:

1 — защелка; 2 — панель; 3 — конденсатор; 4 — крышка; 5 — штепсельный разъем; 6, 7 — реле; 8 — корпус

Система автоматического пуска работает следующим образом. При понижении частоты в контролируемой сети или при изменении другого параметра (датчик устанавливает потребитель) срабатывает реле частоты и замыкает контакт РП (см. рис. 68) в цепи реле АП. В этом случае, а также при замыкании на дистанционном пульте кнопки КДП, реле АП замыкает свой замыкающий контакт в пусковой цепи. Через размыкающие контакты реле НЗ, Р 500 и РО включается реле РАП, которое включает насос МЗН-2, и он остается включенным до момента пуска дизеля, замыкается датчик Д 500 и срабатывает реле Р 500 или до срабатывания, после четырех попы-

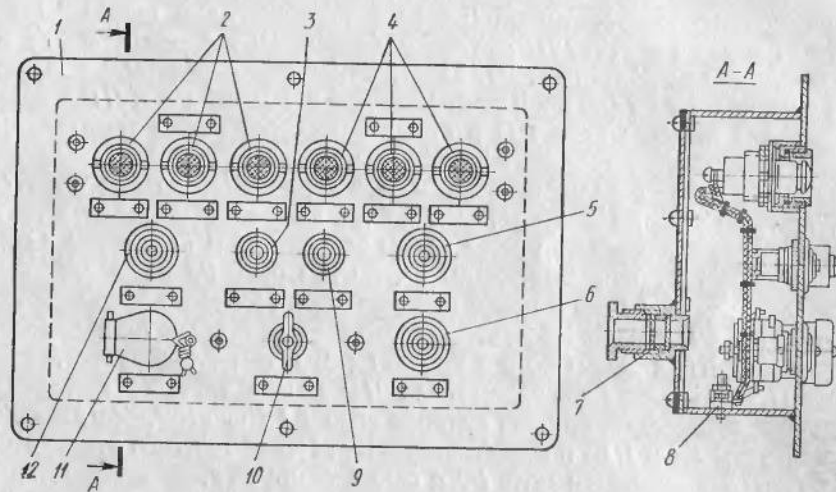


Рис. 70. Пульт дистанционного управления:

1 — корпус; 2, 3, 4, 9 — лампочки; 5, 6, 11, 12 — кнопки; 7 — сальник; 8 — плата; 10 — выключатель

ток пуска, реле НЗ. Одновременно включается пульс-пара, состоящая из реле РВ и ПР. Через 5 с после включения реле РВ замыкается его скользящий контакт в цепи реле электростартера, которое, сработав, замыкает цепь питания реле электростартера. При неудавшемся пуске дизеля через 6 с после включения электростартера замыкается конечный контакт реле РВ и срабатывает реле ПР. При этом размыкающий контакт реле ПР размыкается и отключает реле РВ, которое своим замыкающим контактом обесточивает реле и отключает электростартер.

Для обеспечения надежного размыкания контактов реле РВ увеличена длительность включения в пульс-паре промежуточного реле ПР путем включения конденсатора С1, который разряжается на обмотку реле ПР при размыкании контактов реле РВ. После разряда конденсатора С1 реле ПР замкнет свой замыкающий контакт в цепи реле РВ и пульс-пара повторит программу пуска. При этом через 5 с электростартер включается повторно на 6 с. Если

агрегат не пускается, то электростартер включается повторно еще два раза с перерывами между включениями 5 с и с длительностью включения 6 с.

После четвертой неудавшейся попытки пуска электростартер отключается, включается реле *НЗ*, которое своим размыкающим контактом отключает систему пуска; замыкающие контакты включают световой сигнал аварии «Пуск состоялся» (загорается лампочка *ЛНЗ*) и звуковой сигнал (в цепи включения ревуна).

Количество попыток пуска отсчитывается автоматически счетной цепочкой, которая работает следующим образом.

Одновременно с первым включением реле *ПР* после первого включения электростартера (по цепи размыкающий контакт *РЗ* и замыкающий контакт *ПР*) включается реле *Р1* и блокируется своим замыкающим контактом *Р1*. После отключения реле *ПР* получает питание реле *Р2* (по цепи размыкающие контакты *РЗ* и *ПР* и замыкающий контакт реле *Р1*) и самоблокируется своим замыкающим контактом.

При втором включении реле *ПР* (второе включение электростартера) реле *Р3* получает питание (по цепи замыкающие контакты *Р2* и *ПР*) и самоблокируется своим замыкающим контактом. Одновременно своим размыкающим контактом реле *Р3* разрывает цепь питания реле *Р1* и *Р2* и они отключаются. После второго отключения реле *ПР* реле *Р4* получает питание (по цепи размыкающий контакт *ПР* и замыкающий контакт *Р3*) и самоблокируется.

При третьем включении реле *ПР* (после третьего включения электростартера) получает питание реле *Р1* (по цепи, замыкающей контакты *Р4* и *ПР*) и самоблокируется. После третьего отключения реле *ПР* включается реле *Р2* и самоблокируется.

Таким образом, при четвертой попытке пуска включены реле *Р1*, *Р2*, *Р3* и *Р4*. После четвертой попытки пуска включается реле *ПР* и по цепи замыкающие контакты *Р2*, *Р4* и *ПР*, включается реле *НЗ* и самоблокируется, включая сигнализацию о несостоявшемся пуске и отключая систему пуска, как указывалось выше. Продолжительность включения и интервалы между включениями электростартера можно устанавливать по 4—10 с.

2. Остановка дизеля с дистанционного пульта осуществляется нажатием кнопки *КО*. При этом срабатывают реле *РО* и *РОР* и самоблокируются по цепи размыкающий контакт реле *Р4* и замыкающий контакт реле *РО*. Реле *РОР* включает электромагнит, установленный на регуляторе топливного насоса, который выводит рейку топливного насоса в положение «Стоп».

Одновременно с замыканием замыкающих контактов реле *РО* начинает работать цепь счетной цепочки. Замыкающий контакт реле *РО* в цепях *РАП* и *РС* размыкается, поэтому реле *РАП* и *РС* в это время не включаются. Цепь счетной цепочки работает до момента включения реле *Р4* (24 с).

После этого размыкающий контакт реле *Р4* цепи *РО* размыкает блокировку реле *РО* и *РОР*. В результате цепь счетной цепочки

прекращает свою работу, электромагнит обесточивается и рейка топливного насоса возвращается в исходное положение.

3. Аварийная остановка в результате нарушения режимов работы при давлении масла 146—186 кПа (1,5—1,9 кгс/см²) и частоте вращения коленчатого вала 1680—1750 об/мин осуществляется автоматически по сигналам датчиков *ДДМИ* и *Д* 1700. При аварийной остановке срабатывает электромагнит *СО* и параллельно включается электромагнит на регуляторе топливного насоса.

Нормальной и аварийной остановке предшествует снятие нагрузки. Дизель-генератор можно остановить также вручную выключением подачи топлива.

4. Блокировка по давлению масла предназначена для предупреждения возникновения ложных сигналов при низком давлении масла в момент пуска. Для этого в системе установлено реле *РБ*, которое подготавливает цепи включения реле *РДМП* и *РДМИ* через 24 с после того как частота вращения коленчатого вала достигнет 1350 об/мин (срабатывает реле *Р4* счетной цепочки), и замыкает их. При этом включается замыкающий контакт *РБ* в цепи реле *РДМП* и *РДМИ*.

5. Прием нагрузки осуществляется при помощи реле *РВН*. Реле *РВН* разрешает прием нагрузки на дизель-генератор при условии, если температура масла в системе смазки не ниже 35°С, и частоте вращения коленчатого вала не менее 1350 об/мин. При этом замкнуты датчики *ДТМ* 35, *Д* 1350 и включены реле *Р* 1350 и его замыкающие контакты. При срабатывании реле *РВН* оно самоблокируется по цепи замыкающей контакт реле *РВН* и размыкающей контакт реле *РО*. Реле *РВН* отключается при поступлении сигнала на остановку дизеля (срабатывает реле *РО*).

Если необходимо включить нагрузку при температуре масла ниже 35°С, то после того, как частота вращения коленчатого вала достигнет 1350 об/мин, включается кнопка *КПН*. При этом срабатывает реле *РВН* и самоблокируется замыкающим контактом *РВН*. Вторым своим контактом реле *РВН* замыкает цепь питания обмотки контактора, а последний включает нагрузку на дизель-генератор.

6. Аварийно-предупредительная сигнализация и защита осуществляется аналогично сигнализации и защите АПС-П агрегатов, автоматизированных по первой степени.

7. Электрические подогреватели охлаждающей жидкости и масла управляются при помощи датчиков температуры. При температуре масла ниже 45°С датчик *ДТМ*-45 замкнут, реле *РПМ* включено и своим замыкающим контактом подключает электроподогреватель к источнику переменного тока, при этом масло в поддоне дизеля начинает прогреваться.

Если температура масла выше 45°С, размыкающий контакт датчика *ДТМ* размыкается и отключает реле *РПМ*, которое замыкающим контактом отключает электроподогреватель. Масло при этом охлаждается на 2—5°С (дифференциал датчика температуры), затем датчик *ДТМ* 45 опять замыкает свой размыкающий контакт

в цепи реле РПМ. Таким образом температура масла поддерживается в интервале температур 40—45° С. Аналогично осуществляется управление электроподогревателем охлаждающей жидкости.

8. Сигнализация о состоянии дизель-генератора осуществляется при помощи следующих указателей, имеющихся на ПДУ.

«Пуск не состоялся» — сигнал аварии, указывающий, что агрегат при автоматическом или дистанционном пуске не начал работать по каким-либо причинам после четырех попыток пуска;

«Дизель не прогрет» — световой сигнал, указывающий, что температура масла в поддоне дизеля ниже 35° С.

«Сигнализация включена» — световой сигнал, указывающий на паличие питания в схеме автоматики при неработающем дизель-генераторе.

«Нормальная работа» — световой сигнал, указывающий на нормальную работу дизель-генератора.

Система автоматики выдает сигналы при нарушении следующих режимов работы:

повысилась температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения выше 98° С (на ДГА50М1-9Р и ДГА100М1-1 выше 105° С); понизилось давление масла в системе смазки ниже 196—235 кПа (2,0—2,4 кгс/см²);

понизилось давление масла в системе смазки ниже 146—186 кПа (1,5—1,9 кгс/см²);

увеличилась частота вращения коленчатого вала выше 1680—1750 об/мин;

понизился уровень охлаждающей жидкости (на ДГА-100М1-1).

Дизель-генераторы, автоматизированные по третьей степени. Дизель-генераторы ДГА-48М1 и ДГА-100М1 автоматизированы по третьей степени, которая позволяет обеспечивать:

автоматический или дистанционный пуск. Пуск подготовленного агрегата выполняется автоматически по сигналам местных датчиков или по внешнему импульсу. Дистанционный пуск осуществляют кнопками со щита управления или по системе телеуправления;

автоматическое поддержание дизель-генератора в горячем резерве;

автоматический прием нагрузки;

синхронизацию параллельно работающих дизель-генераторов во время переключения нагрузки с одного агрегата на другой;

автоматизацию обслуживания вспомогательных агрегатов (пополнение топливных баков, заряд аккумуляторных батарей как стартерных, так и цепей управления и исполнительных устройств, поддержание уровня масла в поддоне дизеля, управления устройством вентиляции и обогрева помещения);

автоматическую остановку;

автоматический контроль и защиту дизель-генератора при нарушении нормальных режимов работы: температура охлаждающей жидкости на выходе из дизеля выше 105° С, давление масла в системе смазки ниже 146 кПа (1,5 кгс/см²), частота вращения коленчатого

вала дизеля выше 1680—1750 об/мин, уровень жидкости в системе охлаждения ниже допустимого, нагрузка на генератор выше допустимой исчезло напряжение на зажимах генератора или в цепях управления и исполнительных устройств автоматики, пуск после трех попыток не удался.

Дизель-генераторы ДГА-48М1 и ДГА-100М1, автоматизированные по второй степени, имеют соответственно марку ДГА-2-48М1 и ДГА-2-100М1. Дизель-генераторы, автоматизированные по третьей степени, имеют марку ДГА-3-48М1 и ДГА-3-100М1.

Приборы и устройства, входящие в систему автоматического управления и защиты, смонтированы в щитах управления типа ЩДГА-48Б, ЩДГА-100Б, ЩАВ-Б и ЩЗБ-2. Щиты ЩДГА-48Б и ЩДГА-100Б рассчитаны на линейное напряжение 380 В и укомплектованы блоком автоматического пуска, защиты и силовым блоком. Щит ЩАВ-Б укомплектован блоком контроля напряжения на внешнем вводе и управления вспомогательными устройствами.

Независимо от количества автоматизированных дизель-генераторов щит ЩАВ-Б поставляют один на всю дизель-электрическую станцию.

Дизель-генераторы ДГА-2-48М1 и ДГА-2-100М1 предназначены для комплектации объектов, на которых имеются агрегаты ДГА-3-48М1 или ДГА-3-100М1, укомплектованные щитом ЩАВ-Б, и поэтому их поставляют без щита.

В случае эксплуатации дизель-генераторов ДГА-2-48М1 и ДГА-2-100М1 без щита ЩАВ-Б необходимо предусмотреть установку датчиков для пуска дизель-генераторов (контроль напряжения, частоты электрического тока или другого внешнего импульса) и установку контакторов ввода внешней сети. Без щита ЩАВ-Б не обеспечиваются также операции автоматического обслуживания (синхронизация параллельной работы, пополнение топливных баков, управление устройствами вентиляции и обогрева помещения). Щит ЩЗБ-2 — это шкаф, оборудованный устройствами заряда аккумуляторных батарей.

Описание принципиальной схемы автоматизации и щитов автоматики приведено в технических описаниях и инструкции по их обслуживанию, которые поставляются с каждым щитом автоматики. Принципиальные и монтажные электрические схемы систем автоматики дизеля или агрегата приведены в габаритных (монтажных) чертежах. Принципиальные схемы блоков и щитов автоматики приведены на табличках, закрепленных в блоках автоматики.

Автоматический пуск агрегата осуществляется:

при исчезновении или снижении напряжения в контролируемой сети ниже допустимого;

при снижении температуры воздуха в помещении до 8° С; если не пущен или аварийно остановлен другой дизель-генератор данной станции;

при поступлении сигнала на пуск со щита управления или по системе телеуправления.

При пуске от датчика температуры воздуха в помещении агрегат работает без приема нагрузки и автоматически останавливается при повышении температуры воздуха в помещении до 29° С.

Пуск осуществляется в следующем порядке. При поступлении сигнала на пуск включаются насос МЗН-2 и воздухоподогреватель. Насос и воздухоподогреватель остаются включенными до удачного пуска или отключаются, если пуск не удался. Через 6 с после подачи импульса на пуск, при условии создания насосом предпускового давления выше 98 кПа (1,0 кгс/см²), включается электростартер и остается включенным в течение 6—8 с. Если при первой попытке пуск не удался, то включение электростартера повторяют дважды с интервалами между включениями 6 с и длительностью включения 6—8 с. Если и после третьей попытки пуска агрегат не начал работать, то пусковая схема отключается, подается световой сигнал «Авария» на щит автоматики и сигнал на пуск резервного агрегата.

При оборудовании станции двумя или более дизель-генераторами импульс на пуск подается одновременно на два дизель-генератора и принимает нагрузку тот агрегат, который раньше достигнет номинальной частоты вращения коленчатого вала.

Если пуск удался, то при достижении частоты вращения коленчатого вала 500 об/мин импульсом от реле частоты вращения электростартер, воздухоподогреватель и насос МЗН-2, а также цепи автоматического пуска в щите управления отключаются, а при достижении температуры масла 35° С подается сигнал на прием нагрузки, которая может быть включена через 4 с после достижения частоты вращения коленчатого вала 500 об/мин.

Если агрегат предварительно не прогрет, то нагрузка будет принята по импульсу от датчика температуры реле КРД-4 только после того, как масло в системе смазки прогреется до температуры выше 35° С. В этом случае агрегат работает в режиме холостого хода с номинальной частотой вращения коленчатого вала.

Электродвигатель вентилятора радиатора включается по импульсу от датчика температуры реле КРД-4 только в том случае, если жидкость в системе охлаждения прогреется до 80° С, что обеспечивает быстрый прогрев агрегата.

Обслуживание дизеля и генератора во время работы выполняется специальными устройствами, которые управляются в большинстве случаев щитами автоматики.

Поддон дизеля пополняется маслом при помощи специального поплавкового клапанного устройства, вмонтированного в бачок долива масла.

В расходный топливный бак топливо подается насосом, который управляется через щит ЩАВ-Б двумя реле ДРУ-1, установленными в топливном баке: нижнее реле включает электродвигатель при снижении уровня топлива в баке, верхнее — включает его при заполнении бака топливом. Нижнее реле служит также для контроля нижнего уровня топлива, по достижении которого выдается аварийный сигнал на щит вспомогательных устройств. При наличии на

станции двух и более баков один из них устанавливается на 30—50 мм ниже остальных и его реле используют как аварийное.

Напряжение на зажимах генератора поддерживается автоматически. Корректор системы возбуждения встроены в щит автоматики.

Зарядка стартерных аккумуляторных батарей и батарей питания системы автоматики проводится автоматически от блока заряда, включенного во внешнюю электрическую сеть.

Освещение, отопление, управление приточной и вытяжной вентиляцией помещения и сигнализация аварийного состояния вспомогательных устройств проводится автоматически через щит ЩАВ-Б.

Промывка турбокомпрессора осуществляется перед каждой нормальной остановкой агрегата и после 16—24 ч работы автоматически.

Агрегат останавливается автоматически:

при восстановлении напряжения в контролируемой сети или пуске другого агрегата данной станции (нормальная остановка); при получении сигнала аварии от местных датчиков (аварийная остановка).

Нормальная остановка агрегата и остановка от сигнала датчиков защиты (кроме остановки при критической аварийной частоте вращения коленчатого вала) осуществляется включением электромагнита, установленного на регуляторе топливного насоса. Электромагнит через двухплечий рычаг выводит рейку в положение «Стоп» и удерживает ее в этом положении 24 с, после чего возвращает в исходное положение. При аварийной частоте вращения коленчатого вала (разнос) или, если не сработал электромагнит, установленный на топливном насосе, агрегат останавливается перекрытием впускного патрубка заслонкой, стопорный механизм которой освобождается при включении электромагнита, смонтированного на надставке. Заслонку возвращают в исходное положение вручную.

Нормальной и аварийной остановке (кроме остановки при аварийной частоте вращения коленчатого вала) предшествует снятие нагрузки. Во избежание вскипания жидкости в системе охлаждения при нормальной остановке агрегата подача топлива выключается автоматически только после снижения температуры жидкости в системе ниже 80° С.

Приборы автоматики

Датчик реле уровня 4 (см. рис. 58) ДРУ-1 поплавковый с качающимся рычагом и сильфоном-разделителем. Поплавок через двухплечий рычаг воздействует на микропереключатель, вызывая замыкание или размыкание контактов при изменении уровня жидкости. Стопорный механизм неподвижно фиксирует поплавок при транспортировании агрегата. Датчик применяют для контроля нижнего уровня в системе охлаждения, а также для контроля верхнего или нижнего уровня топлива в расходных баках на автоматизированных агрегатах. При контроле верхнего уровня штепсель-

ный разъем на датчике ДРУ-1 должен быть справа, при контроле нижнего уровня — слева.

Реле частоты вращения РС-3М предназначено для автоматического контроля и сигнализации частоты вращения коленчатого вала. Реле 3 устанавливается на передней крышке (см. рис. 6) или на месте установки зарядного генератора. Реле состоит из редуктора и контактной части из трех групп. Три контактные группы реле при проверке на специальном стенде должны обеспечивать срабатывание реле при частотах вращения, соответствующих 500 ± 50 , 1350 ± 20 , 1700 ± 50 об/мин. Уставки позиций регулируются винтами контактных групп при снятой крышке реле. Маркировка датчиков нанесена на колпаке под крышкой. Цифры I, II, III соответствуют контактным группам датчиков 500, 1350, 1700 об/мин.

Датчик частоты вращения (оборотов) 7 (см. рис. 62) можно устанавливать вместо реле частоты вращения на дизели и дизель-генераторы, автоматизированные по первой степени. Этот датчик служит для выдачи сигнала по защите и остановке дизеля при частоте вращения коленчатого вала выше 1700 об/мин; блокировки защиты по давлению масла при пуске и остановке дизеля.

При частоте вращения выше 1700 об/мин напряжение переменного тока в цепи датчика тахометра 2 достигает величины, при которой открывается стабилитрон 6 и через тиристор 4 включается электрическая цепь управления контролем частоты вращения пульта АПС-П. Настройка датчика на срабатывание при частоте вращения 1680—1750 об/мин осуществляется резистором 5, шток которого выведен наружу корпуса датчика и имеет паз под отвертку.

Блокировка цепи защиты по давлению масла при пуске и остановке дизеля обеспечивается тиристором 21, анодный вывод которого питается напряжением зарядного генератора. Для этого тиристор включен в зарядную цепь параллельно клемме «+» регулятора напряжения, соединенной с клеммой «+» зарядного генератора. В управляющую цепь тиристора включен стабилитрон 22, который открывается по мере возрастания напряжения на клеммах зарядного генератора при пуске дизеля. С его открытием включается тиристор 21 и на переключаемый контакт датчика давления масла подается напряжение, которое обеспечивает контроль давления масла и включение лампочки «Нормальная работа», расположенной на пульте АПС-П.

В указанной цепи тиристор 21 подключают через контактор регулятора напряжения к аккумуляторным батареям, когда напряжение на зарядном генераторе достигло напряжения батарей и отключается контактором от аккумуляторных батарей при остановке дизеля, т. е. обеспечивается автоматическая блокировка по давлению масла при пуске и остановке дизеля в диапазоне 900—1100 об/мин.

Датчик предельной частоты вращения (предельных оборотов) 21 (см. рис. 63) устанавливают на главных судовых дизелях. Он выдает сигнал на остановку в случае превышения дизелем максимально

допустимой частоты вращения коленчатого вала (1700 об/мин). При достижении этой частоты датчик тахометра выдает напряжение переменного тока, открывающее тиристор 2. Открытие тиристора приводит к подаче сигнала от выключателя к электромагниту 1 (см. рис. 6) или 2 (см. рис. 5) аварийной остановки, при помощи которого перекрывается воздушный тракт и дизель останавливается. Цепь питания тиристора размыкается микровыключателем в стоп-устройстве.

Комбинированное реле состоит из температурных датчиков и датчиков давления, смонтированных в одном корпусе. В зависимости от количества датчиков комбинированное реле обозначается КРД-4, КРД-3, КРД-2 и КРД-1. Датчики давления можно настраивать на срабатывание их при давлении в пределах 39—980 кПа ($0,4—10$ кгс/см²). Точность срабатывания $\pm 19,6$ кПа ($\pm 0,2$ кгс/см²).

Датчики температуры можно настроить на срабатывание их при температуре контролируемой среды 0—120°C. Точность срабатывания $\pm 2,5\%$.

Датчик давления реле КРД используется для контроля давления масла, а также для включения предупредительной и аварийной сигнализации при снижении давления масла ниже допустимого.

Каждый датчик реле КРД на кронштейне имеет маркировку, указывающую уставку и направление срабатывания, на которое он отрегулирован. Три провода, присоединенных к зажимам, имеют маркировку О, НО, НЗ. Сочетание пар указанных зажимов обеспечивает коммутацию электрической цепи при срабатывании.

Электромагнит 9 (см. рис. 59) аварийного стоп-устройства служит для освобождения стопорного механизма воздушной заслонки. При включении напряжения на обмотку электромагнита якорь его втягивается до упора в ярмо и через микропереключатель размыкает цепь питания. Одновременно заслонка, освободившись от фиксатора, перекрывает впускной тракт. Дизель останавливается. Для приведения электромагнита в первоначальное положение необходимо рычаг с заслонкой повернуть по часовой стрелке до упора; при этом под действием пружины якорь с фиксатором 10 на конце возвратится и зафиксирован заслонку.

Электромагнит 2 (см. рис. 35) нормальной остановки при включении цепи питания рычагом 3 вводит рейку топливного насоса в положение «Стоп». После снятия напряжения рейка возвращается в рабочее положение под действием пружины 4. Длительность включения стоп-устройства не должна превышать 60 с, а перерыв между включениями должен быть достаточным для охлаждения катушек.

Приборы контроля и управления

Приборы контроля состояния дизеля размещены на щите приборов (рис. 71). Некоторые модификации судовых дизелей дополнительно имеют выносной дистанционный щит (рис. 72), на котором

установлены указатель тахометра, манометр давления масла, термометр для контроля температуры воды замкнутого контура, кнопки «Стартер» и «Прокачка», а также сигнальные лампы включения реверс-редуктора на передний и задний ход.

Термометр ТПП2-В (ТКП 60/3) служит для измерения температуры охлаждающей жидкости или масла. Прибор рассчитан на измерение температур в пределах $0-120^{\circ}\text{C}$. При эксплуатации не

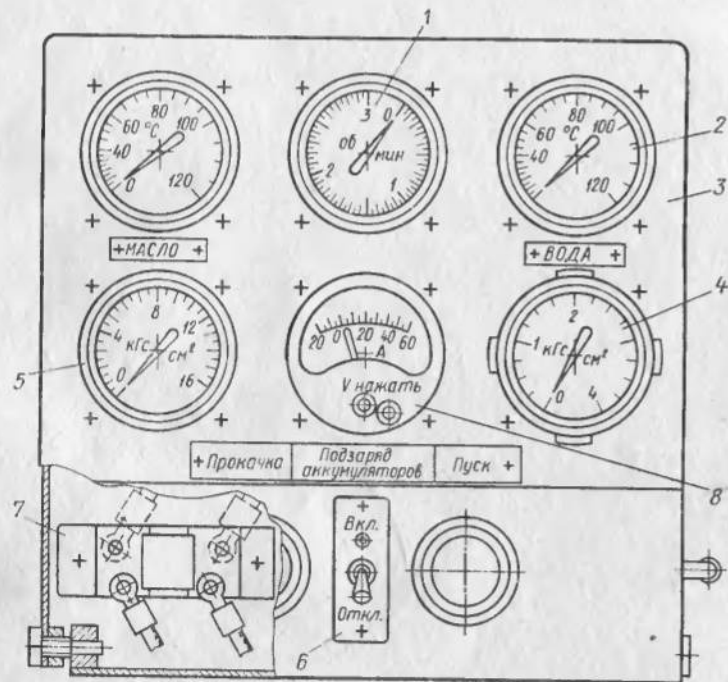


Рис. 71. Щит контрольных приборов:

1 — измеритель тахометра; 2 — термометр; 3 — доска приборов; 4, 5 — манометры; 6 — выключатель; 7 — шунтирующее сопротивление; 8 — вольтамперметр

разрешается изгибать капиллярную трубку радиусом менее 50 мм, а также перекручивать ее, так как это может привести к образованию микротрещин, через которые будет вытекать жидкость, и прибор выйдет из строя.

