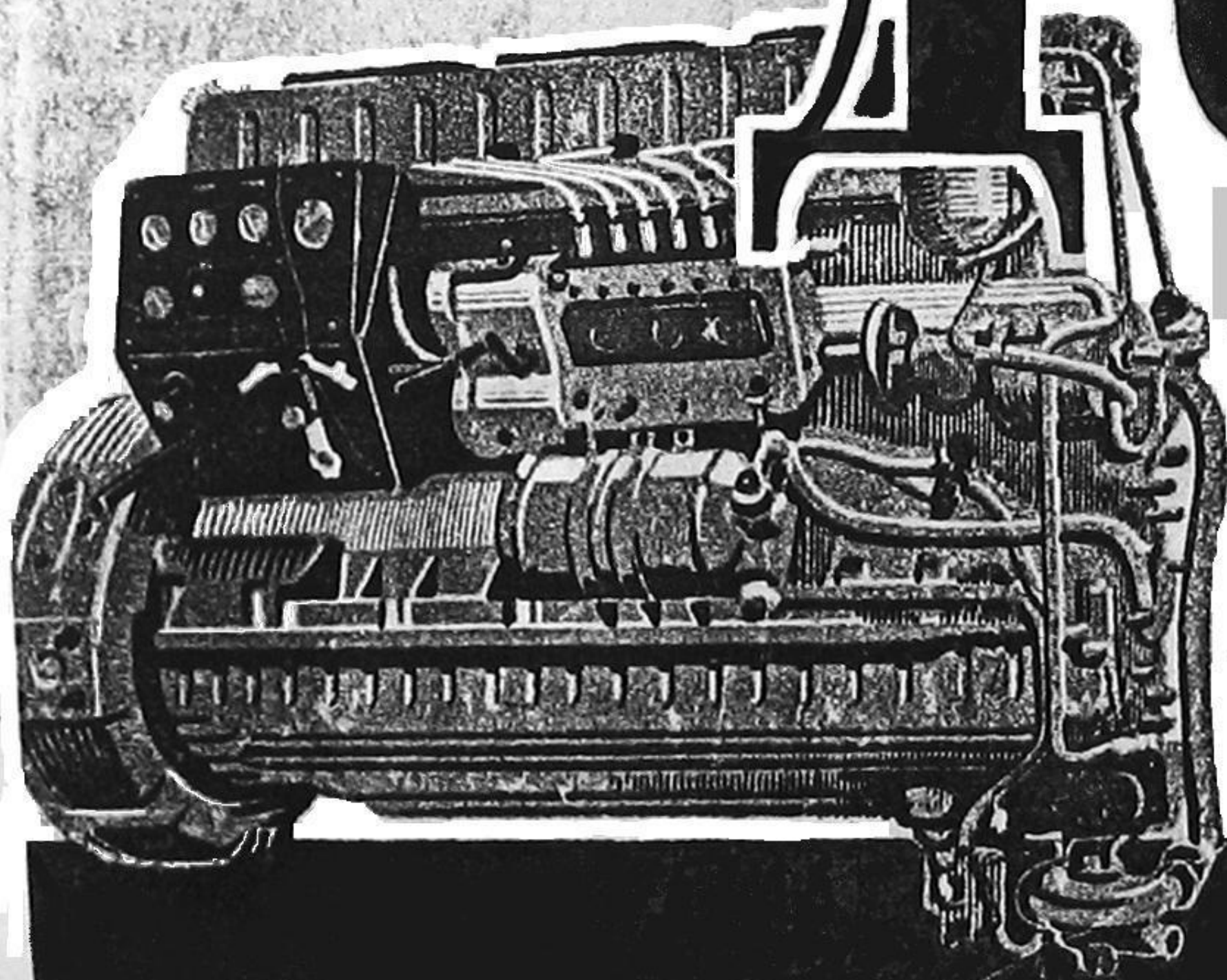


Е. И. АРТЕМЬЕВ НА ВЕТЕРА
И. А. ШУМИЛО В. М. ВОЛКОВ

ДИЗЕЛЬ

Д-6



М А Ш И Н

ГЛАВА I

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДИЗЕЛЯ

Дизели Д6 являются быстроходными, однорядными, шестицилиндровыми двигателями со струйным распыливанием топлива (фиг. 1).

Условное обозначение дизеля	Д6
Число цилиндров	6
Расположение цилиндров	Вертикальное, рядное
Порядок нумерации цилиндров	От передачи к маховику дизеля
Порядок работы цилиндров	1—5—3—6—2—4
Диаметр цилиндра в мм	150
Ход поршня в мм	180
Рабочий объем всех цилиндров в л	19,1
Степень сжатия	14—15
Направление вращения коленчатого вала (если смотреть со стороны передачи)	По часовой стрелке

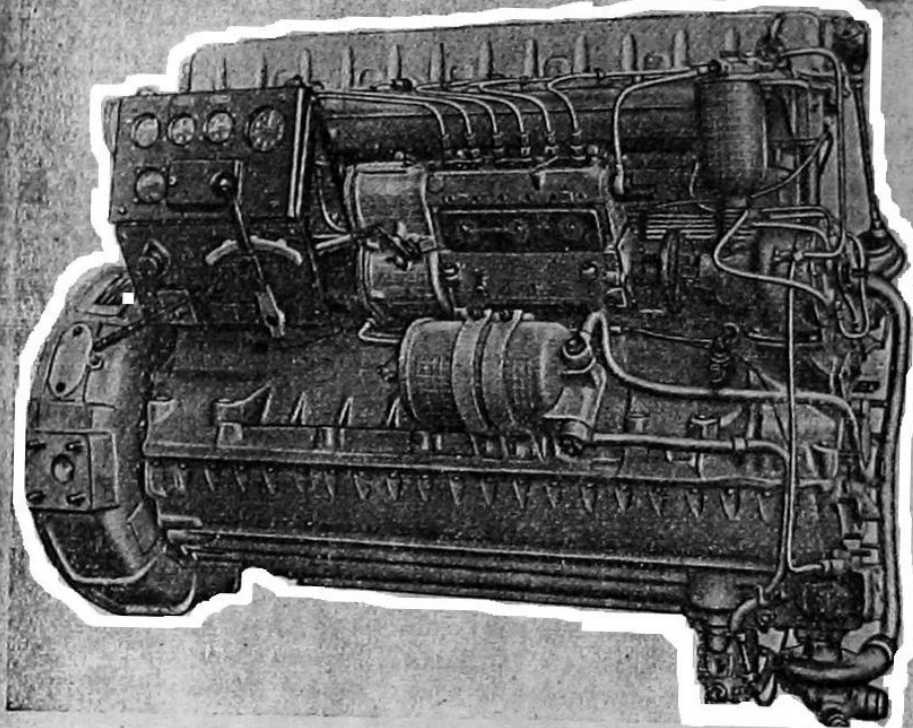
Примечание. Некоторые модели дизелей типа Д6 изготавливаются с вращением коленчатого вала против часовой стрелки.

Номинальная мощность дизеля на фланце маховика при 1500 об/мин. в л. с.	150
Минимальное устойчивое число оборотов коленчатого вала в минуту на холостом ходу	Не выше 500
Максимальное число оборотов коленчатого вала в минуту на холостом ходу	Не выше 1700
Максимальный крутящий момент при 1100—1300 об/мин коленчатого вала в кгм	Не менее 75
Удельный расход топлива на номинальной мощности в г/л. с. ч.	Не более 190
Топливо	Для быстроходных дизелей по ГОСТ 4749-49 или дизельное автотракторное по ГОСТ 305-42

Примечание. Допускается работа на дизельном топливе с содержанием серы до 1% по ВТУ 4-8-53.

Газораспределение

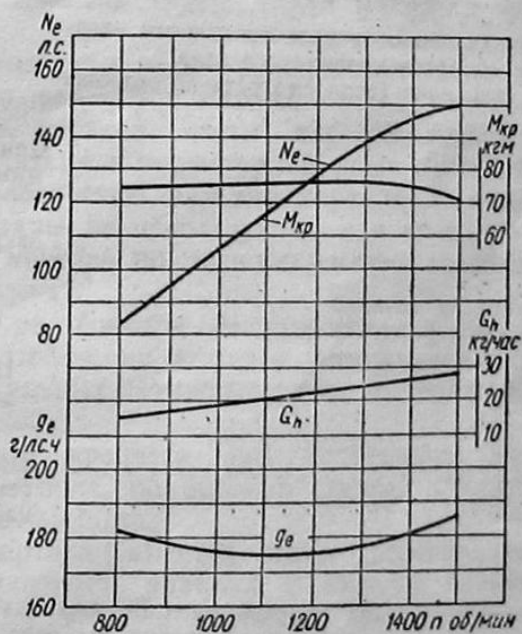
Число клапанов в цилиндре:	
впускных	2
выпускных	2
Впускной клапан	
открытие до в. м. т. в град. поворота коленчатого вала	20±3
закрытие после н. м. т. в град. поворота коленчатого вала	48±3



Фиг. 1. Общий вид дизеля со стороны щитка управления.

Фиг. 2. Внешняя характеристика дизеля:

N_e — эффективная мощность; $M_{кр}$ — крутящий момент; g_e — удельный расход топлива; G_h — часовой расход топлива.



Выпускной клапан:

открытие до н. м. т в град. поворота коленчатого вала	48±3
заккрытие после в. м. т. в град. поворота коленчатого вала	20±3
продолжительность впуска и выпуска в град. поворота коленчатого вала	248
Наибольший подъем впускного и выпускного клапанов в мм	13
Зазор между тарелками впускных и выпускных клапанов и затылками кулачков распределительных валов в мм	2,34±0,1

Топливоподкачивающий насос:

тип	Коловратный БНК-12ТК
количество	1

Топливный фильтр:

тип	войлочный
количество	1
Давление топлива после топливного фильтра в кг/см ²	0,6—0,8

Топливный насос:

тип	Шестиплунжерный, блочный, с устройством для остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали
количество	1
порядок нумерации секций насоса	От привода к регулятору
порядок работы секций	1—5—3—6—2—4
угол опережения подачи топлива до в. м. т. по такту сжатия в градусах поворота коленчатого вала	28—30 *
отношение числа оборотов вала топливного насоса к числу оборотов коленчатого вала	0,5
направление вращения (если смотреть со стороны привода)	Против часовой стрелки

Регулятор	Центробежный, всережимный, непосредственного действия
---------------------	---

Форсунка	Закрытая, со щелевым фильтром
число форсунок на цилиндр	1
затяжка пружины форсунки в кг/см ²	210

Система смазки	Циркуляционная, под давлением, с "сухим" картером
--------------------------	---

Масляный насос	Шестеренчатый, трехсекционный. Одна секция нагнетающая, две откачивающие
--------------------------	--

* На некоторых моделях дизелей типа Дб устанавливается угол опережения подачи топлива, отличный от указанного. Фактически выставленный угол см. в формуляре дизеля.

количество	1
производительность при 1500 об/мин коленчатого вала в л/час	Не менее 3900
Давление масла при эксплуатационных режимах в кг/см²:	
после масляного фильтра	6—9
в распределительных валах	Не менее 1
в приводе к электрогенератору	Не менее 1
после масляного фильтра при установившихся минимальных оборотах	Не менее 2,5
Температура масла в °С:	
при входе в дизель	Не ниже 40 и не выше 80
при выходе из дизеля	Не выше 95
рекомендуемая	80—90
Теплоотдача дизеля в масло на номинальной мощности в ккал/час	10 000—15 000
Удельный расход масла на номинальной мощности в г/л. с. ч.	Не более 9
Масло:	Авиационное ГОСТ 1013-49
для летней эксплуатации	Марки МК-22 или МС-20
для зимней эксплуатации	Марки МС-14
Примечание. Допускается применение масла МТ-16П ГОСТ 6360-52 и масла из Казахстанских нефтей с многофункциональной присадкой по ВТУ 449-55	
Ручной маслопрокачивающий насос:	
тип	Поршневой, двустороннего действия
количество	1
развиваемое давление в кг/см ²	2,5—3,0
Производительность насоса (при температуре масла в 50—60° С) в л.	Не менее 2,5 за 100 полных ходов поршня
Масляный фильтр:	
тип	Проволочно-шелковой, с картонным фильтрующим элементом тонкой очистки
количество	1
Система охлаждения	Водяная, принудительная
Водяной насос:	
тип	Центробежный
количество	1
производительность водяного насоса (при 1500 об/мин коленчатого вала и противодавлении на нагнетании 0,4 кг/см ²) в л/мин	Не менее 250
Температура воды в °С:	
входящей в дизель	Не ниже 50
рекомендуемая	65—75
выходящей из дизеля	Не выше 95
рекомендуемая	80—90
теплоотдача дизеля в воду на номинальной мощности в ккал/час	60 000—70 000

Основная система пуска	Электрическая
тип стартера	СТ-710, однопроводный, правого вращения, постоянного тока
напряжение в в	24
Система включения	Электромагнитная
Вспомогательная система пуска	Сжатым воздухом
Давление воздуха, поступающего в воздухораспреде- литель, в кг/см ²	Не ниже 30 и не выше 150
Датчик электротахометра:	
тип	ТЭ-3, переменного тока
Соединительная муфта:	
тип	Пластинчатая
толщина пластины в мм	0,4
количество пластин в пакете	33
Воздухофильтр:	
тип	Инерционный, с прово- лочной канителью
количество	1
Электрооборудование дизеля	
Генератор:	
тип	Г-731 однопроводный, постоянного тока
мощность в вт	1200
напряжение в в	24
привод генератора	Упругая невыключаю- щаяся муфта
реле-регулятор	РРТ-24
пусковое реле стартера	РС-400
Аккумуляторная батарея:	
тип	6СТЭ-128
напряжение в в	(для некоторых моделей дизеля 6СТК-180М)
количество	12
емкость в а-ч	4, соединены попарно параллельно-последова- тельно
система электропроводки	256 (360—для аккумуля- торов 6СТК-180М) Однопроводная, с при- соединением минуса к корпусу (массе)
срок заводских гарантий в часах	3000
Габаритные размеры дизеля	
(без воздухофильтра) в мм:	
длина	1583
ширина	830
высота	1115
Сухой вес дизеля (без соединительной муфты, акку- муляторных батарей и воздухофильтра) в кг	1250
Вес воды в дизеле в кг	22

ГЛАВА II

УСТРОЙСТВО ДИЗЕЛЯ

КАРТЕР

Картер — основная деталь дизеля, он служит базой для крепления остальных деталей, узлов и агрегатов.

Картер состоит из двух основных частей — верхней и нижней (фиг. 3), отлитых из чугуна (для некоторых моделей дизеля картер отливается из алюминиевого сплава).

Верхняя часть картера представляет собой сложную отливку коробчатого сечения с поперечными перегородками (фиг. 4).

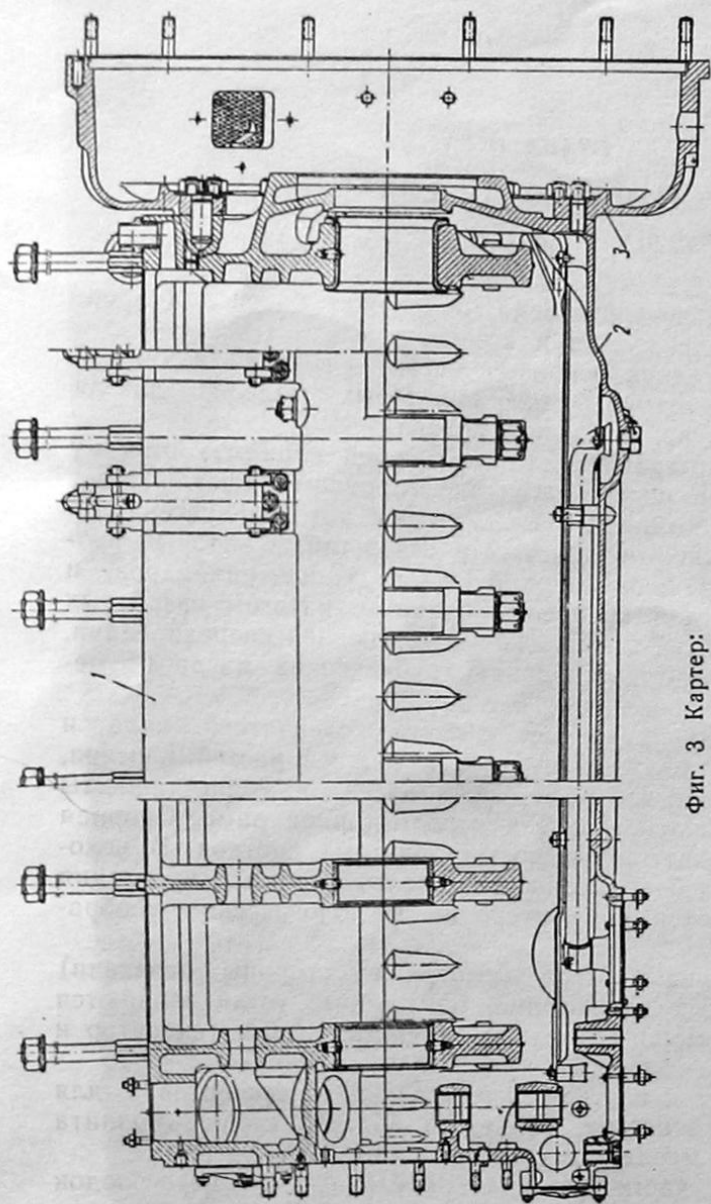
На верхней обработанной плоскости, на которую устанавливается блок цилиндров, имеется шесть отверстий, в которые входят выступающие из блока нижние части гильз цилиндров, и 14 силовых шпилек для крепления блока, с натягом ввернутых в тело картера. На этой же плоскости установлен спереди сапун, а сзади — штуцер для подсоединения трубки слива масла из механизма газораспределения.

Нижняя плоскость совпадает с осью коленчатого вала и является плоскостью разъема верхней и нижней частей картера, соединяемых шпильками. К верхней части картера прилиты четыре лапы для крепления дизеля к подmotorной раме. Опорная плоскость лап совпадает с плоскостью разъема картера. В некоторых моделях дизелей эти лапы не используются для крепления дизеля, но сохраняются на картере по технологическим соображениям.

С правой стороны картера (смотря со стороны передачи) имеются два прилитых кронштейна, на которые устанавливаются и крепятся при помощи стальных стяжных лент генератор и стартер.

С левой стороны к картеру крепятся два кронштейна для установки топливного насоса. Ниже, по боковой стенке, прилита лапа для установки масляного фильтра.

Внутри верхней части картера имеется семь перегородок жесткости, выступающих за плоскость разъема. В нижних частях перегородок сделаны пазы для крышек коренных подшипников (подвесок). Подвески с натягом входят в пазы картера и крепятся каждая двумя шпильками, ввернутыми с натягом в картер.



Фиг. 3 Картер:

1 — верхняя часть картера; 2 — нижняя часть картера; 3 — кожух маховика.

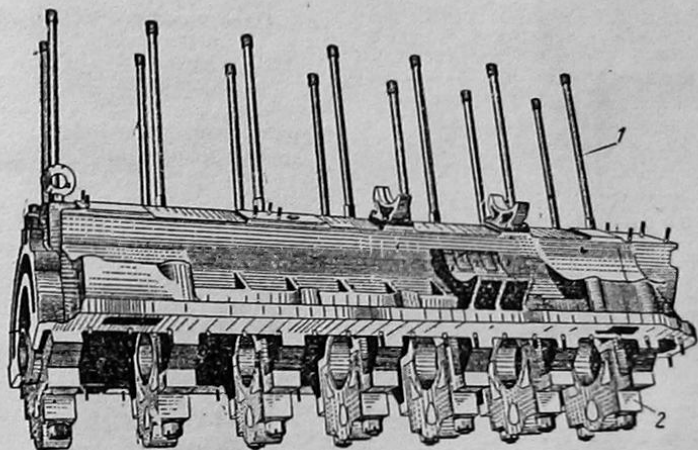
Расточки в перегородках и подвесках образуют гнезда для вкладышей коренных подшипников.

Эти вкладыши, изготовленные из стали и залитые свинцовой бронзой, фиксируются в гнездах посредством штифтов, запрессованных в тело картера, и подвесок.

Расточка коренных вкладышей на диаметр $95^{+0,020}_{-0,040}$ мм производится в сборе с картером, ввиду этого вкладыши не взаимозаменяемы.

Первая пара вкладышей, считая со стороны кожуха маховика, является упорной.

Со стороны переднего торца картера в точно расточенные отверстия вставлены подшипниковые стаканы валов механизма



Фиг. 4. Верхняя часть картера:

1 — силовая шпилька крепления блока; 2 — крышка коренного подшипника.

передачи. На этом торце имеются каналы для подвода масла к передаче, распределительным валам и агрегатам, обслуживающим дизель.

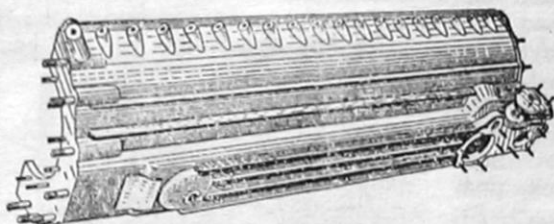
Другой торец имеет на выходе коленчатого вала лабиринты, обеспечивающие уплотнение. В этот же торец ввернуты шпильки для крепления кожуха маховика.

Нижняя часть картера (фиг. 5 и 6) закрывает полость верхней части картера и служит также для установки некоторых агрегатов дизеля. К нижней ее плоскости, имеющей расточенные установочные гнезда, на шпильках крепятся водяной и масляный насосы, а сбоку — топливоподкачивающий насос. Слева ввернут штуцер для слива масла из картера, для этой же цели предусмотрено закрытое пробкой отверстие в заднем маслоотстойнике. Внутри, по дну картера, проходит труба для откачки масла масляным насосом из маслоотстойника. Выше этой трубы расположен щиток, уменьшающий разбрызгивание и вспенивание масла в картере. К трубе подсоединена трубка, по которой отсасывается масло из полости уплотнения фланца коленчатого вала.

В торце нижней части картера выполнены каналы для подвода масла к расположенным здесь механизмам.

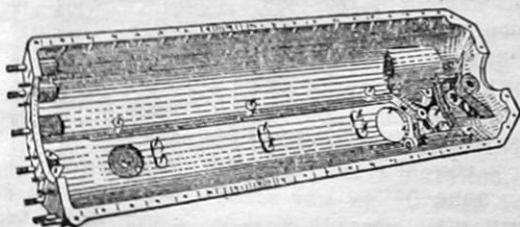
Торцы верхней и нижней частей картера обработаны совместно.

К торцу со стороны передачи крепится крышка центрального подвода масла, а к противоположному торцу — кожух маховика.



Фиг. 5. Нижняя часть картера (вид снизу и со стороны крепления кожуха маховика).

Кожух маховика, отливаемый из чугуна, в некоторых моделях дизеля служит также для крепления дизеля к подмоторной раме и для крепления к нему реверс-редуктора или муфты сцепления. Для этого кожух маховика имеет по бокам обработанные пло-



Фиг. 6. Нижняя часть картера (вид по плоскости разъема).

щадки с закрепленными на них опорными кронштейнами, а также расточку и шпильки для установки корпуса реверс-редуктора или муфты. На кожухе маховика имеется прилив и расточенное отверстие для корпуса стартера. На цилиндрической части кожуха сделано окно, через которое видна градуировка на маховике. На одной стороне этого окна закреплена стрелка для определения положения коленчатого вала.

Сапун, установленный на верхней части картера, служит для сообщения полости картера с атмосферой. Он состоит из литого чугунного корпуса с перегородками, литой чугунной крышки с фильтром из проволочной канители и пружинного замка для закрепления крышки.

Сапун входит в отверстие верхней части картера и крепится к нему при помощи фланца на двух шпильках.

Основные узлы и детали кривошипно-шатунного механизма: коленчатый вал, маховик, шатуны и поршни.

Коленчатый вал (фиг. 7) изготовлен из стали 18ХНВА, его вес в собранном виде без маховика и шатунов 92 кг, он имеет шесть колен, расположенных попарно (1 и 6, 2 и 5, 3 и 4) в трех плоскостях под углом 120° друг к другу, с шестью шатунными и семью коренными пустотелыми шейками. Диаметр шатунных шеек $85_{-0,09}^{+0,07}$ мм, коренных $95_{-0,1}^{+0,03}$ мм.

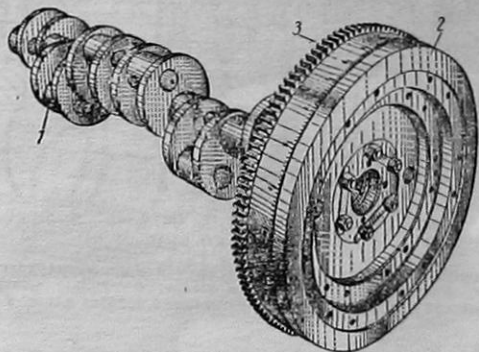
В первую коренную шейку коленчатого вала запрессован хвостовик. Со стороны седьмой коренной шейки на вал напрессован фланец для крепления маховика.

Полости шатунных и коренных шеек имеют на входе и выходе фаски для установки дуралюминиевых заглушек. Каждая пара заглушек для обеспечения герметичности стягивается болтом. Для лучшего уплотнения под головку болта и гайку подложены медные шайбы; кроме того, под гайку подкладывается стальная шайба, а для уплотнения резьбы намазывается шелковая нитка.

Полости коренных и шатунных шеек сообщаются между собой через каналы, просверленные в щеках вала. В первой щеке коленчатого вала имеется три канала, из них два (параллельных плоскости щеки) служат для подвода масла из полости хвостовика вала в полость первой шатунной шейки, а третий — наклонный, с запрессованной трубкой — для подвода масла из полости первой шатунной шейки к первой коренной шейке. Все остальные щеки имеют по два канала, параллельных их плоскости.

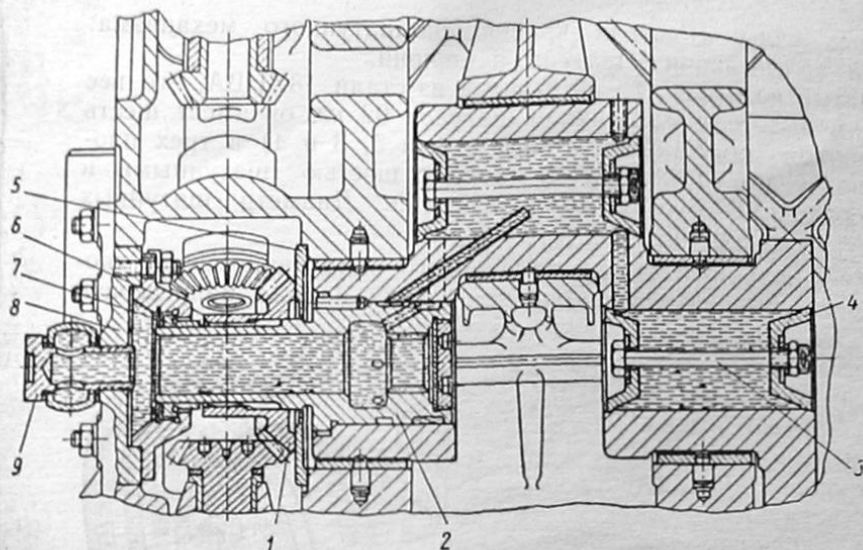
Эти каналы просверлены со стороны шатунной шейки и закрыты заглушками, поставленными на тугой резьбе, а затем расчеканенными и раскерненными.