Манометр МТ-1 для измерения давления воды внешнего контура имеет шкалу $0-392\text{ кПа}$ ($0-4\text{ кгс/см}^2$) или $0-588\text{ кПа}$ ($0-6\text{ кгс/см}^2$). Для измерения давления масла в системе гидропривода РРП и мультипликатора применяют манометры со шкалой $0-2,45\text{ МПа}$ ($0-25\text{ кгс/см}^2$) и $0-588\text{ кПа}$ ($0-6\text{ кгс/см}^2$).

Манометр МТС-16У (МТП 60-С1) со шкалой $0-1,56\text{ МПа}$ ($0-16\text{ кгс/см}^2$) применяют для контроля давления масла в системе смазки дизеля.

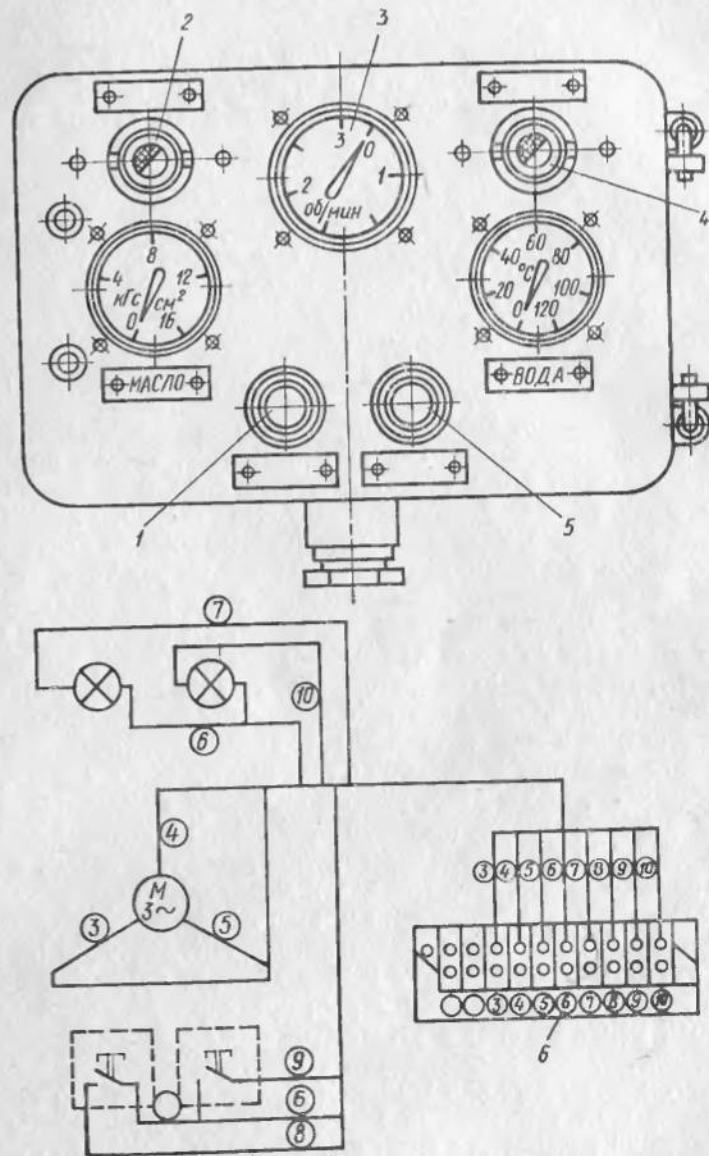


Рис. 72. Щит дистанционного управления и контроля:

1 — кнопка «Прокачка»; 2 — лампа «Передний ход»; 3 — измеритель тахометра; 4 — лампа «Задний ход»; 5 — кнопка «Стартер»; 6 — плата зажимов; в кружках указаны номера проводов и клемм

Вольтамперметр ВА-240 или ВА-340 с наружным шунтом предназначен для контроля напряжения и тока в цепях аккумуляторных батарей. Прибор постоянно показывает ток заряда, отклонение стрелки влево указывает разряд. Для определения напряжения необходимо нажать кнопку «V» на приборе. Точность показаний прибора при температуре 20° С составляет $\pm 4\%$ суммы пределов измерения.

Тахометр ТМ и ЗМ предназначен для дистанционного измерения частоты вращения коленчатого вала дизеля. В комплект прибора входят датчик и измеритель. Пределы измерения тахометра 500—3000 об/мин. Погрешность показаний измерителя при температуре окружающей среды $20 \pm 5^\circ$ С составляет ± 30 об/мин в диапазоне показаний 1000—2500 об/мин.

Маркирование и пломбирование

Маркирование. На кожухе маховика дизеля прикреплена фирменная табличка, на которой приведены марка, масса и номер дизеля или агрегата, его мощность, частота вращения коленчатого вала и клеймо, удостоверяющее приемку. На топливном насосе прикреплена табличка с указанием типа и номера насоса, диаметра и хода плунжера. На табличке генератора указан род тока, тип, номер и мощность генератора, напряжение, сила тока, частота вращения вала, КПД, тип возбуждения, масса, класс изоляции и год изготовления. На табличке турбокомпрессора указан его номер.

На генераторе ГСР-18000М-2с, вентиляторе ЦН-2, электростартере, устройствах и приборах автоматики и электромоторах прикреплена табличка или нанесена маркировка клеймением с указанием типа изделия, его номера и года изготовления. На электрических изделиях, кроме того, указывается напряжение. На насосе агрегата ДНУ 120/70 прикреплена табличка, на которой указана марка насоса, его номер, год изготовления, подача и напор, высота всасывания, частота вращения вала и масса насоса.

На ящики с запасными частями, инструментом и приспособлениями нанесена маркировка с указанием принадлежности их к агрегату. На щитах упаковочного ящика агрегата краской нанесены центр тяжести, места прохода строп, предупреждающие надписи, реквизиты, марка и номер агрегата (дизеля).

Пломбирование. На дизеле или агрегате опломбированы: люк топливного насоса; верхняя крышка регулятора; торцовая крышка регулятора; винт ограничения мощности; винт ограничения частоты вращения коленчатого вала; колпачок редукционного клапана масляного насоса; кнопка принудительного включения нагрузки на ПДУ-1; крышка пульта АПС-П. Указанные детали или сборочные единицы опломбированы пломбами или пломбами-вставками и снимать их до истечения гарантийного срока запрещается.

Такие детали или сборочные единицы, как корпус электромагнита, колпак реле частоты вращения, датчик тахометра, измери-

тель тахометра, винты толкателей топливного насоса, стопорный винт рейки топливного насоса, винты датчиков реле КРД, датчик реле уровня, манометры, термометры, вольтамперметр, регулятор напряжения, гайка рукоятки управления частотой вращения опломбированы мастикой, вязальной проволокой, свинцовыми или капроновыми пломбами-вставками.

При снятии пломбы на указанных деталях и сборочных единицах, подлежащих техническому обслуживанию, необходимо в формуляре агрегата сделать отметку с указанием причины снятия пломбы, привести сведения об их работоспособности после технического обслуживания. После обслуживания деталь или сборочную единицу следует опломбировать. Общий ящик агрегата после проверки содержания в нем согласно упаковочному листу обвязывают проволокой, соединяя боковые, торцовые щиты и крышку, и пломбируют.

Тара и упаковка

Тара. Дизель или агрегат упаковывают в деревянный ящик, состоящий из съемных щитов, несущих салазок и крышки. Запасные части и инструменты упаковывают в ящики или чемоданы, которые, в свою очередь, укладывают в общий ящик дизеля или агрегата.

Упаковка. Перед упаковкой необходимо проверить наличие содержимого ящика по упаковочному листу, наличие маркировок согласно прилагаемой эксплуатационной и товаросопроводительной документации, пломб на агрегате и ящиках запасных частей и инструмента, качество консервации и окраски. Необходимо установить рукоятку выключения рейки топливного насоса в рабочее положение, а рукоятки реверс-редуктора, муфты сцепления, управления частотой вращения коленчатого вала, дистанционного управления — в нерабочее. Установить винт на ДРУ-1 в положение транспортирования — индекс на винте повернуть к букве «Т». Выключить выключатели и кнопки на пульте АПС, ПДУ, щите приборов, контроля и управления, панели и щите управления, щитах и блоках автоматики и на других изделиях, где они предусмотрены.

Упаковку проводят в следующем порядке. На несущие салазки ящика устанавливают агрегат и закрепляют болтами. Дизель устанавливают на подставки, высота которых должна обеспечивать зазор между нижней точкой дизеля и салазками не менее 60 мм. Ставят боковые и торцовые щиты и стягивают угольниками. На салазки устанавливают аккумуляторные батареи. Применяя настилы или распорки, устанавливают сборочные единицы, ящики с запасными частями и инструментом и другие принадлежности согласно упаковочному листу.

При необходимости герметизации на агрегат (дизель) надевают чехол из полиэтиленовой пленки. В местах прохода болтов и под гайки ставят прокладки из пленки или резины. После закрепления агрегата на него навешивают мешочки с силикагелем (осушителем)

по ГОСТ 3956—54. Чехол обжимают по конфигурации агрегата с целью максимального удаления воздуха и заклеивают.

Эксплуатационную и товаросопроводительную документацию вместе с упаковочным листом укладывают в водонепроницаемую бумагу или папку и закрепляют на внутренней стороне бокового щита.

II. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Длительная и безотказная работа агрегата обеспечивается при выполнении всех указаний настоящей инструкции. Эксплуатировать агрегаты можно только после выполнения всех работ по монтажу, проверки центровки и расконсервации.

При эксплуатации аккумуляторных батарей в условиях отрицательных температур их следует утеплять. Если батареи эксплуатируют на подвижном составе (железнодорожные вагоны, краны и т. д.), то их необходимо устанавливать на площадку с амортизаторами. Перед вводом в эксплуатацию аккумуляторные батареи зарядить согласно инструкции по обслуживанию батарей. Инструмент и приспособления следует расконсервировать и уложить в специальный ящик; запасные части расконсервировать только перед их установкой на дизель.

МОНТАЖ

Распаковку дизеля или агрегата необходимо проводить в следующем порядке:

вскрыть ящик, сняв крышку, проверить по упаковочному листу наличие технической документации и оборудования;

снять с агрегата чехол (если он имеется) и провести наружный осмотр агрегата;

вынуть ящики с запасными частями и инструментом, аккумуляторные батареи и др.;

снять боковые щиты;

снять агрегат с салазок.

Поднимать агрегат необходимо плавно специальным приспособлением изготовленным по схеме, приведенной в габаритном чертеже.

Установка на месте эксплуатации. Место установки дизеля или агрегата должно обеспечивать свободный доступ ко всем его частям, а также возможность разборки при обслуживании. При эксплуатации дизелей с муфтой сцепления необходимо учитывать, что конструкция муфты не рассчитана на осевые и радиальные нагрузки. Поэтому между муфтой и приводимым механизмом необходимо устанавливать опорный или упорный подшипник.

Подключение трубопроводов и электропроводов проводить после установки агрегата на фундамент и проверки центровки. Противо-

давление газовыпускного трубопровода с глушителем не должно превышать 6,7 кПа (680 мм вод. ст.). Сопротивление глушителя, поставляемого с дизелем, не превышает 2,94 кПа (300 мм вод. ст.).

Длина проводов от аккумуляторных батарей до стартера должна быть минимальной, а сечение не менее 70 мм². Наконечники проводов должны быть лужеными, все соединения в электрических цепях тщательно затянуты.

Рекомендуется между газовыпускным трубопроводом и турбокомпрессором или выпускным коллектором дизеля устанавливать гибкий элемент (компенсатор), а газовыпускной трубопровод закреплять так, чтобы он не нагружал своей массой турбокомпрессор или коллектор дизеля. Максимальное усилие трубопровода на турбокомпрессор не должно превышать 98 Н (10 кгс). Участки газовыпускного трубопровода в пределах помещения должны быть покрыты тепловой изоляцией. Не разрешается снимать навесные агрегаты с дизеля или агрегата во время их установки на фундамент.

Для снижения шума можно вывести впускной трубопровод наружу и на его конце установить воздухоочиститель. Сопротивление на впуске не должно превышать 2,94 кПа (300 мм вод. ст.).

Подсоединение всех трубопроводов и монтаж проводов, как указано в габаритном (монтажном) чертеже дизеля или агрегата.

Монтаж главного судового дизеля. Главный судовый дизель следует устанавливать на жесткий фундамент. Подставка фундамента должна иметь окна для возможности слива масла из поддона и промывания приемного фильтра.

После установки соединительной полумуфты на вал гребного винта ее следует обработать в соответствии с размерами, указанными в габаритном чертеже.

Монтаж проводить в таком порядке. Предварительно отцентрировать дизель на специальных прокладках относительно вала гребного винта. По размерам между опорными поверхностями лап дизеля и реверс-редуктора и фундамента изготовить прокладки (клинья). Установить прокладки и закрепить дизель болтами. Четыре из них должны быть призонные: два болта на дизеле и два на реверс-редукторе. При незажатых болтах крепления дизеля и реверс-редуктора зазор между любой лапой и прокладкой должен быть не более 0,05 мм. После окончательного закрепления дизеля и реверс-редуктора проверить центровку вала реверс-редуктора с валом гребного винта.

При монтаже муфты отбора мощности с переднего торца резиновые элементы должны входить в гнезда без усилий, с зазором до 0,5 мм. Допускается их подгонка опиливанием.

Монтаж дизель-генератора. Подготовить фундамент с размерами и планировкой, приведенной на рис. 73 и 74. Фундамент должен иметь ровную горизонтальную поверхность.

Дизель-генератор монтируют в следующем порядке. Устанавливают дизель-генератор на фундамент и замеряют прилегание агре-

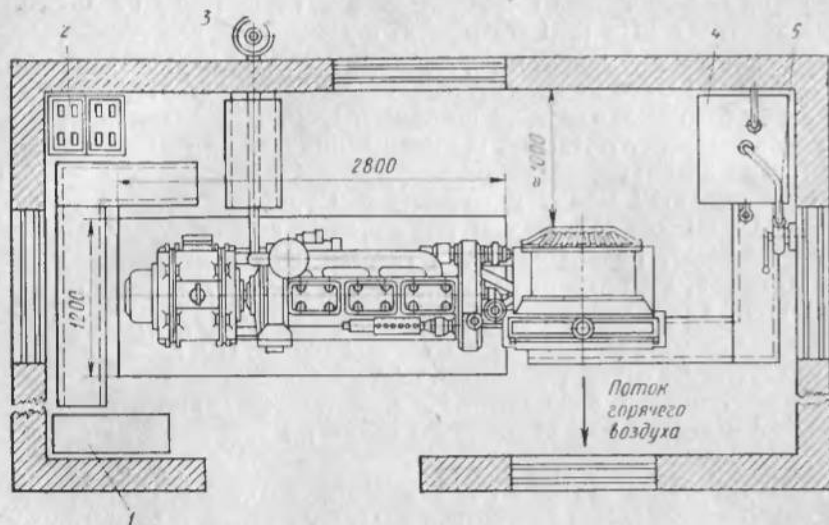


Рис. 73. Рекомендуемая схема установки дизель-генератора (план):
1 — электрораспределительный щит; 2 — аккумуляторные батареи; 3 — газовыпускная труба с глушителем; 4 — топливный бак; 5 — насос для заполнения топливного бака

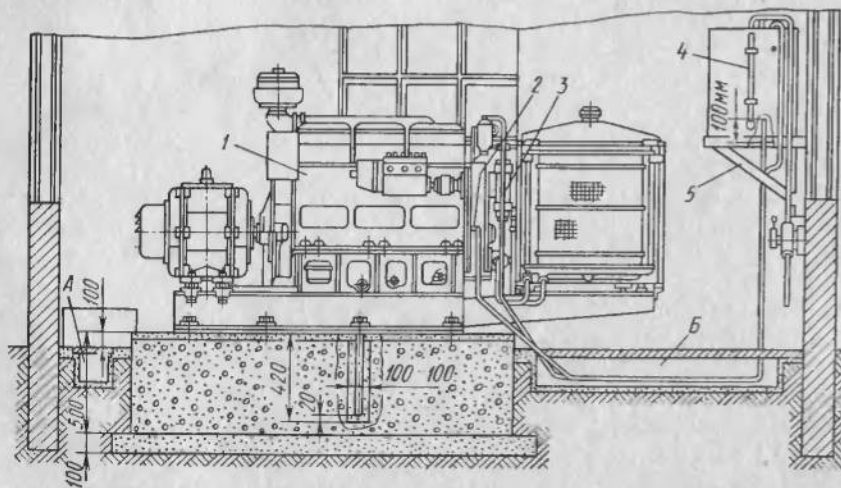


Рис. 74. Рекомендуемая схема установки дизель-генератора (продольный разрез):

A — траншея для прокладки электропровода; B — траншея для прокладки топливопроводов; 1 — дизель-генератор; 2 — труба подвода топлива; 3 — труба слива топлива; 4 — указатель уровня топлива; 5 — кронштейн топливного бака

гатной рамы к фундаменту. Неточность прилегания допускается 0,2 мм на длине 100 мм.

При монтаже агрегата на амортизаторах его устанавливают горизонтально на отжимные болты, подводят под агрегатную раму амортизаторы и замеряют зазор между рамой и опорной плоскостью амортизатора.

Если неравномерность высоты какого-либо амортизатора превышает 0,3 мм, то необходимо изготовить выравнивающие шайбы и установить их на все амортизаторы. Выравнивающие шайбы должны быть толщиной не менее 5 мм и диаметром, равным двум диаметрам крепежных болтов. Амортизаторы должны быть одной партии

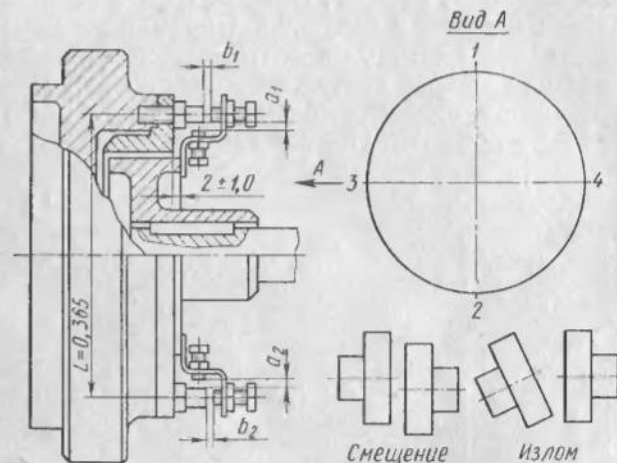


Рис. 75. Схема центрования агрегата

изготовления и плотно (без качаний) прилегать к плоскости фундамента. Не разрешается монтировать амортизаторы при температуре окружающей среды ниже -10°C . Первый пуск проводить только после полного затвердения бетона фундамента.

Монтаж дизеля. После установки на раме дизеля и приводимого механизма (насоса, компрессора и др.) проверить выступание полумуфты механизма над полумуфтой дизеля (2—3 мм) и зазоры между лапами дизеля и рамой. Если зазоры превышают 0,05 мм, то для устранения зазора изготовить клинья толщиной не менее 3 мм или устранить зазор подгонкой опорных плоскостей рамы.

После монтажа дизеля или дизель-генератора на фундаменте проверить центровку дизеля с приводимым механизмом, подсоединить все трубопроводы, электрические и заземляющие провода.

Центрирование осей валов. Смещение осей валов дизеля и генератора или другого приводимого механизма должно быть не более 0,1 мм, а излом осей — не более 0,1 мм на длине 1 м (рис. 75). Смещение осей редукторного вала и вала гребного винта должно быть не более 0,05 мм, а излом осей — не более 0,05 мм на длине 1 м.

Центрирование осей валов в горизонтальной плоскости достигается смещением приводимого механизма или дизеля (для судов).

Центрирование осей валов в вертикальной плоскости достигается вращением сферических штырей под лапами генератора или изменением толщины прокладок (клиньев) под лапами приводимого механизма или дизеля. Центрирование проводить при помощи стрелы (см. приложение 3, эскиз 20) в такой последовательности:

установить на полумуфту приводимого механизма стрелу, вернуть в полумуфту дизеля болт;

установить между поверхностями болтов предварительные зазоры a_1, b_1 или a_2, b_2 равными 0,5 мм (см. рис. 75); обозначить положение стрелы: сверху 1, внизу 2, слева 3, справа 4.

Проворачивая маховик с полумуфтой приводимого механизма, замерить зазоры между винтами и полученные результаты занести в табл. 6 (значения зазоров приведены для примера). При выполнении замеров ротор приводимого механизма или вал гребного винта должен быть прижат в сторону дизеля.

Таблица 1

Положение стрелы	Зазор, мм	Способ определения
------------------	-----------	--------------------

Смещение

1	$a_1 = 0,47$	$X_{\text{верт}} = \frac{a_1 - a_2}{2} = \frac{0,47 - 0,31}{2} = 0,08 \text{ мм}$
2	$a_2 = 0,31$	
3	$a_3 = 0,41$	$X_{\text{гор}} = \frac{a_3 - a_4}{2} = \frac{0,41 - 0,35}{2} = 0,03 \text{ мм}$
4	$a_4 = 0,35$	

Излом

1	$b_1 = 0,45$	$Y_{\text{верт}} = \frac{b_2 - b_1}{0,365} = \frac{0,48 - 0,45}{0,365} = 0,082 \text{ мм}$
2	$b_2 = 0,48$	
3	$b_3 = 0,38$	$Y_{\text{гор}} = \frac{b_4 - b_3}{0,365} = \frac{0,40 - 0,38}{0,365} = 0,055 \text{ мм}$
4	$b_4 = 0,40$	

Примечание. В знаменателе 0,365 — удвоенное расстояние между винтом 1 (см. приложение 3, эскиз 20) и осью коленчатого вала.

Результаты центрирования занести в формуляр агрегата.

РАСКОНСЕРВАЦИЯ

Расконсервацию дизелей и агрегатов, законсервированных смазкой К-17, проводить в следующем порядке:
удалить смазку с наружных поверхностей;

снять заглушки и защитную бумагу с зарядного генератора, щита приборов, со щеток и коллекторов электростартера, электромоторов, генераторов и др.;

залить до рабочего уровня в поддон, топливный насос и регулятор, ванну реверс-редуктора и в масляни электростартера смесь топлива с маслом в пропорции 3 : 1;

залить до уровня охлаждающую жидкость;

вынуть бумажные элементы фильтров тонкой очистки топлива, промыть их в топливе, прокачать топливную систему топливом до полного удаления смазки и установить фильтрующие элементы на место;

отрегулировать зазоры в клапанах;

удалить консервирующую смазку из цилиндров дизеля, прокрутив вал дизеля сначала вручную, а затем электростартером (включать стартер дважды с интервалами между вклю-

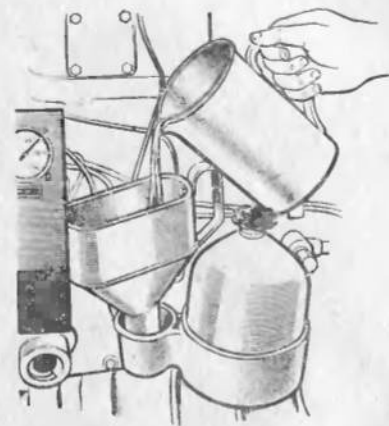


Рис. 76. Заливка масла в поддон дизеля

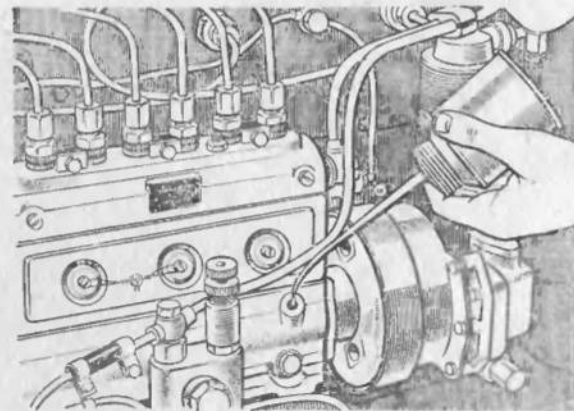


Рис. 77. Заливка масла в топливный насос

чениями 60 с и с длительностью включения до 20 с) или сжатым воздухом при выключенной подаче топлива. Форсунки с дизеля не снимать. В процессе расконсервации дизелей с воздушным пуском необходимо отвернуть на 1,5 оборота колпачки пусковых клапанов и выбросить в атмосферу сжатым воздухом консервирующую смазку из воздухораспределителя и воздушных трубопроводов, про-

ворачивая коленчатый вал вручную, после чего завернуть колпачки пусковых клапанов;

пустить дизель и дать ему проработать на холостом ходу при частоте вращения коленчатого вала 900—1500 об/мин до достижения



Рис. 78. Заливка масла в регулятор:

1 — рукоятка; а — нижний уровень; б — верхний уровень

температуры масла в системе смазки 50° С, после чего остановить дизель и слить масло из всех емкостей, не давая ему охладиться;

промыть пакет (сетки) масляного фильтра со стаканом;

залить свежее масло в поддон (рис. 76), топливный насос (рис. 77), регулятор (рис. 78), ванну реверс-редуктора.

При заполнении системы маслом вывернуть пробку 2 (см. рис. 49) в бачке подогрева масла агрегатов ДГА-48М1, ДГА-100М1 и после появления масла из отверстия завернуть пробку. После выполнения указанных операций дизель (агрегат) готов к эксплуатации. Время между расконсервацией и вводом в эксплуатацию не должно превышать 10 суток.

Расконсервацию ЗИПа надо проводить перед установкой на агрегат. Прецизионные пары нужно промыть в бензине или чистом топливе. Форсунки следует прокачать топливом до полного удаления смазки.

ТОПЛИВО-СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Топливо. Для работы дизелей ряда 6Ч 12/14 применяют дизельное топливо Л, З, ЗС, А (ГОСТ 305—73) и топливо ДС, ДА, ДЛ, ДЗ (ГОСТ 4749—73).

В зависимости от температурных условий рекомендуют дизельное топливо:

летнее ДЛ и Л — при температуре окружающей среды 0° С и выше;

специальное ДС — при температуре окружающей среды —5° С и выше;

зимнее З — при температуре окружающей среды —20° С и выше, ДЗ — при —30° С и выше;

зимнее северное ЗС — при температуре окружающей среды —30° С и выше;

арктическое ДА — при температуре окружающей среды —30° С и ниже, арктическое А — при —50° С и выше.

Масло. Для обеспечения надежной работы дизеля следует применять масло М10В2 по ТУ 38.101.278—72 или в качестве дублирующих масел:

М12Ву по ТУ 38.001.248—76

М12Б по ТУ 38.101.264—72

М10В по ТУ 38.101.649—76

М10Г₂ЦС по ТУ 38.101.548—75

Смазка. Для смазки ролико- и шарикоподшипников реверс-редуктора, муфты сцепления, привода вентилятора, электромагнитной муфты, зарядного генератора, реле частоты вращения применяют смазку Литол-24, ГОСТ 21150—75. Для смазки резьбовых соединений и стыков уплотнения газовыпускной системы следует применять графитную смазку марки УССА, ГОСТ 3333—55. Для консервации агрегатов применяют смазку К-17, ГОСТ 10877—76.

ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ

Вода. Для охлаждения дизеля необходимо применять чистую дождевую или снеговую воду, воду из реки или пресноводного озера.

Можно применять дистиллированную или из питьевого водопровода воду, или котельный конденсат пара. Для внешнего контура системы охлаждения можно использовать вышеуказанную воду, а также любую другую, неядовитую, чистую от нефтепродуктов, безопасную в пожарном отношении охлаждающую жидкость.

Заливаемая во внутренний контур системы охлаждения вода должна удовлетворять следующим условиям.

Общая жесткость, мг-экв/л	1,80
Содержание хлоридов, мг/л	30
Щелочность по фенолфталеину	Отсутствует
рН	7,5

В речную или водопроводную воду, заливаемую во внутренний контур, добавить 3—5 г на 1 л воды калиевого хромпика К₂Сг₂О₇.

Жидкость, замерзающая при низкой температуре (антифриз).

При эксплуатации дизеля или дизель-генератора в условиях отрицательных температур окружающей среды для охлаждения необходимо применять жидкость марки «40», замерзающую при температуре —40° С. Жидкость имеет значительный коэффициент объемного расширения, поэтому ее следует заливать в систему охлаждения на 3 л меньше, чем воды.

А н т и ф р и з я д о в и т. Поэтому его нельзя засасывать через трубку ртом, а после работы с ним необходимо вымыть руки горячей водой с мылом.

ПОДГОТОВКА К ПУСКУ

Пуск дизеля разрешается проводить при температуре дизеля, масла и охлаждающей жидкости не ниже 8° С. Если температура ниже 8° С, то в дизель залить подогретые до 70—80° С масло и охлад-

дающую жидкость. Подготовку к пуску после монтажа или длительной стоянки необходимо осуществлять в такой последовательности:

смазать маслом штоки впускных и выпускных клапанов;

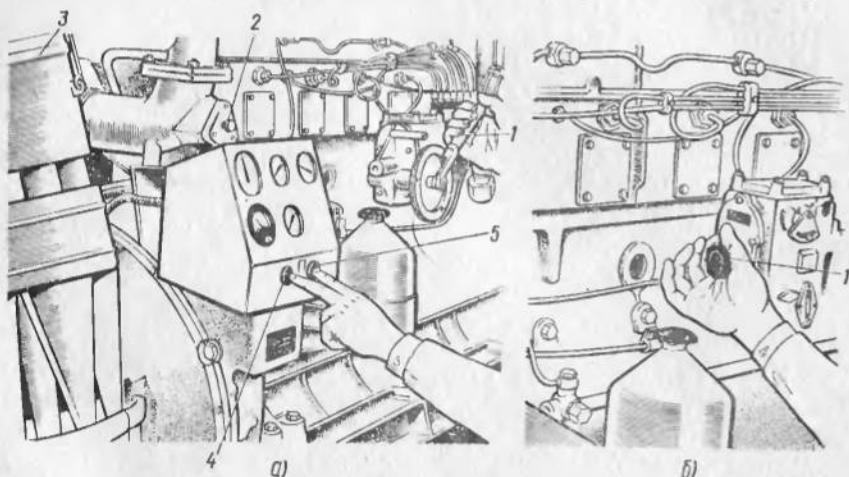


Рис. 79. Пуск дизеля:

а — при всережимном регуляторе; б — при однорежимном регуляторе; 1 — рукоятка управления; 2 — кнопка; 3 — воздухоочиститель «Мультициклон»; 4 — кнопка «Прокачка»; 5 — кнопка «Пуск»

провернуть коленчатый вал дизеля не менее чем на три оборота, что соответствует 22 оборотам рукоятки валоповоротного устройства и снять рукоятку;

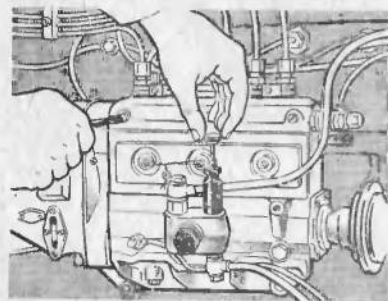


Рис. 80. Заполнение топливной системы при помощи насоса ручной прокачки

для дизелей с всережимным регулятором установить рукоятку 1 (рис. 79, а) в положение пуска (вертикально), для дизелей с однорежимным регулятором рукоятку 1 (см. рис. 78) выключения рейки поставить в рабочее положение, а рукоятку 1 (рис. 79, б) повернуть на пять оборотов от положения, соответствующего минимальной частоте вращения коленчатого вала;

установить рукоятку переключения реверс-редуктора или муфты сцепления в нейтральное положение;

проверить наличие масла в поддоне, топливном насосе, регуляторе, ванне воздухоочистителя, реверс-редукторе и охлаждающей жидкости в расширительном бачке и радиаторе;

открыть кран топливного бака, отвинтить на 1—2 оборота пробки спуска воздуха с топливного насоса и при помощи насоса ручной прокачки прокачать систему до появления из-под пробок топлива без воздуха (рис. 80). После прокачки пробки завинтить до упора;

проверить сопротивление изоляции электрического оборудования, которое должно быть не менее 0,5 МОм;

надеть и натянуть приводные ремни вентилятора;

залить 0,5 л воды в насос внешнего контура;

провести наружный осмотр агрегата (обратить внимание на отсутствие посторонних предметов на дизеле);

проверить работу электростартера, маслозакачивающего насоса, воздухоподогревателей;

открыть приемный кингстон воды внешнего контура.

III. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПУСК И ПРОГРЕВ

Пуск электростартером:

включить выключатель в цепи аккумуляторных батарей; нажать кнопку «Прокачка» (см. рис. 79) и держать включенной, пока давление в системе смазки не поднимется выше 98 кПа (1,0 кгс/см²);

не отпуская кнопки «Прокачка», нажать кнопку «Стартер» и держать включенной, пока дизель не заработает, но не более 20 с. Повторные включения электростартера проводить с перерывом 1—2 мин. При затруднительном пуске дизеля, первом пуске и пусках при низких температурах проверить исправность воздухоподогревателя и отвернуть на три оборота гильзу с упором топливного насоса; после пуска установить гильзу в исходное положение.

Если пуск проводят впервые после монтажа или после длительного бездействия, то через 2 мин после пуска обязательно проверить уровень масла в поддоне дизеля; после пуска дизеля установить рукояткой управления частоту вращения коленчатого вала 800—1000 об/мин и проверить показания приборов: давление масла должно быть не менее 196 кПа (2,0 кгс/см²); давление воды во внешнем контуре — не менее 9,8 кПа (0,1 кгс/см²).

Прогреть дизель до температуры масла 30°С и увеличить частоту вращения коленчатого вала до номинальной. Если температура масла и охлаждающей жидкости поднялась до 35°С и давление масла не ниже 236 кПа (2,5 кгс/см²), то постепенно нагрузить дизель или дизель-генератор.

Если температура масла и охлаждающей жидкости в главном судовом дизеле 30°С, давление масла не ниже 235 кПа (2,5 кгс/см²), а давление воды во внешнем контуре не ниже 9,8 кПа (0,1 кгс/см²),

то при частоте вращения коленчатого вала 600—800 об/мин, включить реверс-редуктор или муфту сцепления и прогреть дизель на малом ходу при частоте вращения 1000—1200 об/мин. При температуре масла и охлаждающей жидкости 40°C разрешается нагружать дизель до номинальной (полной) мощности.

Пуск сжатым воздухом проводят в таком же порядке, как и стартером, но после создания давления в системе смазки 98 кПа (1 кгс/см²), не отпуская кнопки «Прокачка», открыть воздушный кран пуска, установленный на воздухораспределителе. После пуска кран закрыть.

Экстренный пуск и прием нагрузки подготовленным к работе агрегатом производят в особых случаях (при возникновении аварийной ситуации) в следующем порядке:

включить выключатель в цепи аккумуляторных батарей;

нажать кнопку «Прокачка» и держать включенной 5—10 с, после чего отпустить;

одновременно нажать кнопку «Стартер» или открыть кран пуска воздуха. После пуска агрегата кнопку отпустить или закрыть кран. Экстренный пуск холодного дизеля или пуска дизеля при не полностью заряженных аккумуляторных батареях или недостаточном давлении пускового воздуха в баллонах можно проводить электростартером и сжатым воздухом одновременно;

увеличить частоту вращения коленчатого вала до номинальной. На главном судовом дизеле включить муфту при частоте вращения коленчатого вала 600—800 об/мин;

включить минимально необходимую нагрузку;

после устранения аварийной ситуации немедленно снять нагрузку и, если работа агрегата необходима, руководствоваться указаниями повседневного пуска и прогрева. Если агрегат необходимо остановить, то после снятия нагрузки следует дать ему проработать в режиме холостого хода 5—10 мин для охлаждения. В экстренных случаях разрешается включать или выключать реверс-редуктор или муфту сцепления при номинальной частоте вращения коленчатого вала. Экстренные пуски (пуски без прокачки системы смазки и прием нагрузки без прогрева дизеля) отрицательно сказываются на ресурсе и нормальной работе агрегата. Поэтому обо всех случаях экстренного пуска, приема нагрузки и включения муфты сцепления или реверс-редуктора при номинальной частоте вращения коленчатого вала следует отмечать в формуляре.

Ввиду возникновения резонанса крутильных колебаний валопровода судна при работе дизель-генератора ДГА-50М1-9 при частоте вращения коленчатого вала 600—800 об/мин диапазон указанных частот необходимо проходить быстро (не более 60 с). Запретные частоты вращения вала агрегата ДГА-48М1 находятся в диапазоне 650—750 об/мин.

При пуске или остановке дизель-генераторов в диапазоне частоты вращения коленчатого вала 300—600 об/мин может возник-

нуть резонанс от крутильных колебаний, сопровождающийся шумом в районе подшипников генератора. Этот диапазон не рабочий и возникающий шум не опасен.

НАБЛЮДЕНИЕ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Во время работы агрегата необходимо вести наблюдение за показаниями приборов на щите или на дистанционном щите контроля и управления, за уровнем масла в поддоне и охлаждающей жидкости в расширительном бачке и радиаторе.

При номинальной мощности показания приборов должны находиться в пределах, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Рекомендуемые	Допускаемые	Рекомендуемые	Допускаемые
	для водоводяной системы охлаждения		для водовоздушной системы охлаждения	
Давление масла, кПа (кгс/см ²)	245—490 (2,5—5,0)	196—686 (2—7)	245—490 (2,5—5,0)	196—686 (2—7)
Температура масла, °С	70—98	60—100	70—98	60—100
Температура охлаждающей жидкости у дизелей, °С:				
с термостатом	80—95	60—97	80—95	60—105
с терморегулятором	80—95	78—97	85—95	83—105
Давление воды внешнего контура, кПа (кгс/см ²)	19—78 0,2—0,8	9,8—118 (0,1—1,2)	—	—

При полностью заряженных аккумуляторных батареях (сила тока ниже 1 А) отключить зарядный генератор выключателем шунтирующего сопротивления на щите контрольных приборов. На автоматизированных и главных судовых дизелях выключатель в цепи аккумуляторных батарей должен быть постоянно включен, так как в противном случае не сработает автоматика или предельный выключатель.

Не следует допускать перегрузки агрегата более чем на 10% номинальной мощности. Повторные перегрузки агрегата можно проводить не ранее чем через 5 ч. Суммарное время работы при перегрузках не должно превышать 10% суточной продолжительности работы агрегата.

В зависимости от марки топлива и масла, чистоты фильтра на впуске и величины нагрузки отработавшие газы дизеля могут иметь окраску от бесцветной до темно-серой.

Не рекомендуется длительная работа агрегата на малых нагрузках при температуре масла и охлаждающей жидкости ниже 60°C. Длительная работа на малых нагрузках приведет к переохлажде-

нию агрегата, повышенному образованию нагара и шлама, закоксуванию поршневых колец, втулок, рабочих клапанов, распыливающих сопел форсунок и др. Не разрешается непрерывная работа в режиме холостого хода продолжительностью свыше 30 мин.

Остановка нормально работающего дизеля:

снять нагрузку; уменьшить частоту вращения коленчатого вала до 900 об/мин; для главных судовых дизелей уменьшить частоту вращения коленчатого вала до 700 об/мин и выключить реверс-редуктор или муфту сцепления. Остановка дизеля разрешается после его работы в режиме холостого хода в течение 5 — 7 мин при $n = 700 \div 800$ об/мин;

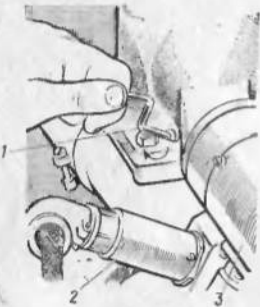


Рис. 81. Открытие заслонки:

1 — рычаг заслонки; 2 — штепсельный разъем; 3 — электромагнит

остановить дизель поворотом рукоятки выключения рейки топливного насоса или рукоятки управления влево, против часовой стрелки. На дизель-генераторах с левым постом управления рукоятку выключения рейки повернуть вправо. После остановки дизеля рукоятку поставить в рабочее положение;

определить работает ли центрифуга дизеля; сразу же после остановки должен быть слышен шум вращающегося ротора; закрыть кран на трубопроводе подвода топлива, если агрегат остановлен на продолжительное время;

осмотреть и протереть агрегат.

Охлаждающую жидкость сливать только после снижения температуры жидкости до 65°С.

Экстренную остановку осуществляют поворотом рукоятки выключения рейки или рукоятки управления топливного насоса. На главном судовом дизеле разрешается выключать реверс-редуктор или муфту сцепления при любой нагрузке.

Экстренную остановку осуществляют в случае возникновения аварийной ситуации в машинном помещении, на линии электропередач (ЛЭП), при движении судна и в других аварийных случаях.

После устранения аварийной ситуации следует выключить выключатель нагрузки агрегата и в цепи аккумуляторных батарей, выключить реверс-редуктор или муфту сцепления, повернуть вручную коленчатый вал дизеля на три оборота.

Экстренную остановку осуществляют также при:

появлении не свойственных агрегату шумов и стуков;

повышении температуры масла и охлаждающей жидкости выше 105°С;

уменьшении давления масла ниже 146 кПа (1,5 кгс/см²);

резком увеличении дымности;

увеличении частоты вращения коленчатого вала дизеля выше 1750 об/мин (разнос).

Когда дизель идет в разнос, экстренную остановку следует проводить в следующем порядке:

выключить рейку топливного насоса;

включить максимальную нагрузку;

перекрыть доступ воздуха в цилиндры путем закрытия салфеткой горловины воздухоочистителя или шумоглушителя;

прекратить поступление топлива в топливный насос.

После автоматической (аварийной) остановки агрегата необходимо открыть заслонку на всасывающем тракте путем поворота рычага 1 (рис. 81) против часовой стрелки до упора и после устранения причины, вызывающей остановку, разблокировать схему кнопкой на пульте автоматики.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИ ОСТАНОВКЕ

Кратковременная остановка. Агрегат должен быть постоянно готов к немедленному пуску. Для этого все рукоятки управления должны находиться в рабочем положении. Масло и охлаждающая жидкость должны быть залиты до рабочих уровней, аккумуляторные батареи должны быть заряжены.

Автоматизированный по второй или третьей степени агрегат должен находиться в горячем резерве, для чего подогреватели масла и охлаждающей жидкости должны быть включены, выключатель автоматики на пульте должен быть включен. Не менее чем за 1 ч до пуска должны быть также включены подогреватели воды и масла на агрегатах, где они предусмотрены.

Если дизель или дизель-генератор, в том числе и автоматизированный, находится в бездействии более 10 суток, то необходимо пустить его и дать ему проработать 10 мин. Обработанные наружные части смазать маслом.

Продолжительная остановка. Если дизель должен бездействовать более трех месяцев то его необходимо законсервировать, закрыть приемный кингстон, слить воду из внешнего и внутреннего контуров системы охлаждения (краники и пробки оставить открытыми), рукоятки управления и выключения поставить в положение «Стоп» или выключить. Рукоятку выключения однорезимного регулятора установить в рабочее положение.

Провести обслуживание щитов и устройств автоматики, генераторов согласно указаниям инструкций по их обслуживанию. Зарядить аккумуляторные батареи.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

При эксплуатации агрегата в условиях отрицательных температур окружающей среды во внутренний контур системы охлаждения залить антифриз, топливную систему заправить зимним или арктическим топливом. Аккумуляторные батареи перевести на

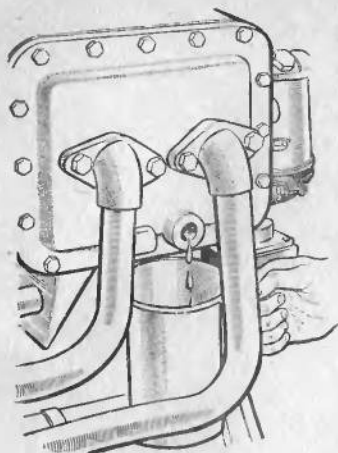


Рис. 82. Слив охлаждающей жидкости

из насоса установки ДНУ120/70 через отверстия в нижней части насоса, закрытые пробками.

режим работы в зимних условиях (залить электролит плотностью 1,25 — 1,29 г/см³ при 15° С).

Для быстрейшего прогрева агрегата с водовоздушной системой охлаждения необходимо частично прикрыть со стороны всасывания брезентовым чехлом вентилятор системы охлаждения. Трубопроводы, масляный и водяной радиаторы следует утеплить.

После остановки дизеля необходимо слить масло и охлаждающую жидкость. Масло слить сразу, а охлаждающую жидкость — после того как ее температура понизится до 65° С. Необходимо оставить открытыми пробки и краники на водяных насосах, блоке, водяном холодильнике (рис. 82), бачке подогрева воды и масла и др. Слить воду

Таблица 3

Мощность Дизель кВт (л.с.)	Дизель-генератор, кВт	Температура, °С	Барометрическое давление, кПа (мм рт. ст.)								
			101 (760)			96 (720)			91 (680)		
			Влажность, %								
			60	80	98	60	80	98	60	80	98
59—66 кВт (80— 90)	42—50	20	1,0	0,997	0,993	0,948	0,943	0,940	0,894	0,890	0,886
		30	0,959	0,951	0,942	0,907	0,900	0,891	0,855	0,848	0,839
		40	0,912	0,899	0,884	0,862	0,848	0,833	0,812	0,798	0,783
		50	0,854	0,832	0,812	0,806	0,783	0,763	0,757	0,735	0,715
81—88 кВт (110— 120)	72—75	20	1,0	1,0	0,999	0,956	0,951	0,947	0,895	0,889	0,885
		30	0,988	0,987	0,976	0,934	0,926	0,915	0,873	0,865	0,852
		40	0,925	0,910	0,893	0,867	0,852	0,834	0,809	0,793	0,776
		50	0,836	0,811	0,788	0,781	0,755	0,733	0,726	0,700	0,677
110— 103 (140— 150)	95— 100	20	1,0	0,999	0,999	0,958	0,952	0,948	0,898	0,892	0,888
		30	0,989	0,989	0,977	0,937	0,929	0,918	0,878	0,869	0,859
		40	0,945	0,922	0,907	0,880	0,865	0,848	0,823	0,807	0,791
		50	0,860	0,834	0,811	0,805	0,779	0,757	0,750	0,725	0,702
121— 132 (165— 180)	105 и более	20	1,0	0,999	0,999	0,959	0,954	0,950	0,900	0,895	0,891
		30	0,990	0,990	0,978	0,940	0,932	0,921	0,881	0,873	0,863
		40	0,947	0,932	0,915	0,891	0,876	0,859	0,834	0,819	0,803
		50	0,878	0,853	0,831	0,821	0,799	0,777	0,770	0,745	0,722

ЗАВИСИМОСТЬ МОЩНОСТИ ДИЗЕЛЯ И ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА ОТ АТМОСФЕРНЫХ УСЛОВИЙ

Мощность дизеля и дизель-генератора, а также другие параметры, указанные в формуляре, обеспечиваются при следующих атмосферных условиях: температуре окружающей среды 20° С; относительной влажности 70%; барометрическом давлении 101 кПа (760 мм рт. ст.). При работе дизеля в условиях, отличаю-

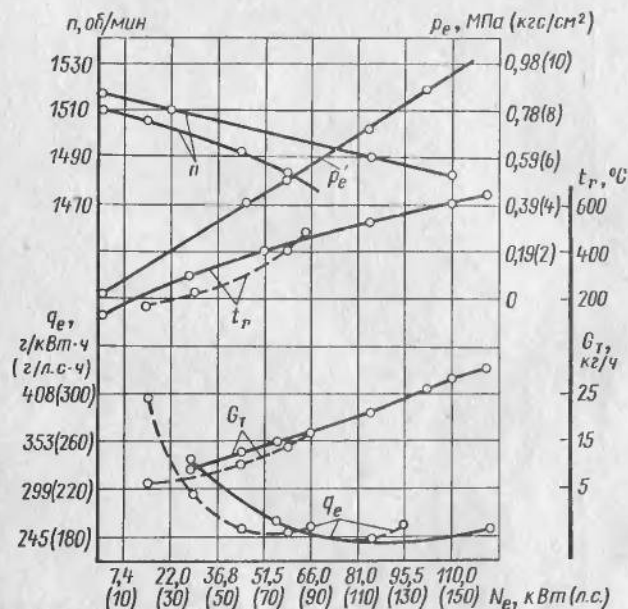


Рис. 83. Нагрузочные характеристики:

n — частота вращения коленчатого вала; q_e — удельный расход топлива; N_e — эффективная мощность; G_t — часовой расход топлива; t_r — температура отработавших газов на выходе из цилиндра; p_e — среднее эффективное давление

щихся от указанных, номинальная мощность его не должна превышать величины, определяемой по формуле

$$P = P_n \alpha,$$

где α — коэффициент пересчета мощности.

Коэффициент α находят по таблице 3.

Пример. Дизель-генератор мощностью 75 кВт работает при давлении, влажности и температуре воздуха соответственно 96 кПа (720 мм рт. ст.), 80%, 40° С. По табл. 3 для данных условий $\alpha = 0,852$. Следовательно, мощность потребителя не должна превышать

$$P = 75 \cdot 0,852 = 64 \text{ кВт.}$$

При значениях барометрического давления, влажности и температуры, отличающихся от табличных, коэффициент α определя-

ют интерполированием. Нагрузочная характеристика дизелей приведена на рис. 83.

Для главного судового дизеля с муфтой сцепления нагрузка должна быть снижена на соответствующую величину по винтовой характеристике (рис. 84) при уменьшении частоты вращения колчатого вала.

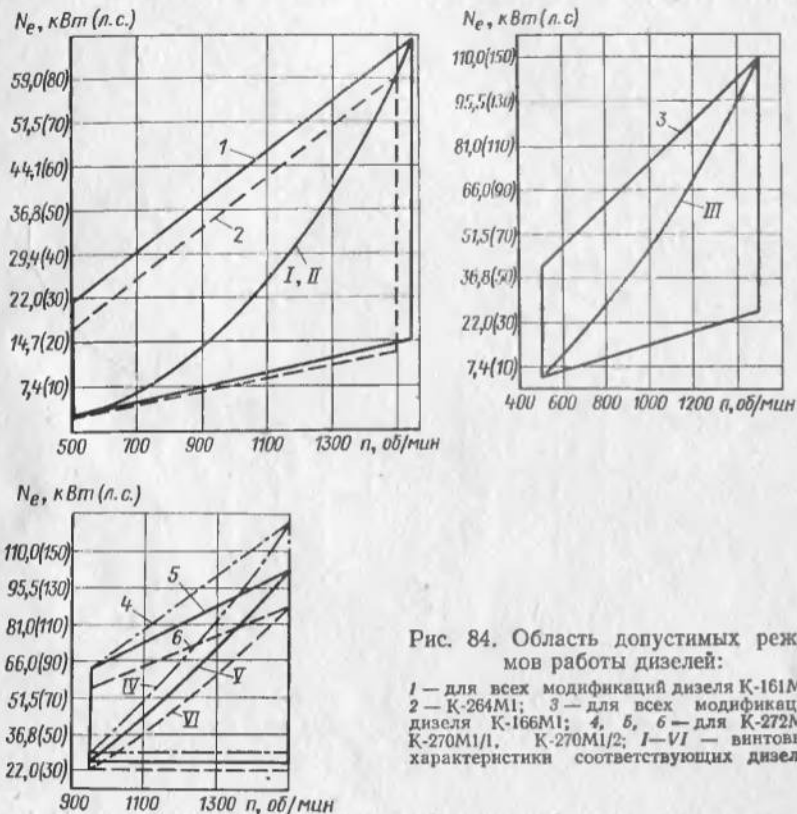


Рис. 84. Область допустимых режимов работы дизелей:

1 — для всех модификаций дизеля К-161М1; 2 — К-264М1; 3 — для всех модификаций дизеля К-166М1; 4, 5, 6 — для К-272М1, К-270М1/1, К-270М1/2; I—VI — винтовые характеристики соответствующих дизелей

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРОВ

Для удовлетворительной параллельной работы дизель-генераторов необходимо обеспечить распределение активных и реактивных составляющих мощности между дизель-генераторами пропорционально их номинальной мощности.

Распределение активной мощности обеспечивается поддержанием частоты вращения вала дизеля в заданных пределах как при изменении нагрузки на генератор, так и при установившемся режиме. Распределение реактивной мощности генераторов обеспечивается системой их возбуждения. Параллельная работа дизель-

генераторов переменного тока может быть осуществлена при следующих условиях:

характеристики систем регулирования частоты вращения идентичны по статизму и частоте вращения;

генераторы, входящие в агрегаты, предназначены для параллельной работы.

Распределение активной нагрузки зависит от величины рассогласования частоты вращения вала и обусловлено точностью настройки наклона регуляторной характеристики (статизма). Настройка наклона регуляторной характеристики указана в разделе «Обслуживание системы топливоподачи».

Регуляторы дизелей обеспечивают неравномерность нагрузки каждого дизель-генератора не более $\pm 10\%$ в диапазоне относительных нагрузок 20—100% и при соотношении номинальных мощностей агрегатов до 1:2.

Рассогласование нагрузки каждого дизель-генератора

$$Q = \left(\frac{N_t}{N_{in}} - \frac{\Sigma N_t}{\Sigma N_{in}} \right) 100,$$

где N_t — фактическая активная нагрузка дизель-генератора; N_{in} — номинальная мощность дизель-генератора; ΣN_t — фактическая нагрузка всех работающих агрегатов; ΣN_{in} — номинальная мощность всех дизель-генераторов (станции).

Реактивные мощности распределяются только вследствие изменения величины тока возбуждения генератора и зависят от точности установления статизма по реактивной мощности (относительного изменения напряжения генератора от величины реактивной мощности). Подробные указания о регулировании и наладке систем распределения реактивных мощностей приводятся в описаниях и инструкциях по обслуживанию генераторов.