К рабочим поверхностям вкладышей коренных подшипников и шатунов масло подводится из полости вала по медным развальцованным трубкам, вставленным изнутри в отверстия шеек вала. Эти трубки обеспечивают выход чистого масла. Трубки располагаются на каждой шатунной шейке под углом 60° к плоскости колена в направлении вращения вала.



Фиг. 7. Коленчатый вал с маховиком:

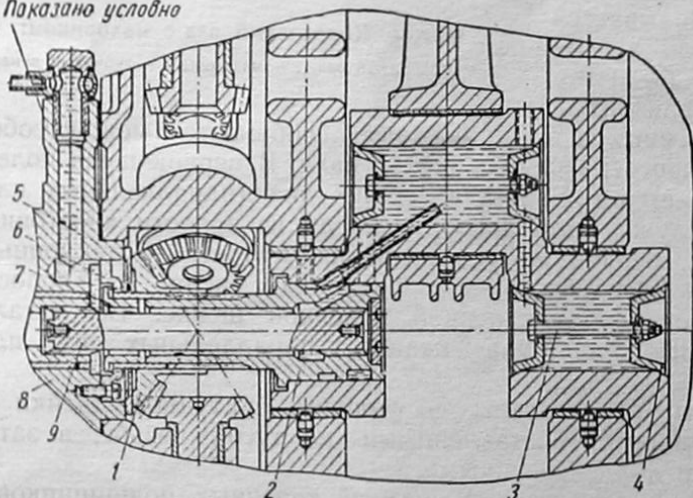
1 — коленчатый вал; 2 — маховик; 3 — зубчатый венец.



Фиг. 8. Коленчатый вал (разрез по передаче и первому цилиндру дизеля правого вращения):

1 — коническая шестерня коленчатого вала; 2 — хвостовик коленчатого вала; 3 — стяжной болт; 4 — заглушка; 5 — опорная шайба; 6 — гильза центрального подвода масла; 7 — плавающая итулка; 8 — крышка центрального подвода масла; 9 — зажим подвода масла.

Показано условно



Фиг. 9. Коленчатый вал (разрез по передаче и первому цилиндру дизеля левого вращения):

1 — коническая шестерня коленчатого вала; 2 — хвостовик коленчатого вала; 3 — стяжной болт; 4 — заглушка; 5 — опорная шайба; 6 — гильза центрального подвода масла; 7 — плавающая итулка; 8 — проставка; 9 — валик привода насоса забортной воды.

На шлицевой конец хвостовика 2 (фиг. 8) свободно посажена коническая шестерня 1, служащая для привода агрегатов и механизма газораспределения дизеля.

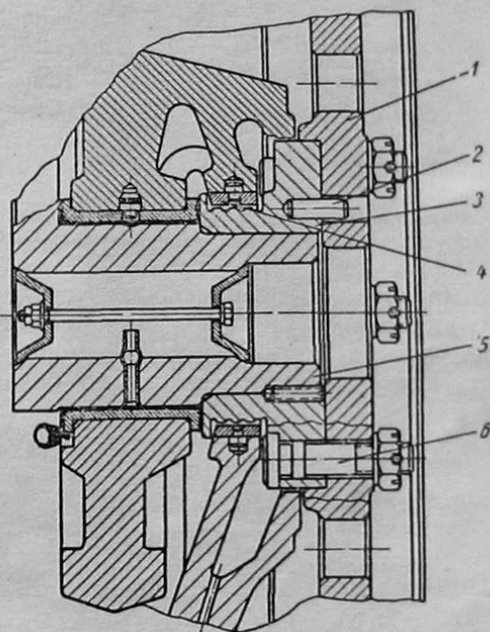
На коленчатых валах дизелей правого вращения эта шестерня расположена плоским торцом в сторону первой коренной шейки, а на коленчатых валах дизелей левого вращения (фиг. 9) — в сторону шлицевой части хвостовика.

Шестерня во время работы дизеля упирается опорной поверхностью в шлифованную опорную шайбу 5, которая другим своим торцом упирается в совместно обработанный торец верхнего картера и крышки первого коренного подшипника — у дизелей правого вращения (фиг. 8), или в торец проставки (фиг. 9) привода насоса забортной воды у дизелей левого вращения. (Насосом забортной воды оборудуются судовые дизели типа Д6.)

При изменении длины картера и коленчатого вала от повышения температур во время работы дизеля шестерня 1 (фиг. 8 и 9) перемещается по шлицам хвостовика 2, что обеспечивает сохранение сборочных зазоров в зацеплении ее с ведомыми шестернями передачи. Гладкий шлифованный конец хвостовика сопрягается с узлом подвода масла в вал, закрепленным на крышке центрального подвода масла.

На конце седьмой коренной шейки вала имеется напрессованный или отштампованный стальной фланец 3 (фиг. 10), имеющий трапециoidalную четырехзаходную маслосгонную резьбу, правую — для дизелей правого вращения и левую — для дизелей левого вращения. Во время работы дизеля масло, попадающее на резьбу фланца, отбрасывается по ней внутрь картера.

Торцы фланца и щеки коленчатого вала, прилегающие к седьмой коренной шейке, являются упорными и сопрягаются с упорным вкладышем картера. Торец фланца со стороны седьмой коренной шейки имеет маслосбрасывающий бурт. Фланец стопорится на валу семью штифтами, один из которых резьбовой.



Фиг. 10. Коленчатый вал (разрез по седьмой коренной шейке):

1 — маховик; 2 — контрольный штифт; 3 — фланец коленчатого вала; 4 — алюминиевые полуколья; 5 — коленчатый вал; 6 — болт крепления маховика.

На фланец коленчатого вала посажен и закреплен шестью плотно вставленными болтами 6 маховик 1. Положение маховика относительно коленчатого вала определяется штифтом 2, запрессованным во фланец; имеются еще три штифта, служащих для разгрузки болтов от срезающих усилий.

Шатун изготовлен из стали 18ХНВА и кругом обработан. Стержень шатуна 1 (фиг. 11) имеет двутавровое сечение, увеличивающееся сверху вниз.

В отверстие верхней головки шатуна запрессована бронзовая втулка.

Для смазки поршневого пальца в головке шатуна имеется шесть сквозных отверстий. В одно из них запрессован латунный трубчатый штифт, удерживающий втулку от проворачивания. Нижняя головка шатуна разъемная. Ребристая крышка 2 крепится к шатуну шестью шпильками и фиксируется буртом на головке шатуна и двумя цилиндрическими штифтами.

Гайки шпилек нижней головки шатуна имеют номера и риски, соответствующие номерам и рискам на крышке.

В расточке нижней головки зажат разъемный стальной вкладыш, залитый свинцовистой бронзой.

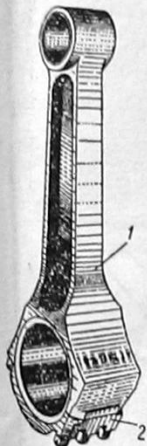
Плоскость разъема нижней головки расположена под углом 60° к оси шатуна. Шатуны устанавливаются на коленчатом валу так, чтобы наклон разъема был направлен в сторону вращения коленчатого вала.

Вес шатуна в сборе 5650^{+50}_{-100} г. На коленчатый вал устанавливается шесть шатунов, отличающихся по весу один от другого не более чем на 10 г (в комплекте). Это условие также необходимо соблюдать при ремонте дизеля.

Вкладыш шатуна. Стальной тонкостенный вкладыш залит свинцовистой бронзой. На его половинках имеются: на верхней — круглое и на нижней — овальное отверстия, в которые входят цилиндрические штифты, запрессованные в шатун и его крышку, и предохраняющие вкладыш от осевых смещений. Внутренние диаметры: вкладыша шатуна, равный $85^{+0,021}_{-0,021}$ мм, и верхней втулки шатуна, равный $48^{+0,07}_{-0,05}$ мм, растачиваются одновременно в сборе.

Поршни изготовлены из алюминиевого сплава, штампованные (фиг. 12). Верхний торец днища поршня фигурный, способствующий лучшему заполнению камеры сгорания распыленным топливом.

На внутренней стороне днища поршня имеются ребра, а снаружи выфрезерованы углубления для клапанов и для прохода пускового воздуха в камеру сжатия. Поршень имеет внутри два прилива с расточками, в которые входит поршневой палец 2.



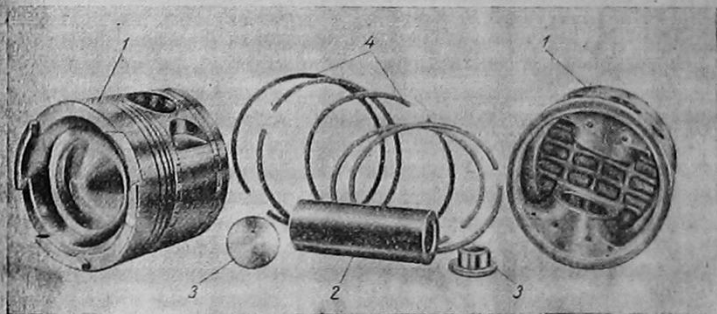
Фиг. 11. Шатун в сборе:

1 — шатун; 2 — крышка нижней головки шатуна.

В каждом приливе просверлены отверстия, через которые к рабочим поверхностям пальца проходит масло, разбрызгиваемое в картере.

На поршне проточено пять канавок для поршневых колец 4; четыре из них расположены выше поршневого пальца и одно — ниже. Для уменьшения веса поршня и улучшения охлаждения приливов на наружной его поверхности с каждой стороны прилива выфрезерованы углубления (то же сделано и внутри поршня).

Четвертая и пятая канавки поршневых колец (считая от днища поршня) снизу имеют фаски с маслосточными отверстиями.



Фиг. 12. Поршневая группа:

1 — поршень; 2 — поршневой палец; 3 — заглушки пальца; 4 — поршневые кольца.

Поршневые кольца изготовлены из специального чугуна: два верхних кольца — цилиндрические, покрытые пористым хромом, остальные три — конические. Хромирование колец обеспечивает хорошую их приработку и увеличивает срок службы. В конических кольцах рабочая поверхность имеет форму усеченного конуса; эти кольца устанавливаются так, чтобы торец меньшего диаметра был обращен вверх. Конические кольца последнего выпуска со стороны меньшего диаметра имеют надпись «Верх». Это надо учитывать при установке их на поршень.

Торцевые зазоры между поршневыми кольцами и канавками поршня следующие:

Канавки	Зазоры в мм
Первая	0,11—0,15
Вторая	0,10—0,14
Третья	0,07—0,11
Четвертая	0,06—0,10
Пятая	0,03—0,07

Поршни в сборе с кольцами перед постановкой на дизель комплектуются по весу. Разница в весе между поршнями одного комплекта допускается не более 10 г.

Поршневой палец плавающий, полый, стальной, цементированный. Зазор между пальцем и втулкой верхней головки шатуна 0,05—0,08 мм.

Поршневой палец имеет натяг в приливах холодного поршня от 0,001 до 0,028 мм. Перед постановкой поршневых пальцев поршни подогреваются электрогрелками или в авиамасле до 100—120°.

С обоих концов в поршневой палец вставлены штампованные из алюминиевого сплава заглушки 3 со сферическими головками.

В каждом дизеле один комплект шатуна в сборе с поршнем не должен отличаться по весу от другого комплекта более чем на 40 г.

При установке шатунов на шейки коленчатого вала зазор между шейкой вала и вкладышем подбирается в пределах 0,08—0,11 мм.

Маховик и уплотнение фланца коленчатого вала. Чугунный маховик 2 (фиг. 7) с напрессованным в горячем состоянии стальным зубчатым венцом 3, предназначенным для пуска дизеля стартером, весит 82 кг. На ободе маховика выполнена градуировка с делениями от 0 до 360° и сделаны метки, необходимые для регулирования газораспределения дизеля, а также стрелка, показывающая направление вращения коленчатого вала дизеля.

Метки на ободе маховика показывают: $\frac{В. м. т.}{1-6}$ — верхняя мертвая точка в первом и шестом цилиндрах; $\frac{К. вх.}{1-6}$ — конец выпуска (выхлопа) в первом или шестом цилиндрах; $\frac{Возд.}{1-6}$ — полное открытие отверстия воздухораспределителя для прохода пускового воздуха к первому или шестому цилиндру; $\frac{Н. вх}{1-6}$ — начало выпуска в первом или шестом цилиндрах; $\frac{Н. м. т.}{1-6}$ — нижняя мертвая точка в первом и шестом цилиндрах; $\frac{К. вс.}{1-6}$ — конец впуска в первом или шестом цилиндрах; $\frac{П. топ.}{1-6}$ — начало подачи топлива в первом или шестом цилиндрах; $\frac{Н. вс.}{1-6}$ — начало впуска в первом или шестом цилиндрах.

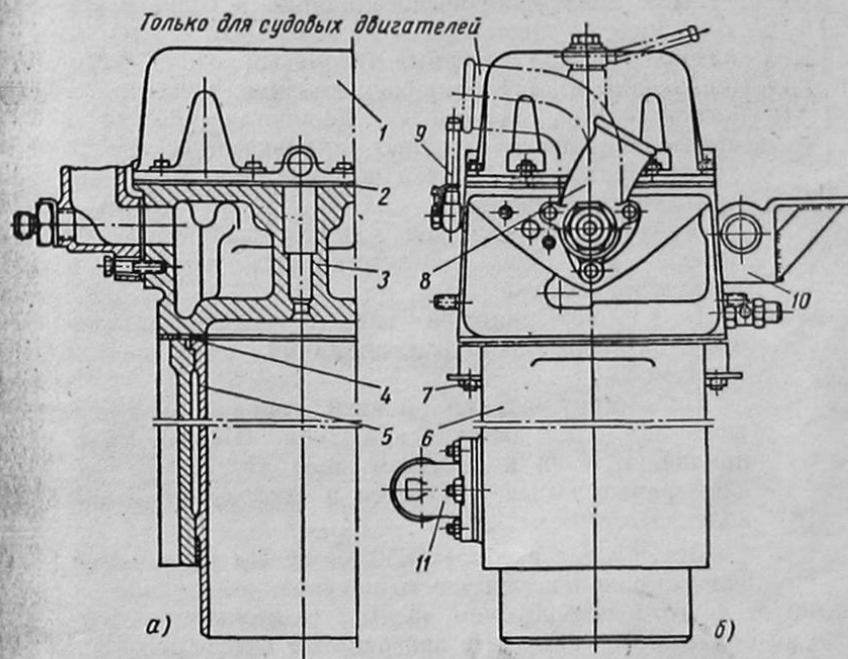
Следует иметь в виду, что на маховике поверхности сопряжения с приводимыми механизмами обработаны после посадки его на коленчатый вал. Поэтому перестановка маховика с одного вала на другой не допускается.

Часть фланца коленчатого вала, имеющая маслосгонную резьбу, охватывается разрезным алюминиевым кольцом, вставленным в расточку картера. Каждое полукольцо зафиксировано

от проворачивания штифтом. Радиальный зазор между алюминиевым кольцом и резьбовой частью фланца 0,18—0,23 мм. В случае износа кольцо или половина его могут быть заменены.

БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров (фиг. 13) состоит из рубашки 6 цилиндров, отлитой из серого чугуна, шести стальных или чугунных гильз 5 и головки 3 из алюминиевого сплава.

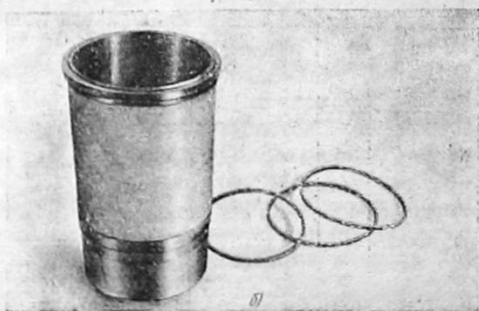
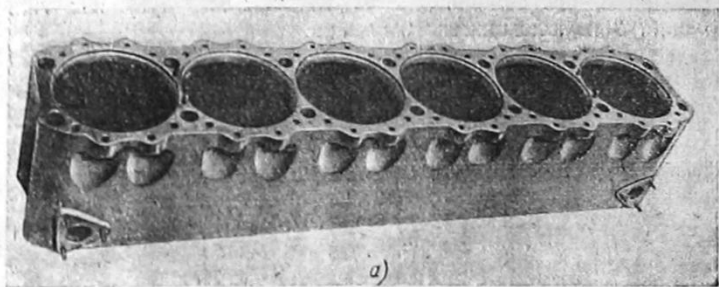


Фиг. 13. Блок цилиндров:

а) часть продольного разреза; б) вид со стороны отвода охлаждающей воды; 1 — крышка головки; 2 — прокладка под крышку; 3 — головка дизеля; 4 — прокладка уплотнения газового стыка; 5 — гильза; 6 — рубашка; 7 — шпилька; 8 — патрубок отвода воды; 9 — паропроводная трубка; 10 — кронштейн топливного фильтра; 11 — патрубок подвода воды.

Рубашка (фиг. 14) имеет шесть гнезд, в которые вставлены гильзы. Между гильзами и стенками рубашки образуется полость для протока охлаждающей воды. На боковой стороне рубашки расположены фланцы. К одному из них крепится патрубок для подвода воды в блок, второй фланец — закрыт крышкой. Верхняя и нижняя плоскости рубашки чисто обработаны. Для прохода шпилек, крепящих блок цилиндров к картеру, головка и рубашка имеют 14 сквозных колодцев, отделенных стенками от водяной полости. В нижней части рубашки каждый из колодцев имеет выходящее наружу отверстие, служащее для контроля за проникновением воды в колодцы. На верхней плоскости

рубашки предусмотрены отверстия для прохода воды в головку по специальным трубкам, уплотненным резиновыми кольцами. В верхней части рубашки с обеих сторон имеется по шесть приливов, через отверстия которых проходят сшивные шпильки, соединяющие головку и рубашку в один узел. В верхней части гильзы имеется фланец, опирающийся на соответствующую



Фиг. 14. а) рубашка цилиндров; б) гильза цилиндра и резиновые уплотнительные кольца.

выточку в рубашке цилиндров и уплотняющий водяную полость вверх. Внизу водяная полость уплотняется резиновыми кольцами.

На верхние торцы фланцев гильз положена нагартованная алюминиевая прокладка, прижимаемая головкой дизеля и уплотняющая камеры сгорания.

Головка дизеля — литая. В нее ввернуты сшивные шпильки для соединения с рубашкой. В головке сделаны сквозные отверстия для шпилек, крепящих головку и рубашку в сборе к картеру. Нижняя плоскость головки имеет отверстия для прохода воды из рубашки.

Шесть цилиндрических выточек на нижней поверхности головки образуют вместе с днищами поршней камеры сгорания. Каждая камера сгорания соединяется каналами с двумя впускными

окнами на одной стороне головки и двумя выпускными — на противоположной ее стороне. В местах выхода соединительных каналов в камеру сгорания запрессованы и зачеканены стальные седла клапанов. Соосно с седлами в специальные расточки запрессованы чугунные направляющие втулки клапанов.

На головке дизеля, по центру каждой камеры сгорания, сделаны отверстия под форсунки. По бокам отверстий ввернуто по две шпильки для крепления форсунки.

На верхнюю плоскость головки устанавливаются семь разъемных подшипников распределительных валов. На корпусах и крышках подшипников с правой стороны набиты номера сопряженных деталей, соответствующие порядковому номеру подшипника, считая от передачи. Каждый подшипник имеет по две параллельных расточки для распределительных валов впуска и выпуска. Первый из подшипников (считая от передачи) — упорный — имеет кольцевые проточки и каналы для подвода масла внутрь распределительных валов, откуда оно поступает на остальные подшипники. К торцу головки, со стороны передачи, прикреплена на шпильках отлитая из алюминиевого сплава коробка с запрессованной бронзовой втулкой, являющейся подшипником вала привода распределительных валов. На шпильках, крепящих коробку к головке, закреплен кронштейн крепления топливного фильтра. К переднему торцу головки прикреплена маслоподводящая трубка.

Все нагретые части головки охлаждаются водой, выходящей из рубашки цилиндров. Из головки вода отводится по патрубку, закрепленному на торце, противоположном передаче. Головка на боковой стороне впуска имеет шесть бронзовых втулок для лусковых клапанов. Заглушки на ее наружной поверхности закрывают литейные отверстия.

Головка блока и рубашка цилиндров притягиваются к картеру посредством силовых шпилек и гаек. Под гайки подложены плоские шайбы. При установке шайб должна соблюдаться чистота. Необходимо, чтобы шайба полностью перекрывала отверстие колодца шпильки для предохранения от утечки масла с плоскости головки в колодец.

Механизм газораспределения, расположенный на головке, закрыт чугунной литой крышкой, на торце которой имеется отверстие и фланец для крепления датчика электротактометра. В крышке сделаны три люка для доступа к форсункам. Люки закрыты штампованными стальными крышками.

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Устройство клапанного механизма. В каждом цилиндре расположены два впускных 1 (фиг. 15) и два выпускных 2 клапана. В клапаны ввинчиваются тарели 6, на верхнюю полированную поверхность которых непосредственно действуют кулачки распределительных валов.

Путем ввертывания или вывертывания тарели изменяется зазор между тарелью и затылком кулачка.

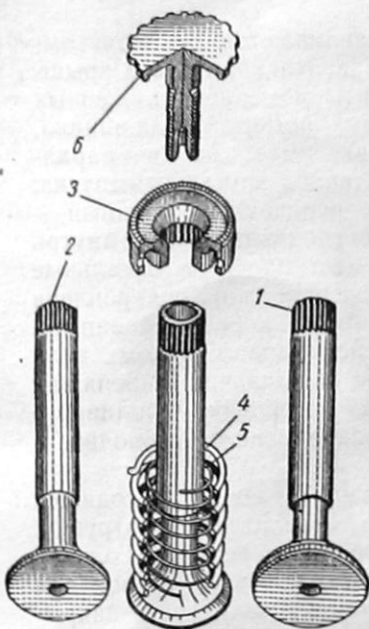
Закрывание каждого клапана осуществляется двумя соосными пружинами 4 и 5. Пружины прижимают зубцы замка 3, сидящего на шлицах клапана, к зубцам, имеющимся под тарелью, и этим предохраняют тарель от проворачивания относительно клапана.

Крайние витки наружной пружины отогнуты в виде усиков, входящих в углубление на головке и в прорезь на замке клапанной тарели. Это предохраняет клапаны от проворачивания, что предотвращает значительный износ кулачков распределительных валов.

Клапаны, тарели и замки изготовлены из качественной стали, а выпускные клапаны — из жаростойкой качественной стали. Выпускные клапаны имеют меньший диаметр грибка, чем впускные.

Распределительных валов два: впуска 1 (фиг. 16) и выпуска 2. С левой стороны головки (от передачи) расположен вал впуска.

Распределительные валы изготовлены из качественной углеродистой стали. Каждый вал имеет семь опорных шеек и двенадцать кулачков. Валы выполнены полыми — для подвода масла к подшипникам и тарелям клапанов. В каждой шейке и в каждом кулачке имеются радиальные отверстия для выхода масла. На первой



Фиг. 15. Клапаны:

1 — впускной клапан; 2 — выпускной клапан; 3 — замок тарели клапана; 4 — большая пружина; 5 — малая пружина; 6 — тарель клапана.

и седьмой опорных шеек сделано по два отверстия, а на остальных шейках и на всех кулачках — по одному. Отверстие на кулачке расположено так, что масло попадает на тарель до соприкосновения с ней кулачка.

Профили всех кулачков одинаковы.

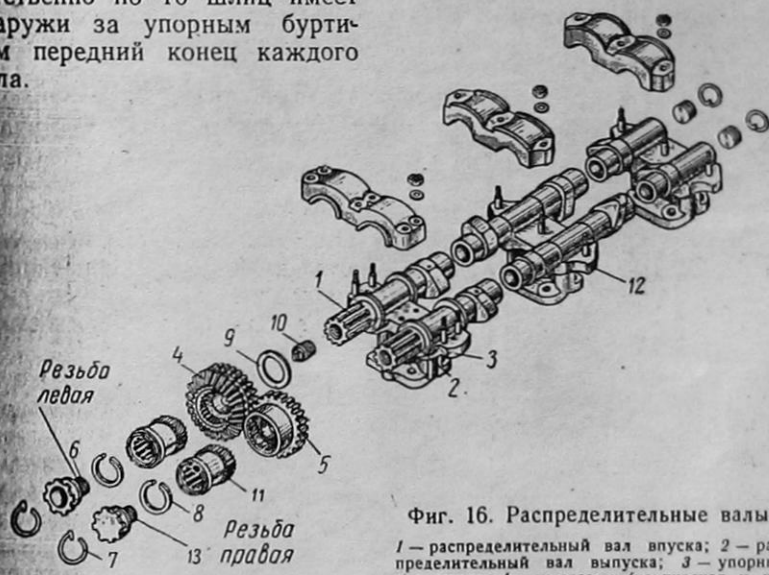
Внутри переднего и заднего концов каждого вала нарезана резьба для заглушек. После заворачивания заглушки стопорятся разрезными пружинными кольцами, входящими в специальные кольцевые канавки.

Заглушка 10 переднего конца вала впуска заканчивается плоским хвостовиком для соединения с валиком датчика тахометра.

В заглушке просверлено отверстие для прохода масла к механизму привода датчика тахометра,

На передний конец вала впуска посажены: регулировочное кольцо 9, служащее для регулирования зазора в конической паре привода, и изготовленные в виде одной детали цилиндрическая и коническая шестерни 4. На передний конец вала выпуска посажена цилиндрическая шестерня. Эти шестерни имеют внутренние мелкие шлицы (41 шлиц).

Шестерни соединяются с распределительными валами посредством стальных регулировочных втулок 11, имеющих по сорок одному наружному шлицу и по десять внутренних шлицев. Соответственно по 10 шлиц имеет снаружи за упорным буртиком передний конец каждого вала.



Фиг. 16. Распределительные ввалы:

1 — распределительный вал впуска; 2 — распределительный вал выпуска; 3 — упорный подшипник; 4 — шестерни (коническая и цилиндрическая) распределительного вала впуска; 5 — шестерня (цилиндрическая) распределительного вала выпуска; 6 — гайка; 7 — пружинный замок; 8 — разрезной кольцевой замок; 9 — регулировочное кольцо; 10 — заглушка; 11 — шлицевая втулка; 12 — подшипник; 13 — гайка.

Регулировочные втулки посредством разрезных кольцевых замков 8 подвижно соединяются с фасонными гайками 6 (имеющими центральное отверстие для выхода хвостовика заглушки 10) и 13.

Для разобцения регулировочных втулок и гаек на втулках просверлены радиальные отверстия, позволяющие сжать кольцевые разрезные замки.

Гайки ввертываются в передние торцы распределительных валов и стопорятся относительно регулировочных втулок пружинными замками 7.

Подвижное соединение регулировочных втулок с гайками позволяет вводить в зацепление и выводить из зацепления регулировочные втулки с шестернями и распределительными валами поворачиванием гаек в резьбе валов.

Цилиндрические шестерни находятся во взаимном зацеплении, а коническая шестерня входит в зацепление с валиком привода газораспределения.

Впускной и выпускной коллекторы. По боковым сторонам головки крепятся на шпильках штампованные стальные впускной и выпускной коллекторы. Впускной коллектор имеет бонки для крепления щитка управления. Горловина впускного коллектора либо соединена с воздухофильтром, либо к ней присоединен защитный колпак.

Выпускной коллектор заканчивается фланцем для присоединения выпускной трубы.

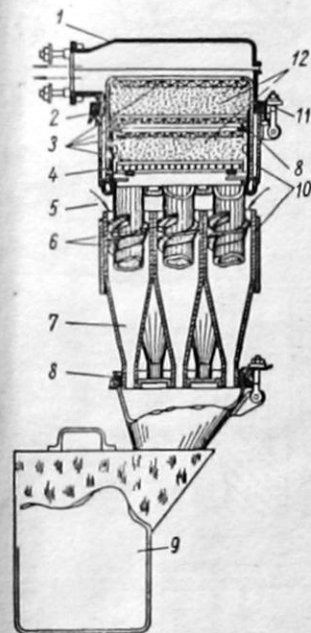
Воздухофильтр (фиг. 17), предназначенный для очистки воздуха, поступающего в цилиндры дизеля от содержащейся в нем пыли, состоит из головки 1, корпуса 10 и бункера 9. В головке помещены кассеты 4, заполненные провололочной канителью 12, а для фиксирования кассет с канителью служат стопорные кольца и ушки-защелки, не видные на фигуре.

Провололочная канитель увлажнена маслом, и проходящий через нее воздух освобождается от мельчайших частиц пыли, прилипающих к маслу (контактная очистка).

В корпусе воздухофильтра расположены: карман-приемник 5, семь пылесбрасывающих конусов 7 и семь цилиндрических труб 6 с направляющим аппаратом, очищающих воздух от крупных частиц пыли (предварительная очистка) инерционным способом. Воздух, поступающий в воздухофильтр через карман-приемник корпуса, движется сперва по направляющим спиральям в сторону бункера 9, а затем резко изменяет

направление и устремляется из пылесбрасывающих конусов 7 через цилиндрические трубы 6 к головке. При этом из воздуха выпадают крупные частицы пыли, для которых бункер 9 служит сборником.

Бункер с корпусом, корпус с головкой и головка с патрубком впускного коллектора дизеля соединяются откидными стяжными болтами 11. Для уплотнения мест соединения между фланцами головки и патрубка помещена резиновая прокладка, а в местах стыков бункера с корпусом и корпуса с головкой имеются войлочные кольца 2 и 8.



Фиг. 17. Воздухофильтр:
1 — головка воздухофильтра; 2 и 8 — войлочные кольца; 3 — сетка фильтра; 4 — кассета фильтра; 5 — карман-приемник воздуха; 6 — цилиндрические трубы с направляющим аппаратом; 7 — пылесбрасывающие конусы; 9 — бункер для пыли; 10 — корпус; 11 — откидной стяжной болт; 12 — провололочная канитель.

При сборке воздухофильтра войлочные кольца должны быть обязательно смазаны солидолом, а стяжные болты — надежно завернуты, без перекосов.

Необходимо также следить, чтобы войлочные кольца были ровно уложены в свои гнезда.

Всякие помятости и трещины поверхностей, опирающихся на войлочные кольца, помятости на корпусе, аппарате инерционной очистки и головке недопустимы.

Воздухофильтр крепится к дизелю при помощи кронштейнов и хомутов, поставляемых с ним.

ПЕРЕДАЧА К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ВАЛАМ И АГРЕГАТАМ

Механизм передачи вращения от коленчатого вала к распределительным валам (фиг. 18) состоит из следующих основных деталей: наклонного валика привода топливного насоса, шестерни валика привода топливного насоса, горизонтального валика привода топливного насоса, валика привода газораспределения, шестерни валика привода газораспределения, наклонного валика привода генератора, шестерни валика привода генератора, горизонтального валика привода генератора, нижнего вертикального валика привода водяного, масляного и топливоподкачивающего насосов.

Валики и шестерни передачи стальные, зубья шестерен и трущиеся поверхности цементированы. Корпусы и подшипники передачи отлиты из алюминиевого сплава.

Регулирование зазоров между зубьями конических шестерен осуществляется при помощи регулировочных шайб.

Передача к топливному насосу. Наклонный валик 2 привода топливного насоса (фиг. 19) обеспечивает передачу вращения от коленчатого вала валику привода газораспределения, а также горизонтальному валику привода топливного насоса.

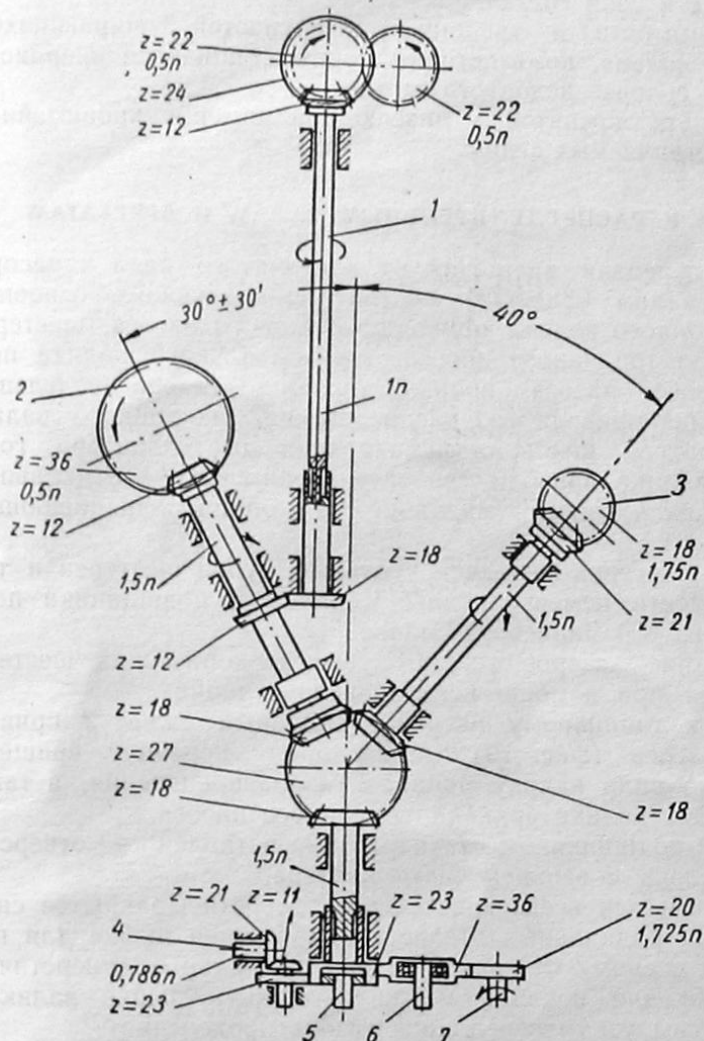
Вместе с подшипником 1 валик 2 вставлен в отверстие, расточенное слева в верхней части картера.

В валике имеется сквозное осевое отверстие, закрытое снизу заглушкой, два радиальных отверстия на нижней шейке для подвода масла к осевому отверстию и два радиальных отверстия на верхней шейке для подвода масла к верхней шейке валика и дальше к другим узлам передачи и газораспределения.

Нижняя часть валика выполнена в виде конической шестерни, сцепляющейся с конической шестерней коленчатого вала, а средняя часть валика — в виде конической шестерни, сцепляющейся с шестерней валика привода газораспределения.

На верхнем конце валика, на шлицах, насажена и законтрена шестерня 3, находящаяся в зацеплении с шестерней горизонтального валика 11 привода топливного насоса.

Подшипник 1 наклонного валика вместе с корпусом 9 привода крепится к картеру. Через отверстие во фланце подшипника, сопадающее с отверстием в корпусе привода топливного насоса, про-



Фиг. 18. Схема механизма передач:

1 — к распределительным валам; 2 — к топливному насосу; 3 — к генератору; 4 — к топливоподкачивающему насосу; 5 — к водяному насосу; 6 — паразитная шестерня привода масляного насоса; 7 — к масляному насосу; n — число оборотов коленчатого вала; z — число зубьев шестерен.

ходит жиклер, подводящий смазку к горизонтальному валу привода топливного насоса.

В нижней части подшипника имеется наружная сегментная выфрезеровка, отверстие и внутренняя кольцевая расточка, по которым масло поступает к нижней шейке валика и внутрь валика, в его осевой канал.

В верхней части расточки подшипника расположена масляная полость, соединенная отверстиями с наружной круговой выточкой, через которую масло поступает к жиклеру для смазки горизонтального валика привода топливного насоса и к другим узлам передачи.

Средняя часть подшипника имеет боковые выемы, наличие которых обеспечивает зацепление шестерен для передачи вращения валику привода газораспределения.

В верхней части подшипника имеются выполненные в литье вертикальные каналы для слива масла в картер (на фиг. 19 один из каналов изображен пунктиром).

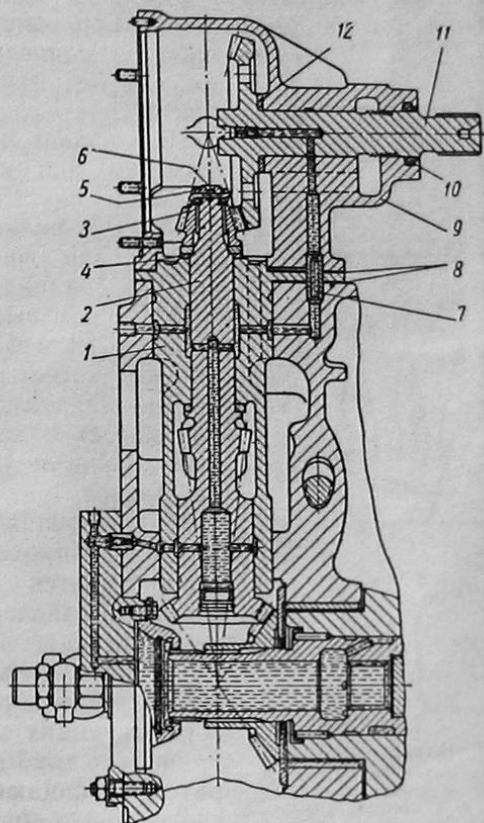
Для слива в картер масла, просочившегося между гнездом и подшипником, служит наружная кольцевая проточка с отверстиями в верхней части подшипника.

Корпус 9 привода топливного насоса имеет фланец с завернутыми в него шпильками для крепления корпуса воздухораспределителя.

Отверстие в корпусе 9 служит подшипником для валика 11.

В торце левого конца горизонтального валика сделан выступ с прорезью, в которую входит хвостовик валика воздухораспределителя.

На фиг. 19 сверху показан подвод масла к шестеренчатой передаче и к корпусу воздухораспределителя, а также видны уплотнительное устройство (маслосгонная резьба, сальник) и горизонтальный канал для стока масла.



Фиг. 19. Передача к топливному насосу

1 — подшипник наклонного валика привода топливного насоса; 2 — наклонный валик; 3 — верхняя коническая шестерня; 4 — регулировочная шайба; 5 — гайка; 6 — стопор; 7 — жиклер; 8 — уплотняющие прокладки; 9 — корпус привода топливного насоса; 10 — войлочный сальник; 11 — горизонтальный валик привода топливного насоса; 12 — регулировочная шайба.

Противоположный конец валика имеет мелкие шлицы для соединения с муфтой привода топливного насоса.

Передача к генератору осуществляется при помощи наклонного валика 2 (фиг. 20), нижний конец которого выполнен в виде конической шестерни, сцепленной с шестерней коленчатого вала. От наклонного валика через верхнюю коническую шестерню 4 вращение передается горизонтальному валику 6.

В расточенный прилив верхней части картера валик 2 вставлен вместе с подшипником 1. Подшипник имеет квадратный фланец с четырьмя отверстиями для крепления к картеру и одним — для контрольного штифта.

Внутри подшипника расточены две опоры валика. Между опорами находится полость для масла.

На верхнем наружном пояске подшипника имеется радиальное отверстие для подвода масла в полость подшипника и кольцевая проточка с двумя отверстиями для слива в картер масла, просочившегося между картером и подшипником. На верхнем торце и нижнем пояске подшипника имеются выполненные в литье каналы для слива масла в картер. Под фланец подшипника подложены бумажные прокладки для уплотнения.

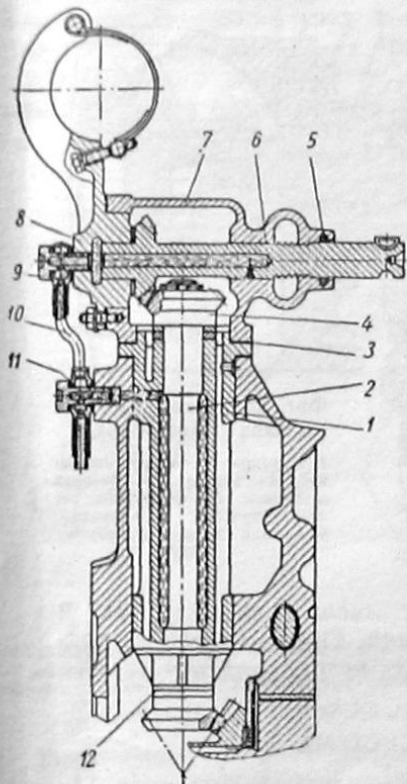
Вместе с подшипником 1 к картеру прикреплен шпильками корпус привода генератора. Маслосгонная нарезка на валике препятствует просачиванию масла через сальник.

На фиг. 20 виден подвод масла к поверхностям трения.

Передача к распределительным валам осуществляется при помощи шестерни привода 1 (фиг. 21), находящейся в зацеплении со средней конической шестерней наклонного валика привода топливного насоса, и валика 3.

Заодно с валиком 6 выполнена ведомая коническая шестерня.

Крышка 8 корпуса привода генератора является передней опорой горизонтального валика 6 и одновременно кронштейном для



Фиг. 20. Передача к генератору:

1 — подшипник наклонного валика привода генератора; 2 — наклонный валик; 3 — уплотняющие прокладки; 4 — шестерня наклонного валика; 5 — войлочный сальник; 6 — горизонтальный валик привода генератора; 7 — корпус привода генератора; 8 — крышка корпуса привода генератора; 9 — зажим крепления трубки; 10 — трубка подвода масла; 11 — медноасбестовые уплотняющие кольца; 12 — регулировочная шайба.

крепления датчика электротактометра. Между корпусом и крышкой проложена уплотняющая прокладка. Шестерня 1 вместе с подшипником 2 вставлена в гнездо верхней части картера.

Фланец подшипника посредством шпилек крепится к картеру. Под фланец подложены прокладки: бумажные — уплотняющие и стальная — регулировочная. На фланце сделана выемка для захода фиксирующего штифта. На посадочной цилиндрической поверхности подшипника имеется кольцевая канавка с радиальными отверстиями для подачи смазки к шейке шестерни.

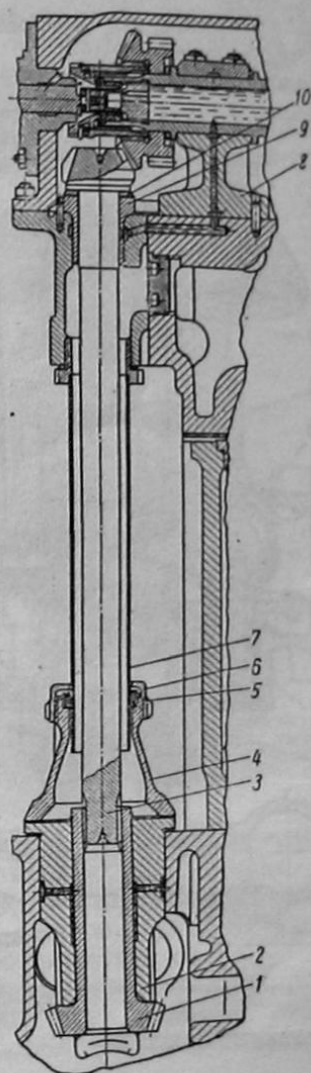
Кольцевая канавка с двумя отверстиями, расположенная выше, служит для стока в картер через вертикальные каналы просочившегося масла.

Шестерня своим торцом упирается в торец подшипника. При установке шестерня удерживается в этом положении стопорным разрезным кольцом. В верхней части хвостовик шестерни имеет внутренние шлицы, при помощи которых шестерня соединена с валиком 3.

На верхнем конце валика имеется коническая шестерня, под торец которой подложена регулировочная шайба.

Валик закрыт стальным кожухом 7, завернутым в коробку валика привода газораспределения. Нижняя часть валика входит в чугунный стакан 4. Соединение кожуха и стакана уплотняется резиновым кольцом 5, зажимаемым гайкой 6.

Передача к агрегатам, расположенным на нижней части картера. К водяному, масляному и топливоподкачивающему насосам вращение передается от коленчатого вала через нижний вертикальный валик 5 (фиг. 22), верхний конец которого выполнен



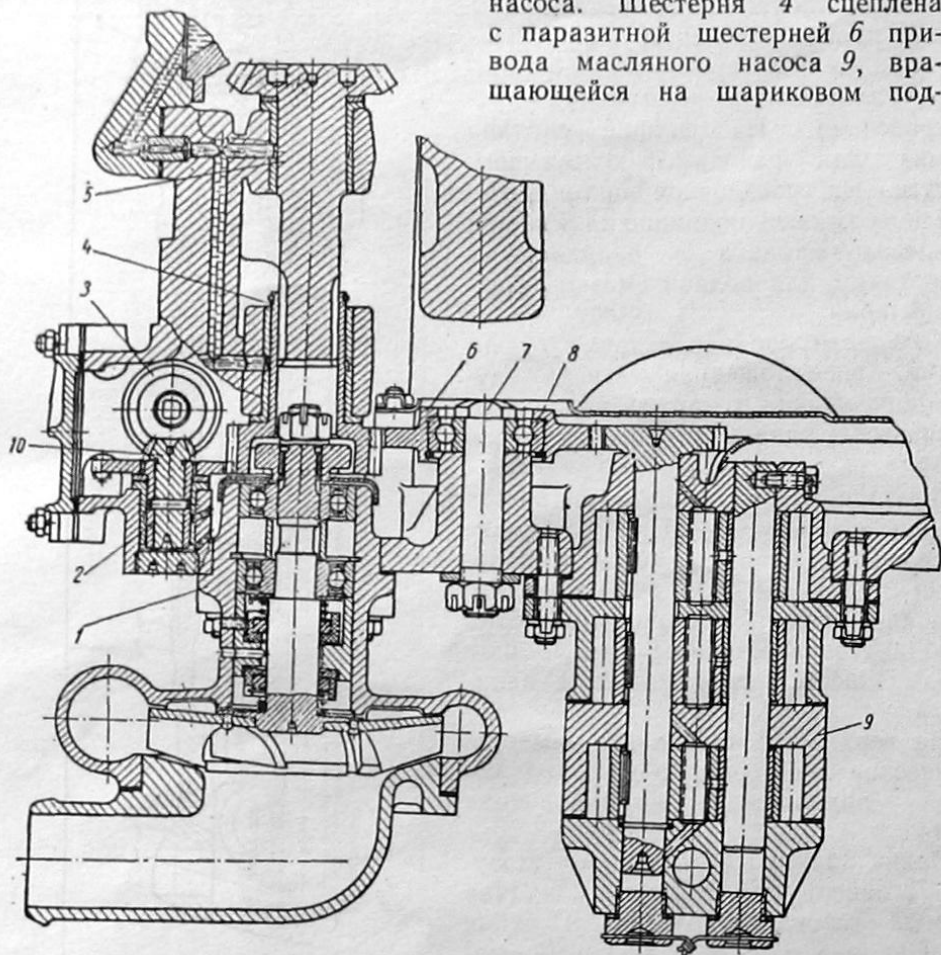
Фиг. 21. Передача к распределительным валам:

1 — шестерня привода газораспределения; 2 — подшипник шестерни; 3 — валик привода распределительных валов; 4 — стакан; 5 — резиновое кольцо; 6 — нажимная гайка; 7 — кожух; 8 — упорный подшипник распределительных валов; 9 — подшипник валика привода; 10 — регулировочная шайба.

в виде конической шестерни, сцепляющейся с шестерней коленчатого вала.

Валик вращается в бронзовых втулках, запрессованных в нижнюю часть картера.

Нижним шлицованным концом валик входит в хвостовик шестерни 4, а в паз шестерни входит кулачок валика водяного насоса. Шестерня 4 сцеплена с паразитной шестерней 6 привода масляного насоса 9, вращающейся на шариковом под-



Фиг. 22. Передача к агрегатам нижней части картера:

1 — водяной насос; 2 — шестерня привода топливоподкачивающего насоса; 3 — ведомая коническая шестерня привода топливоподкачивающего насоса; 4 — шестерня нижнего вертикального валика; 5 — нижний вертикальный валик; 6 — паразитная шестерня привода масляного насоса; 7 — ось паразитной шестерни; 8 — шарикоподшипник; 9 — масляный насос; 10 — ведущая коническая шестерня привода топливоподкачивающего насоса.

шипнике. Подшипник посажен на ось 7, закрепленную в нижней части картера.

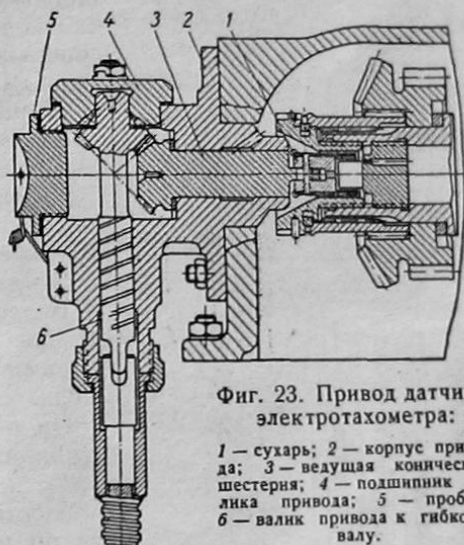
Через цилиндрическую шестерню 2, в которую запрессована коническая шестерня 10, вращение передается конической шестерне 3 валика топливоподкачивающего насоса.

Привод датчика электротактометра* устанавливается на торце крышки головки дизеля. Направление вращения ведомого валика 6 (фиг. 23) против часовой стрелки, если смотреть со стороны подсоединения гибкого вала; гибкий вал вращается вдвое медленнее коленчатого вала.

Основными деталями привода датчика электротактометра являются: корпус привода, сухарь, ведущая коническая шестерня, валик привода к гибкому валу, подшипник валика привода и пробка.

Ведущая коническая шестерня 3 привода имеет хвостовик с отверстием. К хвостовику крепится сухарь 1, своей прорезью соединяющийся с заглушкой, завернутой в распределительный вал впуска.

Валик 6 привода гибкого вала коротким концом вставлен в подшипник 4. Второй длинный его конец имеет маслосгонную нарезку и хвостовик для присоединения гибкого вала. Под пробку 5 и подшипник подложены уплотняющие бумажные прокладки.



Фиг. 23. Привод датчика электротактометра:

1 — сухарь; 2 — корпус привода; 3 — ведущая коническая шестерня; 4 — подшипник валика привода; 5 — пробка; 6 — валик привода к гибкому валу.

ТОПЛИВОПОДАЮЩАЯ СИСТЕМА

Топливоподающая система обеспечивает регулярное (в необходимой последовательности) впрыскивание в цилиндры строго дозированных порций топлива и тонкое распыливание его.

Основные узлы топливоподающей системы (фиг. 24): топливоподкачивающий насос 1, топливный фильтр 2, топливный насос 4 с регулятором, трубопроводы низкого давления 3, высокого давления 5 и форсунки 8.

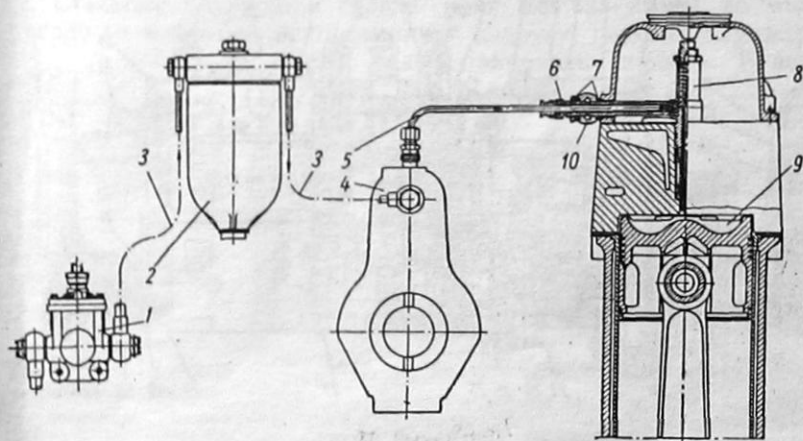
Схема работы топливоподающей системы. Топливоподкачивающий насос засасывает топливо из бака и нагнетает его через фильтр в топливный насос. В фильтре топливо очищается от механических примесей. Топливный насос через трубки высокого давления подает необходимые порции топлива под высоким давлением к форсункам.

Давление топлива в момент начала впрыска составляет $210 \pm 3 \text{ кг/см}^2$.

* Со второго квартала 1957 г. на дизели устанавливаются тахометры ТЗ-3, у которых на месте привода к датчику располагается сам датчик.

Топливоподкачивающий насос БНК-12ТК, установленный на нижней части картера с левой стороны состоит из корпуса 9 (фиг. 25), крышки корпуса, качающего узла и редукционного клапана.

Корпус 9 имеет цилиндрический колодец, в который с натягом запрессован качающий узел. Качающий узел состоит из стального ротора 16, опирающегося на бронзовые подпятники 14 и 17, стального закаленного плавающего пальца 18 и четырех стальных пластин, сидящих в пазах ротора 16.



Фиг. 24. Схема топливopодающей системы:

1 — топливopодкачивающий насос; 2 — топливный фильтр; 3 — трубопроводы низкого давления; 4 — топливный насос; 5 — трубопроводы высокого давления; 6 — зажимной штуцер трубок высокого давления; 7 — резиновые уплотняющие кольца; 8 — форсунка; 9 — камера сгорания; 10 — трубка слива просочившегося топлива.

Уплотнение от течи топлива обеспечивается двумя манжетами 12, запрессованными в гайки сальников 10 и 11.

Вращение ротора 16 осуществляется от привода топливopодкачивающего насоса через промежуточный валик 13. Промежуточный валик соединяется с ротором насоса и валиком привода при помощи хвостовиков квадратного сечения. В углубление корпуса вставлен редукционный клапан 7, прикрепленный при помощи гайки к мембране 6, зажатой между корпусом и крышкой 4. На хвостовик редукционного клапана 7 посажен заливочный клапан 8, прижатый к тарелке клапана слабой пружиной и перекрывающий отверстия в тарелке.