Порядок подготовки и настройки дизель-генераторов для параллельной работы:

проверить правильность чередования фаз при помощи фазоуказателя;

обеспечить одинаковый наклон регуляторных характеристик дизелей;

выставить одинаковые напряжения на уравнивательных шинах дизель-генераторов и проверить наклоны внешних характеристик генераторов;

установить одинаковые напряжения генераторов;

установить одинаковые частоты дизель-генераторов;

провести синхронизацию дизель-генераторов и включение их на параллельную работу. Проверку статизма и включение дизель-генераторов на параллельную работу необходимо выполнять только после прогрева дизеля. Для проверки параметров параллельной работы следует применять вольтметры, амперметры и ваттметры класса точности 2,5, не ниже. Включать дизель-генераторы

на параллельную работу можно методом точной синхронизации или самосинхронизации.

Включать дизель-генераторы на параллельную работу, используя точную синхронизацию, можно в следующей последовательности.

Пусть дизель-генераторы и установить частоту вращения вала при холостом ходе согласно требуемому статизму. Установить номинальное напряжение.

Включить дизель-генераторы на параллельную работу. При правильной синхронизации, после включения дизель-генераторов на параллельную работу, показания на амперметрах и ваттметрах отсутствуют.

Нагрузить дизель-генераторы последовательно на 25, 50, 75 и 100% номинальной мощности каждого (изменяя положения рукоятки изменения частоты вращения) и проверить неравномерность активной нагрузки, которая не должна превышать $\pm 10\%$ номинальной мощности на каждом дизель-генераторе. Если правильно установлена частота вращения вала при холостом ходе и отрегулирован статизм дизель-генераторов при одиночной работе, то после включения их на параллельную работу распределение нагрузок между ними обеспечивается с заданной точностью. Если неравномерность нагрузки больше указанного предела, то следует сектаром (изменяя статизм) или рукояткой изменения частоты вращения (сменяя характеристику) на одном из дизель-генераторов добиться заданного рассогласования нагрузки. Для уменьшения величины рассогласования нагрузки при нагрузках, больших 50% номинальной мощности, рекомендуется устанавливать минимальное рассогласование нагрузок при 75% мощности. При этом, если дизель-генераторы работают в режиме холостого хода, то один из генераторов будет работать в режиме двигателя (ваттметр одного из дизель-генераторов показывает наличие нагрузки).

Синхронизацию дизель-генератора с мощной сетью или другим работающим с нагрузкой дизель-генератором выполняют при увеличении частоты вращения коленчатого вала включаемого в работу дизеля до частоты вращения вала дизеля, работающего с нагрузкой. При совпадении частот дизель-генераторы включают на параллельную работу.

Включать дизель-генератор на параллельную работу, используя самосинхронизацию рекомендуют при частоте вращения вала дизель-генератора, включаемого на параллельную работу, на 8—15 об/мин выше частоты вращения вала работающего дизель-генератора (в зависимости от величины нагрузки и установленного наклона регуляторной характеристики). Включить нагрузку на дизель-генератор при погашенном поле возбуждения генератора и затем включить систему возбуждения дизеля.

Перевод нагрузки с одного дизель-генератора на другой осуществляется в том случае, если необходимо перераспределить нагрузки или вывести один из дизель-генераторов из параллельной работы. При перераспределении нагрузок параллельно работаю-

щих дизель-генераторов необходимо следить, чтобы нагрузка на каждом из них не превышала 110% его номинальной мощности. Нагрузку с одного дизель-генератора на другой переводят изменением частоты вращения. При повышении ее нагрузка на дизель-генератор увеличивается, при уменьшении — снижается.

Для вывода дизель-генератора из параллельной работы необходимо уменьшать частоту вращения его вала до приема всей нагрузки вторым дизель-генератором, выключить автомат (контактор) параллельной работы и остановить дизель-генератор.

IV. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Обслуживание агрегата заключается в своевременном выполнении всех регламентных работ с целью предупреждения возникновения неисправности в период эксплуатации и поддержания его в постоянной готовности к работе.

Выполнение операций технического обслуживания является обязательным условием длительной и надежной эксплуатации дизеля или агрегата.

Очередное техническое обслуживание можно проводить на 10 ч раньше или позже установленного срока. Мелкие неисправности следует устранять при ближайшей возможности до проведения очередного технического обслуживания. Операции ежедневного технического обслуживания и технических обслуживаний № 1 и 2, отмеченные в инструкции знаком «*», можно выполнять на работающем дизеле.

Обслуживание комплектующих изделий (силовой генератор, щиты и блоки автоматики, реле КРД, аккумуляторные батареи и др.) производить в соответствии с их документацией.

При выполнении технических обслуживаний № 1, 2 и 3 необходимо руководствоваться также указаниями по смазке узлов и деталей (см. приложение 2).

После выполнения технического обслуживания пустить агрегат, дать ему проработать 5 мин и проверить, нет ли течи в системах.

ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Ежедневное техническое обслуживание.

Техническое обслуживание № 1 проводить через каждые 100 ч работы дизеля или с периодичностью, равной ресурсу непрерывной работы, указанному в формуляре дизеля (100—300 ч).

Техническое обслуживание № 2 (текущий ремонт) проводить через каждые 600 ч работы. Для дизелей с ресурсом непрерывной

работы 500 ч технические обслуживания № 1 и 2 проводить совместно через каждые 500 ч работы.

Техническое обслуживание № 3 (средний ремонт) проводить с периодичностью, равной ресурсу до выема поршней, указанному в формуляре дизеля (3000—7000 ч). Для дизелей с ресурсом непрерывной работы 300—500 ч через каждые 100 и 200 ч на работающем или остановленном дизеле необходимо проводить техническое обслуживание № 1.

В зависимости от марки счетчика моточасов, установленного на приводе топливного насоса, время наработки T в часах определяют при пересчете показаний a счетчика, по следующим формулам. Для всех дизелей кроме К-259М1/1

$$T = a \text{ (счетчик Сч} = 100 \text{ В);}$$

$$T = 1,13 a \text{ (счетчик Сч} = 102 \text{ В).}$$

Для дизеля К-259М1/1

$$T = 1,25 a \text{ (счетчик Сч} = 100 \text{ В);}$$

$$T = 1,42 a \text{ (счетчик Сч} = 102 \text{ В).}$$

Для дизель-генератора ДГГ43-14М1/1500П дополнительно к обслуживаниям № 1, 2 и 3 необходимо через каждые 100 ч работы генератора ГСР-18000М-2с проверить:

натяжение ремней привода генератора;

высоту щеток генератора, заменить их при высоте менее 17 мм и притереть к коллектору.

Через каждые 300 ч работы генератора ГСР-18000М-2с промыть диски трения электромагнитной муфты.

Ежедневное техническое обслуживание

При ежедневном техническом обслуживании необходимо:

провести наружный осмотр агрегата;

протереть агрегат, щиты управления и автоматики, аккумуляторные батареи, расходные баки топлива и масла;

проверить уровень масла в поддоне, ванне реверс-редуктора, в топливном насосе и регуляторе, в ванне воздухоочистителя и уровень охлаждающей жидкости в радиаторе или расширительном бачке, при необходимости долить;

проверить наличие топлива и масла в расходных баках;

промыть проточную часть турбокомпрессора без остановки дизеля путем пятикратного нажатия кнопки 1 (см. рис. 32) в течение 5—10 с (через каждые 15 с при нагрузке не более 75%). Указанную операцию проводить через каждые 12 ч работы и перед каждой остановкой агрегата; на агрегатах с электромагнитным клапаном промывка осуществляется автоматически. Трудоемкость ежедневного обслуживания составляет 0,5—0,65 человеко-ч.

Техническое обслуживание № 1

Через каждые 100 ч необходимо выполнить регламент ежедневного обслуживания, а также:

очистить ротор центрифуги от отложений и промыть его (для дизелей с отключаемой центрифугой очищать можно без остановок дизеля);

промыть стакан и сетки (пакет) масляного фильтра или фильтра-холодильника;

*слить отстой из фильтра тонкой очистки топлива, фильтра-отстойника и расходного бака;

*долить до уровня масло в ванну воздухоочистителя (рис. 85); протереть сетку шумоглушителя;

*добавить 100 г смазки в подшипники насоса установки ДНУ 120/70;

*добавить 50 г смазки в подшипники валов реверс-редуктора;

промыть сетку фильтра на впускном водяном трубопроводе и очистить отстойник;

*очистить ершом водомерное стекло расширительного бачка (рис. 86);

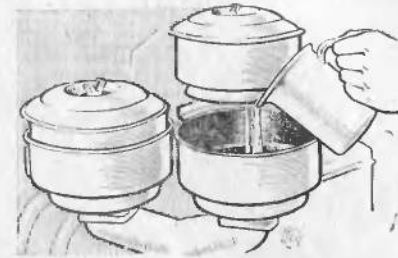


Рис. 85. Заливка масла в ванну воздухоочистителя

Рис. 86. Очистка стекла расширительного бачка

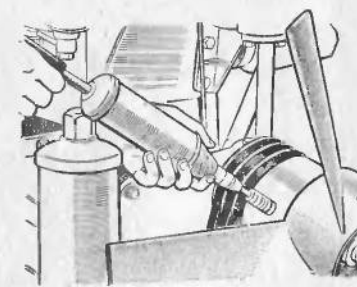
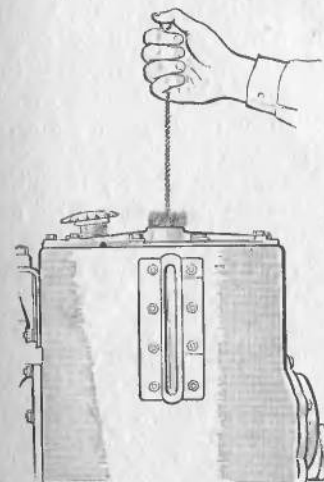


Рис. 87. Шприцевание подшипников вентилятора

* прочистить отверстие в пробке верхней крышки регулятора;

* через каждые 200 ч промыть фильтр тонкой очистки топлива; через каждые 300 ч проверить зазоры в клапанах и отрегулировать их;

проверить натяжение ремней привода вентилятора, состояние крылаток и крепление вентилятора;

Промыть стакан и дисковые элементы масляного фильтра или фильтра-холодильника;

Промыть сетку фильтра первичной очистки топлива;

Заменить масло в регуляторе и топливном насосе;

Промыть сетку воздухоочистителя типа «Мультициклон» или пакет инерционно-масляного воздухоочистителя. Очистить от пыли сборник очистителя «Мультициклон» или сменить масло в ванне воздухоочистителя. При запыленности воздуха более $0,005 \text{ г/м}^3$

промывать, очищать воздухоочиститель и заменять масло по мере загрязнения;

добавить по 20 г смазки в каретку и подшипники реверс-редуктора и муфты сцепления, подшипники привода вентилятора (рис. 87);

смазать трущиеся поверхности кулачков, роликов нажимных устройств, барабана и каретки несколькими каплями масла;

проверить затяжку гайки крепления оси вентилятора;

промыть спиртом контакты электромагнитных реле блоков автоматики (рис. 88);

проверить уровень электролита аккумуляторных батарей и при необходимости долить их дистиллированной водой, прочистить вентиляционные отверстия;

пополнить смазку подшипников шкива и проверить износ щеток электромагнитной муфты.

Если по условиям эксплуатации агрегат имеет малую наработку в течение длительного периода времени, то смену масла в поддоне, регуляторе и топливном насосе, а также техническое обслуживание № 1 проводить не реже одного раза в три месяца независимо от наработанных часов. Трудоемкость выполнения технического обслуживания № 1 в зависимости от квалификации обслуживающего персонала и марки агрегата составляет 2—6 человеко-ч.

Техническое обслуживание № 2 (текущий ремонт)

При техническом обслуживании № 2 необходимо выполнить регламент технического обслуживания № 1, а также:

проверить форсунки на качество распыла и давление открытия (рис. 89), подтянуть гайки распылителей. При нормальной работе

дизеля (выпуск до темно-серой окраски дыма при номинальной мощности) форсунки можно не проверять;

проверить угол опережения подачи топлива;

заменить детали уплотнения водяных насосов, если течь превышает 5 капель в 1 мин;

проверить шплинты и гайки шатунных болтов. При необходимости дотянуть их и заменить шплинты;

* промыть в воде клапан расширительного бачка или пробку радиатора;

* проверить надежность крепления агрегата к фундаменту и навешенных агрегатов к дизелю и раме;

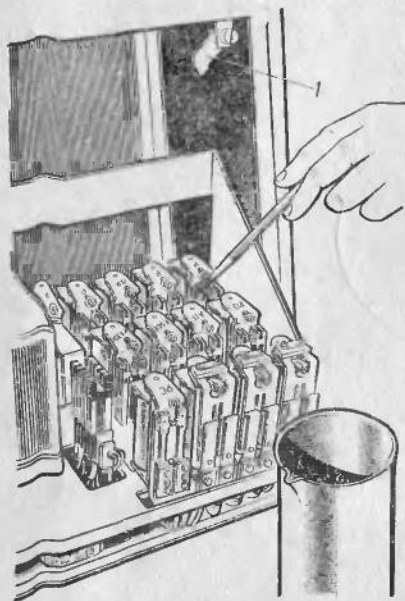


Рис. 88. Промывание контактов реле;
1 — защелка



Рис. 89. Проверка форсунки на давление и распыл

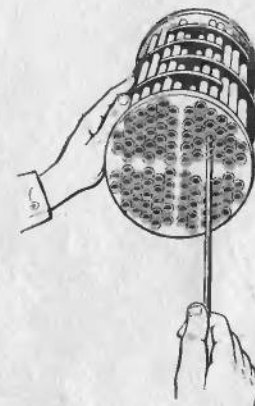


Рис. 90. Очистка трубок пакета холодильника

промыть водяную полость холодильника наддувочного воздуха и наружную поверхность пакета;

очистить и промыть водоводяной (рис. 90) и при необходимости, масляный холодильник;

смазать фиксатор нейтрального положения вилки включения муфты сцепления или реверс-редуктора;

* пополнить смазку валика контактной части реле частоты вращения;

проверить полноту заряда аккумуляторных батарей по плотности электролита, при необходимости батареи зарядить;

провести техническое обслуживание электростартера;

дотянуть гайки крепления роликоподшипников реверс-редуктора РРП-70 и застопорить их;

заменить полностью смазку в подшипниках насоса установки ДНУ 120/70, промыть подшипники дизельным топливом;

промыть топливом шток электромагнита стоп-устройства;

проверить центровку дизеля с генератором (или другим приводом) или редукторного вала с валом гребного винта. На установке ДНУ 120/70 центровку проверять также после каждого случая транспортирования установки;

проверить погрешность измерительных приборов. Термометры проверить по ртутному термометру, манометры и тахометры — по прибору, имеющему более высокий класс точности. Результаты проверки приборов и центрования занести в формуляр.

Через каждые 800—1000 ч (в соответствии с формуляром): промыть систему смазки дизеля, топливного насоса, очистить приемный фильтр с магнитами, промыть в топливе трубку вентиля-

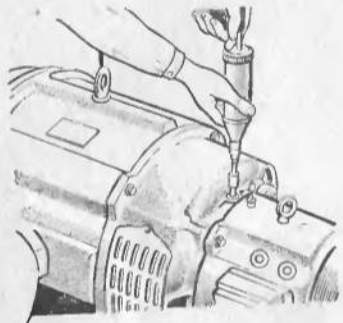


Рис. 91. Шприцевание подшипников генератора

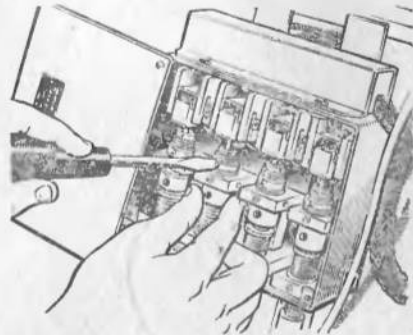


Рис. 92. Регулирование датчиков КРД

ции картера и стакан маслоотделителя с набивкой, промыть внутреннюю полость и при необходимости притереть клапаны бачка долива масла, залить свежее масло до уровней;

смазать валик и шестерни валоповоротного устройства.

При каждом втором техническом обслуживании № 2 выполнить следующее:

очистить от накипи термостатную коробку и проверить работу термостата;

промыть ванну реверс-редуктора и заменить масло в нем;

очистить и промыть наружную поверхность радиаторов;

заменить смазку в подшипниках зарядного генератора со стороны крыльчатки;

проверить сопротивление изоляции электрических цепей:

поменять местами смежные (не поворачивая) резиновые элементы муфты дизелей мощностью 103—110 кВт;

проверить легкость вращения ротора турбокомпрессора;

очистить от сажи глушитель выпуска.

Рекомендуется заменить бумажные элементы фильтров тонкой очистки топлива, если имеют место перебои в работе агрегата и промывка фильтра не обеспечивает нормальной работы.

Выполнить техническое обслуживание электромотора вентилятора, силового генератора (рис. 91), регулятора напряжения, насоса МЗН-2, блоков и щитов автоматики, пульта дистанционного управления, электромагнитов и других устройств;

проверить и при необходимости отрегулировать датчики элементов системы автоматики (рис. 92);

подтянуть зажимы и проверить работу цепей пуска и заряда аккумуляторных батарей;

снять водяные насосы и прочистить проволокой дренажные отверстия (рис. 93).

Через каждые 1800—2400 ч:

снять и очистить от нагара головки цилиндров и притереть клапаны к седлам;

притереть пусковые клапаны;

промыть масляный холодильник;

заменить щетки электромагнитной муфты;



Рис. 93. Прочистка дренажного отверстия:

а — окно

заменить топливопроводы слива топлива из форсунок и дюриты в системах смазки, охлаждения и топливоподдачи (при необходимости);

заменить элементы бумажных топливных фильтров.

Трудоемкость технического обслуживания № 2 в зависимости от квалификации обслуживающего персонала, марки дизеля или дизель-генератора и обеспеченности запасными частями составляет 8—16 человеко-ч.

Техническое обслуживание № 3 (средний ремонт)

При техническом обслуживании № 3 необходимо выполнить регламент технического обслуживания № 2, и кроме того:

снять головки цилиндров, очистить газовыпускные полости головок и выпускного коллектора от нагара;

припилить бойки коромысел;

очистить от нагара верхнюю часть втулок цилиндров и вынуть поршни;

заменить запасными те кольца, износ которых превышает нормы, указанные в приложении 1;

заменить стопорные кольца поршневых пальцев;

заменить упругую шайбу привода топливного насоса, если боковой зазор между кулачком муфты и пазом шайбы превышает установленный;

заменить резиновые элементы полумуфты дизеля, если их износ превышает 1,0 мм; элементы должны входить в гнезда без усилия, с зазором до 0,5 мм; допускается их подгонка опиливанием;

обмерить диски трения реверс-редуктора или муфты сцепления и при их износе до размера 8,8 мм заменить новыми; заменить при необходимости шарико- и роликоподшипники в дизеле;

осмотреть шпоночные соединения и при необходимости заменить шпонки новыми;

очистить от нагара детали турбины турбокомпрессора;

проверить и при необходимости отрегулировать уставки позиций реле частоты вращения;

проверить крепление крылаток на электродвигателях;

проверить равномерность подачи топлива секциями насоса и при необходимости подрегулировать;

после выполнения среднего ремонта отрегулировать регулятор частоты вращения (рис. 94).

Трудоемкость технического обслуживания № 3 в зависимости от марки дизеля или агрегата, квалификации обслуживающего персонала, а также обеспеченности запасными частями составляет 100 — 120 человеко-ч.

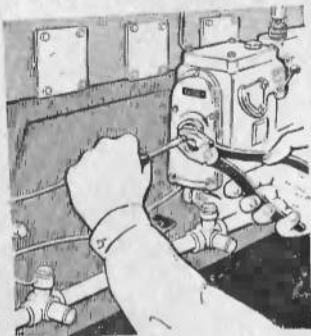


Рис. 94. Регулирование максимальной частоты вращения коленчатого вала

Капитальный ремонт

Капитальный ремонт проводят после выработки дизелем назначенного ресурса до капитального ремонта, указанного в формуляре. Если дизель обеспечивает нормальные параметры работы по истечении ресурса до капитального ремонта, то он может быть допущен к дальнейшей эксплуатации без подъема коленчатого вала при давлении масла в системе смазки на номинальной мощности выше 196 кПа (2 кгс/см²). Выполнение среднего ремонта при этом обязательно.

ОПЕРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Обслуживание системы смазки

Промывка сеток фильтра (фильтра-холодильника) грубой очистки масла:

снять крышку и пружину;

вынуть при помощи приспособления (см. приложение 3, эскиз 30) стакан с сетками или сетчатыми элементами;

промыть сетки (или элементы) и стакан в топливе. При промывке использовать мягкие щетки из капрона или щетины. Нельзя соскаб-

ливать отложения на сетках твердыми предметами. Если имеются прорывы на сетках, то запаять их оловом или заменить сетки новыми из комплекта запасных частей.

Очистка и промывка ротора центрифуги:

вывернуть болт ротора и снять ротор с оси. Обратить внимание на то, чтобы вместе с ротором не был бы снят шарикоподшипник или его часть и чтобы он не упал в поддон дизеля;

отвернуть гайку ротора, установив его, не зажимая, выступами в тиски с губками, и снять крышку;

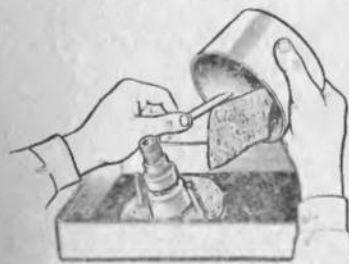


Рис. 95. Очистка ротора центрифуги



Рис. 96. Сборка центрифуги

очистить крышку и ротор от отложений при помощи неметаллического скребка (рис. 95), промыть их в топливе и прочистить отверстия сопел;

собрать ротор (рис. 96), совместив метки на его корпусе и крышке во избежание нарушения балансировки.

Промывка системы смазки:

слить из поддона, коробки шестерен, бачка подогрева масла, ванны реверс-редуктора, масляного радиатора прогретое масло; промыть магниты и сетку приемного фильтра в поддоне, фильтра грубой очистки масла со стаканом;

очистить ротор центрифуги;

промыть бачок долива масла;

приготовить смесь масла и топлива соотношением 1 : 3 в количестве 20 кг и залить ее в поддон и ванну реверс-редуктора;

пустить дизель и дать ему проработать 10 мин без нагрузки при частоте вращения коленчатого вала 900—1000 об/мин;

остановить дизель и немедленно слить смесь из поддона, коробки шестерен, бачка подогрева масла и ванны реверс-редуктора;

залить свежее масло до уровней в поддон и ванну реверс-редуктора, пустить дизель и дать ему проработать 5 мин без нагрузки при частоте вращения коленчатого вала 900—1500 об/мин.

Обслуживание системы топливоподачи

Промывка фильтра тонкой очистки топлива:

отвернуть на два оборота пробку в нижней части фильтра промываемой секции;

повернуть пробку 1 (рис. 97) крана влево — для промывки правой секции фильтра, затем вправо — для промывки левой секции. Промывку секций производить до вытекания чистого топлива (не менее 60 с);

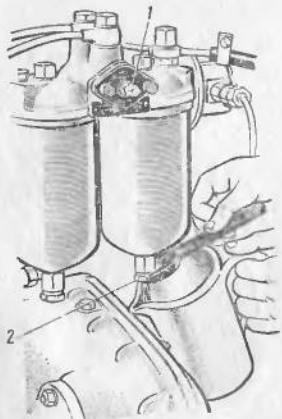


Рис. 97. Промывка правой секции фильтра тонкой очистки топлива:
1 — пробка крана; 2 — пробка

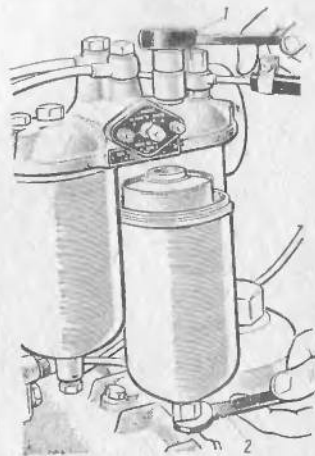


Рис. 98. Разборка фильтра:
1, 2 — ключи

поставить пробку крана в рабочее положение, как указано в схеме на табличке фильтра и завернуть нижнюю пробку 2.

Промывку фильтра можно проводить также на неработающем дизеле, прокачивая промываемую секцию насосом ручной прокачки.

Замена фильтрующих элементов:

заменить (из запасных частей) в случае, если после очередной промывки фильтра тонкой очистки с бумажными элементами имеют место перебои в подаче топлива; для этого отвернуть верхнюю гайку стяжной шпильки фильтра, заменить элемент, промыть стакан в топливе и собрать секцию (рис. 98).

Проверка форсунки:

вынуть форсунку из головки цилиндров (рис. 99) при помощи съемников (см. приложение 3, эскизы 16, 24) и закрепить на приспособлении;

проверить форсунку на качество распыливания топлива и давление открытия (см. рис. 88) при частоте 60—80 впрысков в минуту.

При эксплуатации давление открытия форсунки может снизиться до 12,7 МПа (130 кгс/см²). При удовлетворительном распыле

отрегулировать давление открытия. Если распыливание топлива неудовлетворительное, то следует снять распылитель (рис. 100), промыть его, используя мягкую щетку и лопатку (см. приложение 3, эскиз 34), прочистить сопловые отверстия (рис. 101), используя для этого проволоку из пенала иглодержателя 26 (см. приложение 3), после чего собрать форсунку;

отрегулировать давление открытия, для чего отвернуть колпачок форсунки и, изменяя сжатие пружины, добиться требуемого давления.

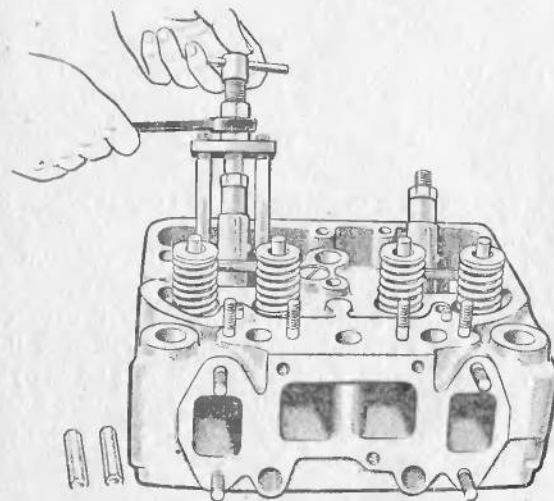


Рис. 99. Демонтаж форсунки

При разборке форсунки перед снятием распылителя ослабить натяжку пружины, а форсунку зажать в тисках за верхнюю часть корпуса.

Если при проверке форсунки не требовалось ее разбирать, то необходимо подтянуть гайку распылителя и проверить давление открытия. Момент затяжки гайки распылителя 70—80 Н·м. При неудовлетворительном качестве распыла или при наличии подтекания снять распылитель и промыть его в профильтрованном топливе. Форсунку в головке цилиндров закрепить равномерно без перекосов (момент затяжки 30—40 Н·м).