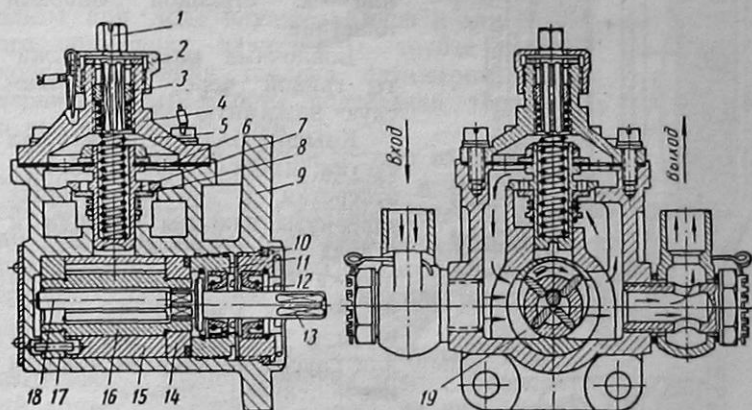
В углубление редукционного клапана входит пружина 5, прижимающая тарелку клапана к седлу. Пружина верхним торцом упирается в гайку 3. При помощи регулировочного болта 1 можно менять натяжку пружины.

Топливopодкачивающий насос работает следующим образом: ротор 16, образующий с четырьмя пластинами 19 и пальцем 18 коловратный механизм, делит полость стакана на четыре объема. Величина этих объемов непрерывно изменяется при вращении

ротора, так как он расположен эксцентрично относительно полости стакана. В увеличивающихся объемах образуется разрежение, а в уменьшающихся — давление.

При отсутствии значительного сопротивления в нагнетательном трубопроводе редукционный клапан, прижатый пружиной к седлу, плотно закрывает камеру насоса и все топливо поступает в нагнетательный трубопровод.

При увеличении сопротивления на нагнетании редукционный клапан открывается и топливо перепускается в полость низкого давления.



Фиг. 25. Топливоподкачивающий насос:

1 — регулировочный болт; 2 — накидная гайка; 3 — гайка; 4 — крышка; 5 — пружина редукционного клапана; 6 — мембрана; 7 — редукционный клапан; 8 — заливочный клапан; 9 — корпус насоса; 10 и 11 — гайка сальника; 12 — манжета; 13 — промежуточный налив; 14 — подпятник правый; 15 — стакан; 16 — ротор; 17 — подпятник левый; 18 — палец ротора; 19 — пластина ротора.

При помощи регулируемого редукционного клапана поддерживается необходимое давление в нагнетательном трубопроводе.

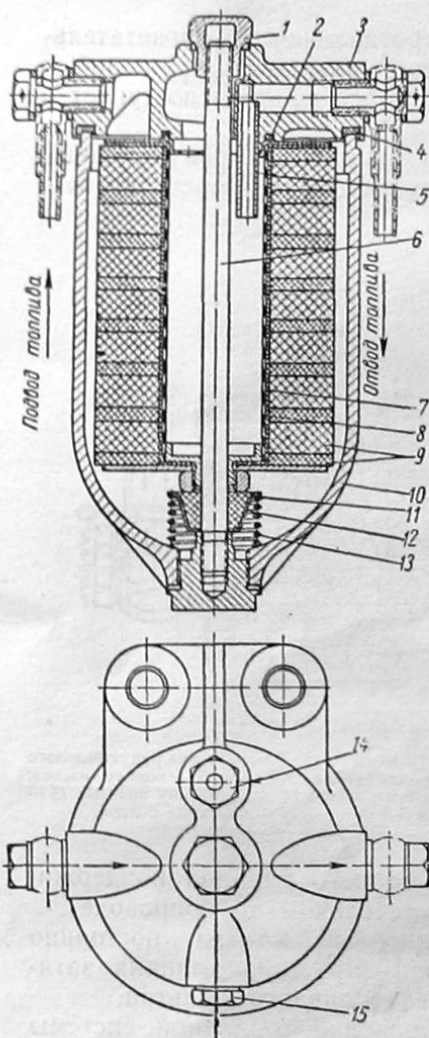
Во время работы дизеля редукционный клапан постоянно открыт и перепускает излишек топлива. Пружина клапана затянута на давление 0,6—0,8 кг/см² после топливного фильтра.

Заливочный клапан допускает заполнение топливной системы дизеля через отверстия в тареле редукционного клапана, когда топливоподкачивающий насос еще не работает (т. е. перед пуском дизеля).

Топливный фильтр (фиг. 26) служит для очистки от механических примесей топлива, подаваемого топливоподкачивающим насосом к топливному насосу.

Корпус 10 (фиг. 26) фильтра, отлитый из чугуна, имеет центрирующий буртик, входящий в выточку крышки 3 фильтра и зажимающий расположенную в ней прокладку 4. В резьбовое отверстие доньшка корпуса ввернута заглушка со стяжным болтом 6. Под головку заглушки подложено уплотняющее медноасбестовое кольцо.

На стяжной болт надеты пружина 13, колпачок 12 с уплотняющим сальником 11, а затем фильтрующий элемент. Фильтрующий элемент состоит из металлической сетки 7, надетого на нее замшевого или шелкового чехла 8 и войлочных пластин 9. Нижний конец сетки припаян к цилиндрическому основанию, имеющему штуцер с резьбой, а верхний — к стальной опорной пластине.



Фиг. 26. Топливный фильтр:

1 — гайка стяжного болта; 2 — уплотняющий сальник; 3 — крышка фильтра; 4 — уплотняющая прокладка; 5 — приемная трубка; 6 — стяжной болт; 7 — сетка фильтра; 8 — чехол; 9 — войлочные фильтрующие пластины; 10 — корпус фильтра; 11 — сальник; 12 — колпачок уплотнения; 13 — пружина уплотнения; 14 — пробка для удаления воздуха из полости неочищенного топлива; 15 — пробка для удаления воздуха из полости очищенного топлива.

Под все пробки и зажимы поставлены уплотняющие прокладки.

Топливо, подаваемое топливоподкачивающим насосом, попадает внутрь корпуса 10 и, просачиваясь сквозь войлочные пла-

стины сжаты гайкой через металлическую нажимную пластину.

Крышка фильтра, отлитая из чугуна, имеет четыре резьбовых отверстия, в два из которых завернуты зажимы подвода и отвода топлива, в третье — пробка 15 для спуска воздуха из полости очищенного топлива, а в четвертое — пробка 14 для спуска воздуха из полости неочищенного топлива.

Крышка имеет прямоугольный фланец с двумя отверстиями для крепления топливного фильтра к кронштейну.

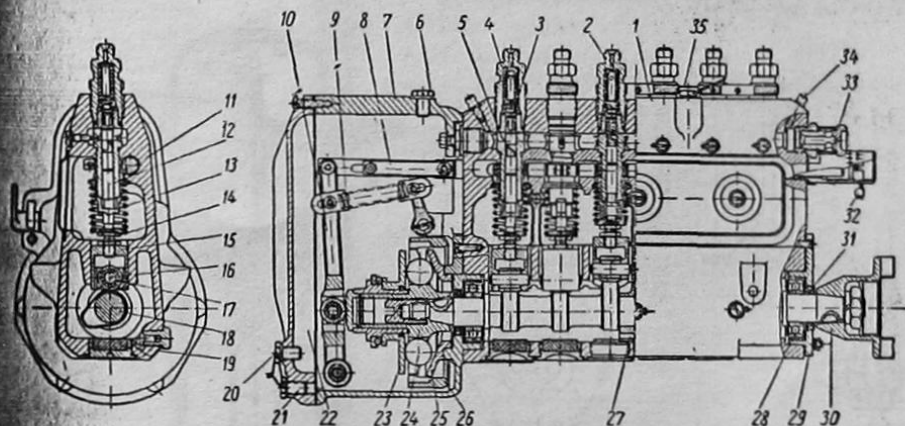
В центральное отверстие крышки проходит стяжной болт 6, на который наворачивается глухая гайка 1, прижимающая крышку 3 к корпусу 10.

На крышке имеются стрелки, показывающие направление движения топлива; снизу в крышке проточены две кольцевые канавки — под прокладку 4 и войлочный сальник 2.

В крышку запрессована приемная трубка 5, соединяющая полость сетки 7 со штуцером отвода топлива.

стины и замшевый чехол, очищается от механических примесей. Очищенное топливо собирается внутри сетки 7, откуда через приемную трубку 5 направляется к топливному насосу.

Приемная трубка предназначена для того, чтобы находящийся в полости очищенного топлива воздух не уносился с топливом. Задержанные фильтром механические примеси загрязняют войлочные пластины. Поэтому фильтр необходимо периодически промывать. Порядок промывки указан ниже в разделе «Промывка топливного фильтра».



Фиг. 27. Топливный насос:

1 — корпус насоса; 2 — нажимной штуцер; 3 — нагнетательный клапан; 4 — пружина клапана; 5 — гильза плунжера; 6 — заливная пробка; 7 — корпус регулятора; 8 — тяга рейки; 9 — пружина регулятора; 10 — рычаг регулятора; 11 — регулировочная рейка; 12 — плунжер; 13 — пружина плунжера; 14 — тарель пружины; 15 — толкатель; 16 — палец толкателя; 17 — ролик толкателя; 18 — кулачковый валик; 19 — пробка с войлочной подушкой; 20 — пробка контроля уровня масла; 21 — сливная пробка; 22 — крышка регулятора; 23 — плоская тарель; 24 — шары; 25 — коническая тарель; 26 — крестовина регулятора; 27 — подшипник скольжения; 28 — шариковый подшипник; 29 — буска; 30 — кулачковая муфта привода топливного насоса; 31 — сальник; 32 — пломба упора рейки; 33 — штуцер подвода топлива; 34 — винт для спуска воздуха; 35 — пробка маслозаливного отверстия.

Топливный насос служит для подачи к форсункам строго дозированных порций топлива под высоким давлением в определенный момент и в течении определенного промежутка времени.

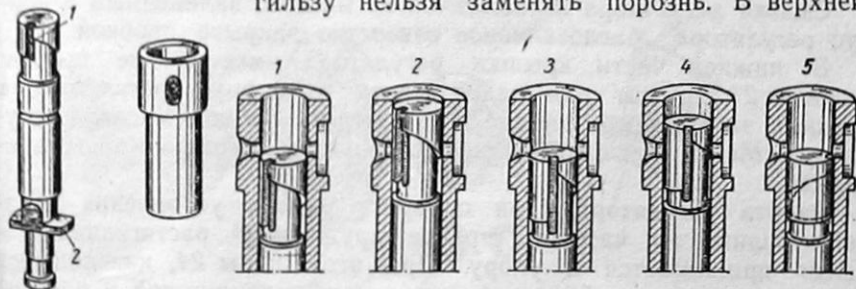
Отлитый из алюминиевого сплава корпус насоса (фиг. 27) имеет шесть вертикальных ступенчатых отверстий, в каждом из которых вставлены (снизу вверх): пробка 19 с войлочной подушкой для смазки кулачка валика 18, толкатель 15, тарель 14 пружины плунжера, пружина 13 плунжера, поворотная гильза, гильза 5, плунжер 12, нагнетательный клапан 3, уплотняющая прокладка и нажимной штуцер 2. Вдоль всего корпуса проходит три сквозных канала. В нижний канал помещен кулачковый валик 18, который посредине опирается на разъемный подшипник скольжения 27 и концевыми шейками на два шариковых подшипника 28. В средний канал вставлена регулировочная рейка 11 топливного насоса, верхний канал — топливоподводящий.

Один из шариковых подшипников входит в буксу 29, прикрепленную к торцу корпуса насоса со стороны муфты 30 привода; цилиндрический выступ буксы центрируется в гнезде корпуса; другой подшипник вставлен в подобную же часть корпуса 7 регулятора.

Стальной кулачковый валик 18 имеет шесть кулачков, расположенных соответственно порядку работы цилиндров дизеля, поверхность кулачков цементирована и закалена.

На левый конусный конец валика 18 насажена крестовина 26 регулятора, на правый — кулачковая муфта 30 привода насоса.

Стальные плунжер и гильза (фиг. 28) закалены до высокой твердости и плотно пригнаны друг к другу, поэтому плунжер или гильзу нельзя заменять порознь. В верхней



Фиг. 28. Плунжер и гильза плунжера:

1 — спиральная отсечная кромка; 2 — выступ под паз поворотной гильзы.

Фиг. 29. Различные положения плунжера:

1 и 2 — полная подача топлива (1 — н. м. т.; 2 — конец подачи); 3 и 4 — половинная подача (3 — н. м. т.; 4 — конец подачи); 5 — нулевая подача.

утолщенной части гильзы имеется два радиальных входных отверстия (фиг. 29), одно из которых (с пазом) служит также для фиксации гильзы от поворота. Фиксация осуществляется ввертыванием в корпус насоса винта, входящего в паз гильзы.

Плунжер имеет продольный паз, соединяющийся со спиральной отсечной кромкой 1 (фиг. 28), предназначенной для изменения величины подачи топлива. Подача начинается при перекрытии окон в гильзе кромкой верхнего торца плунжера при движении его вверх. Конец подачи наступает в момент, когда окно в гильзе начинает открываться отсечной кромкой плунжера (фиг. 29).

Поворотом плунжера достигается изменение величины подачи топлива, мощности дизеля. Нижняя часть плунжера имеет прямоугольный выступ 2 и заканчивается головкой. Прямоугольный выступ плунжера (фиг. 30) скользит по вертикальному пазу поворотной гильзы 2 и при повороте последней обеспечивает поворот и плунжера.

Поворотная гильза центрируется на нижней части гильзы 5 плунжера. Вверху на поворотную гильзу насажен разрезной зубчатый венец 3, закрепленный стяжным винтом. Все шесть зубчатых венцов находятся в зацеплении с регулирующей рейкой 4. Плунжер совершает рабочий ход (вверх) под воздействием толкателя и ход вниз под воздействием пружины 13 плунжера (фиг. 27).

Равномерная подача топлива плунжерами насоса достигается регулированием на заводе. При этом поворотные гильзы поворачивают на тот или иной угол относительно зубчатых венцов. Для облегчения регулирования на поворотной гильзе имеются радиальные отверстия.

Топливо, нагнетаемое плунжером, прежде чем попасть в трубку высокого давления, проходит через нагнетательный клапан 7 (фиг. 30).

Нагнетательный клапан служит для разобщения трубки высокого давления от полости гильзы при ходе плунжера вниз и для резкого понижения давления в трубке после окончания подачи топлива плунжером, что устраняет возможность подтекания топлива на выходе из форсунки.

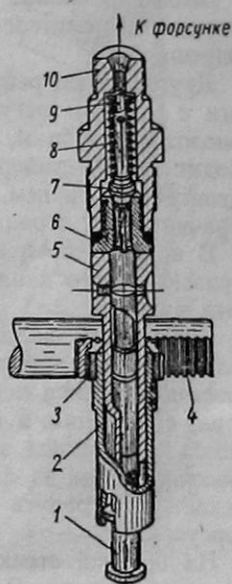
Нагнетательный клапан состоит из седла 6, клапана 7, пружины 9, клапана и ограничителя хода клапана 8. Стальное седло и клапан закалены до высокой твердости и плотно пригнаны друг к другу. Поэтому клапан и седло составляют пару, раскомплектовывать которую нельзя.

Клапан имеет четыре направляющих пера, разгрузочный цилиндрический поясok и запорный конус. Пружина опирается на цилиндрический поясok верхней части клапана. Другим своим торцом пружина прижата к нажимному штуцеру 10.

При рабочем ходе плунжера топливо начинает поступать в трубку высокого давления только после того, как разгрузочный поясok клапана полностью выходит из отверстия седла. При этом разгрузочный поясok уменьшает на некоторую величину объем полости высокого давления. Высота подъема клапана определяется упором его ограничителя 8. После прекращения подачи топлива плунжером клапан под воздействием пружины резко опускается на седло. При этом разгрузочный поясok быстро освобождает ранее занятый им объем в полости высокого давления, что резко снижает давление в трубопроводе высокого давления.

Седло нагнетательного клапана и гильза плунжера зажаты нажимным штуцером, ввернутым в резьбу корпуса насоса сверху. Уплотнение между корпусом нагнетательного клапана и гильзой плунжера достигнуто путем тщательной доводки их торцов.

Уплотнение седла клапана и нажимного штуцера в корпусе насоса достигается меднофитровой или текстолитовой прокладкой, зажимаемой нажимным штуцером. Нажимной штуцер вверху



Фиг. 30. Топливоподающая секция насоса:

1 — плунжер; 2 — поворотная гильза; 3 — зубчатый венец; 4 — рейка; 5 — гильза плунжера; 6 — седло нагнетательного клапана; 7 — нагнетательный клапан; 8 — ограничитель подъема клапана; 9 — пружина клапана; 10 — нажимной штуцер.

заканчивается резьбовым концом с внутренним конусом, к которому подсоединяется трубка высокого давления.

На стальной регулирующей рейке 4 нарезаны зубцы для соединения с зубчатыми венцами поворотных гильз. Цилиндрические концы рейки скльзят в бронзовых подшипниках корпуса насоса.

Правый конец рейки упирается при максимальной подаче в регулируемый упор.

Зафиксированное положение упора пломбируется (фиг. 27) заводом-изготовителем. Нарушение заводской регулировки упора запрещается.

Другой конец рейки имеет ушко для соединения ее посредством тяги с рычагом регулятора. В средней части, со стороны, противоположной зубцам, рейка имеет фрезерованный паз. В этот паз входит конец стопорного винта, ввернутого в корпус насоса и законтренного в нем. Стопорный винт предохраняет рейку от проворачивания и ограничивает ее осевое перемещение.

В правый торец корпуса насоса, в нарезанный конец верхнего горизонтального канала корпуса, ввернут штуцер 33 подвода топлива в насос.

Кулачковый валик и толкатели насоса смазываются маслом, залитым в его корпус. Плунжерные пары смазываются топливом, просачивающимся через зазор между плунжером и гильзой плунжера, стекающим в корпус насоса. К нижней части корпуса насоса при помощи зажима подсоединяется трубка слива топлива, просочившегося из форсунок. По зажиму смесь масла и топлива стекает из корпуса насоса вместе с топливом, стекающим из форсунок.

На боковой стенке корпуса насоса слева расположена пробка для слива масла. В верхней части корпуса, с обеих его сторон, размещены винты 34 для удаления воздуха из топливоподводящего канала, а в средней части пробка 35 для заливки масла в корпус насоса.

Места выхода кулачкового валика из корпуса уплотняются самоподжимными сальниками.

Детали топливного насоса изготовлены с особой точностью и малыми зазорами в сопряжениях. Поэтому топливный насос очень чувствителен к загрязнениям и требует особо тщательного ухода.

Регулятор (фиг. 27) поддерживает любое установленное число оборотов дизеля в пределах от 500 до 1500 об/мин, почему он и называется «всережимным».

Регулятор состоит из следующих основных деталей: корпуса 7 с крышкой 22, крестовины 26, конической тарели 25, шести шаров 24, плоской тарели 23, рычага 10, соединенного с рейкой насоса при помощи тяги 8 и двух пружин 9.

Корпус регулятора, отлитый из алюминиевого сплава, крепится к корпусу насоса при помощи шести винтов и одного болта. Для уплотнения между корпусами помещена паронитовая прокладка. В расточенное отверстие стенки корпуса регулятора свободно входит коническая тарель 25. На конец кулачкового валика 18

насажена крестовина 26, в пазах которой размещены шары 24, являющиеся грузами регулятора.

По хвостовику крестовины свободно перемещается фигурная бронзовая втулка с запрессованным в нее упором рычага. По наружному диаметру этой втулки свободно скользит плоская тарель 23, упирающаяся своим буртом в упорный шариковый подшипник, насаженный на бронзовую втулку.

Для уменьшения трения рычаг регулятора прижат пружинами 9 к упору через помещенный в прорези рычага ролик на игольчатом подшипнике. Левые концы пружин через серьги закреплены на рычаге регулятора, а правые — через такие же серьги на рычаге валика управления подачей топлива.

Смазка регулятора осуществляется маслом, заливаемым в корпус регулятора. Маслозаливное отверстие закрыто пробкой.

В нижней части крышки регулятора имеется две пробки: нижняя 21 служит для слива масла из корпуса регулятора, а верхняя закрывает отверстие для контроля уровня масла в регуляторе. Между крышкой и корпусом помещена паронитовая прокладка.

Работа регулятора. При повороте рычага управления подачей топлива по часовой стрелке пружины 9 растягиваются и рычаг прижимается к упору. При этом шары 24, находящиеся в пазах крестовины 26, зажимаются между конической и плоской тарелями.

При увеличении числа оборотов кулачкового валика топливного насоса шары под действием возросших центробежных сил отходят от центра вращения. Перемещаясь при этом по конической тарели, они толкают плоскую тарель в сторону рычага регулятора.

Плоская тарель через упорный подшипник передает свое движение бронзовой втулке и упору рычага регулятора. Упор нажимает на ролик рычага и поворачивает рычаг регулятора. При этом больше растягиваются пружины, а регулирующая рейка топливного насоса перемещается на уменьшение подачи топлива (в сторону крышки регулятора).

При уменьшении числа оборотов происходит обратное.

При установившемся режиме работы дизеля центробежные силы шаров уравниваются натяжением пружин регулятора.

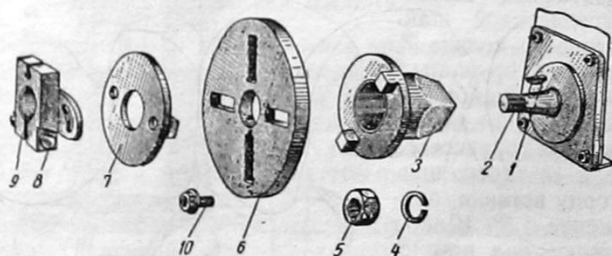
Перестановкой рычага управления подачей топлива задается различное натяжение пружин регулятора, что, в свою очередь, определяет число оборотов дизеля. Максимальный угол поворота рычага управления подачи топлива ограничивается упорными винтами, имеющимися на корпусе регулятора снаружи.

Положение нижнего упорного винта регулируется при заводских испытаниях дизеля, работающего в режиме номинальной мощности, а положение верхнего упорного винта ограничивает поворот рычага при прекращении подачи топлива. Эти положения упорных винтов фиксируются контргайками, а сами винты контрятся проволокой и пломбируются.

Нарушать заводскую пломбировку запрещается.

Муфта привода топливного насоса. Кулачковый валик топливного насоса приводится во вращение от горизонтального валика привода. Соединение кулачкового валика с горизонтальным валиком привода осуществляется при помощи муфты, состоящей из стальной кулачковой полумуфты 3, (фиг. 31), текстолитового диска 6 с четырьмя прямоугольными отверстиями, стального кулачкового диска 7 с двумя прямоугольными выступами и имеющего два отверстия с резьбой и стального фланца 9 приводной муфты.

Кулачковая полумуфта насаживается на конус кулачкового валика топливного насоса и закрепляется при помощи сегментной шпонки 1, гайки 5 и пружинной шайбы 4.



Фиг. 31. Муфта привода топливного насоса:

1 — шпонка сегментная; 2 — кулачковый валик топливного насоса; 3 — кулачковая полумуфта; 4 — пружинная шайба; 5 — гайка; 6 — текстолитовый диск; 7 — кулачковый диск; 8 — стягивающий болт; 9 — фланец приводной муфты; 10 — зажимной болт.

На ободе кулачкового диска имеется десять рисок с ценой деления между соседними рисками 3° . Среднее деление имеет двойную ширину. Кулачковый диск двумя болтами крепится к фланцу приводной муфты. Головки болтов имеют отверстия для контровочной проволоки.

Фланец приводной муфты имеет внутренние шлицы, два овальных отверстия на плоских выступах, отверстие под стяжной болт и разрезы для податливости при затяжке.

Фланец приводной муфты насаживается на шлицованный конец горизонтального валика привода топливного насоса и затягивается болтом.

Овальная форма отверстий на фланце позволяет кулачковому диску перемещаться относительно фланца, чем достигается регулировка угла подачи топлива.

При установке насоса на место полумуфта и диск своими кулачками заходят в прямоугольные отверстия текстолитового диска и тем самым соединяют насос и привод. Такое устройство муфты позволяет соединять валик насоса с валиком привода при некотором несовпадении осей этих валиков.

Форсунка предназначена для впрыскивания в камеру сгорания топлива в распыленном виде. В верхней части корпуса 8 (фиг. 32)

форсунки расположена пружина 9, опирающаяся нижним торцом на тарель, напрессованную на штангу 7, а верхним — на регулировочную гайку 11, завернутую в корпус и законтренную контргайкой 10. Штанга проходит через центральное отверстие корпуса.

К нижнему торцу тщательно обработанного корпуса 8 прилагает торец щелевого фильтра. На нижнем торце корпуса имеется кольцевая канавка, соединенная с боковым отверстием подвода топлива к форсунке продольным каналом корпуса. Щелевой фильтр служит для предохранения сопловых отверстий распылителя от засорения и иглы распылителя от зависания. Фильтр представляет собой две стальные втулки 4 и 5, входящие друг в друга. Торцы втулок обработаны совместно. Зазор между втулками фильтра подбирается в пределах $0,02 \div 0,04$ мм (поэтому замена одной из этих втулок не допускается).

На наружной цилиндрической поверхности внутренней втулки имеются продольные канавки, которые, попеременно чередуясь, выходят то к верхнему, то к нижнему торцу. Эта втулка имеет центральное отверстие для прохода штанги форсунки. Наружная втулка гладкая.

Фильтр устанавливается между нижним торцом корпуса форсунки и торцом корпуса 3 распылителя.

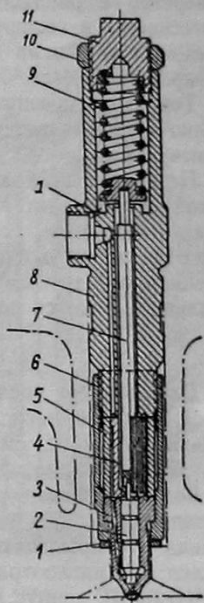
Распылитель прижат к торцу щелевого фильтра гайкой 6. На торце распылителя имеется кольцевая канавка, подобная канавке на корпусе форсунки.

В центральное отверстие распылителя вставлена игла 2 с двумя конусами внизу. Меньший конус закрывает сопловые отверстия, соединяющие внутреннюю полость распылителя с камерой сгорания. Под больший конус по боковым наклонным каналам корпуса распылителя, соединенным с кольцевой канавкой на его торце, поступает топливо.

Игла и корпус распылителя притираются, доводятся притирочными пастами совместно и представляют собой точную (прецизионную) пару, в которой замена одной из деталей недопустима.

На хвостовик иглы 2 опирается штанга 7, которая при помощи пружины 9 прижимает к седлу корпуса распылителя конус иглы, перекрывающий сопловые отверстия.

Топливо, подаваемое насосом по каналу в корпусе форсунки, подходит к торцу щелевого фильтра, попадает в канавки, выходящие на верхний торец фильтра, фильтруется в щелях между втул-



Фиг. 32. Форсунка:

- 1 — уплотняющая прокладка; 2 — игла распылителя; 3 — корпус распылителя; 4 — внутренняя втулка шелевого фильтра; 5 — наружная втулка шелевого фильтра; 6 — гайка крепления распылителя к шелевому фильтру; 7 — шланг; 8 — корпус форсунки; 9 — пружина; 10 — контргайка; 11 — регулировочная гайка.

ками фильтра и поступает к распылителю по канавкам, выходящим на нижний торец фильтра.

Топливо, вышедшее из канавок фильтра, попадает в кольцевую выточку на торце распылителя и по боковым каналам в его корпусе поступает под больший конус иглы. Когда давление топлива доходит до 210 кг/см^2 , начинается подъем иглы и через семь отверстий в распылителе (каждое диаметром $0,25 \text{ мм}$) топливо вытесняется в камеру сгорания. Когда подача топлива плунжером прекращается, игла под действием пружины возвращается, резко прекращая впрыск.

Топливо, впрыснутое в цилиндр дизеля под высоким давлением, мелко распыливается и, перемешиваясь с воздухом, образует горючую смесь.

Незначительная доля топлива, просочившаяся в зазор между иглой и распылителем, по отверстию, в котором расположена штанга форсунки, поступает в верхнюю часть корпуса форсунки и по отверстию *a* попадает к штуцеру топливоподводящей трубки. Специальной трубкой, идущей вдоль крышки головки блока, это топливо выводится наружу.

ОХЛАЖДЕНИЕ

Дизель имеет водяное охлаждение. К системе охлаждения относятся: водяной насос, водяные трубопроводы, контрольно-измерительные приборы, смесительные баки или радиаторы (смесительные баки и радиаторы с дизелем не поставляются).

Водяной насос состоит в основном из корпуса 4 (фиг. 33) с запрессованной вставкой, раструба 1, торцовых уплотнений, валика 3 с крыльчаткой, двух шарикоподшипников 11, распорной втулки 13, маслоотражателя 14 и торцовых уплотнений.

Чугунный корпус 4 имеет патрубок, по которому вода подается к блоку дизеля. Выше патрубка расположен квадратный фланец с центрирующим пояском и отверстиями для шпилек крепления насоса к фланцу нижней части картера.

Шарикоподшипник 11 и промежуточная вставка из антифрикционного чугуна запрессованы в корпус. Торцовые поверхности вставки, тщательно обработанные и притертые, являются поверхностями трения деталей уплотнения.

Вставка имеет два боковые отверстия, просверленные в ней совместно с корпусом, являющиеся контрольными (контролирующими качество уплотнения). Чтобы предупредить проворачивание в корпусе, вставка закреплена латунным гужоном.

Чугунный раструб 1 имеет фланец с отверстиями, центрирующий буртик с конической заточкой, и патрубок для подвода воды к центру крыльчатки. Между корпусом и раструбом помещена уплотняющая паронитовая прокладка. Корпус и раструб соединяются между собой шпильками с гайками и пружинными шайбами.

Валик 3 в верхней части имеет резьбу и шлицы для ведущего кулачка 16, а ниже шлицев — шейки для подшипников и полиро-

ванную поверхность, на которую надеты детали уплотнения. Внизу валик заканчивается фланцем, к которому прикреплена штампованная из нержавеющей стали крыльчатка. Крыльчатка центрируется по буртику валика. Во фланце валика имеется одно отверстие, в которое заходит отогнутый конец пружины уплотнения.

Валик и крыльчатка совместно обработаны и крыльчатка сбалансирована после закрепления на валике. Поэтому замена крыльчатки без дополнительной балансировки узла не допускается.

Для избежания просачивания воды и масла применяется уплотнение, состоящее из текстолитовой шайбы 6, резинового кольца 7, опорной шайбы 8, пружины 5 или 9 и ведущей шайбы 10.

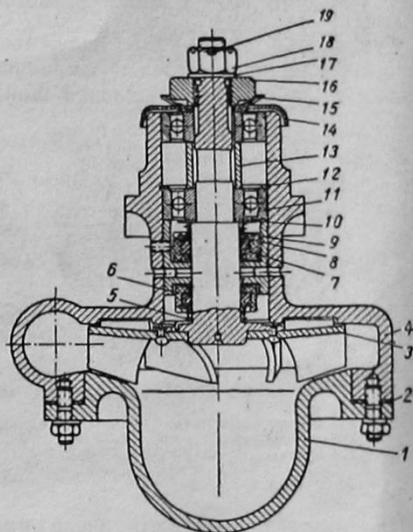
Текстолитовая шайба изготовлена из пруткового текстолита и ее торец, прижатый к торцу вставки, подрезан на конус $1,5^\circ$. Шайба имеет выточку под резиновое кольцо 7. На торце шайбы имеется прорез под отогнутый конец пружины. Конусный торец шайбы притерт к торцу вставки до получения пояса шириной $1,5-3$ мм (т. е. конус предусмотрен для лучшей приработки).

Шайба вращается заодно с валиком насоса, так как при помощи пружины связана с крыльчаткой.

Пружина масляного уплотнения также имеет два отогнутых конца, один из которых заходит в прорез ведущей шайбы 10, зажатой между нижним подшипником 11 и торцом валика, второй — в прорез на текстолитовой шайбе.

В раструб насоса ввернут сливной кран, который служит для удаления воды из системы охлаждения.

Работа системы охлаждения. Из радиатора или смесительного бака вода поступает к входному патрубку раструба насоса самооттеком и из него к крыльчатке, затем захватывается лопатками и под действием центробежной силы отбрасывается к периферии корпуса, откуда по трубе направляется в нижнюю часть рубашки цилиндров. Омыв и охладив цилиндры, вода поднимается вверх



Фиг. 33. Водяной насос:

- 1 — раструб; 2 — прокладка; 3 — валик с крыльчаткой; 4 — корпус насоса; 5 — пружина уплотнения воды; 6 — текстолитовая шайба уплотнения; 7 — резиновое уплотняющее кольцо; 8 — опорная шайба; 9 — пружина уплотнения масла; 10 — ведущая шайба; 11 — шарикоподшипник; 12 — стопорное кольцо; 13 — распорная втулка; 14 — маслоотражатель; 15 — упругая шайба; 16 — ведущий кулачок; 17 — шайба; 18 — гайка; 19 — стопор.

и через перепускные трубки поступает в водяную полость головки и блока. Проходя через головку блока, вода охлаждает стенки камеры сгорания и гнезда форсунок. Из выходного патрубка головки блока вода по трубопроводу поступает в радиатор или смешительный бак.

На патрубке головки блока установлен приемник дистанционного термометра для измерения температуры выходящей воды.

Для отвода пара из верхней части головки блока имеется паротводная трубка, установленная на передней части головки. Паротводная трубка должна присоединяться к трубке, идущей к смешительному баку или радиатору.

СМАЗКА ДИЗЕЛЯ

Надлежащая смазка имеет важное значение для обеспечения надежной и длительной работы дизеля.

Смазка снижает износ трущихся деталей и способствует отводу тепла, чем создает условия для длительной работы этих деталей.

Система смазки дизеля — циркуляционная, под давлением, что обеспечивает подачу масла к ответственным поверхностям трения в необходимом количестве.

К системе смазки относятся: масляный насос, масляный фильтр, маслопроводы, ручной маслопрокачивающий насос, запорный клапан, контрольно-измерительные приборы, масляный холодильник и бак (масляный холодильник и бак с дизелем не поставляются).

Масляный насос имеет три секции: две откачивающие и одну нагнетающую. Наличие двух откачивающих секций обеспечивает надежную откачку масла при продольных наклонах дизеля, что может иметь место в транспортных установках.

Каждая секция насоса состоит из пары цилиндрических шестерен, заключенных в отдельный корпус.

Корпусы 9, 10 и 11 (фиг. 34) секций и крышка 8 отлиты из алюминиевого сплава и стянуты четырьмя болтами, из которых два болта центрирующие. Корпусы, стянутые болтами, совместно обработаны и представляют собой общий узел; поэтому замена отдельных корпусов не допускается.

Боковое отверстие в корпус 11 верхней откачивающей секции, закрытое сеткой 1, служит для соединения всасывающей камеры с передним маслоотстойником картера.

Между гнездами шестерен на верхней стенке, имеется разгрузочная канавка.

Часть масла из канавки *a* по наклонному отверстию *b* подводится для смазки к верхней опоре ведущего валика насоса.

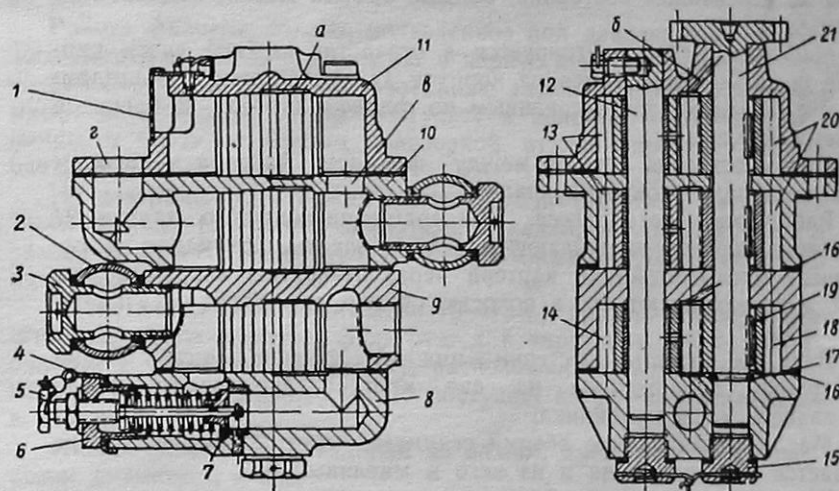
Корпус 10 нижней откачивающей секции также имеет на своих торцах разгрузочные канавки.

Отверстие *в* служит для прохода масла из верхней откачивающей секции, так как обе секции имеют общий отвод масла к холодильнику.

В отверстие 2 входит масло, откачиваемое из заднего отстойника картера.

Корпус 9 нагнетающей секции имеет канавки и маслопроводные отверстия того же назначения, что и в корпусах откачивающих секций. В двух противоположно расположенных бобышках сделаны резьбовые отверстия для ввертывания зажимов, крепящих трубки подвода масла из бака в насос и отвода масла из насоса к фильтру.

В крышке 8 имеются каналы для перепуска части масла из нагнетающей полости во всасывающую через редукционный



Фиг. 34. Масляный насос.

1 — сетка; 2 — поворотные угольники; 3 — зажимы; 4 — пластинчатый замок; 5 — стержень редукционного клапана; 6 — корпус редукционного клапана; 7 — редукционный клапан; 8 — крышка; 9 — корпус нагнетающей секции; 10 — корпус нижней откачивающей секции; 11 — корпус верхней откачивающей секции; 12 — ось ведомых шестерен; 13 — ведомые откачивающие шестерни; 14 — ведомая шестерня нагнетающей секции; 15 — пробки; 16 — прокладка; 17 — пружинящее кольцо; 18 — ведущая шестерня нагнетающей секции; 19 — плоские шпонки; 20 — ведущие шестерни откачивающих секций; 21 — ведущий валик; а — разгрузочная канавка; б — маслопроводное отверстие; в — отверстие для соединения полостей верхней и нижней откачивающих секций; г — отверстие входа масла.

клапан 7, для предотвращения недопустимого повышения давления масла.

Отверстия под ось шестерен и ведущий валик закрыты пробками 15, законтренными проволокой.

Под пробки подложены медноасбестовые уплотняющие кольца.

Под корпус 6 редукционного клапана, ввернутый в крышку 8, положены медноасбестовое уплотняющее кольцо и пластинчатый замок, который одной лапкой загибается в прорезь на крышке, а другой — на грань корпуса.

Между плоскостями разъема корпусов положены бумажные уплотняющие прокладки.

Редукционный клапан 7 надет на стержень 5, ввернутый в корпус 6 клапана.

Клапан, прижатый к седлу пружиной, разобщает нагнетательную и всасывающую полости нагнетающей секции.

Ведущий валик 21 изготовлен зацело с приводной шестерней.

Ведущие шестерни 18 и 20 закреплены на валике при помощи плоских шпонок.

Внутрь ведомых шестерен запрессованы бронзовые втулки, для смазки которых масло проходит через отверстия, просверленные между зубьями шестерен.

Шестерни откачивающих секций по высоте больше шестерен нагнетающей секции, так как объем масла, откачиваемого из картера во вспененном состоянии, больше объема масла, подаваемого в дизель.

Масляный насос центрируется в отверстии нижней части картера пояском, имеющимся на корпусе 11, фиксируется цилиндрическим штифтом, запрессованным во фланец картера, и крепится к нему шпильками.

Для уплотнения стыка между фланцем картера и насосом помещена паронитовая прокладка.

Работа масляного насоса. При вращении ведущего валика 21 шестерни верхней откачивающей секции засасывают масло из переднего маслоотстойника картера через отверстие, закрытое сеткой, и перекачивают его в полость, общую для обеих откачивающих секций.

В ту же полость шестерни нижней откачивающей секции по трубке, проложенной на дне картера, засасывают масло из заднего маслоотстойника.

Масло, откачиваемое обеими секциями через зажим, по трубке подается в холодильник и из него в масляный бак.

Шестерни нагнетающей секции засасывают масло из масляного бака и нагнетают его через масляный фильтр в дизель.

На производительность насоса и величину создаваемого им давления оказывают большое влияние зазоры между торцами шестерен и плоскостями корпуса, а также радиальные зазоры между шестернями и корпусом масляного насоса.

Работа редукционного клапана. Пружина клапана отрегулирована на давление $7,5 \text{ кг/см}^2$. Если давление масла в выходной полости нагнетающей секции достигает этой величины, клапан отходит от седла и часть масла перетекает во входную полость, понижая, таким образом, давление в магистрали.

Затяжка пружины редукционного клапана отрегулирована путем ввертывания или вывертывания стержня 5, после чего клапан запломбирован. Нарушать заводскую регулировку не разрешается.

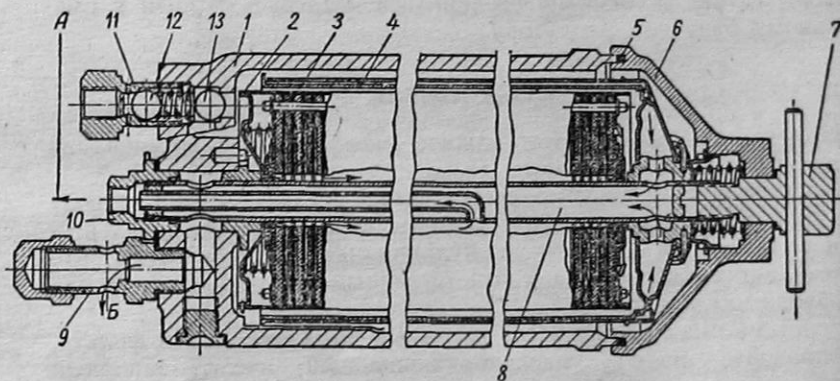
Масляный фильтр состоит из корпуса 1 (фиг. 35) и крышки 6, отлитых из алюминиевого сплава или чугуна, центрального стержня 8, стяжного болта 7, секции щелевой очистки 4, секции тонкой очистки 3 и других деталей.

В центральное гладкое отверстие днища корпуса 1 вставлен изнутри стальной центральный стержень 8 с приваренным к нему

фланцем. На резьбовой конец стержня, с наружной стороны корпуса, навернута фасонная гайка 10. Для уплотнения под гайку подложено медно-асбестовое кольцо.

В одно из нарезанных отверстий днища ввернут двойной шариковый клапан 11, в другое — зажим 9 выхода масла с глухой гайкой, в третье, не попавшее в разрез (фиг. 35), — зажим трубки подвода масла от масляного насоса.

Отверстия, в которые ввернуты двойной клапан и зажим, перпендикулярным к ним каналом соединены между собой и с центральным отверстием днища.



Фиг. 35. Масляный фильтр:

А — выход масла после тонкой очистки; Б — выход масла после щелевой очистки; 1 — корпус фильтра; 2 — дырчатый корпус; 3 — сменный картонный пакет тонкой очистки; 4 — секция щелевой очистки; 5 — уплотнительное кольцо; 6 — крышка фильтра; 7 — стяжной болт; 8 — центральный стержень; 9 — зажим выхода масла; 10 — фасонная гайка; 11 — двойной шариковый клапан; 12 — подпорный шарик; 13 — перепускной шарик.

Двойной клапан состоит из стального корпуса, двух шариков и пружины. Корпус является одновременно зажимом для наконечника трубки отвода масла от маслофильтра к клапану остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали.

В полости корпуса выполнено седло для подпорного шарика 12, а три радиальных отверстия (одно справа от шарика, а два слева) соединяют полость с наконечником трубки, на чертеже не показанном. Корпус двойного клапана ввернут в днище фильтра, прижимая через пружину перепускной шарик 13. Другим торцом пружина прижимает подпорный шарик.

На корпусе зажима 9 глухой гайкой зажимается наконечник трубки отвода масла от фильтра к крышке центрального подвода масла.

В фасонную гайку 10 ввертывается зажим трубки, отводящей от фильтра в картер масло, прошедшее секцию тонкой очистки.

Стыки сопрягаемых деталей уплотнены медно-асбестовыми кольцами.

Центральный стержень — трубчатый; конец его, обращенный к крышке корпуса, имеет внутреннюю резьбу, в которую ввер-

нута заглушка. В эту же резьбу завернут стяжной болт, притягивающий крышку 6 к корпусу 1 фильтра. Внутри центрального стержня проходит медная изогнутая трубка, развальцованная и припаянная к отверстию в средней части центрального стержня. Другой конец этой трубки припаян к заглушке, при помощи которой закрыт конец центрального стержня, ввернутый в фасонную гайку 10.

Заглушенная полость центрального стержня имеет по два радиальных отверстия у каждого его конца.

Секция щелевой очистки 4 представляет собой стальной сварной стакан с продольными гофрами, на которые намотана гофрированная латунная лента. Один конец стакана закрыт двойной крышкой, левая сторона которой припаяна к стенке стакана по внутреннему диаметру гофра, а правая надета на наружный диаметр гофра и припаяна к ленте. Обе стенки крышки соединены между собой заклепками. Левая часть двойной крышки по внутреннему диаметру припаяна к распорной втулке, а правая часть крышки прижата к торцу распорной втулки гайкой. К гайке прикреплена проволочная ручка, за которую секция щелевой очистки вытаскивается из корпуса фильтра.

На втором торце стакана развальцовано специальное кольцо, образующее буртик, к которому припаян второй конец ленты.

Крышка 6 в соединении с корпусом 1 фильтра уплотнена резиновым кольцом 5.

В отверстие крышки вставлен стяжной болт 7, соединенный с ней при помощи разрезного кольца. Для уплотнения болта в крышке под его головку подложено медное кольцо.

В расточенное гнездо крышки вставлен и законтрен разрезным кольцом колпачок, в котором помещена пружина.

Секция тонкой очистки состоит из дырчатого стального корпуса 2 и картонного пакета 3, расположенного внутри дырчатого корпуса.

Дырчатый корпус представляет собой свернутый из штампованного листа цилиндр, закрытый с одной стороны припаянным к нему плоским днищем и с другой стороны — фигурным днищем, закрепленным на трех шплинтах. Оба днища отштампованы из стального листа. К плоскому днищу при помощи накладного листа прикреплен резиновый кольцевой сальник. К этому же днищу прикреплена ручка для выема секций тонкой очистки.

Картонный пакет тонкой очистки набран на двух стальных стержнях из картонных пластин и картонных лучевых прокладок. Пластины и прокладки расположены попеременно и зажаты между двумя картонными дисками. Лучевые прокладки и картонные пластины имеют центральные отверстия, которые образуют маслопроводящий канал.

Для отвода фильтрованного масла в этот канал служат канавки в лучевых прокладках.

Количество картонных пластин и лучевых прокладок должно быть таково, чтобы собранный пакет, вместе с концевыми картонными дисками, сжатый силой 40 кг, имел длину $348^{+1,0}_{-1,5}$ мм.

На собранный картонный пакет надеваются два стальных диска, причем на диске со стороны фигурного днища при помощи накладного листа закреплен резиновый кольцевой сальник. Собранный картонный пакет стороной с гладким стальным диском вставляется в дырчатый корпус. На стальной диск с сальником устанавливается цилиндрическая пружина, после чего дырчатый корпус закрывается фигурным донышком, которое зашплинтовывается.

Работа фильтра. Масло, подведенное под давлением от масляного насоса к зажиму, поступает в корпус и заполняет его.

Проходя через щели, образованные витками ленты, очищенное масло по впадинам гофр поступает в полость между листами днища и через отверстия распорной втулки проходит внутрь центрального стержня.

Из центрального стержня масло выходит из отверстия на противоположном его конце, поступает в канал, в который ввернут зажим 9, и проходит в трубку подвода масла к крышке центрального подвода.

Часть масла (приблизительно 10—15%) проходит через отверстия дырчатого корпуса, фильтруется в картонном пакете тонкой очистки и через медную трубку, расположенную внутри центрального стержня, очищенное масло поступает к трубке отвода масла в картер.

Наконечник трубки, надетый на зажим, имеет жиклер с отверстием диаметром 2 мм.

При нормально работающем фильтре перепад давлений (до и после фильтра) равен $\sim 1,5$ кг/см². При этом давление масла на перепускной шарик 13 уравнивается пружиной. В случае засорения фильтра, увеличившаяся разность давлений, преодолев сопротивление пружины, отождмет шарик 13, перепустив, таким образом, часть нефилтрованного масла в полость очищенного масла.

Во время пуска дизеля при холодном масле в фильтрующих элементах создается большое сопротивление и перепускной шарик двойного клапана срабатывает, обеспечивая смазку дизеля. После прогрева масла пружина снова прижмет шарик к седлу.

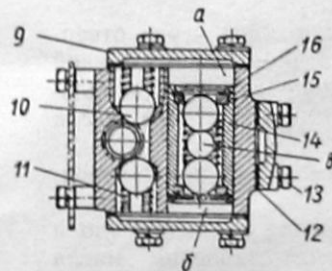
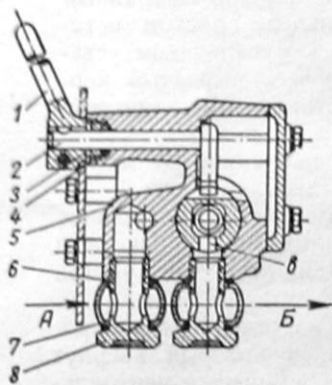
Длительная работа дизеля с большим перепадом давления масла (до и после фильтра) недопустима, так как при этом фильтрация масла неудовлетворительна.

Ручной маслопрокачивающий насос предназначен для прокачки маслом дизеля перед его пуском. Прокачка необходима для предохранения вкладышей подшипников коленчатого вала от задира в момент пуска.

Опасность выхода из строя вкладышей подшипников возрастает, если дизель пускают при холодном масле, так как сопротивление прохождению масла в зазорах увеличивается. В этом

случае подшипники, отдаленные от места подвода масла, первые несколько секунд работают при недостаточной смазке и могут вылавливаться.

Для безаварийного пуска дизеля, до включения стартера, необходимо ручным маслопрокачивающим насосом создать давление масла в главной магистрали, равное $2,5-3 \text{ кг/см}^2$.



Фиг. 36. Ручной маслопрокачивающий насос:

А — из бака; Б — в фильтр; 1 — рукоятка; 2 — рычаг; 3 — нажимная гайка; 4 — сальник; 5 — корпус насоса; 6 — медноасбестовые уплотнительные кольца; 7 — наконечники тр-бэк; 8 — зажимы; 9 — крышки корпуса; 10 — шарики; 11 — пружины; 12 — прокладки; 13 — болт; 14 — поршень; 15 — упорные кольца; 16 — пружинные замки.

поршень. На выступающем из корпуса конце валика рычага закреплена рукоятка 1, посредством которой насос приводится в действие.

Со стороны рукоятки в корпусе сделана выточка с резьбой, в которой размещен уплотняющий резиновый сальник 4, зажатый гайкой с шайбой. У насосов, выпускаемых с марта 1957 г., рукоятка 1 соединена с валиком 2 при помощи шлиц, а уплотнение, состоящее из резинового сальника 4, шайбы и гайки заменено резиновым кольцом, расположенным в проточке валика.

Ниже описано устройство клапана остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали. Этот клапан устанавливается на все дизели, выпускаемые с января 1956 г. Дизели с клапаном остановки не могут быть пущены без предварительной прокачки масла, так как при отсутствии необходимого давления масла топливо не поступает в топливный насос.

Ручной маслопрокачивающий насос (фиг. 36) является поршневым насосом двойного действия.

Корпус 5 насоса представляет собой чугунную отливку, имеющую точно обработанное отверстие под поршень, колодцы под шариковые клапаны и отверстие для приводного рычага.

В стальном поршне 14 расположены шариковые клапаны, прижимаемые пружиной к упорным кольцам 15. Эти упоры застопорены разрезными пружинными замками 16. Для отжатия и снятия замков по диаметру поршня имеются отверстия, выходящие в кольцевые канавки под замки. Боковое отверстие в поршне соединяет его полость с нагнетательной магистралью.

Посредине поршня профрезерован поперечный паз, в который заходит выступ рычага 2, перемещающий

В отверстия подвода и отвода масла ввернуты зажимы 8, крепящие наконечники трубок подвода масла из бака и отвода его в фильтр.

Работа насоса. Поршень 14 перемещается возвратно-поступательно при качательном движении рукоятки 1. При движении поршня вниз в камере *a* создается разрежение и под действием атмосферного давления шарик 10 открывает отверстие, соединяющее колодец и камеру *a* с подводящей трубой, при этом масло заполняет камеру *a*.

При движении поршня вверх шарик 10 закрывает отверстие. Под действием образовавшегося в камере *a* давления шарик отжимает пружину и масло поступает в полость поршня, а затем по отверстию *b* — в нагнетательный трубопровод.

При движении поршня вверх в камере *b* происходит всасывание, как описано выше, а в камере *a* — нагнетание.

Для разгрузки ручного маслопрокачивающего насоса от давления масла, возникающего в главной магистрали при работе дизеля, служит запорный клапан.

Запорный клапан (фиг. 37) — шариковый. Корпус 1 имеет шестигранник и два цилиндрических хвостовика с наружной резьбой. В центральном отверстии корпуса расположен шарик 2, прижатый пружиной 3 к седлу, и ввернута пробка 4 с отверстием, которая является опорой для пружины.

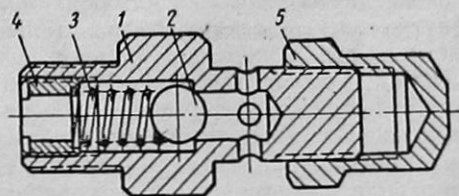
При наличии давления в масляной магистрали шарик прижат и отделяет маслопрокачивающий насос от магистрали. На наружный конец корпуса наворачивается колпачок 5, прижимающий наконечник маслоподводящей трубки.

Масляные трубопроводы изготовлены из стальных цельнотянутых труб, на конце которых приварены соединительные наконечники.

На трубке, подводящей масло от фильтра к крышке центрального подвода масла, приварен штуцер, к которому присоединен приемник манометра масла. Наружные поверхности трубок оцинкованы, а внутренние — подвергнуты пескоструйной очистке.

Крышка центрального подвода масла устанавливается на переднем торце картера (фиг. 8) и крепится к нему при помощи шпилек. Крышка 8, представляющая собой обработанную чугуновую отливку, имеет наружный центрирующий бурт, которым она вставлена в расточенное отверстие картера.