Проверка угла опережения подачи топлива:

установить на штуцер нагнетательного клапана топливного насоса первого цилиндра моментоскоп;

установить рейку насоса в положение наибольшей подачи;

провернуть коленчатый вал до появления топлива в трубке моментоскопа;

вращать медленно коленчатый вал дизеля до начала сдвига топлива в моментоскопе;



Рис. 100. Очистка корпуса распылителя:
1 — лопатка

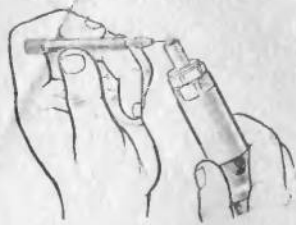


Рис. 101. Прочистка распыляющих отверстий

прекратить вращение и определить по градуировке на маховике угол до в. м. т., соответствующий началу подачи топлива в первый цилиндр. У дизелей с левым постом управления и дизеле К-270М1—2 в. м. т. соответствует делению 180° на маховике.

Если угол опережения подачи топлива не соответствует углу, указанному в разделе «Технические данные дизелей и агрегатов», то установить его путем относительного смещения полумуфт привода топливного насоса (рис. 102). Для установления более ранней подачи топлива сместить ключом 4 полумуфту топливного насоса

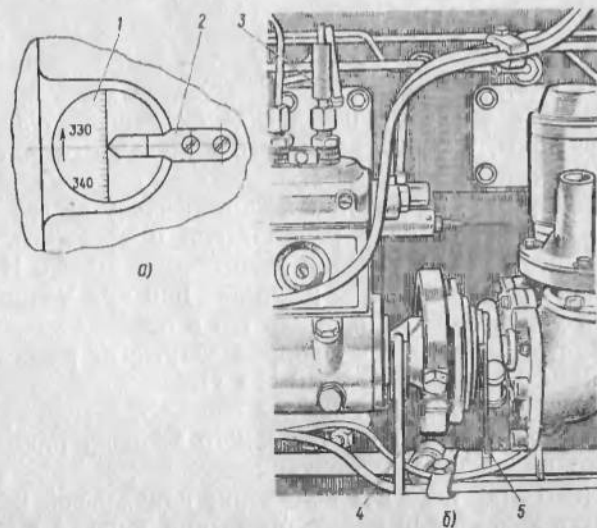


Рис. 102. Проверка и установка угла опережения подачи топлива:

а — кожух маховика; б — привод топливного насоса; 1 — маховик; 2 — стрелка-указатель; 3 — моментоскоп; 4, 5 — ключи

по ходу вращения полумуфт (по часовой стрелке — если смотреть со стороны насоса), для более поздней подачи — сместить против часовой стрелки. Одно деление на кулачковом диске привода соответствует шести градусам угла поворота коленчатого вала на маховике.

После установления и проверки угла опережения подачи топлива затянуть и застопорить оба стяжных болта полумуфты ключом 5.

При необходимости замены нагнетательного клапана (рис. 103) использовать приспособление (см. приложение 3, эскиз 16). При снятии клапана вращать гайку, придерживая от вращения винт рукояткой съемника 2.

Регулировку равномерности подачи топлива между отдельными секциями топливного насоса проводят при неравномерности подачи больше 3 см^3 за 400 полных оборотов кулачкового валика.

Регулировку необходимо проводить в специализированной мастерской на специальном стенде с комплектом хорошо отрегулированных форсунок (неравномерность подачи при поочередной установке на одну секцию насоса не превышает 1%). После регулировки форсунки должны быть установлены на дизель в порядке закрепления их за секциями при регулировке насоса.

Стенд для регулировки равномерности подачи топлива секциями должен быть оборудован:

механизмом для регулирования частоты вращения приводного вала в диапазоне 250—800 об/мин;

устройством для отбора и измерения порций топлива (бюретки первого класса точности по ГОСТ 1770—74, подаваемых каждой секцией насоса (точность замера не менее $0,2 \text{ см}^3$);

счетчиком числа оборотов приводного вала;

тахометром (I класса, не ниже) для установки заданного скоростного режима приводного вала;

лимбом для регулирования чередования подач топлива секциями насоса с нониусом ценой деления $30'$, не более.

Привод стенда должен обеспечивать постоянную частоту вращения вала с точностью ± 5 об/мин. Перед началом регулировки насоса на равномерность подачи необходимо проверить:

а) герметичность нагнетательных клапанов при положении рейки, соответствующем выключенной подаче. При создании давления топлива в канале б (см. рис. 31) 146 кПа ($1,5 \text{ кгс/см}^2$) в течение 2 мин нагнетательный клапан не должен пропускать топливо. В случае пропуска топлива клапан в сборе необходимо заменить;

б) правильность чередования интервалов начала подачи топлива каждой секцией, для чего:

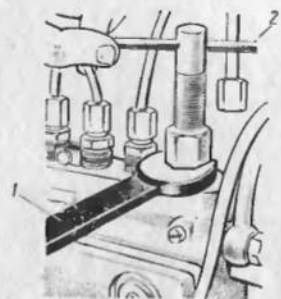


Рис. 103. Демонтаж нагнетательного клапана:
1 — ключ; 2 — съемник

на первой секции обеспечить зазор между втулкой и поводком плунжера (замеряют при помощи щупа между болтом и плунжером, при его верхнем положении), равный 0,75 мм;

установить на штуцер первой секции топливного насоса приспособление — моментоскоп;

прокачать систему топливом при помощи насоса ручной прокачки, предварительно вывернув пробку для выпуска воздуха из канала б;

установить рейку топливного насоса в положение максимальной подачи топлива.

Поворачивая вал насоса вручную против часовой стрелки, заметить начало движения топлива в моментоскопе. По нониусу лимба определить начало подачи топлива первой секцией насоса. Замер проводить дважды, и, если оба замера отличаются не более чем на 30', результат считать правильным. Моменты начала подачи топлива остальными секциями проверить аналогичным образом.

Если интервал начала подачи топлива между любыми двумя последовательно вступающими в работу секциями топливного насоса равен $60^\circ \pm 30'$, то регулировка проведена правильно. Если интервал начала подачи топлива какой-либо секцией отличается от вышеприведенного, то эту секцию следует подрегулировать. При ранней подаче топлива болт толкателя свернуть, при поздней — вывернуть; законтрить гайку болта толкателя и проверить величину зазора между болтом и плунжером, которая должна быть в пределах, указанных в приложении 1. После стопорения болтов проверить еще раз регулировку.

Проверить на отсутствие зажимов внутренние отверстия трубок высокого давления калибром диаметром 1,9 мм на глубину 30 мм.

Порядок регулирования равномерности подачи топлива: закрепить насос на стенде и установить на нагнетательные штуцеры трубки высокого давления с отрегулированными форсунками. Рукоятка регулирования частоты вращения вала должна находиться в положении, соответствующем максимальной подаче топлива;

проверить равномерность подачи топлива секциями насоса за 400 ходов плунжера при выходе рейки насоса на 13 мм от положения «Стоп» и частоте вращения кулачкового валика $750_{-20}(600_{-20})^*$ об/мин; подача секции следующая:

Мощность дизеля, кВт (л. с.)	До 60(90)	84,5—88 (115—120)	Свыше 103(140)
Подача за 400 ходов, см ³	$30,5 \pm 0,45$	$40 \pm 0,6$	$50 \pm 0,8$

Примечание. Здесь и ниже цифры в скобках со звездочкой для К-259М1/1

Рейку в зафиксированном положении (13 мм от положения «Стоп») в момент проверки удерживать от перемещения. Если одна из секций насоса подает значительно меньше топлива, чем остальные, то отпустить винт зубчатого венца 40 (см. рис. 31) данной секции и

повернуть втулку влево у дизелей с правым постом управления или вправо у дизелей с левым постом управления и затем плотно завернуть стягивающий винт.

Если секция подает большее количество топлива по сравнению с остальными, то следует повернуть поворотную гильзу этой секции вправо у дизелей с правым постом управления или влево у дизелей с левым постом управления и плотно завернуть стягивающий винт, после чего повторить проверку до тех пор, пока равномерность подачи топлива всеми секциями топливного насоса будет находиться в заданных пределах. Результаты проверки насоса внести в формуляр дизеля.

При установке топливного насоса на дизель необходимо совместить риски на кулачковой муфте и буксе шарикоподшипника топливного насоса при такте сжатия в первом цилиндре.

Замена пары гильза — плунжер:

вывернуть штуцер 10 (см. рис. 31) нагнетательного клапана и вынуть пружину 9; вынуть седло 7 с клапаном 8 специальным съемником (см. приложение 3, эскиз 16);

через люк в корпусе насоса вывести головку плунжера из соединения с нижней тарелкой пружины плунжера и затем, нажав на плунжер, вынуть гильзу с плунжером. При нажатии на гильзу плунжера снизу штифт 39, стопорящий гильзу от проворачивания, должен частично выйти из отверстия;

после замены плунжерной пары проверить зазор между головкой плунжера и головкой болта толкателя при верхнем положении кулачка данной секции (при проверке зазора пружину отжать), который должен быть в пределах, указанных в приложении 1; проверить интервал чередования начала подачи топлива секциями.

Регулировка регулятора. При замене топливного насоса или при нарушении нормального режима работы дизеля в процессе длительной эксплуатации проверить и при необходимости подрегулировать параметры регулятора.

Частоту вращения коленчатого вала проверить и отрегулировать по более точному, чем на щите приборов, тахометру или частотомеру (I класса не ниже). При этом дизель должен быть прогрет, а топливная система и система газораспределения должны быть исправными. Величину нагрузки измерять приборами класса I не ниже, а нагрузочные устройства должны обеспечивать стабильность нагрузки на переходных режимах. При правильной регулировке частоты вращения и установленном наклоне регулярной характеристики, равном 2%, частота вращения холостого хода должна быть $1515 \pm 5(1207 \pm 5)^*$ об/мин, а при 100%-ной нагрузке $1485 \pm 5(1188 \pm 5)^*$ об/мин.

Точность поддержания частоты вращения коленчатого вала на любом установившемся режиме работы от холостого хода до номинальной мощности при любом наклоне регуляторной характеристики должна находиться в пределах ± 8 при нагрузке и ± 11 об/мин при холостом ходе. Для главных судовых дизелей колебание частоты

вращения не должно превышать ± 20 об/мин под нагрузкой и ± 40 об/мин на холостом ходу. При нагрузке 50% номинальной мощности и среднем положении сектора 6 (см. рис. 33) частота вращения коленчатого вала должна быть 1500 (1200)* об/мин. При изменении положения сектора от крайнего левого до крайнего правого частота вращения коленчатого вала должна находиться в пределах $1500 \pm \pm 8 (1200 \pm 4)^*$ об/мин. Если частота вращения отличается от указанной, необходимо отрегулировать взаимное положение рычага регулятора и рейки.

Максимальная частота вращения коленчатого вала при максимальном наклоне регуляторной характеристики и установленной до упора рукоятке управления частотой вращения должна быть:

1610—1630 об/мин у дизелей с номинальной частотой вращения коленчатого вала 1500 об/мин;

1260—1280 об/мин у дизелей с номинальной частотой вращения 1200 об/мин;

не более 1670 об/мин у дизелей с всережимным регулятором.

Если максимальная частота вращения коленчатого вала выходит из указанных пределов, то ее следует отрегулировать.

Регулировка максимальной частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода для дизелей с однорежимным регулятором: установить сектор 6 (см. рис. 33) в крайнее левое положение, а для дизелей с левым постом управления — в крайнее правое положение;

снять рукоятку 8 (см. рис. 35), для чего отвернуть гайку; вынуть штифт;

придерживая втулку 9 от проворачивания, ввинтить или вывинтить отверткой винт 5 управления. При ввинчивании винта управления (вращать отвертку против часовой стрелки) максимальная частота вращения увеличивается; при вывинчивании — уменьшается;

установив максимальную частоту вращения коленчатого вала, поставить на место штифт и рукоятку 8.

Регулировка максимальной частоты вращения коленчатого вала дизелей с всережимным регулятором. При работе дизеля на максимальной (полной) мощности винт 5 (см. рис. 34) подвести до упора в ограничитель 3 рукоятки 1 и законтрить. Частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода при этом положении рычага не должна превышать 1670 об/мин у дизелей с номинальной частотой вращения 1550 об/мин и 1650 об/мин у дизелей с номинальной частотой вращения 1500 об/мин. При левом горизонтальном положении рукоятки 1 топливный насос не должен подавать топливо.

Если насос подает топливо, то проверить положение рейки-толкателя 19 (см. рис. 31), опорный буртик которой при вертикальном положении рукоятки должен выступать относительно запрессованной в крышку регулятора втулки на 10 ± 1 мм.

Регулировка минимальной частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода:

установить сектор 6 (см. рис. 33) в крайнее правое положение, а для дизелей с левым постом управления — в крайнее левое положение;

снять рукоятку 8 (см. рис. 35) и, придерживая втулку 9 от проворачивания, вращать поводок 10. При повороте поводка по часовой стрелке минимальная частота вращения вала уменьшается.

Установив минимальную частоту вращения вала, поставить на место рукоятку 8, затянуть гайку и поставить пломбу.

Регулировка катаракта проводится при колебаниях частоты вращения выше коленчатого вала ± 8 об/мин на установившемся режиме работы дизеля при установленном наклоне регуляторной характеристики. Необходимость регулировки катаракта может возникнуть при смене масла, заливаемого в катаракт, или при замене топливного насоса. До начала регулировки катаракта убедиться в отсутствии заеданий рейки, поршня катаракта и плунжерных пар.

Действие катаракта рекомендуется проверять на режимах холостого хода при 50 и 100% номинальной нагрузки на прогретом дизеле. Для этого необходимо снять верхнюю крышку регулятора, отогнуть усик стопорной шайбы и отвернуть гайку иглы катаракта. Ввертывая или вывертывая иглу катаракта, добиться устойчивой работы дизеля на указанных выше режимах. После окончания регулировки катаракта закрепить иглу катаракта гайкой и пластинчатым стопорным замком.

Наклон регуляторной характеристики (статизм) обусловлен требованиями эксплуатации и может быть установлен от 0—1 до 5% не менее. Наклон регуляторной характеристики

$$\delta = \frac{n_1 - n_2}{n_n} 100,$$

где n_1 — частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода; n_2 — частота вращения при номинальной мощности; n_n — частота вращения при 50%-ной нагрузке от номинальной.

Например, $n_1 = 1515$ об/мин, $n_2 = 1485$ об/мин, $n_n = 1500$ об/мин, тогда

$$\delta = \frac{1515 - 1485}{1500} 100 = 2 \%$$

Для устойчивой работы дизель-генераторов рекомендуется установить величину наклона регуляторной характеристики не ниже 2%. При работе дизель-генератора переменного тока, включенного параллельно с сетью, наклон регуляторной характеристики должен быть достаточно большой (3—4%) для того, чтобы избежать сильного влияния частоты тока в сети на нагрузку дизеля. При работе нескольких дизель-генераторов, включенных параллельно сети, наклон регуляторной характеристики должен быть по возможности одинаков.

Наклон регуляторной характеристики изменяют поворотом сектора *б* (см. рис. 33) лишь после окончания регулировки газораспределения и топливной аппаратуры при нормально прогретом дизеле.

Регулировка взаимного положения рычага регулятора и рейки насоса производится при замене топливного насоса или после разборки регулятора. Для этого:

установить рычаг 22 (см. рис. 31) регулятора таким образом, чтобы риска на поводке пружины катаракта совпала с первой (если считать их от корпуса насоса) риской на корпусе регулятора. Для этого, нажимая отверткой на шлиц регулировочного винта 24 до упора в тарелку муфты 13, повернуть его до совмещения рисок;

заплинтовать винт и установить торцовую крышку на место. Зазор между тыльной частью винта 24 и торцом стакана 23 должен быть не менее 0,8 мм;

установить сектор *б* (см. рис. 33) в среднее положение и закрепить его гайками;

нагрузить дизель на 50% номинальной мощности и установить частоту вращения коленчатого вала 1500 (1200)* об/мин;

повернуть сектор вправо и влево до упора и в каждом положении измерить частоту вращения коленчатого вала, которая должна быть 1492—1508 (1194—1206)* об/мин. Если частота вращения выходит за указанные пределы, то снять стопорные кольца 18 (см. рис. 31) и, закручивая или выкручивая гайку, изменить положение рейки относительно рычага регулятора. После этого установить стопорное кольцо и повторно проверить частоту вращения коленчатого вала.

Максимальную подачу топлива регулируют при номинальной мощности дизеля и номинальной частоте вращения коленчатого вала винтом 5 на гильзе упора. При этом винт ввести в соприкосновение с рейкой топливного насоса (что заметно по снижению частоты вращения вала или стуку рейки по винту), после чего отвернуть его на один оборот и в этом положении зафиксировать и опломбировать.

Обслуживание системы охлаждения

Промывка системы охлаждения:

слить охлаждающую жидкость из внутреннего контура системы через краник насоса и пробки на трубопроводе и блоке;

приготовить раствор из хромового ангидрида CrO_3 фосфорной (или ортофосфорной) кислоты H_3PO_4 и воды в массовом соотношении 0,5 : 1 : 10;

заполнить систему указанным раствором, имеющим температуру 25°C , пустить агрегат и дать ему проработать на холостом ходу 10 мин при частоте вращения коленчатого вала 1000 об/мин, после чего остановить агрегат;

оставить раствор в системе на 4 ч. После этого пустить агрегат и проработать 5 мин, остановить агрегат и как можно быстрее слить через краник и пробки раствор из системы;

заполнить систему охлаждения пресной чистой водой, пустить агрегат и дать ему проработать 15 мин, в режиме холостого хода, остановить агрегат и слить воду;

заполнить систему свежей водой с добавлением хромпика или антифризом.

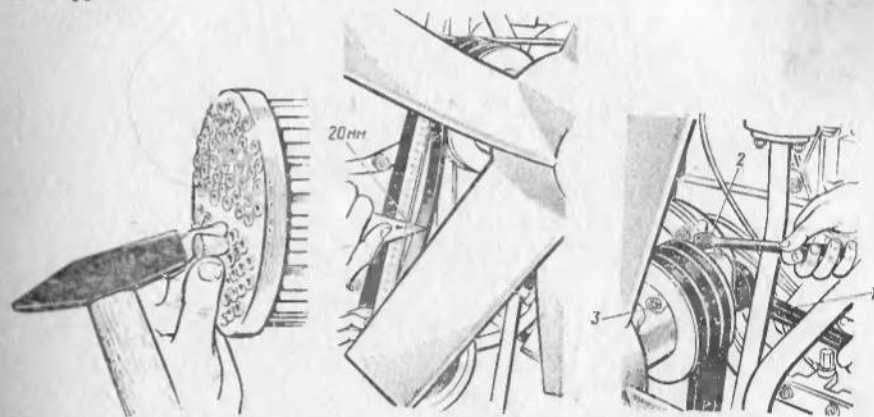


Рис. 104. Устранение течи трубки холодильника

Рис. 105. Проверка натяжения ремней вентилятора

Рис. 106. Натяжение ремней вентилятора: 1, 2 — ключи; 3 — масленка

Промывку водяного холодильника проводят после промывки внутреннего контура системы охлаждения в следующем порядке: снять торцовые крышки расширительного бачка и вынуть трубчатый пакет. Эту операцию выполнять осторожно, чтобы не повредить уплотнительные кольца;

прочистить трубки пакета (см. рис. 90) фрезами (см. приложение 3, эскизы 35, 36) и промыть пакет раствором, применяемым для промывки системы охлаждения;

промыть пакет в чистой воде.

При сборке расширительного бачка с холодильником пакет трубок устанавливается в корпус бачка так, чтобы срезанные концы крайних поперечных перегородок находились с противоположной стороны к отверстиям подвода и отвода воды в корпусе бачка, а крышку с Т-образной перегородкой и соответствующую ей прокладку располагают, как показано на рис. 54.

После сборки полость внешнего контура холодильника следует опрессовать водой давлением 392 кПа (4 кгс/см²) в течение 5 мин. Течь воды в полость внутреннего контура и наружу не допускается. Если обнаружится течь, то следует заглушить неисправную трубку с обоих концов (рис. 104).

Промывку терморегулятора проводят после промывки системы охлаждения внутреннего контура в следующей последовательности:

нимают крышку, вынимают клапаны с термодатчиком, очищают от накипи и отложений, промывают и устанавливают клапаны в корпус, закрывают крышку.

Очистку водяной полости масляного фильтра-холодильника проводят после заливки ее раствором, применяемым для промывки системы охлаждения и выдержки в течение 5—6 ч. После этого следует:

- слить раствор;
- разобрать фильтр-холодильник;
- выпрессовать радиатор из корпуса;
- очистить поверхности водяной полости корпуса и радиатора, а также каналы масляной полости радиатора.

После сборки водяную полость фильтра-холодильника опрессовать водой давлением 392 кПа (4 кгс/см²) в течение 5 мин. Просачивание воды не допускается; при необходимости заменить резиновые кольца.

Работоспособность термостата проверяют в водяной ванне при медленном нагревании воды. При температуре 78°С клапан термостата должен начать открываться, а при температуре 91°С — открыться не менее чем на 9 мм.

Проверка состояния крыльчаток механического и электрического вентилятора заключается в контроле качества заклепочных соединений лопастей. При ослаблении заклепок крепления лопастей их надо дожать. Если заклепки отсутствуют или ослабли, то их следует установить и расклепать. При замене крыльчатки новой или отремонтированной, проверить ее балансировку.

Проверку натяжения ремней проводят нажатием большим пальцем руки на середину ремня (рис. 105). При усилии 59—78 Н (6—8 кгс) ремень должен прогнуться не более чем на 20 мм. Если ремень прогибается на большую величину, то необходимо натянуть ремень при помощи ключа 2 (рис. 106); гайку крепления оси ролика при этом ослабить ключом 1. На агрегате ДГГ43-14М1/1500П натяжение проводить при вывинчивании из рамы регулировочных свертышей; после натяжения ремней проверить центровку агрегата. Заменять ремни надо комплектно, так как добиться одинакового натяжения нового и работавшего ремня невозможно.

Для замены уплотнения водяных насосов необходимо:

- расконтрить и отвернуть гайку и снять крыльчатку с валика насоса приспособлением (см. приложение 3, эскиз 17);
- вынуть втулку из корпуса насоса при помощи болтов 1 приспособления;

заменить манжету сальника и уплотнительную шайбу. Новую уплотнительную шайбу притереть на плоской шлифовальной шкурке типа 2 № 10—12 по ГОСТ 5009—68 и № 5—8 по ГОСТ 6456—68, после чего довести на сухой плите до получения замкнутого пояса шириной не менее 2 мм, а втулку крыльчатки притереть или подрезать;

прочистить дренажное окно (см. рис. 93) в насосах охлаждающей жидкости.

Обслуживание системы впуска, выпуска, наддува и вентиляции

Промывка пакета или сетки воздухоочистителя:

- снять пакет воздухоочистителя и промыть его в топливе;
- промыть корпус воздухоочистителя;
- смочить пакет в масле и дать стечь маслу;
- залить в ванну воздухоочистителя (см. рис. 85) до уровня свежее масло или отстоявшееся (профильтрованное) отработанное масло из поддона дизеля.

При обслуживании воздухоочистителя типа «Мультициклон» снять и промыть в топливе сетку (пакет из проволоки).

Промывка проточной части компрессора:

- отсоединить патрубки 7 и 21 (см. рис. 60);
- отсоединить корпус компрессора 1 совместно с вставкой 17 (см. рис. 61) от среднего корпуса 13;
- промыть ветошью, смоченной в топливе, колесо 15, лопаточный диффузор 16, внутреннюю часть корпуса и вставку 17;
- собрать компрессор:

Промывка колеса турбины и соплового венца:

- отвернуть гайки крепления фланца 9 к корпусу турбины 4; болтами М10, как съемником, отсоединить вставку 5 совместно с фланцем 9, ввертывая болты в резьбовые отверстия фланца 9;
- очистить от отложений и промыть колесо 7 и сопловой венец 3;
- собрать турбину, соблюдая совпадение лопаток соплового венца с перегородками в корпусе и вставке турбины.

Колеса компрессора и турбины очищать металлическими предметами не допускается, так как это приводит к нарушению дисбаланса ротора.

Промывка пакета трубок холодильника воздуха:

- отсоединить холодильник, снять крышки и вынуть пакет;
- промыть в топливе оребрение трубок пакета и протереть внутреннюю полость корпуса, прочистить трубки;
- собрать холодильник и испытать давлением воды 392 кПа (4 кгс/см²) в течение 5 мин; течь воды не допускается.

Очистка глушителя шума выпуска:

- отвернуть гайки крепления камер глушителя. Рекомендуется отворачивать гайки в горячем состоянии. Если отвернуть гайки трудно, то следует смочить их керосином или дизельным топливом;
- рассоединить осторожно камеры, чтобы не повредить прокладку;
- очистить глушитель от сажи и собрать его, смазав прокладки смазкой УССА;

Притирка клапана:

- убедиться в пригодности стержня и направляющей втулки клапана; в случае непригодности заменить их деталями из комплекта запасных частей;

приготовить пасту из смеси дизельного масла с электрокорундовым (или корундовым) порошком зернистостью от 3 до 6, ГОСТ 3647—71;

надеть на шток клапана изготовленное из резины или капрона защитное кольцо 2 (рис. 107), препятствующее попаданию пасты в зазор стержень — втулка и пружину 1;

нанести на уплотнительную фаску клапана ровный слой пасты, смазать шток клапана 3 маслом и вставить клапан в головку блока цилиндров;

притереть клапан (рис. 108) при помощи вилки (см. приложение 3, эскиз 7) и коловорот, нажимая на клапан и поворачивая его на угол 30—50°. После каждых десяти операций повернуть клапан

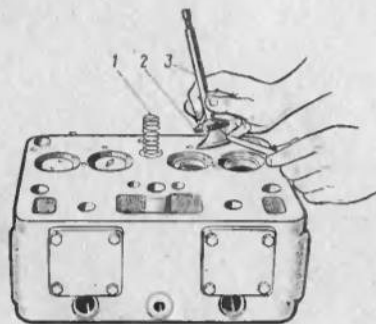


Рис. 107. Нанесение пасты на фаску клапана:
1 — пружина; 2 — кольцо; 3 — клапан



Рис. 108. Притирка клапана

на 45° и продолжать притирку до получения ровной матовой поверхности на уплотнительной фаске клапана и седла в головке цилиндра; промыть канал и клапан в дизельном топливе и протереть;

проверить качество притирки путем залива топлива в надклапанное пространство полностью собранного клапана. Если в течение 3 мин течи не будет, то притирка выполнена качественно. Клапан собирают при помощи рычага 4, как показано на рис. 109. Замки клапана должны плотно прилегать к стержню.