На плоскости крышки, прилегающей к торцу картера, имеются два отверстия, в которые плотно входят жиклеры (втулки малого диаметра, ограничивающие количество проходящего масла), запрессованные в верхнюю и нижнюю части картера.



Фиг. 37. Запорный клапан:

1 — корпус клапана; 2 — шарик; 3 — пружина; 4 — пробка;
5 — колпачок.

Гильза 6 вставлена центрирующим буртом в расточенное отверстие крышки и крепится к нему шпильками.

Отверстия под жиклеры связаны каналами с масляной полостью крышки 8 и гильзы 6. Для уплотнения между крышкой и полостью картера проложена паронитовая прокладка, а на жиклеры надеты резиновые кольца.

Гильза 6 имеет внутренний бурт с цементированной поверхностью, к которой притирается бурт плавающей втулки 7.

Перемещение втулки 7 в осевом направлении ограничено разрезным кольцом, входящим в канавку гильзы. Втулка посажена на шлифованный конец хвостовика коленчатого вала с малым зазором (0,025—0,077 мм), а притертый бурт втулки под давлением поступающего масла плотно прилегает к торцу гильзы 6. Этим обеспечена необходимая герметичность масляной полости.

В наружный торец крышки завернут зажим 9, крепящий наконечник трубки подвода масла из фильтра.

СХЕМА СМАЗКИ

Масло из бака нагнетающей секцией масляного насоса 3 (фиг. 38) подается под давлением к фильтру 10, из фильтра по трубке 7 подводится к крышке центрального подвода, где проходит к гильзе 6 (см. фиг. 8).

Прошедшее через дизель масло сливается в картер, откуда откачивается откачивающими секциями масляного насоса.

Под давлением, создаваемым откачивающими секциями, масло проходит через масляный холодильник и поступает в бак. При проведении технического ухода слив масла из картера производится через штуцер 4 (фиг. 38) и пробку 1 (при алюминиевом картере, во избежание срыва резьбы, пробкой 1 рекомендуется пользоваться только при расконсервации дизеля).

Смазка кривошипно-шатунного механизма. Масло, подведенное под давлением 6—9 кг/см² к гильзе 6 (см. фиг. 8 и 9), поступает в полость хвостовика 2 коленчатого вала.

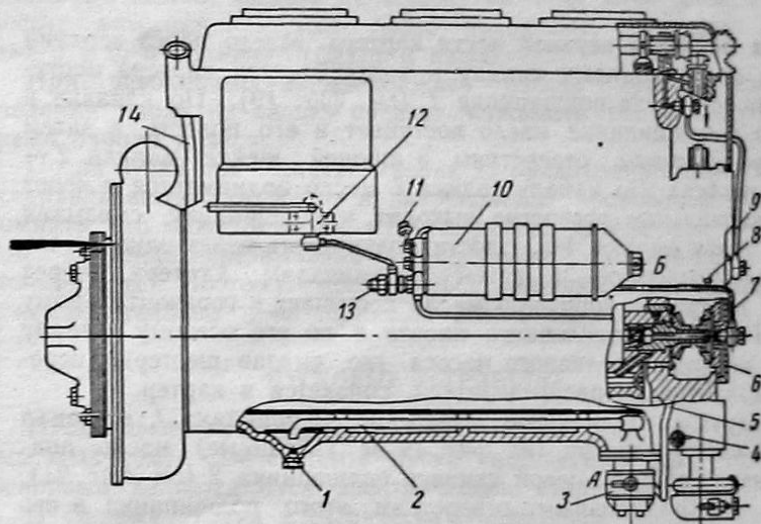
По косым отверстиям в хвостовике масло выходит в круговую проточку на его шейке и через два сверленных канала (канал показан пунктиром) в щеке коленчатого вала — в полость первой шатунной шейки. В полости первой шатунной шейки имеется две трубки. Поперечная трубка расположена посередине шейки (на чертеже не видна, так как не попала в разрез), развальцована заподлицо с наружным диаметром шейки и сообщает полость шатунной шейки с шатунным подшипником. Наклонная трубка соединяет полость первой шатунной шейки с выточкой на шейке хвостовика коленчатого вала.

Полость, образованная этой выточкой, сообщается через канавку на хвостовике и отверстие в первой коренной шейке с первым коренным подшипником. Концы обеих трубок немного не доходят до середины полости шейки.

При вращении коленчатого вала, под действием центробежной силы, загрязняющие масло тяжелые частицы отбрасываются

к стенкам полости шейки. Очищенное масло по поперечной трубке подводится к первому шатунному подшипнику и по наклонной трубке (через канавки на хвостовике) — к подшипнику первой коренной шейки.

Из полости первой шатунной шейки (по каналам в щеке коленчатого вала) масло поступает в полость второй коренной шейки и по трубке выходит ко второму коренному подшипнику. По каналам, просверленным в следующей щеке, масло проходит



38. Схема циркуляции масла в дизеле:

А — из бака; Б — в дизель; 1 — пробка заднего отстойника; 2 — отсасывающая труба; 3 — масляный насос; 4 — штуцер переднего отстойника; 5 — трубка от фильтра к фильтру; 6 — крышка центрального подвода масла; 7 — трубка от фильтра к крышке центрального подвода; 8 — штуцер подсоединения приемника манометра; 9 — трубка к головке дизеля и приводу генератора; 10 — фильтр; 11 — трубка слива очищенного масла в картер; 12 — ручной маслопротасывающий насос; 13 — запорный клапан; 14 — сливная трубка.

ко второй шатунной шейке и также ко всем последующим коренным и шатунным шейкам, подвергаясь в полости каждой из них центробежной очистке.

Масло, вытекающее через зазоры между шейками и подшипниками, разбрызгивается шатунами и коленами вала и смазывает три этом поршни, поршневые пальцы, верхние головки шатунов и рабочие поверхности гильз цилиндров.

Со стенок гильз цилиндров масло сбрасывается в картер маслосбрасывающими кольцами поршней.

Масло, стекающее в нижнюю часть картера, собирается в переднем и заднем маслоотстойниках, из которых откачивается масляным насосом.

Из полости крышки центрального подвода, по наклонным каналам, часть масла через жиклеры, запрессованные в нижнюю и верхнюю части картера, поступает к подшипникам передачи.

Смазка передачи нижней части картера. Масло через нижний жиклер и по каналам в нижней части картера подводится ко втулкам нижнего вертикального валика 5 и шестерни 4 (см. фиг. 22).

Втулки цилиндрической 2 и конической 10 шестерен привода топливopодкачивающего насоса смазываются маслом, стекающим по отверстиям в картере. Подшипники водяного насоса и паразитной шестерни привода масляного насоса смазываются разбрызгиванием.

Смазка передачи верхней части картера. Масло через верхний жиклер и по наклонному каналу в верхней части картера поступает к нижней части подшипника 1 (см. фиг. 19). По канавке и отверстию в подшипнике масло поступает в его полость, а затем по двум радиальным отверстиям в нижней шейке валика 2 — в полость валика. По каналу валика 2 масло поднимается и через верхние радиальные отверстия выходит к подшипнику, смазывая верхнюю опору валика. Из полости подшипника через одно из его радиальных отверстий, а затем по каналам картера, через жиклер 7 и канал в корпусе 9 масло поступает к горизонтальному валику 11 привода топливного насоса и по его осевому каналу в корпус привода топливного насоса, где, смазав шестерни передачи и валик воздухоpаспределителя, сливается в картер.

Через другое радиальное отверстие подшипника 1 и канал в верхней части картера (на фиг. 19 не указанные) масло подходит к наружной кольцевой канавке подшипника 2 (см. фиг. 21). Поступая по радиальным отверстиям этого подшипника в его полость, масло смазывает шейку шестерни 1 и, вытекая из зазоров, сливается в картер. Часть масла, поступающего к наружной кольцевой канавке подшипника, через отверстие в картере и по трубке поступает к валикам привода генератора и к механизму газораспределения.

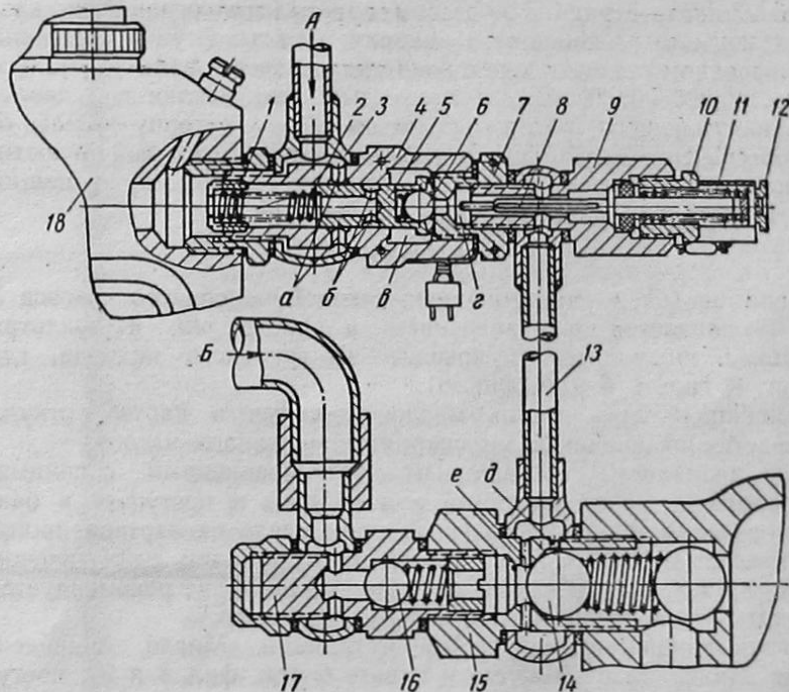
Смазка механизма газораспределения. Масло, подведенное к головке дизеля, поступает к упорному подшипнику 8 (см. фиг. 21) распределительных валов. Из полости в подошве подшипника по двум вертикальным каналам масло подводится к канавкам подшипников первых шеек распределительных валов. Из канавок через радиальные отверстия в первых шейках распределительных валов масло входит в полости валов и через радиальные отверстия в последующих шейках и кулачках смазывает подшипники валов, кулачки и тарелки клапанов.

Масло, стекающее с тарелей клапанов и подшипников распределительных валов, собирается под крышкой клапанного механизма и по сливной трубе, расположенной на головке со стороны маховика, а также по кожуху 7 с другой стороны сливается в картер. Смазка направляющих втулок клапанов и других деталей распределения производится разбрызгиванием.

Из канавки на подошве упорного подшипника 8 масло также подводится к подшипнику 9 валика привода, откуда сливается в картер по кожуху 7.

Смазка привода генератора. Из трубки 10 (см. фиг. 20) масло поступает одновременно к двум зажимам. Один из них ввернут в канал картера, ведущий к подшипнику 1, другой ввернут в крышку 8 корпуса привода генератора.

Из крышки 8 масло поступает в полость валика 6 и по радиальному отверстию в валике выходит на подшипник. Вытекающее из зазоров в подшипниках масло смазывает конические шестерни привода.



Фиг. 39. Клапан остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали:

А — подвод топлива от топливоподкачивающего насоса; Б — подвод масла от ручного маслоподкачивающего насоса; 1, 7 — резьбовые пробки; 2 — пружина золотника; 3 — наконечник трубки подвода топлива от топливоподкачивающего насоса; 4 — корпус клапана; 5 — золотник; 6 — шарик; 8 — шток выключения клапана остановки; 9 — корпус штока; 10 — гайка сальника; 11 — пружина; 12 — кнопка выключения; 13 — трубка подвода масла; 14 — подпорный шарик; 15 — корпус двойного клапана; 16 — шарик запорного клапана; 17 — корпус запорного клапана; 18 — топливный насос.

Клапан остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали. Для предотвращения аварий дизеля из-за подплавления вкладышей коренных и шатунных подшипников, вызванных понижением давления масла в главной магистрали или отсутствием масла в системе, на топливном насосе установлен клапан остановки дизеля при падении давления масла в главной магистрали (фиг. 39). Это устройство увеличивает также срок службы вкладышей подшипников, так как допускает пуск дизеля только после создания в главной магистрали давления масла не менее $2,5 \text{ кг/см}^2$.

Устройство состоит из клапана остановки и приспособления, выключающего клапан остановки в аварийных случаях.

Корпус 4 клапана ввертывается в резьбовую втулку топливо-подводящего канала топливного насоса и зажимает наконечник 3 трубки подвода топлива.

Корпус 4 имеет два радиальных канала, соединяющих его полость с наконечником трубки подвода топлива. В полости корпуса расположен золотник.

Золотник — полый и имеет два радиальных отверстия, сообщающихся с его полостью.

На одном торце золотника имеется упорный буртик и гнездо для шарика 6 с пружиной.

Корпус 9 выключающего приспособления прижимает наконечник трубки подвода масла к устройству для остановки дизеля. Наконечник сообщается с полостью корпуса 9 при помощи двух радиальных отверстий. Внутри корпуса приспособления расположен шток 8, на конце которого укреплен кнопка 12.

Для предотвращения течи масла по штоку в корпусе поставлен резиновый сальник, зажатый гайкой 10. Шток отжимается в крайнее правое положение при помощи пружины 11. На часть пружины, выступающую из гайки сальника, надет предохранительный щиток из алюминиевой фольги, скреплен проволокой и запломбирован.

Резьбовая пробка 7, ввернутая в корпус 4, законтрена проволокой и запломбирована.

Соединения в местах подвода и отвода топлива и масла уплотнены медноасбестовыми кольцами.

Масло под давлением, создаваемым ручным маслопрокачивающим насосом, отжимает шарик 16 запорного клапана и подпорный шарик 14 двойного клапана, после чего поступает в канал масляного фильтра, сообщающегося с главной магистралью.

Одновременно по отверстию *e* часть масла проходит в трубку 13 и заполняет полость *г*.

Под давлением масла в полости *г* золотник 5, преодолевая сопротивление пружины 2, перемещается в крайнее левое положение. При этом отверстия *a* корпуса 4 и отверстия *б* золотника совмещаются, в результате чего открывается доступ топлива к топливному насосу.

Золотник (при перемещении) своим притертым пояском прижимается к выступу корпуса 4, что предохраняет от попадания топлива в масло.

Для предотвращения попадания топлива в систему смазки при неработающем дизеле предусмотрен шарик 6 с пружиной.

После пуска дизеля масло из системы смазки поступает в полость *г* через отверстие *д*, а шарики 14 и 16 прижаты к своим седлам под давлением масла, создаваемым масляным насосом дизеля.

При падении давления масла в главной магистрали ниже $2,5 \text{ кг/см}^2$ золотник 5 под действием пружины 2 переместится

в крайнее правое положение и перекрывает отверстие *a* корпуса 4, вследствие чего прекратится подача топлива к насосу и дизель остановится.

На случай крайней необходимости пуска при давлении масла в главной магистрали ниже $2,5 \text{ кг/см}^2$, а также при недопустимости остановки дизеля, несмотря на пониженное давление масла, предусмотрено выключающее приспособление.

Для выключения клапана остановки необходимо, сняв предохранительный щиток, нажать на кнопку 12. При этом шток 8 переместит золотник в крайнее левое положение, совместит отверстия *a* и *b*, и топливо пройдет в насос.

При необходимости продолжать работу при пониженном давлении масла на кнопку следует нажимать непрерывно за все время работы дизеля.

После пуска при нажатой кнопке 12 предохранительный щиток устанавливается на место и закрепляется проволокой. Следует помнить, что каждый такой пуск и работа дизеля при пониженном давлении чрезвычайно отрицательно сказываются на состоянии его. Поэтому пользоваться кнопкой 12 можно лишь в исключительных и не терпящих отлагательства случаях.

ПУСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА

Пуск дизеля производится электрическим стартером или сжатым воздухом. Обе системы пуска независимы друг от друга. Основным является пуск электрическим стартером.

В систему пуска электрическим стартером входят: электрический стартер СТ-710 мощностью 15 л. с., четыре аккумуляторных батареи 6СТЭ-128 или 6СТК-180м напряжением 24 в и электрический генератор Г-731 с необходимыми приборами и устройствами. Все электрические машины и приборы выполнены по однопроводной схеме. Описание электромашин и приборов изложено ниже в разделе «Электрооборудование».

При пуске дизеля электрический стартер обеспечивает скорость вращения коленчатого вала в пределах 120—200 об/мин.

Система пуска сжатым воздухом состоит из баллона со сжатым воздухом, воздушного редуктора с манометром (баллон, воздушный редуктор и манометр с дизелем не поставляются), воздухораспределителя, шести автоматических пусковых клапанов и воздухопровода.

Сжатый воздух из баллона через воздушный редуктор поступает к воздухораспределителю. Отсюда поочередно, в соответствии с порядком работы цилиндров дизеля, сжатый воздух в начале такта расширения поступает к пусковым автоматическим клапанам, установленным в головке блока, через них в цилиндры дизеля и, действуя на поршни, приводит во вращение коленчатый вал.

Емкость баллона со сжатым воздухом должна быть не менее 10 л, а давление воздуха не должно превышать 150 кг/см^2 .

При этих условиях, без пополнения баллона сжатым воздухом, может быть осуществлено 6—10 пусков дизеля. Минимальное давление воздуха, при котором возможен пуск дизеля, составляет 30 кг/см².

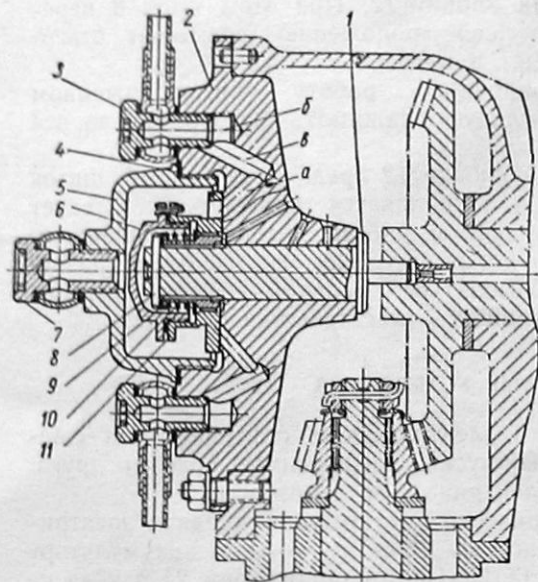
При пуске дизеля вентиль баллона нужно открывать плавно, чтобы не произошло сильного удара в цилиндрах.

Воздухораспределитель состоит из следующих основных деталей (фиг. 40): корпуса 2, валика 1 привода, муфты 9, распре-

делительного диска 11, крышки 6 распределительного диска и колпака 5 распределителя.

Воздухораспределитель крепится к корпусу привода топливного насоса в передней части дизеля. Валик 1 получает вращение от валика привода топливного насоса. Направление вращения валика воздухораспределителя — против часовой стрелки, смотря со стороны подвода воздуха.

Корпус 2 отштампован из алюминиевого сплава. Наружный торец его обработан и имеет шесть каналов с резьбой, в которую ввертываются зажимы трубок, подводя-



Фиг. 40 Воздухораспределитель:

1 — валик привода; 2 — корпус; 3 — зажим трубки, подводящей воздух к цилиндру; 4 — алюминиевая прокладка; 5 — колпак; 6 — крышка распределительного диска; 7 — зажим трубки, подводящей воздух из баллона; 8 — штифт; 9 — муфта; 10 — пружина; 11 — распределительный диск.

щих воздух к цилиндрам; в центре имеется отверстие для валика привода и шесть косых каналов а, соединенных с каналами б через косые сверления в.

В центральное резьбовое отверстие ввертывается колпак 5 с уплотнительной алюминиевой прокладкой 4. С противоположной стороны корпус имеет центрирующий буртик и три канала (на бобышке) для подвода разбрызгиваемого шестернями масла к валику 1 привода и к распределительному диску 11. На шлицы валика 1 устанавливается муфта 9, предназначенная для точной установки распределительного диска при регулировании дизеля. Муфта имеет 38 внутренних и 36 наружных шлицев; на наружные шлицы посажен распределительный диск 11. Хвостовик валика 1 входит в паз шестерни привода топливного насоса.

Распределительный диск имеет сквозное овальное отверстие для прохода воздуха.

Диск прижат к плоскости корпуса пружиной. С обеих сторон пружина упирается в шайбы. Наружная шайба заstopорена штифтом.

Полость распределительного диска закрыта ввернутой в него и зашплинтованной крышкой 6. Под крышку подложена алюминиевая прокладка.

В колпак 5 ввернут зажим для присоединения трубки, подводящей воздух из баллона.

При пуске дизеля сжатый воздух из баллона поступает через зажим в полость между колпаком и распределительным диском. Так как при любом положении коленчатого вала овальное окно диска совпадает с одним или двумя отверстиями в корпусе, то сжатый воздух отсюда через пусковые клапаны поступает в один или одновременно в два цилиндра. Коленчатый вал, а следовательно, и распределительный диск начинают вращаться.

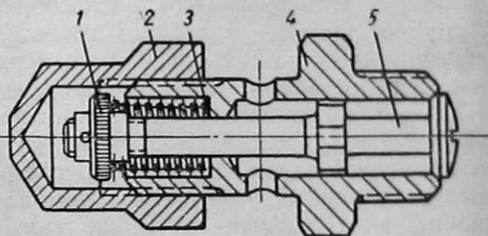
При вращении распределительного диска окно, совпадая с каналами *a* в корпусе 2, поочередно пропускает воздух в цилиндры дизеля соответственно порядку их работы. После того как дизель начал давать первые вспышки, подача сжатого воздуха к воздухо-распределителю прекращается путем закрытия крана воздушного редуктора или вентиля баллона.

Валик и распределительный диск воздухо-распределителя вращаются и после пуска дизеля.

Начало открытия окон в корпусе происходит за $6 \pm 3^\circ$ (по коленчатому валу) до в. м. т. в конце такта сжатия, но эффективное поступление воздуха совершается только в начале такта расширения. Продолжительность подачи 148° поворота коленчатого вала.

Пусковой клапан. Внутри стального корпуса 4 (фиг. 41) помещен клапан 5, на стержне которого нарезана резьба для гайки 1, являющейся одним из упоров пружины 3. Пружина обеспечивает прилегание головки клапана к седлу. На средней части стержня клапана имеется направляющий поясok с прорезями для прохода воздуха.

На шейку корпуса с двумя радиальными отверстиями надевается наконечник трубки, подводящей воздух от воздухо-распределителя, и зажимается колпачком 2. Для плотности с обеих сторон наконечника подкладываются медноасбестовые кольца.



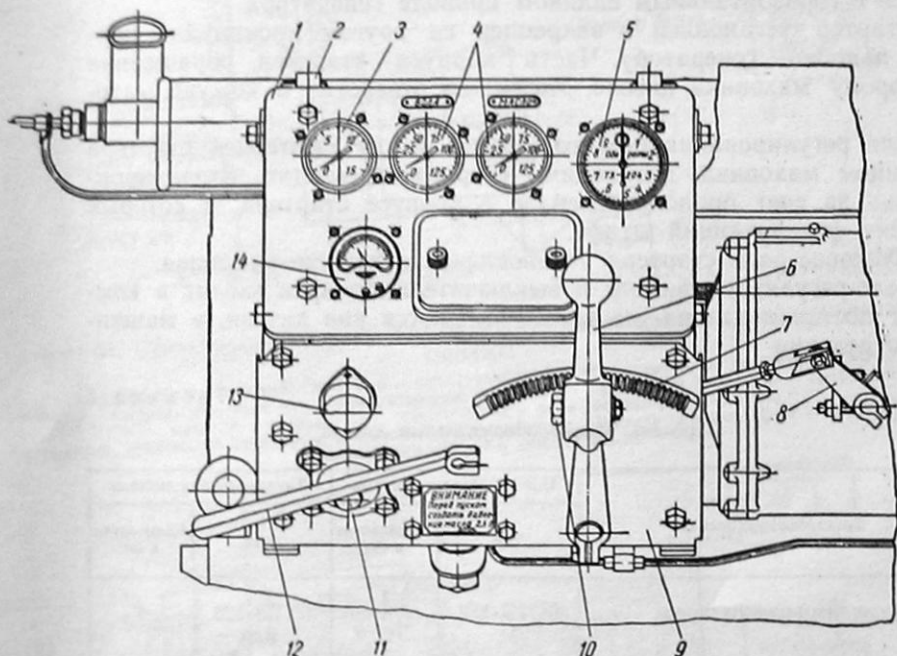
Фиг. 41. Пусковой клапан:

1 — гайка; 2 — колпачок; 3 — пружина; 4 — корпус клапана; 5 — клапан.

Поступающий внутрь корпуса 4 сжатый воздух, преодолевая сопротивление пружины, открывает клапан и устремляется в цилиндр дизеля.

УПРАВЛЕНИЕ ДИЗЕЛЕМ

Для управления и контроля за работой дизеля на нем установлены щиток управления 9 и щиток приборов 1 (фиг. 42), которые при помощи двух кронштейнов крепятся к верхней части картера и к впускному коллектору.



Фиг. 42. Щитки управления и приборов:

1 — щиток приборов; 2 — амортизаторы; 3 — манометр; 4 — термометры; 5 — измеритель электротахометра; 6 — рукоятка управления подачей топлива; 7 — зубчатый сектор; 8 — рычаг управления подачей топлива; 9 — щиток управления; 10 — винт тонкой регулировки числа оборотов дизеля; 11 — пусковая кнопка стартера; 12 — рукоятка ручного маслопрокачивающего насоса; 13 — штепсельная розетка для переносной лампы; 14 — вольтметр.

На щитке приборов расположены: дистанционный манометр 3, показывающий давление масла в главной магистрали дизеля; два дистанционных термометра 4, показывающие температуру масла, выходящего из масляного насоса, и температуру воды, выходящей из головки дизеля; измеритель 5 электротахометра, показывающий число оборотов коленчатого вала в минуту; вольт-амперметр 14, контролирующий работу аккумуляторной батареи и генератора. В центре щитка под штампованной крышкой расположены блоки защиты с плавкими вставками, предохраняющие от перегрузки генератор.

Для предохранения приборов от сотрясений щиток прикреплен к своим кронштейнам на резиновых амортизаторах 2.

На щитке управления размещены рукоятка 6 управления подачей топлива, зубчатый сектор 7, пусковая кнопка 11 стартера, ручной маслопрокачивающий насос (за щитком) с выведенной наружу рукояткой 12 и штепсельная розетка 13 для переносной лампы. К щитку приварена бобышка, в отверстие которой установлена ось с приваренным рычагом. Этот рычаг тягой соединен с рычагом 8 управления подачей топлива.

В рукоятку 6 запрессован зуб, входящий в зубчатый сектор 7, прикрепленный к щитку, что позволяет устанавливать рукоятку в определенном положении относительно сектора. Рукоятка прижимается к зубчатому сектору пружиной.

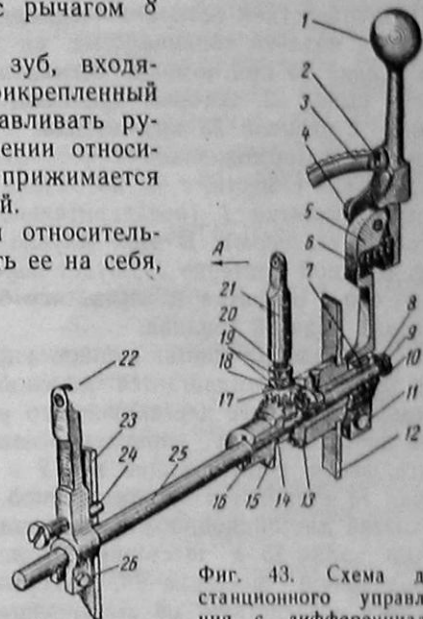
Для перемещения рукоятки относительно сектора необходимо потянуть ее на себя, выведя зуб из впадины на зубчатом секторе.

При повороте рукоятки в сторону топливного насоса число оборотов дизеля увеличивается, а при обратном движении — уменьшается. При перемещении рукоятки по сектору на один зуб число оборотов дизеля изменяется на 40—80 в минуту.

С января 1956 г. завод выпускает некоторые модели дизелей со щитками управления, имеющими дифференциальный механизм (фиг. 43), допускающий как непосредственное управление дизелем (стоя у щитка), так и дистанционное управление.

Рукоятка 1 с помощью винта 4 тонкой регулировки соединена с рычагом 5 непосредственного управления и своим фиксирующим зубом 2 входит в одну из впадин зубчатого сектора 3, укрепленного на щитке управления, и прижимается пружиной 6.

Винт 4 резьбой, нарезанной на его средней части, ввернут в головку рычага 5, а гладкие части его заходят в отверстия заплечиков рукоятки 1. Головка рычага уже, чем прорезь в рукоятке 1, поэтому рычаг может перемещаться относительно оси рукоятки и изменять число оборотов в небольших пределах. От осевого



Фиг. 43. Схема дистанционного управления с дифференциальным механизмом;

1 — рукоятка; 2 — фиксирующий зуб; 3 — зубчатый сектор; 4 — винт тонкой регулировки; 5 — рычаг непосредственного управления; 6 — пружина рукоятки; 7 — сегментная шпонка; 8 — шайба; 9 — корончатая гайка; 10 — шпильник; 11 — болт; 12 — щиток управления; 13 — шестерня непосредственного управления; 14 — шайба; 15 — шестерня дистанционного управления; 16 — штифт; 17 — шестерня; 18 — шайба; 19 — гайка с контргайкой; 20 — водило; 21 — наконечник; 22 — рычаг; 23 — планка кронштейна; 24 — винт; 25 — валик; 26 — болт; А — к рычагу регулятора топливного насоса.

перемещения винт 4 зафиксирован шплинтом. Вращая винт 4, можно точно установить требуемое число оборотов дизеля.

Рычаг 5 при помощи сегментной шпонки 7 связан с хвостовиком шестерни 13, внутри которого проходит валик 25. На тот же валик насажена и закреплена штифтом 16 шестерня 15.

Между шестернями 13 и 15 на валике свободно насажено водило 20, на котором также свободно насажена коническая шестерня 17. На нарезанную часть водила накручен наконечник 21, с отверстием которого соединяется тяга, идущая к рычагу управления подачей топлива.

На валике 25 при помощи сегментной шпонки и болта 26 закреплён рычаг 22, который при помощи винта 24 может быть соединён с планкой 23 кронштейна; в этом случае шестерня 15 оказывается заторможенной.

Управление с места, т. е. не отходя от дизеля, осуществляется поворотом рукоятки 1 (предварительно выведя ее из зацепления с зубчатым сектором). В этом случае шестерня 17, обкатываясь по неподвижной шестерне 15, будет перемещать водило 20 в ту же сторону, что и рукоятка, и через тягу будет действовать на рычаг управления подачей топлива.

При переходе на дистанционное управление винт 24 вывертывается, рычаг 22 отодвигается на свободный конец валика 25 и присоединяется к тяге дистанционного управления.

При дистанционном управлении необходимо рукоятку 1 выключить, введя фиксирующий зуб 2 в прорезь сектора 3, тогда шестерня 13 становится заторможенной.

Рукоятка дистанционного управления поворачивает рычаг 22, а заодно валик 25 и шестерню 15, а шестерня 17, обкатываясь по неподвижной шестерне 13, поворачивает водило 20 и через ту же тягу воздействует на рычаг управления подачей топлива.

Водило 20 поворачивается в ту же сторону, что и рычаг 22.

Чтобы не допускать несогласованности ручного и дистанционного управления, необходимо периодически приводить рычаги 5 и 22 в одну плоскость (достаточно на глаз).

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электрооборудование дизеля предназначено для пуска дизеля и освещения машинного отделения. Оно состоит из источников и потребителей электрической энергии, вспомогательной аппаратуры, контрольных приборов и проводов.

К источникам электрической энергии относятся аккумуляторные батареи и генератор дизеля, к потребителям — стартер и осветительные приборы.

Вспомогательная аппаратура состоит из пусковой кнопки стартера, пускового реле стартера, реле-регулятора, фильтра, выключателя батарей и блоков защиты с плавкими вставками.

Для контроля за работой электрооборудования на дизель устанавливается вольтамперметр.

Аккумуляторные батареи поставляются совместно с дизелем и должны устанавливаться в машинном отделении в специальный аккумуляторный ящик.

Генератор установлен на кронштейн верхней части картера и притягивается к нему двумя стальными стяжными лентами. От осевого перемещения генератор зафиксирован штифтом, запрессованным в тело кронштейна и входящим в сквозное отверстие корпуса генератора.

Вал якоря генератора при помощи упругой муфты соединяется с горизонтальным валиком привода генератора.

Стартер установлен и закреплен на другом кронштейне картера подобно генератору. Часть корпуса стартера, обращенная в сторону маховика дизеля, входит в отверстие в кожухе маховика.

Для регулирования осевого зазора между шестерней стартера и венцом маховика, необходимо стартер перемещать вдоль кронштейна за счет продольного паза в корпусе стартера, в который заходит фиксирующий штифт.

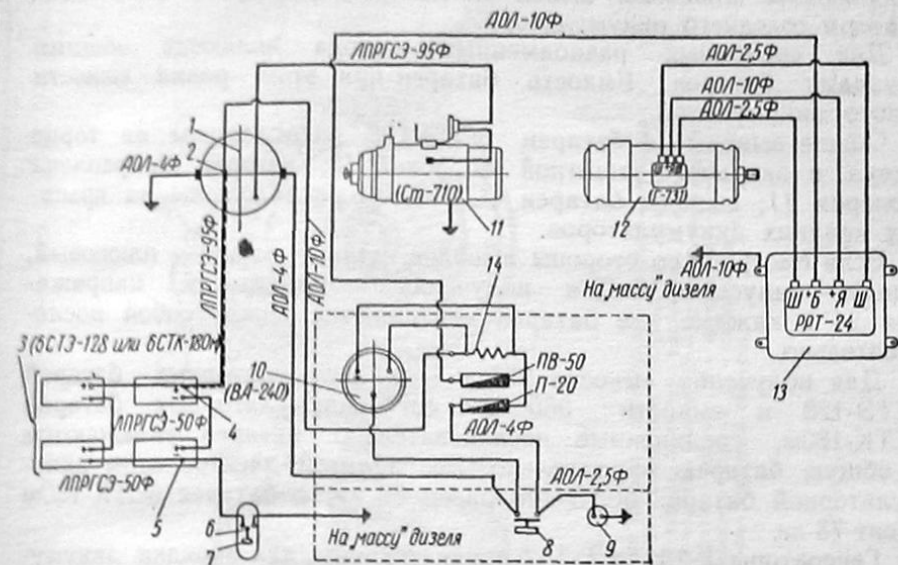
Пусковое реле стартера установлено на кожухе маховика.

Реле-регулятор, фильтр и выключатель батареи входят в комплект поставки дизеля, но устанавливаются вне дизеля, в машинном отделении.

Таблица 1

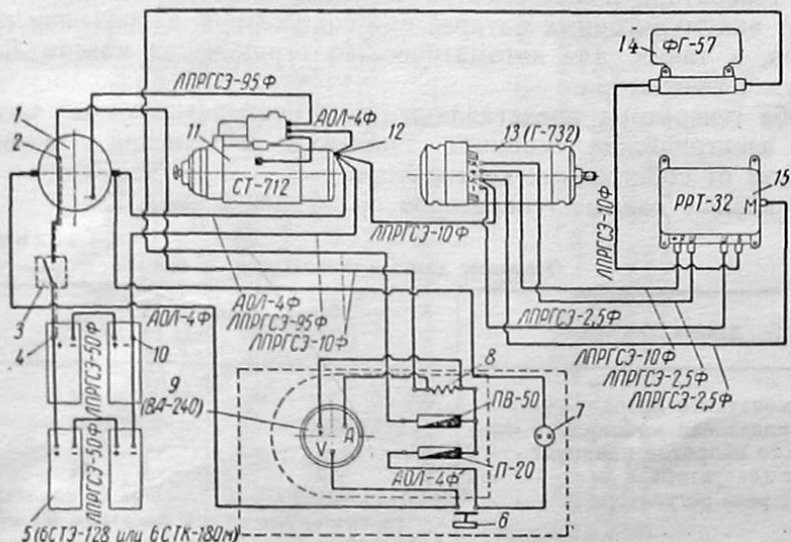
Перечень электрооборудования дизеля

Электрооборудование	Однопроводная система		Двухпроводная система	
	Тип	Количество в шт.	Тип	Количество в шт.
Аккумуляторная батарея . . .	6СТЭ-128	4	6СТЭ-128 или 6СТК-180см	4
Генератор	Г-731	1	Г-732	1
Стартер	СТ-710	1	СТ-712 или СТ-711	1
Пусковая кнопка стартера . .	КС-31	1	КС-31	1
Пусковое реле стартера . . .	РС-400	1	РС-400	1
Реле-регулятор	РРТ-34	1	РРТ-32	1
Выключатель батареи	ВБ-404	1	—	—
Фильтр	—	—	ФГ-57А	1
Блок защиты	БЗ-30	2	БЗ-30	2
Плавкие вставки	П-20, ПВ-50	по 1	П-20, ПВ-50	по 1
Розетка переносной лампы . .	ШР-51	1	ШР-51	1
Штепсель	ШВ-51	1	ШВ-51	1
Вольтамперметр	ВА-240	1	ВА-240	1
Провода	АОЛ	Сечение	АОЛ	Сечение
	АОЛ	2,5 мм ²	АОЛ	2,5 мм ²
	АОЛ	4,0 .	АОЛ	4,0 .
	АОЛ	10,0 .	ЛПРГСЭ	10,0 .
	ЛПРГСЭ	95,0 .	ЛПРГСЭ	95,0 .
	ЛПРГСЭ	50,0 .	ЛПРГСЭ	50,0 .



Фиг. 44. Принципиальная схема электрооборудования дизеля по однопроводной системе:

1 — пусковое реле стартера; 2, 4, 5, 6 — наконечники; 3 — аккумуляторные батареи; 7 — выключатель батарей; 8 — пусковая кнопка стартера; 9 — розетка переносной лампы; 10 — вольтамперметр; 11 — стартер; 12 — генератор; 13 — реле-регулятор; 14 — шунт. Провода, отмеченные пунктиром, с дизелем не поставляются. Плавкие вставки ПВ-50 и П-20 устанавливаются на блоке защиты БЗ-30.



Фиг. 45. Принципиальная схема электрооборудования дизеля по двухпроводной системе:

1 — пусковое реле стартера; 2, 4, 10, 12 — наконечники; 3 — разъединитель стартерной цепи; 5 — аккумуляторные батареи; 6 — пусковая кнопка стартера; 7 — розетка переносной лампы; 8 — шунт; 9 — вольтамперметр; 11 — стартер; 13 — генератор; 14 — фильтр; 15 — реле-регулятор. Узлы и провода, отмеченные пунктиром, с дизелем не поставляются. Плавкие вставки ПВ-50 и П-20 устанавливаются на блоке защиты БЗ-30.

Дизель Д6 имеет однопроводную систему электрооборудования, но на судовые модели дизеля устанавливается двухпроводное электрооборудование.

Электрооборудование, выполненное по однопроводной системе, имеет только плюсовой внешний вывод, а минусовые концы обмоток и токоведущих деталей присоединяются к корпусу (массе). Электрооборудование двухпроводной системы имеет плюсовой и минусовый внешние выводы.

Для однопроводной системы применяются, в основном, лакированные провода типа АОЛ, для двухпроводной — экранированные провода типа ЛПРГСЭ. Часть проводов, собранная в коллектор, навешена непосредственно на дизель, остальные провода, входящие в комплект поставки дизеля, монтируются по месту установки электрооборудования дизеля в машинном отделении.

Перечень электрооборудования дизеля приведен в табл. 1.

Принципиальная схема электрооборудования дизеля по однопроводной системе дана на фиг. 44, а по двухпроводной системе — на фиг. 45.

Аккумуляторные батареи 6СТЭ-128 и 6СТК-180м (фиг. 46) предназначены:

- а) для накопления электрической энергии во время работы генератора (зарядка батарей);
- б) для отдачи электрической энергии потребителям при неработающем генераторе (разрядка батарей);
- в) для параллельной работы с генератором при необходимости питать потребителей током большей силы, чем допускает генератор.

Аккумуляторная батарея состоит из шести аккумуляторов, помещенных в деревянный ящик 1, имеющий для подъема откидные ручки 10, вставленные в серьги 13.

Каждый аккумулятор состоит из блоков положительных пластин 7 и отрицательных 6, помещенных в эбонитовый бачок 4 с электролитом (раствор серной кислоты в дистиллированной воде).

Каждая положительная пластина помещается между двумя отрицательными. Таким образом, отрицательных пластин всегда на одну больше, чем положительных.

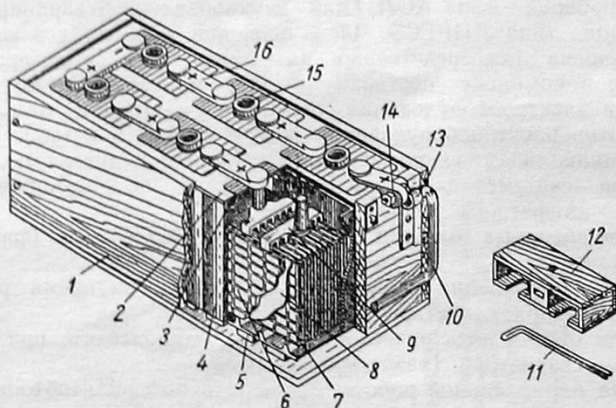
Во избежание коротких замыканий между разноименными пластинами прокладываются пористые разделительные пластинки 8 (сепараторы).

Для повышения емкости пластины выполняются в виде свинцовых решеток, в отверстия которых вмазана активная масса, которая после электрической подготовки (формирования) приобретает пористую структуру, чем увеличивается активная поверхность пластин.

После формирования активная масса положительных пластин состоит из перекиси свинца и приобретает темно-коричневый цвет, а активная масса отрицательных пластин состоит из губчатого свинца и приобретает светло-серый цвет.

Все положительные пластины спаяны между собой при помощи свинцовой полосы 9, имеющей полюсный вывод. Таким же образом соединены отрицательные пластины.

Дно бачка 4 имеет выступы, на которые опираются блоки пластин. Во впадины между выступами оседают мелкие частицы активной массы пластин, выпадающие из них во время работы аккумулятора, что предохраняет пластины от короткого замыкания между собой. Поверх блоков пластин накладывается дырчатый эбонитовый щиток (на фиг. 46 не показан). Бачок 4 после



Фиг. 46. Аккумуляторная батарея:

1 — ящик; 2 — крышка; 3 — кислотоупорная мастика; 4 — бачок; 5 — подставка под аккумулятор; 6 — отрицательная пластина; 7 — положительная пластина; 8 — сепаратор; 9 — свинцовая полоса с полюсным выводом; 10 — откидная ручка; 11 — стопор; 12 — защитная коробка; 13 — серьга; 14 — выводы; 15 — пробка; 16 — перемычка.

размещения в нем блоков пластин плотно закрывается эбонитовой крышкой 2, имеющей отверстия для выхода полюсных выводов и горловины для заполнения аккумулятора электролитом.

Стенки между бачком и крышкой для уплотнения залиты кислотоупорной мастикой 3.

Горловины бачков закрываются пробками 15, имеющими отверстия для выхода газов, образующихся в аккумуляторе в процессе его работы.

Пробки аккумуляторов 6СТЭ-128 резиновые, аккумуляторов 6СТК-180м — эбонитовые, резьбовые. Под резьбовые пробки подложены резиновые прокладки.

Номинальное напряжение одного аккумулятора 2 в. Емкость одного аккумулятора батареи 6СТЭ-128 составляет 128 а-ч (ампер-часов), а емкость одного аккумулятора батареи 6СТК-180м составляет 180 а-ч.

Для получения номинального напряжения батареи 12 в аккумуляторы одной батареи соединены между собой последовательно. Соединение осуществлено при помощи свинцовых перемычек 16,

сообщающих плюсовой вывод одного аккумулятора с минусовым выводом соседнего аккумулятора.

Два свободных разноименных вывода являются общими выводами батареи. Емкость батареи при этом равна емкости одного аккумулятора.

Общие выводы 14 батареи 6СТЭ-128 расположены на торце ящика и закрыты защитной коробкой 12, которая закреплена стопором 11; выводы батареи 6СТК-180м расположены на крышках крайних аккумуляторов.

Если смотреть со стороны выводов, правый вывод — плюсовой, левый — минусовый. Для получения номинального напряжения 24 в каждые две батареи соединяются между собой последовательно.

Для получения емкости 256 а-ч от аккумуляторных батарей 6СТЭ-128 и емкости 360 а-ч от аккумуляторных батарей 6СТК-180м, соединенные последовательно батареи включаются в общую батарею параллельно. Вес залитой электролитом аккумуляторной батареи 6СТЭ-128 равен 58 кг, а батарея 6СТК-180м весит 78 кг.

Генераторы Г-731 и Г-732 предназначены для зарядки аккумуляторных батарей и питания осветительных приборов машинного отделения. Генератор работает в комплекте с автоматически действующим реле-регулятором, который поддерживает напряжение генератора в заданных пределах при различных оборотах дизеля. Реле-регулятор служит также для включения работающего генератора в сеть электрооборудования дизеля и отключения его от аккумуляторных батарей при пониженном напряжении генератора, а также для автоматического ограничения максимальной нагрузки генератора.

Оба генератора представляют собой четырехполюсные шунтовые электрические машины закрытого исполнения с внешним обдувом от собственных вентиляторов.

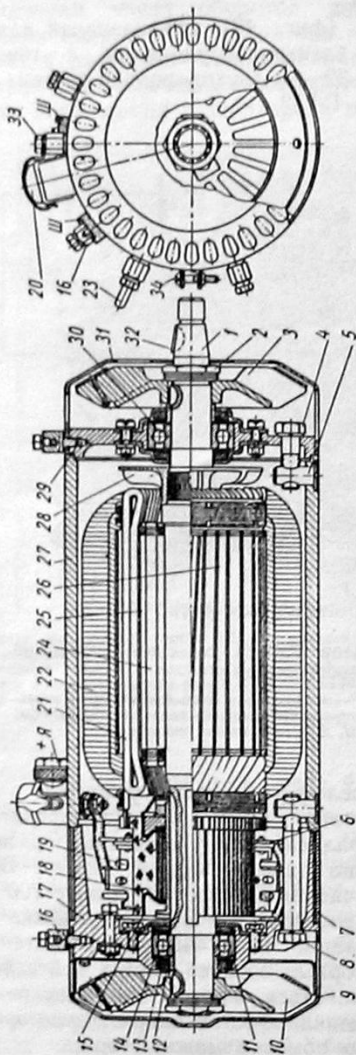
Основные данные генераторов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные данные генераторов

Данные генератора	Г-731	Г-732
Номинальное напряжение в в	28	28
Номинальная мощность в вт	1500	1200
Число оборотов в минуту . . .	2700	2700
Вес генератора в кг	44	44
Тип реле-регулятора	РРТ-24 или РРТ-30 (в комплекте с фильтром ФГ-57А)	РРТ-32 (в комплекте с фильтром ФГ-57А)

Генераторы состоят из следующих основных деталей: корпуса 27 (фиг. 47), якоря 26, крышки со стороны коллектора 17, крышки со стороны привода 29, траверсы 6 со щеткодержателями.



Фиг. 47. Генератор Г-731 (разрез):

1 — вал якоря; 2 — гайка; 3, 10 — наружные вентиляторы; 4, 8 — болты крепления крышки к корпусу; 5 — сухарь; 6 — traversa со штекдержателями; 7 — защитная лента; 9, 31 — кожухи вентиляторов; 11, 30 — шариковые подшипники; 12 — сальник; 13 и 14 — крышки сальника; 15 — изоляционные прокладки; 16 — солазники; 17 — крышка со стороны коллектора; 18 — пластина коллектора; 19 — сетка; 20 — экранирующий кожух полюсного вывода; 21 — обмотка якоря; 22 — обмотка возбуждения; 23 — рам; 24 — вентиляционный канал; 25 — пластины железа якоря; 26 — якорь; 27 — корпус; 28 — внутренний вентилятор; 29 — крышка со стороны привода; 32 — шпонка; 33 — шпопка; 34 — винты крепления экранирующего кожуха; 31 — стяжной винт; +Я — по-
ложительный зажим генератора; Ш — штепсельные разъемы шумовой обмотки.

двух наружных вентиляторов 3 и 10, внутреннего вентилятора 28 и кожухов вентиляторов 9 и 31.

Корпус изготовлен из цельнотянутой стальной трубы. Внутри корпуса укреплены четыре полюса с обмотками возбуждения 22.

Торцы корпуса имеют проточки, в которые заходят крышки 17 и 29. Крышки притягиваются к корпусу болтами 4 и 8, завернутыми в сухари 5, запрессованные в корпус. Для доступа к щеткам в крышке 17 имеются отверстия, закрытые защитной лентой 7, стянутой винтом 34.

На корпусе расположены полюсные выводы Я, закрытые экранирующими кожухами 20, и штепсельные разъемы Ш шунтовой обмотки.

У генератора Г-731 имеется только плюсовой полюсный вывод, а у генератора Г-732 — два полюсных вывода. Минусовый полюс генератора Г-731 присоединен на корпус.

Обмотки противоположных полюсов возбуждения соединены между собой последовательно и образуют две самостоятельные ветви возбуждения.

К крышке 17 при помощи двух болтов прикреплен траверса 6 со щеткодержателями.

В гнездо каждой из крышек корпуса запрессованы шариковые подшипники 11 и 30, закрытые сальниками 12, прижимаемыми крышками 13 и 14.

Якорь генератора состоит из следующих основных деталей: вала 1 якоря, на который напрессованы пластины 25 железа якоря, изготовленные из электротехнической листовой стали толщиной 0,5 мм, и коллектора, набранного из 62 медных пластин 18, изолированных друг от друга миканитовыми пластинами. В пазы железа якоря уложена обмотка якоря 21, концы которой припаяны к пластинам 18 коллектора, изолированным от вала якоря прокладками 15.

Для улучшения охлаждения якоря пластины железа якоря имеют по девять отверстий, образующих осевые вентиляционные каналы 24 внутри железа якоря, по которым циркулирует воздух, прогоняемый внутренним вентилятором 28 (мешалкой).

Наружные вентиляторы 3 и 10, закрепленные на валу якоря гайками 2, закрыты кожухами 9 и 31. Кожухи закреплены на крышках солдатиками 16, к которым при установке генератора на дизель болтами крепятся наружные вентиляционные щитки, не показанные на фиг. 47.

На траверсе расположены щеткодержатели с восемью щетками марки М-20, имеющие размеры $8 \times 20 \times 25$ мм. Щетки 19 прижимаются к коллектору спиральными пружинами.

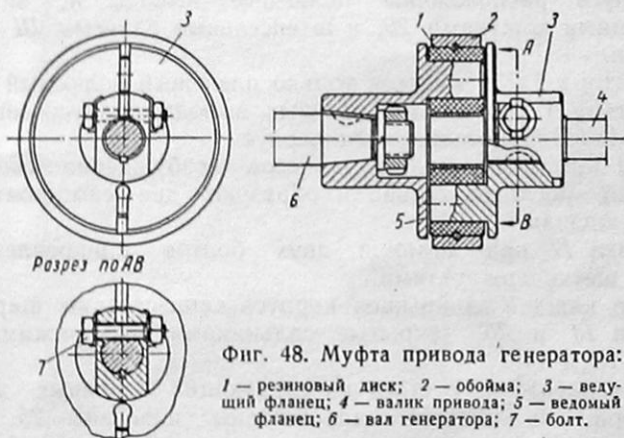
Полюсные выводы генератора помещены в экранирующие коробки, имеющие устройства для подсоединения экранированных проводов. Штепсельные разъемы шунтовой обмотки также имеют устройства для подсоединения экранированных проводов.

Муфта привода генератора. Невыключающаяся упругая резиновая муфта (фиг. 48) передает вращение валу 6 генератора

от горизонтального валика 4 привода и поглощает удары, возникающие при резком изменении числа оборотов дизеля.

Муфта состоит из резинового диска 1 с четырьмя отверстиями, стальной обоймы 2, охватывающей резиновый диск, и двух фланцев 3 и 5 с пальцами.

Ведущий фланец 3 закреплен при помощи сегментной шпонки на конце валика 4 и дополнительно фиксируется болтом 7, проходящим через лыску на валике. Прорези в ведущем фланце позволяют ему несколько деформироваться при затяжке.



Фиг. 48. Муфта привода генератора:

1 — резиновый диск; 2 — обойма; 3 — ведущий фланец; 4 — валик привода; 5 — ведомый фланец; 6 — вал генератора; 7 — болт.

Ведомый фланец 5 посажен на конус вала 6 на шпонке и закреплен гайкой с пружинной шайбой.

В собранной муфте пальцы фланцев входят в отверстия диска 1.

Обойма 2 удерживается от перемещения на диске 1 стопорным кольцом. В центральное отверстие диска завальцована стальная втулка, ограничивающая деформацию резины к центру диска и создающая условия для правильного (тангенциального) направления деформации.

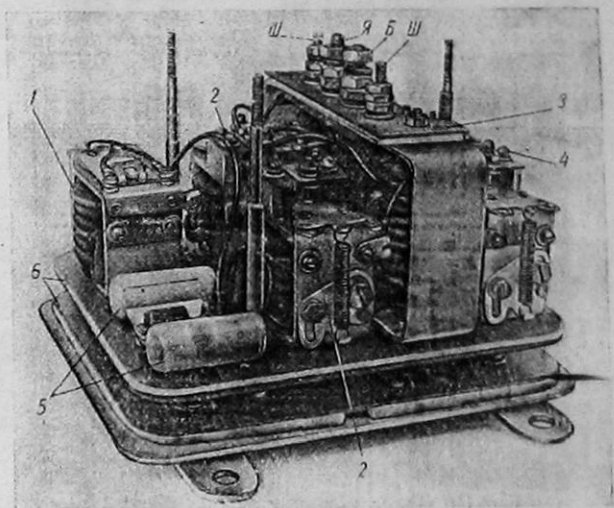
Таблица 3

Электрические данные реле-регуляторов

Данные реле-регуляторов	Величина
Номинальное напряжение в в	28
Напряжение включения реле в в	25—27
Обратный ток выключения реле в а	2—8
Напряжение, поддерживаемое регулятором при 2700 об/мин якоря генератора и нагрузке генератора 41—52 а в в	27—29
Повышение напряжения при изменении числа оборотов якоря генератора с 1200 до 2700 об/мин не более в в	0,75
Нагрузка генератора ограничивается реле в пределах в а	45—53

Реле-регуляторы РРТ-24 и РРТ-32 представляют собой сочетание электромагнитных реле, обеспечивающих надежность параллельной работы аккумуляторной батареи и генератора при различных режимах его работы.