Проверка зазоров в клапанах (рис. 110):

установить коленчатый вал в положение, соответствующее делению 360° на маховике (по такту сжатия в первом цилиндре);

установить зазор 0,25—0,30 мм между коромыслом и штоком клапанов № 1, 2, 3, 5, 7 и 9. Отсчет номеров клапанов вести от коробки шестерен к маховику;

повернуть коленчатый вал на один оборот и отрегулировать зазоры в клапанах № 4, 6, 8, 10, 11, 12;

регулировать зазоры необходимо в холодном состоянии дизеля. При регулировке отвернуть гайку регулировочного болта ключом 2 и при помощи отвертки 1 ввинчивать или вывинчивать болт. Зазор замерять щупом.

После регулировки зазора затянуть гайку и повторно проверить зазор.

Замена направляющей втулки клапана:

выпрессовать старую направляющую втулку;

запрессовать новую (из запасных частей) направляющую втулку, обеспечив выступание ее над опорной поверхностью головки под пружины клапана на 26 мм. Запрессовывать направляющую втулку так, чтобы не нарушить ее острые кромки;

после запрессовки развернуть рабочую поверхность направляющей втулки до размера 12A₃ (+ 0,035) мм.

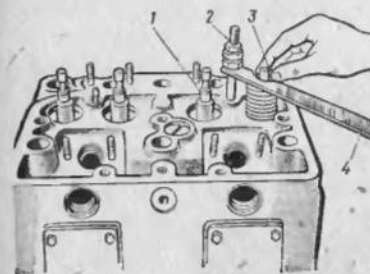


Рис. 109. Сборка клапана:
1 — предохранительное кольцо; 2 — шпилька крепления кронштейна; 3 — замок клапана; 4 — рычаг

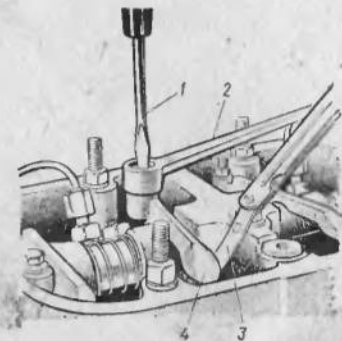


Рис. 110. Регулировка зазора в клапанах:
1 — отвертка; 2 — ключ; 3 — щуп; 4 — коромысло

После замены направляющей втулки проверить прилегание клапана к гнезду и при необходимости притереть клапан.

Припиловку коромысел клапанов проводят при значительном износе носка коромысла или торца штока клапана, приводящем к уменьшению или исчезновению зазора между коромыслом и тарелкой клапана, к освобождению замка клапана и износу направляющей втулки клапана. Изношенный носок зачистить припиливанием, сохранив при этом имеющийся радиус кривизны. Припилить также коромысло в месте касания о тарелку со снятием слоя не более 2 мм до получения зазора 1,0 мм.

Обслуживание кривошипно-шатунного механизма

Перед подъемом поршневой группы необходимо тщательно очистить от нагара верхнюю (нерабочую) часть втулки цилиндра.

Замена поршневых колец:

снять поршневые кольца при помощи пластин (см. приложение 3, эскиз 31);

на кольца навесить бирки с указанием номера поршня и кольца; снять стопорное кольцо поршневого пальца, нагреть поршень в масле до температуры 75—80° С и выбить поршневой палец при

помощи выколочки из твердой породы дерева, мягкого металла, пластмассы;

приготовить раствор следующего состава: 100 г кальцинированной соды Na_2CO_3 , 100 г жидкого стекла, 10 г хромпика $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и 100 г зеленого мыла на 10 л воды. В ванну с указанным раствором поместить поршни и поршневые кольца. Раствор в ванне нагреть приблизительно до 90°C . Поршни и поршневые кольца выдержать в ванне 1—2 ч, вынуть их из ванны и снять нагар волосяными или капроновыми щетками. Плотно скоксовавшийся нагар снять деревянными скребками. Если после этого остался нагар, то опустить детали в ванну еще на 10—15 мин. После снятия нагара поршни и поршневые кольца промыть в керосине или дизельном топливе;

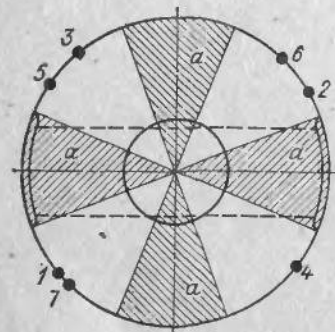


Рис. 111. Схема установки замков поршневых колец: 1—7 — расположение замков поршневых колец (нумерация колец сверху вниз)

поршневые кольца заменить новыми при обнаружении следующих дефектов: глубоких рисок, заусенцев, трещин или следов выкрашивания, мест пропуска газов, что видно по закопченности наружной поверхности, большой выработки по образующей (при вставленном кольце в новую втулку цилиндра зазор в стыке свыше 2,5 мм).

поршневые кольца надеть на поршень при помощи пластин (эскиз 31), две из которых установить у стыка кольца, а две другие — с противоположной стороны. Маслосъемные кольца

установить по два в канавку скребком вверх, проточкой вниз;

перед постановкой колец промыть канавки, прочистить дренажные отверстия для стока масла в поршне топливом и смазать маслом. Прихватывание поршневых колец в глубине канавки при их сжатии не допускается;

поршневой палец установить на место, нагрев предварительно поршень в масле до температуры $75\text{--}80^\circ\text{C}$;

стопорные кольца, вставленные в свои гнезда, должны плотно сидеть в радиальном направлении. Если стопорные кольца свободно перемещаются по окружности, то следует заменить их новыми, запасными;

Перед установкой поршневой группы в цилиндр дизеля установить стыки (замки) поршневых колец, как указано на рис. 111. Компрессионные кольца на рабочей поверхности имеют конус и их следует устанавливать так, чтобы большой диаметр находился снизу.

Замена поршней и шатунов. Допускаемая разность массы комплекта поршней и шатунов на дизеле должна быть не более 38 г; разность массы шатунов 20 г, поршней 18 г. Массу шатунов подгонять припиловкой ребра нижней головки до толщины 12 мм на рас-

стояние до 54 мм от оси головки. Массу поршней подгонять расточкой внутреннего диаметра юбки до диаметра 112 мм на высоту до 15 мм.

Поршневые группы в цилиндры устанавливаются по номерной маркировке на нижней головке шатуна (нумерация цилиндров от передней крышки). Маркировку шатунов располагать в сторону топливного насоса. Момент затяжки гаек шатунных болтов $155\text{--}175\text{ Н}\cdot\text{м}$ ($16\text{--}18\text{ кгс}\cdot\text{м}$).

Замена втулки верхней головки шатуна:

выпрессовать втулку;

изготовить (или взять из комплекта запасных частей) втулку, которая обеспечивает натяг в теле шатуна в пределах $0,07\text{--}0,13\text{ мм}$; запрессовать втулку в тело шатуна; эллипсность и конусность отверстия в головке шатуна под втулку должны быть не более $0,01\text{ мм}$;

расточить втулку до размера $42\pm 0,035\text{ мм}$ и обеспечить между отверстиями нижней и верхней головок шатуна расстояние, равное $255\pm 0,05\text{ мм}$; непараллельность осей верхней и нижней головок шатунов допускается $0,03\text{ мм}$ на длине 100 мм, скручивание — $0,05\text{ мм}$ на 100 мм длины в вертикальной плоскости.

Замена втулок цилиндров:

положить в блок кусок картона с загнутыми вверх краями для предохранения картера от загрязнений, вводить его через люки в боковых стенках блока;

выпрессовать втулки цилиндров;

очистить внутренние полости блока, особенно поверхность под верхний фланец втулки;

установить новую втулку в порядке, изложенном в разделе «Сборка дизеля».

Обслуживание реверс-редуктора или муфты сцепления

Обслуживание заключается в систематическом пополнении смазки в шарико- и роликоподшипниках каретки включения и опорах валов переднего и заднего ходов, в смазке маслом кулачков, роликов и пружин нажимного устройства и фиксатора (рис. 112, 113). После смазки нажимного устройства и подшипника каретки проверить барабан на два оборота и провести четыре переключения (или включения) реверс-редуктора (муфты сцепления). Пополнение смазки проводить при помощи шприца 1 и масленки 2, имеющихся в комплекте инструмента и приспособлений.

Если на диски трения попала смазка (обнаруживается по пробуксовке дисков трения после обслуживания муфты), то их необходимо промыть бензином или уайт-спиритом при помощи шприца, разбирая муфты. После промывки снова пополнить смазку в подшипниках передней опоры валов.

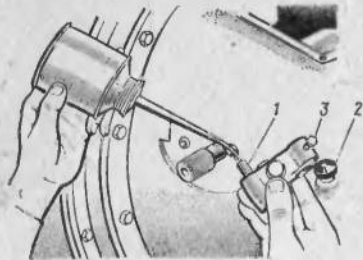


Рис. 112. Смазывание фиксатора:
1 — пружина; 2 — маслоуказатель;
3 — стопорный винт

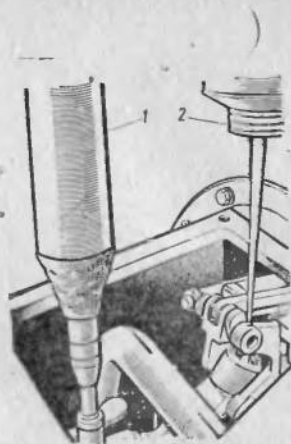


Рис. 113. Шприцевание подшипника каретки и смазывание нажимных устройств:
1 — шприц; 2 — масленка

Обслуживание электромагнитной муфты

Обслуживание муфты заключается в смазке, натяжении ремней и промывке дисков трения. Промывку дисков 10 (см. рис. 20) трения муфты проводить в следующем порядке:

- снять стакан 1, вывернув три болта 27;
- снять корпус 2 муфты со шлицев;
- отвернуть гайку 26 и снять регулировочный диск 22, оттянув фиксатор;
- снять нажимной диск 7 и вынуть пружины 8;
- снять промежуточные 9 и ведомые 10 диски при помощи двух крючков из проволоки;
- промыть диски в бензине или уайт-спирите и собрать муфту.

Обслуживание приборов и устройств автоматики

Выполнить обслуживание щитов автоматики, блоков АПС-II, БА-1, ПДУ-1 по методике, предусмотренной инструкциями по их обслуживанию.

Проверить работу схемы автоматики: пусковые цепи — при пуске агрегата; цепи защиты и сигнализации — путем имитации срабатывания датчиков. Имитацию осуществлять замыканием или размыканием контактов датчиков или искусственным созданием аварийных режимов при работе агрегата в режиме холостого хода на номинальной частоте вращения вала с проверкой точности срабатывания датчиков согласно их документации.

При проверке работы реле частоты вращения непосредственно на дизеле датчики должны срабатывать при частотах вращения коленчатого вала, об/мин: первый импульс — $500 \pm 10\%$; второй импульс — 1350 ± 50 ; третий импульс — 1700 ± 50 .

Создание аварийных режимов нежелательно и рекомендуется проводить их только там, где нет специальных устройств для проверки датчиков. Такие проверки следует проводить не ранее чем через 1000—1200 ч работы агрегата с обязательной отметкой в формуляре (раздел «Учет технического обслуживания»).

Не следует повышать температуру охлаждающей жидкости внутреннего контура выше 108°C , частоту вращения коленчатого вала выше 1800 об/мин и уменьшать давление масла в системе смазки ниже 127 кПа ($1,3 \text{ кгс/см}^2$).

Проверку срабатывания датчика предельной частоты вращения для главного судового дизеля осуществлять через каждые 2400 ч работы.

Обслуживание системы пуска и заряда аккумуляторных батарей

Установку распределительной шайбы 7 воздухораспределителя (рис. 114) (после снятия воздухораспределителя или передней крышки с дизеля) необходимо проводить в такой последовательности: установить маховик на деление $0-2^\circ$ после в. м. т. по такту расширения первого цилиндра (для дизелей с левым постом управления в. м. т. соответствует делению 180° на маховике);

установить шайбу 7 так, чтобы через овальный паз шайбы было видно начало открытия отверстия А (щель 1 мм, не более, при осевом перемещении шайбы в сторону, противоположную вращению валика воздухораспределителя), отводящего воздух к первому цилиндру;

закрепить шайбу и проверить осевое перемещение валика. В любом положении валик должен легко перемещаться вдоль оси; закрепить колпак на распределительной шайбе и соединить их вязальной проволокой.

Обслуживание регулятора напряжения РЛ-2М-1:

проверить крепление проводов к клеммной коробке;

проверить уставку напряжения при отключенных аккумуляторных батареях по штатному вольтметру (кнопка нажата) и при номинальной частоте вращения. Напряжение должно быть 27,5 В. При отклонении его более чем на 0,5 В повернуть ось потенциометра по указателю «меньше — больше», предварительно сняв верхнюю крышку;

проверить включение генератора на заряд батарей. При включенной нагрузке вольтамперметр должен показывать наличие тока заряда;

проверить отключение генератора от аккумуляторных батарей при обратном токе. При включенных аккумуляторных батареях плавно снижать частоту вращения коленчатого вала дизеля от 1500 до 700 об/мин, наблюдая за показаниями амперметра. Максимальное показание его перед резким броском стрелки прибора на ноль (момент отключения) соответствует величине обратного тока, который не должен превышать 25 А;

проверить отключение зарядного генератора при отключении обмотки возбуждения генератора. При включенных аккумулятор-

ных батареях и выключенном выключателе шунтирующего сопротивления ток должен быть равен нулю.

При техническом обслуживании № 3, а также в случае неудовлетворительной работы системы подзаряда параметры регулятора должны проверять с использованием приборов класса 1 не ниже, при измерении напряжения и класса 2,5 при измерении тока.

Обслуживание электростартера:

проверить затяжку присоединений проводов;

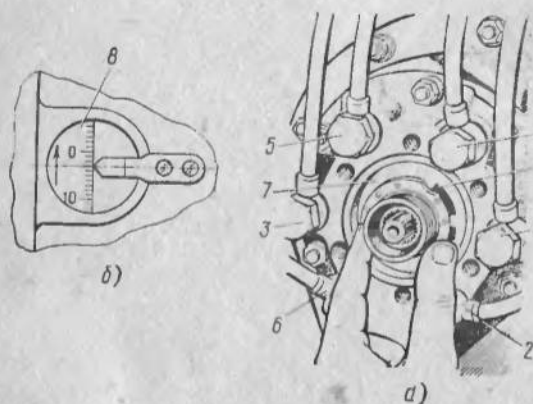


Рис. 114. Установка распределительной шайбы: а — воздухоораспределитель; б — кожух маховика; А — отверстие первого цилиндра; 1-6 — воздухоотводящие трубки; 7 — распределительная шайба; 8 — маховик

проверить состояние щеток и коллектора. При высоте щеток менее 12 мм заменить их. Новые щетки притереть к коллектору стеклянной шкуркой С-80 или С-100. Давление щеток

не должно выходить из пределов 9—10 Н (0,9—1,0 кгс);

при подгаре коллектор зачистить стеклянной шкуркой С-80 или С-100. Следует отличать подгар от цвета побежалости, который допустим и не требует зачистки;

при загрязнении коллектор протереть салфеткой, смоченной в бензине;

залить в масленки стартера по 15 капель масла.

Обслуживание зарядного генератора:

зачистить коллектор стеклянной шкуркой С-80 или С-100 в случае обнаружения подгара. Применять наждачную бумагу запрещается, щетки при зачистке коллектора вынуть из обойм. После зачистки коллектора пазы между пластинами расчистить деревянным скребком;

проверить износ и легкость хода щеток. Щетки заменить при высоте их менее 15 мм. Новые щетки притереть к коллектору. Для этого при вынутых щетках на коллектор намотать 1—2 слоя стеклянной шкурки шириной, равной длине коллектора. Опустить щетки и вращать якорь от руки до выработки на щетках кривизны коллектора. Продуть внутреннюю полость генератора сухим воздухом до полного удаления щеточной пыли. Давление щеток на коллектор не должно выходить из пределов 9—10 Н (0,9—1,0 кгс). При заклинении щетки притереть стеклянной шкуркой. Проверить состояние проводов от щеток к наконечникам. Проверить щеточные канатики на отсутствие повреждений. Пополнить смазку подшипника со стороны коллектора.

Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Пуск дизеля		
<i>Дизель не пускается или не развивает полной мощности</i>		
Топливный насос не подает топливо	Закрыт кран топливного бака, нет топлива в баке; в топливной системе имеется воздух, поступивший через неплотности присоединений топливопроводов к насосу;	Открыть кран, наполнить бак топливом; подтянуть штуцера и заменить уплотнительные прокладки, удалить воздух из системы, прокачав через нее топливо при открытых пробках выпуска воздуха на топливном насосе; промыть фильтр
Не работает система пуска сжатым воздухом	засорен фильтр тонкой очистки топлива или фильтр-отстойник Недостаточное давление пускового воздуха; пригорели пусковые клапаны или нарушается их работа (обнаруживается по нагреву воздушной трубки при работе дизеля); неправильно установлена шайба воздухоораспределителя	Зарядить баллоны; отвернуть колпачки 8 (см. рис. 9) и проверить, легко ли передвигаются пусковые клапаны;
Стартер развивает недостаточную частоту вращения вала	Не полностью заряжены аккумуляторные батареи; износились щетки стартера; загрязнился коллектор; малое сечение проводов, плохой контакт в соединениях проводов	см. раздел «Обслуживание системы пуска и заряда аккумуляторных батарей» см. раздел «Обслуживание системы пуска и заряда аккумуляторных батарей»; проверить сечение проводов, зачистить контакты и плотно затянуть соединения Заменить кольца;
Недостаточная компрессия	Закоксование или большой износ поршневых колец и канавок (повышенное, свыше 10 мм вод. ст., давление газов в картере дизеля); нет зазоров в клапанах; неплотное прилегание клапанов	отрегулировать зазоры; притереть клапан
Воздух не поступает в цилиндры	Перекрыт впускной коллектор заслонкой автоматической защиты; засорен воздухоочиститель	Открыть заслонку, повернув рычажок по часовой стрелке до упора; промыть воздухоочиститель, залить в него масло
Неудовлетворительно работают форсунки	Засорилось распыляющее сопло, зависла игла распылителя, износ иглы и т. д.	См. раздел «Обслуживание системы топливоподачи»

Неисправность	Причина	Способ устранения
Изменился угол опережения подачи топлива	Слабо закреплен кулачковый диск привода топливного насоса; чрезмерно изношены пазы упругой шайбы	См. раздел «Обслуживание системы топливоподачи»; заменить шайбу
Не работает один или несколько цилиндров (неработающий цилиндр определяют при последовательном отключении подачи топлива к форсункам путем отворачивания нажимных гаек топливopроводов высокого давления, при отключении неработающего цилиндра частота вращения коленчатого вала дизеля не изменяется)	Зависает плунжер топливного насоса; зависает или неплотно прилегает нагнетательный клапан к седлу; сломана пружина нагнетательного клапана; плунжера или форсунки; зависают клапаны во втулках головок цилиндров	Снять плунжер и добиться его свободного перемещения в гильзе; если это не удается, то заменить пару «гильза — плунжер»; заменить пару «нагнетательный клапан—седло» или добиться свободного перемещения клапана; заменить пружину;
Нарушилась равномерность подачи топлива плунжерами топливного насоса	Ослабли винты крепления зубчатого венца поворотной гильзы	ввести несколько капель топлива в зазор между штоком клапана и втулкой, прокручивая клапан вручную
В цилиндр дизеля подается недостаточное количество топлива	Изношены плунжерные пары (обильный слив топлива с корпуса топливного насоса)	Снять топливный насос и проверить, равномерно ли он подает топливо
Турбокомпрессор не обеспечивает требуемой подачи воздуха	Нагарообразование между диском колеса турбины и экраном уплотнения или загрязнение проточной части турбины и компрессора	Заменить плунжерные пары
Нарушилась плотность магистрали наддувочного воздуха	Неплотно соединен нагнетательный коллектор с патрубком или с холодильником воздуха или повреждена соединительная дюритовая муфта, неплотно соединен нагнетательный коллектор с головками цилиндров	Разобрать турбокомпрессор, промыть колесо турбины, экран уплотнения и прочие части
Нарушилась плотность системы газовыпуска перед турбиной	Неплотно соединен газовыпускной коллектор с корпусом турбины и головками цилиндров, а также имеются неплотности в пробках	Подтянуть соответствующие болты или гайки, заменить прокладки
		Заменить прокладки и затянуть пробки

Неисправность	Причина	Способ устранения
Повысилось противодавление выпуска	Засорен тракт выпуска газов	Очистить глушитель и трубопровод выпуска газов
<i>Дизель дымит</i>		
(В зависимости от марки топлива и масла, чистоты фильтра на впуске и величины нагрузки отработавшие газы дизеля могут иметь окраску от бесцветной до темно-серой)		
Изменился угол опережения подачи топлива	См. «Дизель не пускается или не развивает полной мощности»	
Недостаточная компрессия	То же	
Неудовлетворительно работают форсунки		
Недостаточное количество всасываемого или нагнетаемого воздуха	Засорен воздухоочиститель или впускной тракт. На тарелках впускных клапанов осело значительное количество шлама	Промыть воздухоочиститель, очистить воздушный тракт и тарелки клапанов
Перегружен дизель	Атмосферные условия отличаются от нормальных	Пересчитать мощность и уменьшить нагрузку
<i>Частота вращения коленчатого вала дизеля неустойчива</i>		
Отсутствует масло в катаракте регулятора	Масло не залито или вылилось при качке судна	Залить масло
Заедает рейка топливного насоса	Рейка топливного насоса соприкасается с корпусом основания в результате удара по регулятору или появления заусенцев на зубьях или сопряженных местах	Устранить заедание
<i>Система охлаждения</i>		
Повысилась температура охлаждающей жидкости	Загрязнен водяной холодильник или радиатор, накипь на стенках деталей системы охлаждения более 1 мм; Засорен фильтр на приемной трубе насоса внешнего контура Подсасывается воздух через уплотнения Неисправен термостат Неправильное показание термометра	См. раздел «Обслуживание системы охлаждения» Промыть фильтр и очистить фильтр-отстойник Устранить подсос воздуха Заменить термостат Заменить термометр

Неисправность	Причина	Способ устранения
Через уплотнение водяных насосов просачивается охлаждающая жидкость Обильно просачивается охлаждающая жидкость через пробку расширительного бачка	Не работает вентилятор с электрическим приводом Слабо натянуты ремни вентилятора дизеля Порвана манжета сальника Сильно изношена или разрушена уплотнительная шайба Неравномерно изношена втулка крыльчатки Засорен клапан в пробке бачка Вода залита выше верхней метки в бачке Нарушена герметичность трубок пакета или трубной доски водяного холодильника	Заменить предохранители или электродвигатель Подтянуть ремни Заменить манжету Заменить уплотнительную шайбу Выровнять изношенную поверхность и притереть Прочистить и промыть клапан Слить излишки охлаждающей жидкости Осмотреть холодильник, запаять трещины, разрушенные трубки заглушить
Регулируемая температура ниже 70° С Регулируемая температура для дизелей с водоводяной системой выше 100° С, а для дизелей с водовоздушной системой выше 105° С	Вышел из строя термостат Засорены клапаны терморегулятора Вышел из строя чувствительный элемент терморегулятора	Заменить термостат Прочистить клапаны Заменить терморегулятор или отключить его, завернув регулировочный винт до отказа

Система смазки

Снизилось давление масла	Засорены сетки приемного фильтра, фильтра-холодильника вследствие применения нерекомендуемого сорта масла Неплотно закрыт редукционный клапан Увеличены зазоры в подшипниках коленчатого вала (выше допустимых) Неисправен манометр. Подсасывается воздух во всасывающую магистраль системы смазки	Промыть сетки; заменить масло на рекомендуемое Вынуть клапан из корпуса насоса, не нарушив при этом регулировку, промыть гнездо и клапан, установить на место Заменить подшипники коленчатого вала Заменить манометр Подтянуть соединения
--------------------------	--	---

Неисправность	Причина	Способ устранения
Быстро падает давление	Попало топливо в масло из-за нарушения соединений топливопроводов в головках цилиндров или нарушения герметичность форсунок	Подтянуть гайки крепления топливопровода в головках цилиндров. Обеспечить герметичность форсунок, промыв распылитель и подтянув гайки распылителя. Масло в поддоне заменить
Повысилась температура масла	Загрязнено зарубашечное пространство холодильника масла или масляный радиатор Подсос воздуха во всасывающей масляной магистрали Неправильное показание термометра Увеличено давление в поддоне дизеля	Очистить зарубашечное пространство холодильника масла или масляного радиатора Подтянуть соединения Заменить термометр
Течь масла по уплотнениям водяных насосов, при вода топливного насоса, коленчатого вала со стороны маховика		Промыть набивку маслоотделителя и трубку отсоса газов

Реверс-редуктор и муфта сцепления

Редукторный вал вращается с малой частотой Нагревается сцепление Самопроизвольно выключается или включается реверс-редуктор или муфта сцепления	На фрикционные диски попала смазка Износ дисков больше допустимого Поставлены диски, толщина которых больше 10 мм для РРП-40 и больше 10,5 мм для РРП-70 Неправильно установлен фиксатор холостого хода относительно положения каретки Отсутствует зазор между роликом нажимного устройства и кулачком при нейтральном положении рычага включения Не работает маслозакачивающий насос	Промыть бензином диски трения Заменить диски Заменить диски нормальными или проточить имеющиеся до необходимой толщины Отрегулировать положение фиксатора Отрегулировать нажимное устройство на муфте. Зазор должен быть 0,5 мм Проверить исправность цепи питания, электродвигатель насоса, проверить выключатель на рукоятке дистанционного управления Устранить подсос воздуха в системе, проверить напряжение питания электродвигателя маслопрокачивающего насоса (напряжение должно быть не ниже 20 В)
Не включается реверс-редуктор (для передач с дистанционным управлением)	Насос не создает необходимого давления	

Неисправность	Причина	Способ устранения
Сервомотор не устанавливает режим холостого хода	Нет надежного соединения полумуфты 54 (см. рис. 23) с приводным валиком вилки включения	Проверить затяжку болтов и стопорного винта
	Среднее положение поршня сервомотора не соответствует холостому ходу реверсивной муфты	Отрегулировать взаимное положение сервомотора муфты при холостом ходе с помощью полумуфты сервомотора

Мультипликатор и фрикционная муфта

Нагревается муфта	Замаслены поверхности дисков трения, изношены диски трения, неправильно отрегулирована муфта	Разобрать муфту, промыть диски трения бензином и просушить; проверить уплотнительные кольца сальника игольчатого подшипника и при необходимости сменить их, проверить регулирование муфты, заменить ведомые диски
Накапливается масло в мультипликаторе	Слабо натянуты ремни	Отрегулировать натяжение ремней
	Неправильно отрегулировано давление масла распределителя. Забита сливная трубка мультипликатора	Отрегулировать давление масла регулировочным винтом распределителя. Прочистить трубку
Не включается муфта	Снизилось напряжение или отсутствует питание электромагнитной муфты Увеличился зазор между якорем и корпусом муфты (более 6 мм) Износились щетки	Проверить напряжение питания электромагнитной муфты Отрегулировать фрикционную муфту Заменить щетки

Электрическая система пуска

Не работает стартер (при его включении свет контрольной лампочки не слабеет)	Короткое замыкание или обрыв цепи Нет контакта щеток с коллектором	Проверить цепь стартера и устранить неисправность См. раздел «Обслуживание системы пуска и заряда аккумуляторных батарей»
Реле стартера включает стартер и сейчас же выключает его	Нет контакта между шайбой и зажимными болтами электромагнита Обрыв удерживающей обмотки	Отрегулировать, обеспечить надежный контакт Заменить реле
Отсутствует напряжение на зажимах генератора ГСК-1500	Заклиниены щетки в гнездах щеткодержателя	Зачистить боковые поверхности щеток мелкой стеклянной шкуркой

Неисправность	Причина	Способ устранения
Генератор чрезмерно перегревается	Генератор работает при нагрузке, превышающей номинальную Поверхность коллектора имеет черный налет или подгар	Снизить нагрузку до допустимой См. раздел «Обслуживание системы пуска и заряда аккумуляторных батарей»

Система автоматики

После пуска дизеля или дизель-генератора не загорается лампочка «Нормальная работа» Не загораются сигнальные лампочки	Перегорела лампочка Не поступает питание на пульт АПС-П Нарушается работа реле частоты вращения	Заменить лампочку Найти обрыв цепи питания
	Не срабатывает датчик	Устранить неисправность реле и отрегулировать контактную группу $n=500$ Проверить соответствующий датчик температуры, опустив его в среду, имеющую температуру на 2—3°С выше температуры срабатывания датчика; датчик по давлению проверить по контрольному манометру; если датчик не срабатывает, то подрегулировать или заменить его
Не сработало реле частоты вращения	Не срабатывает реле пульта или блока автоматики	Промыть контакты реле блока, проверить отсутствие обрыва проводов
	Перегорела лампочка Неисправно реле	Заменить лампочку Отрегулировать реле в соответствии с инструкцией
	Вышел из строя микровыключатель	Заменить микровыключатель

КОНСЕРВАЦИЯ, ПЕРЕКОНСЕРВАЦИЯ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Консервацию дизелей, агрегатов, реверс-редукторов, муфт сцепления, запасных частей и инструмента проводят смазкой К-17. Эта смазка защищает детали и агрегаты в течение трех лет, ЗИП и сборочные единицы — в течение пяти лет.

Условия хранения должны соответствовать категории С (средние) — ГОСТ 13168—69 (в транспортной таре под навесом или в неотапливаемом помещении).

Внутреннюю консервацию необходимо проводить в следующем порядке:

промыть поддон дизеля, залив 3 л топлива; слить топливо из поддона;

залить в поддон дизеля, в масляную ванну реверс-редуктора смазку К-17 до уровня. Из топливного насоса и регулятора слить масло и залить свежую смазку К-17;

пополнить смазку в приводе вентилятора, реверс-редукторе, муфте сцепления, электромагнитной муфте, рукоятке дистанционного управления;

залить смазку К-17 в масляные электростартера и смазать валик и приводную шестерню стартера;

отключить центрифугу путем стопорения ротора или перекрытием отверстия подвода масла в ней;

пустить агрегат и дать ему проработать в течение 10 мин на режиме холостого хода при 800—1500 об/мин в течение 5 мин и при 1500—800 об/мин в течение 5 мин;

остановить агрегат, отсоединить топливопровод подвода топлива к дизелю, слить топливо из системы, вынуть бумажные пакеты фильтров тонкой очистки топлива и прокачать топливную систему чистой смазкой при помощи насоса ручной прокачки до появления смазки из пробок выпуска воздуха на топливном насосе;

слить смазку из топливного фильтра, из поддона дизеля, бачка долива масла, коробки шестерен, регулятора и топливного насоса;

установить бумажные пакеты на место;

законсервировать барабан и ось центрифуги и подключить центрифугу;

залить шприцем по 0,12 л чистой смазки в цилиндры дизеля через впускной коллектор и технологические пробки в выпускном коллекторе дизеля. У дизелей с воздушным пуском смазку в цилиндры можно заливать через пусковые клапаны, прокачивая ее через воздухораспределитель специальным насосом;

снять ремни со шкивов вентилятора;

провернуть коленчатый вал на три оборота. Во время проворачивания вала смазать смазкой все вращающиеся неокрашенные детали дизеля, барабана реверс-редуктора, муфты сцепления и др.; если проворачивание затруднено, то следует нажать на коромысло закрытого клапана;

оставить все клапаны головок цилиндров закрытыми; на незакрывшихся клапанах отвернуть регулировочные винты и вынуть их из шаровых сфер штанг толкателей;

слить охлаждающую жидкость и продуть систему сжатым воздухом давлением 196 кПа (2 кгс/см²);

залить и сразу же слить смазку из водяных насосов;

закрыть все краны и пробки, заглушить заглушками отверстия.

После выполнения операций внутренней консервации коленчатый и редукторный валы не проворачивать.

Наружную консервацию необходимо проводить в следующем порядке:

закрыть все дюриты и резиновые детали с целью предохранения их от попадания смазки;

нанести смазку на обработанные неокрашенные поверхности агрегата;

закрыть сетки шумоглушителя и вентиляции генераторов бумагой, смазанной смазкой, и обвязать;

смазать наружные неокрашенные поверхности щита приборов контроля топливного насоса, электродвигатель регулятора частоты вращения, датчик тахометра, реле частоты вращения, регулятор напряжения, зарядный генератор, электромагниты нормальной и аварийной остановки, маслозакачивающий насос, электродвигатель вентилятора, счетчик моточасов, генератор ГСР-18000М-2с, вентилятор ЦН-2, обернуть их бумагой и обвязать;

протереть авиационным бензином коллекторы генераторов и электродвигателей, обернуть бумагой и обвязать.

При переконсервации агрегатов провести их расконсервацию и снова законсервировать.

При переконсервации запасных частей и инструмента провести их расконсервацию, промыть в бензине или уайт-спирите, законсервировать путем полного погружения в смазку с температурой 15°С не ниже или путем нанесения смазки на детали кистью или пульверизатором. После консервации завернуть их в бумагу. Нагревать смазку не выше 60°С.

Один раз в год необходимо осмотреть дизель, агрегат, запасные части и инструмент и при необходимости дополнить смазку, если она отсутствует.

Правила хранения. Помещение, предназначенное для хранения дизелей, должно быть сухим, хорошо вентилируемым с относительной влажностью 45—70%. При относительной влажности ниже 45% значительно повышается скорость высыхания консервирующей смазки. Температуру помещения рекомендуется поддерживать в пределах 5—30°С. Суточное колебание температуры не должно превышать 10°С. При этом:

категорически запрещается хранить дизель или дизель-генератор в ящиках на открытом воздухе без навеса;

ящики с дизелями, поступающие на склад, должны быть очищены от пыли и грязи и внесены в закрытое помещение или под навес;

дизели или дизель-генераторы, которые хранят на складе в неупакованном виде, должны быть покрыты чехлами. Попадание дневного света на пленочные чехлы не допускается;

один раз в год следует проверять, не появилась ли на наружных частях дизелей, хранящихся на складе, коррозия. При недостаточности смазки следует дополнительно покрыть детали смазкой К-17.

УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

Перед разборкой дизель отсоединить от приводного механизма и фундамента.

При разборке и сборке соблюдать последовательность разборочных и сборочных работ. При разборке внимательно следить за положением меток на отдельных деталях и узлах, указывающих их взаимное расположение. Для облегчения последующей сборки деталей, не подлежащих замене, при разборке деталей без меток осторожно пометить их керном, чертилкой на нерабочих поверхностях или бирками.

При демонтаже деталей, укрепленных несколькими гайками, предварительно равномерно ослабить все гайки, после чего отвернуть их с болтов или шпилек. После снятия детали или узла гайки завернуть опять на свои болты или шпильки.

РАЗБОРКА ДИЗЕЛЯ

Дизель необходимо разбирать в следующей последовательности: отсоединить навешенные на дизель трубопроводы (топливный, водяной, воздушный и масляный), а также электропроводку; снять узлы воздухопускной системы и наддува, щит приборов и регулятор напряжения, приборы автоматики;

снять выпускной коллектор дизеля;

снять расширительный бачок, фильтр топлива, центрифугу и топливный насос; штуцера топливного насоса закрыть пробками во избежание попадания в них грязи;

снять кронштейны коромысел в сборе с осями и коромыслами;

снять головки цилиндров; при снятии головок для отворачивания гаек крепления пользоваться ключом (см. приложение 3, эскиз 2);

снять уплотняющие прокладки под головками цилиндров;

снять стартер и зарядный генератор (зарядный генератор снимают вместе с приводом);

снять крышки люков с блока;

снять нижние крышки шатунов и вынуть поршни с шатунами, предварительно очистив нагар в верхней (нерабочей) части втулок цилиндров;

снять водяные и масляные насосы, фильтр-холодильник (фильтр) масла, воздухораспределитель, привод вентилятора, реле частоты вращения;

снять переднюю крышку; на главных судовых дизелях, перед снятием передней крышки, снять муфту дополнительного отбора мощности при помощи съемника с планками для захвата муфты и центрального винта для упора в торец коленчатого вала;

вынуть распределительный вал, для чего предварительно вынуть толкатели, расконтрить и отвернуть на 8—10 мм фиксаторы опорных подшипников распределительного вала и отвернуть болты крепления упорного подшипника распределительного вала к блоку;

снять коробку распределительных шестерен; для этого предварительно снять промежуточные шестерни, вынуть оси промежуточных шестерен и вывернуть болты, крепящие коробку шестерен;

снять маховик, для чего отогнуть пластинчатые замки и вывернуть болты, крепящие маховик. Снимать маховик при помощи специального болта (см. приложение 3, эскиз 19);

снять кожух маховика и крышку уплотнения коленчатого вала со стороны маховика. Кожух маховика снимать вместе с валоповоротным устройством;

приподнять дизель или установить его на брусья и отвернуть гайки крепления поддона, снять поддон;

перевернуть блок с коленчатым валом, установить его вверх крышками подшипников, расконтрить и отвернуть гайки крепления и снять крышки коренных подшипников с нижними половинами вкладышей;

снять коленчатый вал и вынуть верхние половины вкладышей; выпрессовать втулки цилиндров легкими ударами через подставку из твердого дерева или мягкого металла.

Если необходима частичная разборка, то проводить ее, сохраняя ту же последовательность.

МОЙКА, ОЧИСТКА И ДЕФЕКТАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

После разборки узлов детали очистить и обезжирить. Детали мыть холодным способом в растворителях (например, керосине) или горячим способом в 8—10%-ном растворе каустической соды. Ниже приведены рекомендуемые рецепты моющих растворов (с подогревом до 80—90° С), в г на 1 л воды

Для алюминиевых деталей

Углекислый натрий	5—6
Едкий натр	2
Фосфорнокислый натрий	2
Зеленое мыло	0,5

Для стальных и чугунных деталей

Едкое кали или едкий натр	60
Углекислый натрий	7
Зеленое мыло	0,5

Примечание. Для снятия нагара с поршней, поршневых колец, а также для удаления накипи применять моющие растворы, которые приведены в соответствующих разделах по техническому обслуживанию. Вместо зеленого мыла можно использовать такое же количество декстрина или жидкого стекла.

Время нахождения деталей в ванне зависит от очищающей способности раствора. Места с остатками нагара дополнительно очистить при помощи щеток или кистей.

После очистки в растворе детали промыть в ванне с горячей водой, просушить или обдуть сухим сжатым воздухом и смазать маслом.

Узлы и детали после очистки и обезжиривания тщательно осмотреть и в зависимости от их состояния сгруппировать на годные, подлежащие ремонту и негодные.

Годными считаются такие детали, у которых отклонения размеров и геометрической формы находятся в пределах допустимого износа, а состояние рабочих поверхностей удовлетворительное.

Максимально допустимые зазоры в основных сочленениях деталей приведены в приложении 1.

При разборке дизеля необходимо тщательно осмотреть резьбу на всех деталях. Резьба должна иметь полный профиль. Вытянутая, сорванная или помятая резьба снижает прочность соединения. Следует обратить внимание на посадку втулок, служащих подшипниками для вращающихся деталей.

При осмотре шпоночных соединений обратить внимание на возможное их смещение и сдвиг.

Детали контактных соединений электрооборудования должны быть зачищены и при необходимости подвергнуты лужению.

Основная группа деталей, которую следует осматривать, это детали трения. Рабочие поверхности этих деталей после определенного срока службы дизеля изнашиваются, поэтому, как правило, кроме осмотра эти детали необходимо обмерить.

Следующая распространенная группа дефектов — трещины и волосовины. Наиболее опасными местами, в которых могут возникнуть трещины и волосовины, являются места резких переходов, участки с рисками от механической обработки деталей, а также пороками отливок, проката или штамповки.

От этих дефектов следует отличать царапины и задиры. Происхождение царапин и задириков носит исключительно механический характер.

Для обнаружения и правильной оценки указанных дефектов часто требуются значительный опыт и навык или специальные приборы (например, магнитоскоп).

При обнаружении дефектов на каких-либо деталях важно одновременно осмотреть и детали, сопрягаемые с ними. Последнее особенно важно при обнаружении дефектов на рабочих поверхностях деталей.

СБОРКА ДИЗЕЛЯ

Перед сборкой дизеля все детали и узлы необходимо промыть в дизельном топливе или керосине, обдуть сжатым воздухом и слегка смазать маслом.

Во время сборки дизеля следить за тем, чтобы все детали были поставлены строго на свои места. При этом следует придерживаться меток, если они есть.

Установка втулки цилиндра в блок. Перед установкой втулки притереть верхний опорный поясок втулки притирочным порошком зернистостью 0,03 мм, не выше, ГОСТ 3647—71. Притирать следует при снятых резиновых уплотнительных кольцах. Притертый поясок должен быть сплошным шириной не менее 1,5 мм. Втулка цилиндра должна выступать над верхней плоскостью блока (проверяют при снятых уплотнительных резиновых кольцах) не более чем на 0,05—0,18 мм. Если втулка выступает менее чем на 0,05 мм, разрешается под опорный бурт втулки (после его притирки к блоку) устанавливать кольцо из латунной фольги толщиной 0,10—0,15 мм. Перед окончательной установкой втулки цилиндра в блок надеть на нее резиновые уплотнительные кольца, не допуская их перекручивания и смазать их маслом, применяемым для смазки дизеля. Втулки цилиндра устанавливать в блок легкими ударами через надставку из твердой породы дерева или цветного металла. Чтобы не повредить бурт втулки, устанавливать ее при помощи головок цилиндров запрещается.

После установки втулок цилиндров провести гидравлическое испытание полости зарубашечного пространства (давление 396 кПа, 4 кгс/см²) в следующем порядке:

- установить прокладки под головки цилиндров;
- установить и зажать головки цилиндров;
- заглушить отверстия отвода воды из головок цилиндров;
- подвести трубопровод от гидравлического пресса к фланцу подвода воды к блоку и опрессовать. Течь воды не допускается.

Укладка коленчатого вала. Перед укладкой вала осмотреть, промыть и насухо вытереть или обдуть постели коренных подшипников и маслоподводящие каналы. Установить верхние вкладыши в постели, установить фиксирующие шпонки и уложить коленчатый вал, обильно смазав маслом вкладыши и опорные шейки коленчатого вала. Завести верхние упорные полукольца в проточку блока седьмого коренного подшипника. Проверив, что нижние упорные полукольца зафиксированы на крышке седьмого коренного подшипника двумя штифтами, установить в крышки коренных подшипников нижние вкладыши в постели блока. При этом следить за тем, чтобы вкладыши не соскочили со штифтов. При установке крышек коренных подшипников обратить внимание на то, чтобы цифры (порядковые номера), набитые на них, были обращены в сторону коробки шестерен. Момент затяжки гаек крепления крышек коренных подшипников составляет 370—450 Н · м (38—46 кгс · м). При отсутствии

Таблица 4

Ремонтная группа	Диаметр шейки коленчатого вала, мм		Толщина вкладыша подшипника, мм	
	коренной	шатунной	коренного	шатунного
I	$85 \pm 0,08$	$75 \pm 0,08$	$5 \pm 0,185$	$2,5 \pm 0,185$
II	$84,5 \pm 0,08$	$74,5 \pm 0,08$	$5,25 \pm 0,185$	$2,75 \pm 0,185$
III	$84 \pm 0,08$	$74 \pm 0,08$	$5,5 \pm 0,185$	$3 \pm 0,185$
IV	$83,5 \pm 0,08$	$73,5 \pm 0,08$	$5,75 \pm 0,185$	$3,25 \pm 0,185$

Примечание. Толщина антифрикционного слоя вкладыша равна 0,6—1,0 мм.

динамометрического ключа затянуть гайки до упора ключом $S = 32$ и ослабить их; снова затянуть гайки до упора и от положения упора ключом (см. приложение 3, эскиз 2) дополнительно затянуть их на 2,5—3 грани. После затяжки гаек коленчатый вал должен плавно проворачиваться от руки, без толчков. Законтрить гайки крепления подшипников. Пластинчатые замки не должны иметь трещин и не должны быть деформированы. Осевое перемещение коленчатого вала должно быть в пределах 0,1—0,33 мм (регулировать подбором упорных полуколец).

Для проведения ремонта шейки коленчатого вала и вкладыши коренных подшипников должны соответствовать ремонтным группам (табл. 4).

Изготовитель дизелей поставяет вкладыши только I и II групп.

Установка поршней с шатунами. При установке руководствоваться требованиями, изложенными в разделе «Обслуживание кривошипно-шатунного механизма». Замки маслосъемных колец скребкового типа, расположенные в одной канавке, развести на 180° . Замки поршневых колец в зоне *a* (см. рис. 111) устанавливать не рекомендуется.

Перед монтажом поршневой группы в цилиндры установить соответствующую шатунную шейку коленчатого вала в верхнее положение, протереть зеркало цилиндров чистой салфеткой и обильно смазать маслом. Установив конус (см. приложение 3, эскиз 29) для сжатия поршневых колец и смазав вкладыши шатунных подшипников, легкими ударами деревянного молотка по дну поршня опустить поршень с шатуном на шейку коленчатого вала, придерживая шатун рукой. При этом надо следить за тем, чтобы не выпал вкладыш шатунного подшипника. При установке шатуна следить за тем, чтобы цифры, указывающие номер цилиндра и шатуна, совпали и находились со стороны распределительного вала.

Момент затяжки гаек шатунных болтов составляет 155—175 Н·м (16—18 кгс·м). При отсутствии динамометрического ключа необходимо затянуть гайки до упора; дополнительно дотянуть гайки на 1—1,5 грани до совмещения отверстий под шплинт. После затяжки шатунных болтов шатуны должны иметь осевое перемещение в любом положении коленчатого вала.

Проверить положение торца поршня относительно плоскости блока: выступать он должен не более чем на 0,31 мм, утопать — не более чем на 0,3 мм.

Установка распределительного вала. Перед установкой опорные полукольца подшипников попарно собрать на шейках вала согласно меткам спаренности. Метки спаренности на всех подшипниках должны быть обращены в сторону приводной шестерни распределительного вала. После установки распределительного вала в блок повернуть подшипники до совпадения отверстия на одной из половинок подшипника с отверстием в блоке, затем поставить и законтрить фиксирующие болты.

Установку шестерен газораспределения проводят по меткам на шестернях (см. рис. 14). Маркировка на рисунке меток в скобках указана для дизелей с наддувом.

Установка головок цилиндров. Перед установкой прокладки между головками и блоком смазать ее с обеих сторон графитной смазкой.

Момент затяжки гаек крепления головок цилиндров составляет 370—450 Н·м (38—46 кгс·м) по схеме, указанной на рис. 9. При отсутствии динамометрического ключа:

затянуть гайки до упора;

отвернув гайки, снова затянуть их ключом (см. приложение 3, эскиз 2). Затягивать в последовательности, соответствующей схеме (см. рис. 9) на одну грань за каждый прием;

дополнительно затянуть четыре крайние гайки на три грани и две средние на три с половиной грани.

Установку и крепление газопускового коллектора дизеля проводят при установленных на блок, но не затянутых головках цилиндров. Неплоскостность поверхностей крепления выпускного коллектора на трех головках цилиндров не должна превышать 0,3 мм.

Боковой зазор между зубьями шестерен должен находиться в пределах, указанных в приложении 1. Боковой зазор между зубьями шестерен коленчатого вала и привода масляного насоса устанавливают перемещением передней крышки на коробке шестерен. После установки зазора переднюю крышку штафуют.

Проверка центровки насоса пресной воды относительно отверстия под привод зарядного генератора:

на резьбовой конец валика насоса накрутить гайку с закрепленным на ней индикатором часового типа; ножку индикатора установить так, чтобы ее конец упирался в цилиндрическую проточку под привод зарядного генератора в коробке шестерен;

снять крышку насоса и, вращая валик с индикатором за крыльчатку, установить величину смещения оси валика насоса. Если

смещение превышает указанное в приложении 1 значение, то следует вынуть штифты фиксации насоса на передней крышке, отцентровать насос, развернуть отверстия под штифты до получения гладкой поверхности, изготовить новые штифты и установить их на место. После этого проверить центровку.

Установка топливного насоса:

проверить коленчатый вал в положение, соответствующее началу впрыска топлива в первом цилиндре;
совместить риски на кулачковой муфте и буксе шарикоподшипника поворотом валика топливного насоса;
вести в зацепление обе половины муфты привода топливного насоса;

окончательно отрегулировать угол опережения подачи топлива поворотом муфты по отношению к диску сцепления.

Осевой зазор в кулачковой муфте установить в пределах 0,3—1,2 мм. Если кулачки муфты привода топливного насоса не совпадают с пазами упругой шайбы, то снять кулачковую муфту вместе с диском сцепления со шлицев валика привода топливного насоса и развернуть ее на необходимую величину. При сборке привода топливного насоса и при окончательной регулировке угла опережения подачи следить за тем, чтобы выступы шайбы с накаткой входили во впадины накатки диска сцепления.

При замене кронштейна топливного насоса проверить центровку топливного насоса с приводом. Смещение осей и их излом не должны превышать 0,2 мм на крайних точках муфты.

После окончания сборки дизеля проверить коленчатый вал рукояткой на 5—6 оборотов и, внимательно прослушивая дизель, убедиться в отсутствии посторонних звуков при вращении.

РАЗБОРКА И СБОРКА УЗЛОВ

Разборка и сборка турбокомпрессора (см. рис. 61). При разборке нельзя допускать повреждения деталей, особенно лопаток колеса турбины, компрессора, соплового венца и лопаточного диффузора, а также уплотняющих и трущихся поверхностей. Если при разборке турбокомпрессора будет обнаружено, что прокладки приклеились к одной из уплотняющих поверхностей, но находятся в хорошем состоянии, то их не следует снимать, чтобы не повредить.

Корпус турбины можно снимать, не снимая вставки турбины и соплового венца. После снятия корпуса компрессора со вставкой и корпусом турбины до окончательной разборки ротора (не снимая колесо 15 компрессора и вал с колесом 7 турбины) средний корпус необходимо установить на столе так, чтобы ось ротора заняла горизонтальное положение. Нельзя ставить средний корпус так, чтобы ось ротора заняла вертикальное положение и точка опоры была бы под колесом компрессора или турбины, так как при этом могут повредиться лопатки.

Не рекомендуется снимать уплотнительные колечки с колец 8 и 19 во избежание коробления их. Промывать их следует совместно. При очистке и мойке деталей нельзя царапать их твердыми предметами. Для этого следует использовать волосяную кисточку или мягкую ветошь. Необходимо тщательно промыть и очистить каналы подвода воздуха к уплотнению со стороны турбины и подвода смазки к подшипнику.

При сборке турбокомпрессора необходимо:

смазать маслом уплотнительные кольца, вал колеса турбины и подшипник 12;

установить планку 6 так, чтобы подшипник 12 имел зазор в радиальном и осевом направлении;

осторожно ввести уплотнительные кольца в диски 11 и 14 уплотнения;

установить все прокладки прежней толщины, так как изменение толщины прокладок изменит зазоры и приведет к поломке турбокомпрессора. При установке диска 11 уплотнения необходимо, чтобы фрезерованный паз его совпадал с отверстием подвода воздуха к уплотнению;

правильно установить корпусные детали — одну относительно другой, а также сопловой венец и вставку турбины относительно корпуса.

При замене одной из деталей ротора, кроме стопорной шайбы, следует динамически отбалансировать ротор. Дисбаланс не должен превышать 0,15 г · см. После сборки турбокомпрессора проверить ротор на плавность вращения и осевое перемещение, которое должно быть в пределах, указанных в приложении 1.

Разборку и сборку реверс-редуктора можно производить без снятия дизеля с судового фундамента в следующем порядке:

отсоединить болты, крепящие фланец вала гребного винта к фланцу редукторного вала, вытолкнуть гребной вал на 50—60 мм и закрепить его;

удалить болты крепления реверс-редуктора к фундаменту; снять верхнюю переднюю крышку полости муфты и отвернуть болты крепления барабана к маховику дизеля, при этом рекомендуется вставить в нижнюю часть (через нижний люк) корпуса два три деревянных клина между барабаном и корпусом реверс-редуктора, чтобы барабан не нагружал своей массой вала переднего хода;

отвернуть болты крепления корпуса реверс-редуктора к кожуху маховика, предварительно подложив под корпус реверс-редуктора деревянные опоры или подвесив его на тали;

отвести реверс-редуктор в сторону вала гребного винта до выхода его из кожуха маховика. Чтобы удержать промежуточный фланец на хвостовике вала заднего хода, его крепят к барабану реверс-редуктора при помощи болта и гайки. При монтаже реверс-редуктора на дизель болт с гайкой, крепящий промежуточный фланец, снять.

Реверс-редуктор устанавливается на дизель в обратной последовательности, при этом необходимо:

тщательно осмотреть плоскости деталей соединения (на плоскостях не должно быть забоин, загрязнений и коррозии);

после окончательной затяжки болтов крепления барабана с промежуточным фланцем к маховику зафиксировать болты попарно стопорными шайбами;

установить реверс-редуктор на дизеле, проверить вращение коленчатого вала; оно должно быть плавным во всех положениях.

При сборке реверс-редуктора необходимо обратить внимание:

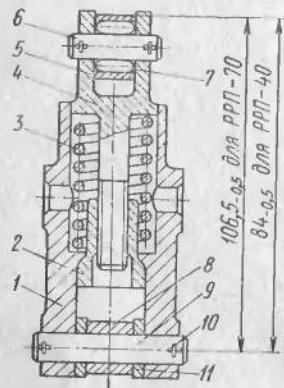


Рис. 115. Нажимное устройство:

1 — гильза; 2 — гайка; 3 — пружина; 4 — вилка; 5 — ролик; 6, 9 — оси; 7 — ролик игольчатый; 8 — втулка; 10 — шплинт; 11 — серьга

на состояние и размер фрикционных дисков трения, которые должны быть плотно прикреплены к стальному диску. Не допускается ослабление стальных заклепок, при необходимости их следует заменить или расклепать. Не допускаются трещины на головках заклепок;

на правильную сборку нажимного устройства (рис. 115);

на состояние уплотняющей кромки резиновых манжет уплотнения вала переднего хода и редукторного вала. Кромка должна быть острой, ровной, без повреждений, наплывов и включений.

Демонтированные шарико- и роликоподшипники следует промыть в керосине или дизельном топливе и проверить их состояние внешним осмотром. При наличии трещин на кольцах подшипников, на сепараторе или шариках и роликах, выкрашивания или шелушения металла на беговых дорожках, задиров и цветов побежалости в различных местах подшипники следует заменить.

Перед установкой на валы шарико- и роликоподшипники подогреть в масле до температуры 100—110° С. Перед сборкой ролико- и шарикоподшипники 52 (см. рис. 24), 44, 46 (см. рис. 23) и подшипники каретки заполнить смазкой.

При замене нажимных устройств, кулачков и кронштейнов разность в массе деталей в комплекте не должна превышать 5 г.

Непараллельность рабочих поверхностей дисков трения не должна превышать 0,2 мм на полной длине.

После сборки реверс-редуктора и установки его на дизель проверить легкость и плавность работы редуктора, вращая выходной вал редуктора за фланец при нейтральном положении рычага включения. Следует также проверить зазор между зубьями шестерен, который должен быть в пределах, указанных в приложении 1.

Разборка и сборка мультипликатора. Перед разборкой мультипликатор снять с подставки, для чего:

отсоединить трубопроводы подвода и отвода масла;

отсоединить провода внешней нагрузки генератора ГСР-18000М-2с

ослабить натяжение ремней,

отвернуть болты крепления кожуха и снять кожух привода мультипликатора;

отвернуть гайки крепления мультипликатора к подставке, вынуть болты;

снять клиновые ремни со шкива мультипликатора и снять мультипликатор с генератором и вентилятором.

Перед разборкой мультипликатора снять генератор и вентилятор.

Перед запрессовкой на вал подшипники нагреть в масляной ванне до 100—110° С.

При сборке необходимо следить за тем, чтобы подшипники не были зажаты крышками и зазоры между ними не превышали 0,5 мм. Валы в корпусе должны вращаться свободно.

При установке мультипликатора смещение торца его шкива относительно торца шкива фрикционной муфты не должно превышать 2 мм.

Разборка и сборка фрикционной муфты. Частично разбирать фрикционную электромагнитную муфту можно, не снимая ее с вала генератора, в следующем порядке:

снять щиток, закрывающий фрикционную муфту;

вывернуть болты крепления стойки 25 (см. рис. 20) щеткодержателей и снять ее;

снять контрольную проволоку, вывернуть три болта 27 и стакан 1;

снять корпус 2 электромагнитной муфты со шлицев;

постепенно отвертывая гайку 26, оттянуть фиксатор из гнезда нажимного диска 7, отвернуть установленный на резьбе регулировочный диск 22 и вместе с якорем 3 и втулкой 5 снять со ступицы 4;

снять нажимной диск, вынуть отжимные пружины 8, вынуть промежуточные 9 и ведомые 10 диски.

Чтобы окончательно разобрать фрикционную муфту, следует снять ее с вала генератора при помощи съемника (см. приложение 3, эскиз 25), для чего необходимо: вывернуть стопорный винт 15 (см. рис. 20), ввернуть в ступицу 4 стакан 1 и съемником снять муфту с вала генератора. Окончательную разборку муфты выполнять в следующем порядке:

вывернуть восемь болтов, крепящих шкив 20 к ступице 18, и снять шкив со ступицы;

снять упорное пружинное кольцо 13 и защитную шайбу шарикоподшипника 17;

вывернуть масленку 14;

снять упорное пружинное кольцо, крепящее шарикоподшипник 17 на ступице 4 муфты;

легкими ударами в торец ступицы 4 со стороны генератора снять ступицу 18;

снять шарикоподшипник 17, втулку 12, роликподшипник 21; выпутать сальник 6 из ступицы.

Сборку фрикционной муфты выполнять в порядке, обратном разборке. При этом следует обратить внимание на наличие меток, имеющих на нажимном диске 7, промежуточном диске 9 и шпонках 19. Метки на шпонках 19 должны совпадать с метками шпоночных пазов дисков 7 и 9.

ОБКАТКА ДИЗЕЛЯ

Все дизели, в которых при ремонте заменяли поршни, поршневые кольца, втулки цилиндров, коренные и шатунные подшипники, до пуска их в эксплуатацию должны пройти обкатку для приработки трущихся деталей. Обкатку проводить в соответствии с режимами приведенными в табл. 5.

Таблица 5

Режим	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	Нагрузка, % номинальной мощности	Продолжительность режима, мин	Режим	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	Нагрузка, % номинальной мощности	Продолжительность режима, мин
1	700—800	0	10	5	1500	50	20
2	1200—1300	0	10	6	*	75	30
3	1500	0	10	7	*	100	60
4	1500	25	10	8	*	110	30

* Частота вращения коленчатого вала дизеля при нагрузках 75—110% номинальной обусловлена характеристикой регулятора.

Прежде чем нагрузить дизель на 25%, необходимо остановить его, осмотреть и промыть сетки фильтра-холодильника (фильтра) масла.

После отработки режима 75%-ной номинальной мощности дизель необходимо остановить и подтянуть гайки крепления головок цилиндров (момент затяжки 370—450 Н·м или 38—46 кгс·м). При подтяжке гаек предварительно отвернуть рым-болты.

После отработки режима 100%-ной нагрузки необходимо отрегулировать регулятор топливного насоса. После окончания регулировки необходимо застопорить иглу катаракта, стопорное кольцо гайки хвостовика рейки, болт поводка катаракта, опломбировать упор рейки, гайку рукоятки 4 (см. рис.33), верхнюю 7 и торцовую 3 крышки регулятора, винт упора 5 (см. рис. 31).

Все замеченные во время обкатки дизеля неисправности должны быть немедленно устранены. После обкатки сменить масло, промыть сетки и магнит в поддоне, сетки фильтра первичной очистки, после чего дизель готов к эксплуатации.

Занести в формуляр дизеля или дизель-генератора результаты центрования, гидронспытания, зазоры, результаты расконсервации и обкатки.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ЗАЗОРЫ В ОСНОВНЫХ СОЧЛЕНЕННЫХ ДЕТАЛЯХ

Параметр	Номинальный, мм	Предельный допустимый в эксплуатации, мм	Способ устранения
Диаметральный зазор между коренной шейкой и вкладышами коренного подшипника	0,08—0,141	0,25	Заменить вкладыши
Диаметральный зазор между шатунной шейкой коленчатого вала и вкладышами нижней головки шатуна	0,06—0,118	0,25	Заменить вкладыши
Осевое перемещение коленчатого вала	0,10—0,33	0,45	Заменить упорные полукольца
Диаметральный зазор между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна	0,035—0,061	0,25	Заменить втулку или палец
Диаметральный натяг (зазор) между поршневым пальцем и отверстием в бобышке поршня в холодном состоянии	0,014 (0,013)	0,15	Заменить поршень или палец
Диаметральный зазор между нижней частью втулки цилиндра и юбкой поршня	0,35—0,435	0,80	Заменить втулку или поршень
Зазор по высоте между поршневыми кольцами и канавками в поршне для:			
первого верхнего	0,09—0,13		
второго верхнего	0,14—0,19	0,50	Заменить кольца или поршень
третьего верхнего	0,07—0,12		
маслосъемных	0,22—0,29	0,40	То же
Зазор в замке поршневых колец в рабочем состоянии для колец:			
первого верхнего компрессионного	0,50—0,80	2,50	Заменить кольцо
остальных	0,35—0,65		
Диаметральный зазор между толкателем и направляющей в блоке	0,085—0,15	0,30	Заменить толкатель
Диаметральный зазор между осью и отверстиями в коромыслах клапанов (или втулках коромысел)	0,02—0,085	0,30	Заменить ось, коромысло или втулку

Параметр	Номинальный, мм	Предельный допустимый в эксплуатации, мм	Способ устранения
Диаметральный зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой	0,05—0,10	0,30	Заменить втулку
Диаметральный зазор между шейками и подшипниками распределительного вала	0,025—0,077	0,25	Заменить подшипник
Торцовый зазор между шестернями масляного насоса и крышкой	0,10—0,335	—	Регулировать прокладками
Зазор между зубьями шестерен в коробке распределительных шестерен	0,15—0,45	0,65	Заменить шестерни
Зазор между кулачками валика и диском привода масляного насоса	0,02—0,19	1,50	Заменить диск
Зазор между кулачками муфты и пазом шайбы привода топливного насоса	0,02—0,11	1,0	Заменить шайбу или переставить ее на запасные пазы
Зазор между зубьями конических шестерен валоповоротного устройства	0,50—1,0	—	—
Зазор между зубьями цилиндрической шестерни валоповоротного устройства и венцом маховика	0,60—1,50	—	Отрегулировать устройство
Зазор между зубьями шестерни стартера и венцом маховика	0,80—1,80	—	Заменить шестерню стартера
Зазор между стержнем клапана (впускного и выпускного) и коромыслом	0,25—0,30	0,20—0,35	Отрегулировать зазор
Зазор между крыльчаткой и корпусом (крышкой) насоса проточной воды	0,15—0,20	0,30	Изменить толщину прокладки
Зазор между крыльчаткой и корпусом насоса	0,05—0,10	0,20	
Диаметральный зазор между осью и ведомой шестерней масляного насоса	0,04—0,094	0,20	Заменить ось или шестерню

Параметр	Номинальный, мм	Предельный допустимый в эксплуатации, мм	Способ устранения
Диаметральный зазор между валиком и втулками масляного насоса	По втулке корпуса — 0,032—0,073; по втулке фланца — 0,04—0,09	0,20	Заменить шестерню, ось, валик или втулку
Зазор между втулкой и поводком плунжера (измеряют между головкой плунжера и болтом толкателя при верхнем положении толкателя)	0,40—1,0	—	Отрегулировать болтом толкателя
Осевое перемещение кулачкового валика топливного насоса	0,20—0,40	—	Отрегулировать прокладками
Зазор между диском кулачковой муфты или муфтодержателя и торцом упругой шайбы привода топливного насоса (осевое перемещение)	0,30—1,20	—	Переместить топливный насос
Зазор между вставкой (фланцем корпуса) турбины и колесом турбины при смещенном до упора в сторону компрессора роторе	0,45—0,65	0,80	Изменить количество прокладок между средним корпусом и корпусом турбины
Зазор между вставкой (крышкой) компрессора и колесом компрессора при смещении ротора до упора в сторону компрессора (нагнетателя)	0,35—0,55	0,60	Изменить количество прокладок между корпусом компрессора и вставкой, корпусом компрессора и средним корпусом
Осевое перемещение ротора турбокомпрессора	0,15—0,26	0,45	Заменить подшипники

Параметр	Номинальный, мм	Предельный допустимый в эксплуатации, мм	Способ устранения
Утопание диска колеса турбины от безлопаточной поверхности соплового венца при смещении ротора в сторону компрессора	0—0,40	0,45	Изменить количество прокладок между корпусом подшипников (средним корпусом) и корпусом турбины
Боковой зазор между зубьями шестерен: для РРП-40 для РРП-70	0,11—0,30 0,15—0,45	0,60 0,75	Заменить шестерни
Осевое перемещение редукторного вала в собранном реверс-редукторе: для РРП-40	0,30—0,80	1,20	
для РРП-70	0,30—0,90	2,0	Подтянуть регулировочные гайки роликоподшипников Прошлифовать внутреннее распорное кольцо между роликоподшипниками
Зазор между зубьями шлицев валов переднего и заднего ходов и зубьями фланца диска трения: для РРП-40 для РРП-70	0,25—0,40 0,40—0,70	1,5 2,0	Заменить диск трения или валы
Зазор между роликом нажимного устройства (в нейтральном положении) и кулачком реверс-редуктора	0,50—1,0	1,5	
Осевое перемещение редукторного вала реверс-редуктора в роликоподшипниках	0,10—0,30	0,50	Прошлифовать внутреннее распорное кольцо между роликоподшипниками

Параметр	Номинальный, мм	Предельный допустимый в эксплуатации, мм	Способ устранения
Диаметральный зазор между шлицами вала переднего хода или вала редуктора и пазами шестерен: для РРП-40 для РРП-70	0,07—0,12 0,04—0,108	0,2 0,40	Заменить шестерни или валы
Диаметральный зазор между шлицами вала заднего хода и пазами шестерни заднего хода РРП-70	0,032—0,09	0,25	
Зазор между боковыми поверхностями шлицев валов и шестерен реверс-редуктора: для РРП-40 для РРП-70	0,06—0,12 0,03—0,14	1,0 1,2	Заменить шестерню или вал
Смещение валика насоса пресной воды относительно расточки в коробке шестерен	0,12	0,25	

2. СМАЗКА УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ

Место смазки	Смазочный материал	Количество точек	Рисунок	Позиция	Указание по смазке
<i>Ежедневно</i>					
Поддон дизеля	См. раздел «Топливо-смазочные материалы»	1	76	—	Проверить уровень масла и при необходимости долить до верхней метки указателя. При наличии бачка подогрева открыть контрольную пробку
Топливный насос	То же	1	77	—	То же
Регулятор	»	1	78	—	»
Вална реверс-редуктора	»	1	23	26	Проверить уровень масла и при необходимости долить через горловину верхней крышки редуктора

Место смазки	Смазочный материал	Количество точек	Рисунок	Позиция	Указание по смазке
--------------	--------------------	------------------	---------	---------	--------------------

Через каждые 100 ч работы дизеля

Воздухоочиститель	См. раздел «Топливо-смазочные материалы» Литол-24	1	1	11	Проверить уровень масла и при необходимости долить до верхней метки
		1	79	3	
		2	85	—	
Насос ЦНД 430-70 установки ДНУ 120/70	Литол-24	2	—	—	Пополнить смазку в подшипниках

Через каждые 300 ч работы дизеля

Топливный насос	См. раздел «Топливо-смазочные материалы»	1	77	—	Заменить масло
Регулятор Воздухоочиститель	То же	1	78	—	То же
		1	1	11	
		1	79	3	
Регулятор Воздухоочиститель	»	2	85	—	Промыть сетку-пакет в топливе и смочить его в масле. При запыленности воздуха более 0,005 г/м ³ промывать чаще, по мере загрязнения
		7	113	—	
		7	113	—	
Реверс-редуктор и муфта сцепления	»	7	113	—	Смазать нажимные устройства и гильзу барабана, провести двукратное переключение муфты
Реверс-редуктор и муфта сцепления	Литол-24	2	23	6, 17	Зашприцевать по 50 г смазки в подшипники каретки и валов заднего и переднего ходов
		2	24	7, 28	
		2	29	7, 11	
Электромагнитная муфта	То же	5	20	14, 22	Пополнить смазку в игльчатом и шариковом подшипниках шкива. Смазать маслом нажимные устройства и трущиеся поверхности вала-втулки

Через каждые 300 ч работы генератора ГСР-18000М-2с

Мультипликатор	Литол-24	1	21	25	Пополнить смазку в подшипнике шкива
----------------	----------	---	----	----	-------------------------------------

Место смазки	Смазочный материал	Количество точек	Рисунок	Позиция	Указание по смазке
--------------	--------------------	------------------	---------	---------	--------------------

Через каждые 500—600 ч работы дизеля

Электростартер	См. раздел «Топливо-смазочные материалы» Литол-24	3	64	10, 14, 16	Залить в масленки по 15 капель масла
Валоповоротное устройство	Литол-24	2	10	5, 7, 8, 11	Снять корпус и смазать конические и цилиндрические шестерни и их оси
Генератор силовой цепи	То же	2	91	—	Пополнить смазку в подшипниках
Привод вентилятора	»	1	87	—	Зашприцевать 60—70 г смазки в подшипники вентилятора
Реле частоты вращения	»	1	6	3	Зашприцевать 20 г смазки
Реверс-редуктор или муфта сцепления	»	1	112	—	Промыть и смазать фиксатор и пружину
Насос ЦНД 430-70 установки ДНУ 120/70	»	2	—	—	Промыть подшипники и заменить смазку
Рукоятка дистанционного управления	»	3	28	9	Зашприцевать смазку в масленки, смазать маслом трущиеся поверхности осей и втулки

Через каждые 800—1000 ч работы дизеля

Поддон дизеля и бачок подогрева масла	См. раздел «Топливо-смазочные материалы»	1	76	—	Слить отработанное масло, промыть систему смазки и залить свежее масло
---------------------------------------	--	---	----	---	--

Через каждые 1200 ч работы дизеля

Подшипник зарядного генератора со стороны коллектора	Литол-24	1	65	16	Снять колпак, вентилятор и фланец. Салфеткой, смоченной бензином, удалить старую смазку и заложить новую (заподлицо с сепаратором)
--	----------	---	----	----	--

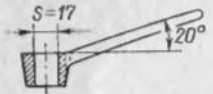
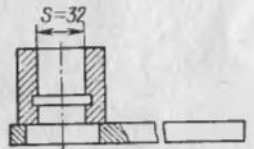
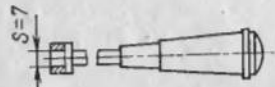
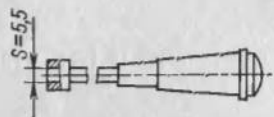
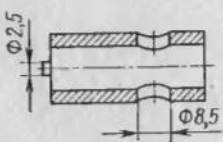
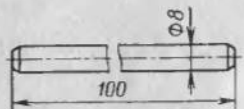
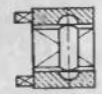
Продолжение

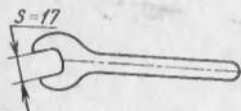
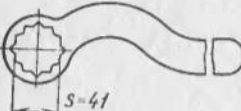
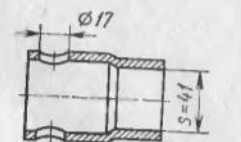
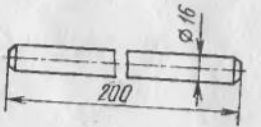
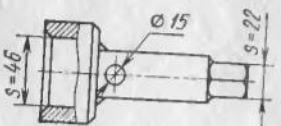
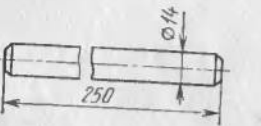
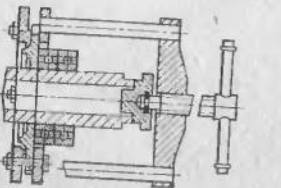
Место смазки	Смазочный материал	Количество точек	Рисунок	Позиция	Указания по смазке
Ванна реверс-редуктора	См. раздел «Топливо-смазочные материалы»	1	23	26	Промыть дизельным топливом ванну редуктора и заменить масло
		1	24	—	

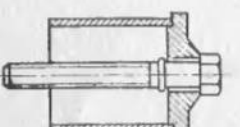
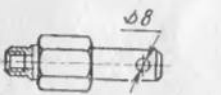
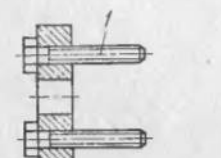
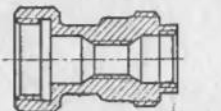
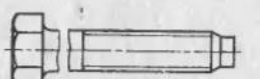
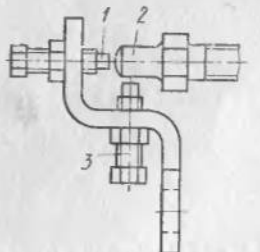
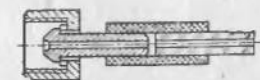
Через каждые 3000—5000 ч работы дизеля

Подшипник зарядного генератора со стороны привода	Литол-24	1	65	7	Промыть подшипники и заменить смазку
Электродвигатель вентилятора	То же	2	4	—	Промыть подшипники и заменить смазку
Генератор силовой цепи	»	2	91	—	Промыть подшипники и заменить смазку
Маслопрокачивающий насос	»	1	7	1	Пополнить смазку в шарикоподшипнике со стороны коллектора



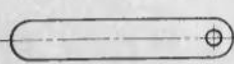





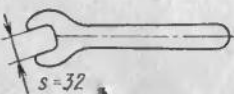
3. ПЕРЕЧЕНЬ СПЕЦИАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

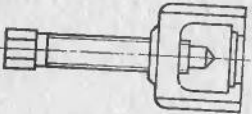
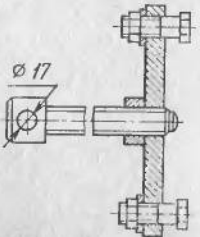

Номер эскиза	Эскиз	Наименование и назначение
1		Накидной ключ для регулирования зазоров в клапанах
2		Торцовый ключ для затяжки гаек, крепления головок цилиндров и крышек коренных подшипников
3		Ключ для приборов автоматики
4		Ключ для приборов автоматики
5		Ключ для гайки рукоятки регулятора топливного насоса
6		Стержень для ключа (эскизы 5, 16)
7		Вилка для притирки клапанов

Номер эскиза	Эскиз	Наименование и назначение
8		Ключ для болта и контргайки толкателя топливного насоса
9		Ключ для гайки оси промежуточной шестерни реверс-редуктора
10		Ключ для гаек редукторного вала и вала переднего хода реверс-редуктора
11		Стержень для ключа (эскиз 10)
12		Ключ торцовый для затяжки болтов крепления маховика, гайки промежуточных шестерни воздухораспределителя
13		Стержень ключа для ключа (эскиз 12)
14		Съемник шарикоподшипников вала переднего хода реверс-редуктора

Номер эскиза	Эскиз	Наименование и назначение
15		Съемник оси промежуточной шестерни реверс-редуктора
16		Съемник седла нагнетательного клапана топливного насоса. Съемник можно также использовать в приспособлении для съема форсунок (эскиз 24)
17		Приспособление для съема крыльчатки водяных насосов (болты 1 использовать для съема втулки манжеты)
18		Съемник шестерни регулятора и муфтодержателя топливного насоса
19		Болт для снятия маховика и крыльчатки водяного насоса
20		Стрела для центрования линии валов; 1—3 — болты
21		Приспособление для определения начала подачи топлива

Номер эскиза	Эскиз	Наименование и назначение
22		Рукоятка для проворачивания коленчатого вала дизеля
23		Ключ для гайки редукторного вала РРП-70
24		Приспособление для съема форсунок
25		Съемник ведущей ступицы фрикционной электромагнитной муфты
26		Иглодержатель; 1 — проволока $\varnothing 0,3$ и $0,4$ мм
27		Воронка с сеткой для заливания масла
28		Воронка для заливания охлаждающей жидкости

Номер эскиза	Эскиз	Наименование и назначение
29		Конус для сжатия поршневых колец при установке поршня во втулку цилиндра: А — острая кромка
30		Приспособление для извлечения стакана фильтра-холодильника (фильтра) масла
31		Пластина для снятия и надевания поршневых колец на поршень
32		Масленка
33		Ерш для очистки водомерного стекла расширительного бачка
34		Лопатка для очистки внутреннего центрального канала многодырчатого распылителя
35		Фреза (первая) для очистки трубок водяного холодильника
36		Фреза (вторая) для очистки трубок водяного холодильника
37		Ключ для крепления электромагнита клапана промывки колеса компрессора

Номер эскиза	Эскиз	Наименование и назначение
38		Съемник колеса компрессора
39		Съемник полумуфты муфты сцепления
40		Лоток для слива масла

СОДЕРЖАНИЕ

Предупреждения	3
I. Техническое описание	6
Назначение и модификации дизелей и агрегатов	6
Дизели без наддува с водоводяной системой охлаждения	6
Дизели без наддува с водовоздушной системой охлаждения	10
Дизели с наддувом и водоводяной системой охлаждения	12
Дизели с наддувом и водовоздушной системой охлаждения	14
Состав дизеля и агрегата	16
Технические данные дизелей и агрегатов	17
Устройство и работа	23
Остов дизеля	23
Кривошипно-шатунный механизм	27
Механизм газораспределения	28
Приводы	28
Муфты отбора мощности и реверс-редуктор	35
Система топливоподачи	42
Система смазки	51
Система охлаждения	57
Система впуска воздуха, выпуска газов, наддува и вентиляции картера	64
Система пуска и заряда аккумуляторных батарей	67
Система автоматики	72
Приборы автоматики	83
Приборы контроля и управления	85
Маркирование и пломбирование	88
Тара и упаковка	89
II. Инструкция по монтажу	90
Общие указания	90
Монтаж	90
Расконсервация	94
Топливо-смазочные материалы	96

Охлаждающая жидкость	97
Подготовка к пуску	97
III. Инструкция по эксплуатации	99
Пуск и прогрев	99
Наблюдение во время работы	101
Обслуживание при остановке	103
Эксплуатация в зимних условиях	103
Зависимость мощности дизеля и дизель-генератора от атмосферных условий	105
Параллельная работа дизель-генераторов	106
VI. Техническое обслуживание	109
Общие указания	109
Виды технического обслуживания	109
Ежедневное техническое обслуживание	110
Техническое обслуживание № 1	111
Техническое обслуживание № 2 (текущий ремонт)	112
Техническое обслуживание № 3 (средний ремонт)	115
Капитальный ремонт	116
Операции технического обслуживания	116
Обслуживание системы смазки	116
Обслуживание системы топливоподачи	118
Обслуживание системы охлаждения	126
Обслуживание системы впуска, выпуска, наддува и вентиляции	129
Обслуживание кривошипно-шатунного механизма	131
Обслуживание реверс-редуктора или муфты сцепления	133
Обслуживание электромагнитной муфты	134
Обслуживание приборов и устройств автоматики	134
Обслуживание системы пуска и заряда аккумуляторных батарей	135
Возможные неисправности и методы их устранения	137
Консервация, переконсервация и правила хранения	143
V. Указания по ремонту	146
Разборка дизеля	146
Мойка, очистка и дефектация деталей	147
Сборка дизеля	149
Разборка и сборка узлов	152
Обкатка дизеля	156
Приложения: 1. Зазоры в основных сочлененных деталях	157
2. Смазка узлов и деталей	161
3. Перечень специального инструмента и приспособлений	165

И/К

ДИЗЕЛИ РЯДА 6Ч 12/14 И АГРЕГАТЫ

Редактор *С. К. Рожкова*
 Художественный редактор *И. К. Капралова*
 Технические редакторы *Н. В. Балашова, Т. И. Андреева*
 Корректор *А. П. Озерова*
 Обложка художника *А. Я. Михайлова*

Сдано в набор 03.06.80. Подписано в печать 24.10.80.
 Формат 60×90^{1/16} Бумага типографская № 3. Гарнитура литературная
 Печать высокая. Усл. печ. л. 11,0. Уч.-изд. л. 11,0. Тираж 18 000 экз.
 Заказ 1919 Цена 55 к.

Издательство «Машиностроение»,
 107076, Москва, Б-76, Стромьинский пер., 4
 Московская типография № 4 Союзполиграфпрома
 при Государственном комитете СССР
 по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
 129041, Москва, Б. Переяславская ул., д. 46