Реле-регулятор РРТ-24 (фиг. 49) предназначен для работы в однопроводной системе электрооборудования с генератором Г-731, а реле-регулятор РРТ-32 — в двухпроводной системе электрооборудования с генератором Г-732.



Фиг. 49. Реле-регулятор РРТ-24 со снятой крышкой (общий вид):

1 — реле обратного тока; 2 — ограничитель тока; 3 — колодка с выводными зажимами; 4 — регуляторы напряжения; 5 — конденсаторы фильтра; 6 — панель, Ш, Я, Б — выводные зажимы.

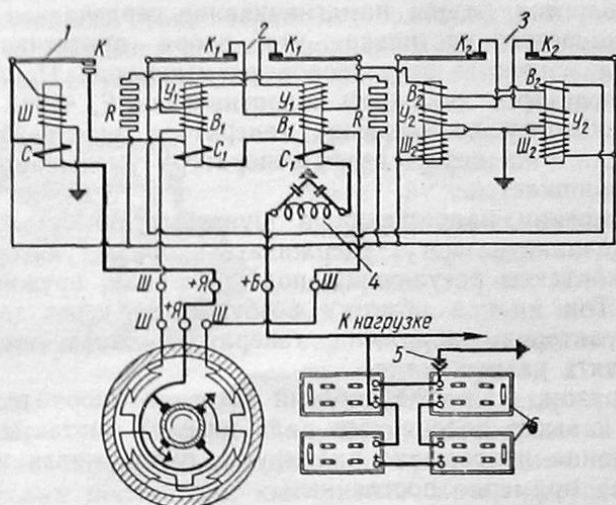
Электрические данные реле-регуляторов приведены в табл. 3.

В сеть электрооборудования дизеля аккумуляторная батарея и генератор включены параллельно. Напряжение, развиваемое генератором, пропорционально числу оборотов дизеля. Во время работы дизеля с малым числом оборотов (ниже 700 об/мин) напряжение генератора не достигает 24 в и напряжение аккумуляторных батарей оказывается выше напряжения генератора. При этом ток из аккумуляторных батарей может пойти в генератор и батареи начнут разряжаться, причем величина разрядного тока из-за малого сопротивления обмотки якоря генератора может быть настолько большой, что обмотка может сгореть.

Для автоматического отключения аккумуляторных батарей от генератора при понижении его напряжения до величины, меньшей напряжения батарей, в реле-регуляторе предусмотрено реле обратного тока 1.

Это же реле автоматически подключает генератор к батареям после того, как напряжение генератора становится выше напряжения батарей.

При изменении числа оборотов дизеля в пределах от 700 до 1500 об/мин напряжение генератора может изменяться в больших пределах и достигать такой величины, при которой могут выйти из строя все включенные потребители. Для автоматического поддержания напряжения генератора в пределах 27—29 в в реле-



Фиг. 50. Схема реле-регулятора РРТ-24:

K_1 — контакты реле ограничителя тока; $Ш$, C — шунтовая и серийная обмотки реле обратного тока; R — регулировочное сопротивление; Y_1 , B_1 , C_1 — ускоряющие, выравнивающие и серийные обмотки ограничителя тока; K_2 — контакты регуляторов напряжения; B_2 , Y_2 , $Ш_2$ — выравнивающие, ускоряющие и шунтовые обмотки регуляторов напряжения; 1 — реле обратного тока; 2 — ограничитель тока; 3 — регуляторы напряжения; 4 — фильтры; 5 — выключатель батарей; 6 — аккумуляторная батарея.

регуляторе предусмотрены два реле 4, выполняющих функции регуляторов напряжения генератора. Оба реле 4 одинаково устроены, действуют одновременно и включены каждое в одну из параллельных ветвей шунтовой обмотки возбуждения генератора. Таким включением регуляторов напряжения достигается уменьшение вдвое силы тока, проходящего через каждый из регуляторов, что увеличивает их срок службы.

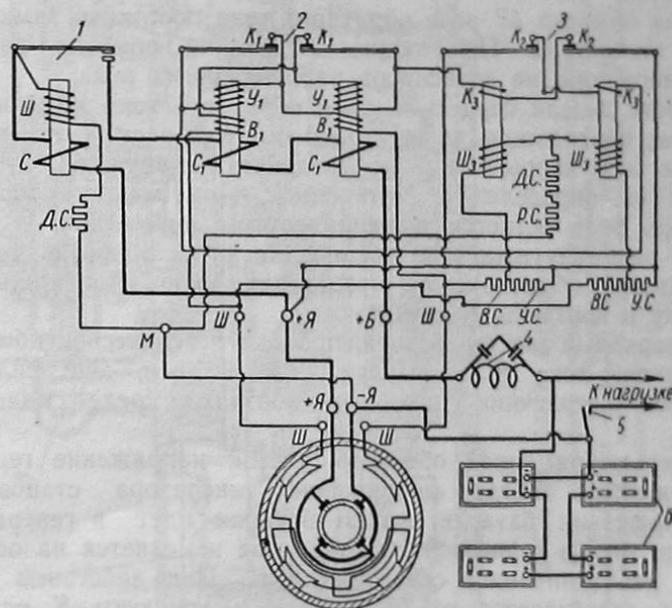
Для защиты обмоток генератора от перегрузки реле-регулятор имеет два ограничителя 2 тока, отдаваемого генератором в сеть. Устройство этих реле одинаково и включены они также по одному в каждую из параллельных ветвей обмотки возбуждения генератора с той же целью.

Реле обратного тока 1 (фиг. 50 и 51) состоит из сердечника, шунтовой обмотки, серийной обмотки, ярма, якоря, контактов и пружины.

Каждое из реле напряжения состоит из сердечника, шунтовой, ускоряющей и выравнивающей обмоток, ярма, якоря, контактов и пружины.

Ограничители тока отличаются от регуляторов напряжения тем, что вместо шунтовой обмотки они имеют сериесную обмотку.

Все пять реле, составляющие реле-регулятор РРТ-24 или РРТ-32, смонтированы на одной общей текстолитовой панели 6, (см. фиг. 49), размещенной в корпусе, закрытом крышкой.



Фиг. 51. Схема реле-регулятора РРТ-32:

K_1 — контакты реле ограничителей тока; K_2 — контакты регуляторов напряжения; $Ш$ и $Ш_1$ — шунтовые обмотки; $С$ и $С_1$ — сериесные обмотки; $У_1$ — ускоряющие обмотки; $В_1$ — выравнивающие обмотки; $К_3$ — компенсирующие обмотки; $Д$, $С$, $Р$, $С$, $У$, $С$, $В$, $С$ — сопротивления; 1 — реле обратного тока; 2 — ограничители тока; 3 — регуляторы напряжения; 4 — фильтр; 5 — разъединители; 6 — аккумуляторные батареи.

Внутри корпусов смонтированы и необходимые для работы реле-регуляторов сопротивления. В корпусе РРТ-24 размещен также индуктивно-емкостный фильтр, состоящий из дросселя и конденсаторов 5 (см. фиг. 49), уменьшающий помехи радиоприему, возникающие при работе электрооборудования дизеля.

РРТ-24 имеет четыре внешних выводных зажима $Ш$, $+Я$, $+Б$, $Ш$, расположенных на панели 6 в экранированной клеммной коробке, смонтированной на крышке реле-регулятора.

РРТ-32 имеет пять внешних выводных зажимов. Четыре из них $+Я$, $Ш$, $Ш$, $+Б$ — размещены снизу корпуса, а пятый — $М$ — справа корпуса. С левой стороны корпуса РРТ-32 выведена рукоятка регулировочного реостата, служащего для подрегулирования величины сопротивления в цепи регуляторов напряжения.

Подсоединение реле-регуляторов в сеть электрооборудования дизеля показано на фиг. 44 и 45.

Работа реле обратного тока. Серийная обмотка C реле обратного тока (фиг. 50 и 51) включена последовательно, через контакты K реле обратного тока и серийные обмотки C_1 ограничителей тока, в цепь между плюсовым клеммным выводом генератора и общим плюсовым зажимом батареи. Таким образом, при замкнутых контактах реле обратного тока цепь генератор-батарея будет замкнута.

Шунтовая обмотка $Ш$ реле обратного тока постоянно замкнута на щетки генератора. При таком соединении обмоток работа реле обратного тока не зависит от работы других реле.

При работе дизеля сердечник реле обратного тока намагничивается током, проходящим по шунтовой обмотке реле, и стремится притянуть к себе якорь, чему противодействует пружина, отрегулированная на определенное натяжение. При малых оборотах дизеля якорь реле остается в непритянутом положении, а контакты K — разомкнутыми. При увеличении числа оборотов дизеля ток в шунтовой обмотке реле возрастает, якорь притягивается к сердечнику и контакты K замыкаются.

Теперь зарядный ток генератора, проходя по серийной обмотке реле обратного тока к аккумуляторной батарее, еще сильнее намагничивает сердечник реле, и контакты реле надежно замкнуты.

При уменьшении числа оборотов дизеля напряжение генератора понижается. Когда напряжение генератора становится меньше напряжения батареи, ток от батареи идет в генератор. Направление тока в серийной обмотке реле изменяется на обратное и она размагничивает сердечник реле. Под действием пружины якорь оттягивается от сердечника и контакты K размыкаются. Цепь генератор-батарея оказывается разомкнутой.

Реле регулируется так, чтобы контакты разрывались при прохождении по серийной обмотке тока обратного направления силой 2—8 а.

Работа регулятора напряжения и ограничителя тока. Поддержание величины напряжения генератора в заданных пределах, при изменении скорости вращения якоря генератора, регуляторы напряжения производят за счет включения в цепь обмотки возбуждения генератора и выключения из нее дополнительных сопротивлений. При включении дополнительных сопротивлений R в цепь обмотки возбуждения сила тока возбуждения уменьшается, а при выключении дополнительных сопротивлений сила тока возбуждения увеличивается.

При малых оборотах дизеля контакты K_1 и K_2 регуляторов напряжения и ограничителей тока замкнуты под действием пружин.

Пройдя серийную обмотку C реле обратного тока, ток ответвляется к двум регуляторам напряжения и проходит параллельно через токоведущие части регуляторов следующими путями: замкнутые контакты K_2 регуляторов, выравнивающие обмотки B_2 регуля-

торов, замкнутые контакты K_1 ограничителей тока, выравнивающие обмотки B_1 ограничителей тока, шунтовые обмотки $Ш$ возбуждения. Таким образом, ток возбуждения проходит одновременно через контакты регуляторов напряжения и ограничителей тока.

В то же время ток проходит через шунтовые обмотки регуляторов $Ш_2$, намагничивая сердечники регуляторов. При малых оборотах дизеля напряжение генератора невелико и сердечники не могут преодолеть сопротивление пружин якорей регуляторов. При увеличении оборотов дизеля намагничивание сердечников регуляторов увеличивается настолько, что якоря притягиваются к сердечникам и контакты регуляторов размыкаются. Параллельно контактам регуляторов включены сопротивления R , через которые ток идет в обмотку возбуждения генератора при разомкнутых контактах. Сила тока возбуждения генератора уменьшается и его напряжение понижается.

При уменьшении напряжения в шунтовых обмотках регуляторов их сердечники не могут удерживать якоря регуляторов притянутыми и контакты регуляторов под действием пружин снова замыкаются. Ток идет в обмотку возбуждения через замкнутые контакты регуляторов, напряжение генератора снова повышается и контакты опять размыкаются.

Таким образом, при 1200 об/мин и выше якоря генератора (700 об/мин и выше коленчатого вала дизеля) контакты регуляторов напряжения непрерывно вибрируют, поддерживая напряжение генератора примерно постоянным.

Ускоряющие обмотки $У_2$ регуляторов увеличивают частоту вибраций якорей регуляторов напряжения (примерно 100 ÷ 150 колебаний в минуту), что способствует большему постоянству поддерживаемого напряжения.

При нормальной нагрузке генератора (не выше 45 ÷ 53 а) якоря ограничителей тока остаются непритянутыми, а контакты ограничителей — замкнутыми.

По серийным обмоткам C_1 ограничителей тока проходит весь ток нагрузки генератора. При увеличении нагрузки генератора выше допустимой сердечники ограничителей намагничиваются настолько, что притягивают якоря и разрывают контакты K_1 ограничителей. Ускоряющие обмотки $У_1$ ограничителей включены параллельно контактам ограничителей, поэтому при разомкнутых контактах ограничителей в цепь обмотки возбуждения генератора включаются дополнительные сопротивления ускоряющих обмоток ограничителей тока. При этом уменьшается ток возбуждения, а следовательно, и нагрузка генератора. Ток, проходящий по ускоряющим обмоткам ограничителей, ускоряет размагничивание сердечников ограничителей, контакты замыкаются под действием пружин и ограничители тока снова срабатывают.

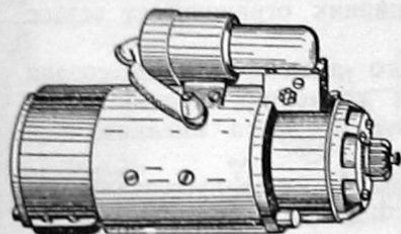
При нагрузке генератора выше допустимой якоря ограничителей тока непрерывно вибрируют, пока не уменьшится нагрузка.

Фильтр ФГ-57А включается в сеть двухпроводного электрооборудования дизеля для уменьшения высокочастотных помех радиоприему, возникающих при работе электрооборудования дизеля.

Включение фильтра в сеть показано на фиг. 45.

Фильтр размещен в корпусе, закрытом крышкой, и состоит из дросселя и конденсатора. На корпусе имеются два равноценных внешних вывода.

Стартеры СТ-710, СТ-711 и СТ-712 представляют собой электромоторы постоянного тока серийного возбуждения, снабженные приводным механизмом с фрикционной муфтой свободного хода и реле привода, размещенным на корпусе стартера (фиг. 52 и 53).



Фиг. 52 Стартер СТ-710. Общий вид.

Стартеры предназначены для пуска дизеля и рассчитаны на кратковременную работу (не более 5 сек.) от стартерных аккумуляторных батарей.

Реле привода и приводной механизм служат для автоматического сцепления шестерни стартера с венцом маховика дизеля на время пуска, а также для предохранения стартера от механических повреждений при резком увеличении крутящего момента и при позднем выключении пусковой кнопки после того, как дизель начал работать. Стартер СТ-710 выполнен по однопроводной схеме, а стартер СТ-712 — по двухпроводной.

Направление вращения шестерни стартера — правое, если смотреть со стороны шестерни.

Для дизелей с левым направлением вращения коленчатого вала, снабженным двухпроводным электрооборудованием, применяются стартеры СТ-711. У этих стартеров направление вращения шестерни — левое.

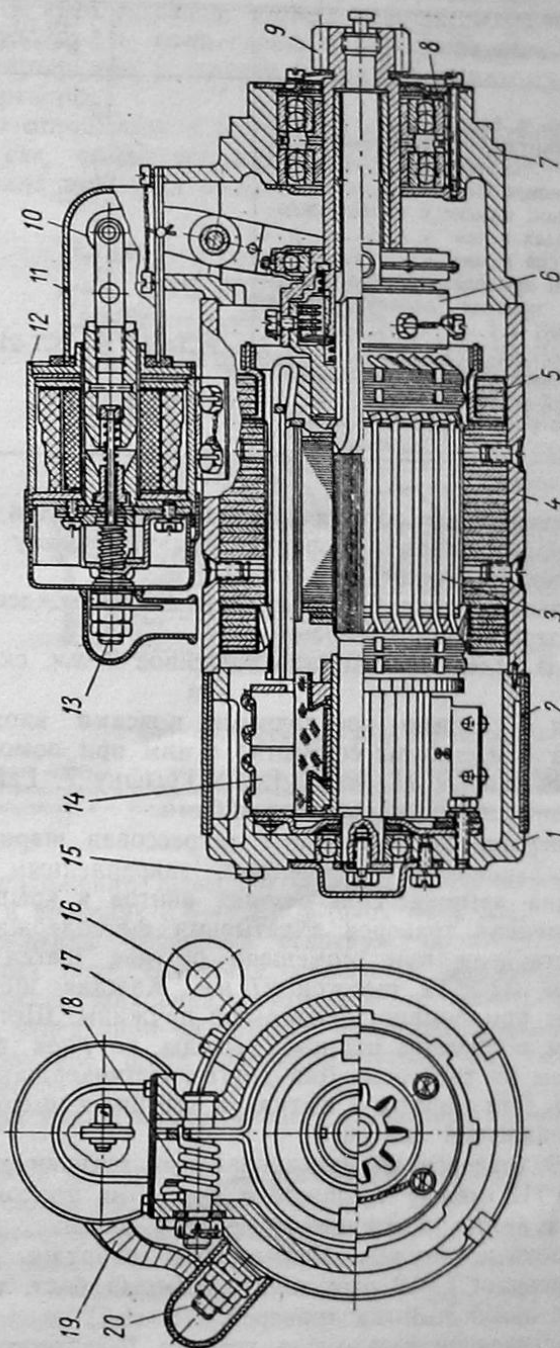
Стартер СТ-711 аналогичен по устройству стартеру СТ-712 и отличается от него направлением вращения якоря и устройством шестерни включения стартера.

Основные данные стартеров СТ-710, СТ-711 и СТ-712 приведены в табл. 4.

Стартер (фиг. 53) состоит из следующих основных узлов: корпуса 4 стартера, крышки 1 корпуса — со стороны коллектора, крышки 7 корпуса — со стороны привода, якоря 3, привода и реле 12 привода.

Корпус 4 изготовлен из цельнотянутой стальной трубы. Внутри корпуса размещены четыре полюса, притянутых к нему винтами, с надетыми на них катушками 5 обмоток возбуждения. В отверстие корпуса завернуто подъемное кольцо 16.

Катушки полюсов соединены между собой попарно — последовательно.



Фиг. 53. Стартер СТ-710 в разрезе:

1 — крышка корпуса со стороны коллектора; 2 — защитная лента; 3 — якорь; 4 — корпус стартера; 5 — катушка обмотки возбуждения; 6 — фрикционная предохранительная муфта; 7 — крышка корпуса со стороны привода; 8 — шарикоподшипниковый узел; 9 — шестерня привода; 10 — рычаг отвода привода; 11 — кожух рычага привода; 12 — реле привода; 13 — выводной болт реле привода; 14 — щетки; 15 — стальная шпилька; 16 — подвесное кольцо; 17 — резьбовая пробка; 18 — пружина рычага отвода; 19 — шина, соединяющая реле привода с электродвигателем; 20 — клеммный болт.

Основные данные	СТ-710	СТ-711 и СТ-712
Максимальная мощность в л. с.		15
Число оборотов в минуту, соответствующее максимальной мощности		1100
Номинальное напряжение в в		24
Максимальный тормозной момент с учетом падения напряжения в проводах в кгм		19
Вылет шестерни стартера в мм	24 ± 1,5	
Число зубьев шестерни привода стартера	11	
Фрикционная муфта привода отрегулирована заводом на момент в кгм	24—28	
Реле привода	PCT-20	PCT-21
Включение контактов реле привода происходит при силе тока в обмотках реле в а	Не более 85	
Вес стартера (вместе с реле привода) в кг . . .		48

Каждая пара катушек имеет по два шинных вывода, один из которых присоединен к клеммному болту 20, размещенному на корпусе стартера и изолированному от него.

Второй шинный вывод каждой пары катушек возбуждения присоединен к щеткодержателю траверсы.

Полюса набраны из отдельных пластин толщиной 2 мм, склепанных в пакеты.

Обе крышки 1 и 7 своими посадочными поясами входят внутрь трубы корпуса 4 и стянуты совместно с ним при помощи двух длинных стяжных шпилек 15, ввернутых в крышку 7. Гайки стяжных шпилек законтрены стопорными шайбами.

В центральное отверстие дна крышки 1 запрессован шариковый подшипник с сальниковым устройством, закрепленным на внутренней стороне дна крышки. При помощи винтов к крышке изнутри закреплена медная траверса с четырьмя щеткодержателями. В каждом щеткодержателе помещено по две щетки 14 марки МГ-4 размером 32 × 12 высотой 27 мм. Каждая щетка прижата к коллектору при помощи спиральной пружины. Щеткодержатели, к которым подведены шинные выводы катушек возбуждения, изолированы от траверсы. Два других щеткодержателя замкнуты на траверсу. Для доступа к щеткам в крышке 1 имеются отверстия, закрытые защитной лентой 2.

У стартера СТ-710 траверса не изолирована от крышки корпуса. У стартера СТ-712 между крышкой и корпусом проложен текстолитовый диск, а винты, крепящие траверсу к крышке, проходят через изоляционные втулки. Кроме того, снаружи дна крышки корпуса стартера СТ-712 размещен клеммный болт, изолированный от нее и замкнутый на траверсу.

В центральное расточенное гнездо дна крышки 7 запрессован шарикоподшипниковый узел 8.

Резьбовое отверстие в крышке, закрытое резьбовой пробкой 17, предназначено для подачи смазки к подшипникам и бронзовой втулке, являющейся подшипником скольжения для хвостовика шестерни привода.

К крышке корпуса прилита горловина, в которой размещен рычаг 10 отводки привода с пружиной 18, качающейся вокруг оси, проходящей через отверстие горловины. К площадке горловины крепится кожух 11 рычага привода.

Вал якоря 3 имеет среднюю накатанную часть, по одну сторону которой расположены шлифованные шейки, а по другую сторону — шейка со шлицами и длинная гладкая.

В торце вала со стороны шлифованных шеек завернут болт, зажимающий через шайбу подшипник, посаженный на шейку вала и в отверстие крышки 1; этот подшипник ограничивает осевое перемещение якоря.

На шлифованную шейку большего диаметра напрессована втулка с буртом, на которой собран коллектор, состоящий из 27 медных пластин, изолированных друг от друга миканитовыми пластинами.

Пластины железа якоря толщиной 1 мм напрессованы на накатанную часть вала и зажаты при помощи упорных колец.

Каждая пластина имеет 27 фигурных пазов, образующих пазы железа якоря. В пазы заложены витки обмотки якоря, изолированные от паза. Концы витков припаяны к катушкам пластин коллектора.

На шлицах и длинной цилиндрической шейке расположен привод.

Привод состоит из шестерни 9 с хвостовиком, фрикционной предохранительной муфты 6, шарикоподшипникового бугеля и рычага 10 отводки привода.

Шестерня 9 привода имеет одиннадцать зубьев с торцевыми скосами, облегчающими вход шестерни в зубчатый венец маховика.

Во внутреннее отверстие хвостовика шестерни запрессована бронзовая втулка с пазами для удержания смазки, служащая подшипником для длинной цилиндрической шейки вала якоря.

В торец шестерни завернута резьбовая пробка с пуговкой, дающая возможность вытянуть шестерню при проверке бокового зазора между зубьями шестерни и венца маховика.

На конце хвостовика шестерни имеется трехходовая резьба (правая — для стартеров правого вращения и левая — для стартеров левого вращения) и круговая канавка.

По резьбе на хвостовике может перемещаться ведомая втулка муфты.

Ведущая полумуфта внутренними шлицами свободно насажена на шлицы вала якоря 3, на наружный диаметр полумуфты надета чашка муфты.

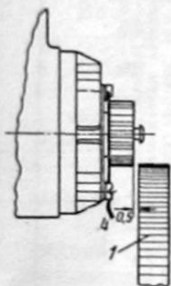
В полумуфте расположены диски предохранительной муфты.

Реле привода 12 представляет собой электромагнит с двумя обмотками: втягивающей — серийной и удерживающей — шунтовой, внутри которых расположены неподвижный и подвижный сердечники.

Подвижный сердечник при помощи тяги связан с верхним концом рычага отводки 10, который усилием пружины рычага удерживает подвижный сердечник в вытянутом из обмоток состоянии.

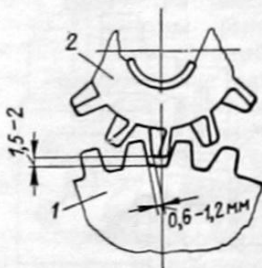
Внутри неподвижного сердечника размещен подвижный якоре для замыкания накоротко контактов серийной обмотки реле привода. Выводной болт 13 реле привода при помощи шины 19 соединен с клеммным болтом 20.

Работа привода. При прохождении тока через обмотки реле привода подвижный сердечник реле втягивается внутрь обмоток



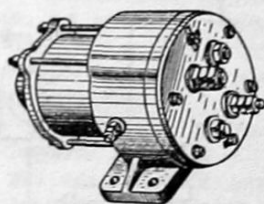
Фиг. 54. Установка стартера в осевом направлении:

1 — маховик.



Фиг. 55. Установка стартера по высоте:

1 — маховик; 2 — шестерня стартера.



Фиг. 56. Пусковое реле РС-400. Общий вид.

и, преодолевая сопротивление пружины 18, поворачивает рычаг 10.

Рычаг 10, воздействуя на шарикоподшипниковый бугель, выталкивает фрикционную муфту 6 и шестерню 9 из корпуса стартера, якорь 3 стартера при этом медленно проворачивается, чем облегчается введение шестерни в зубчатый венец маховика.

В момент сцепления шестерни с зубчатым венцом маховика шестерня 9 затормаживается, а якорь стартера, продолжая вращаться, заставляет ведомую втулку с трехходовой резьбой перемещаться в сторону ведущей полумуфты. Перемещение втулки увеличивает натяжку дисков трения.

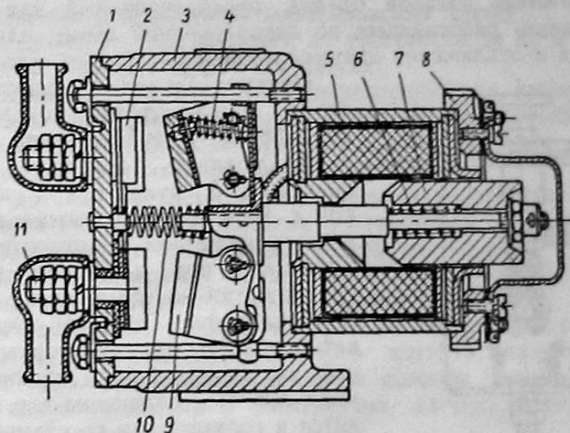
При полном включении шестерни в зубчатый венец маховика якорь стартера развивает большой крутящий момент и проворачивает коленчатый вал дизеля.

После того как дизель начал работать, шестерня стартера из ведущей становится ведомой и обгоняет по скорости вращения якорь стартера. При этом ведомая втулка с трехходовой резьбой перемещается в сторону чашки муфты, благодаря чему уменьшается натяжка дисков трения, и муфта может кратковременно (не более 5 сек.) пробуксовывать, что предохраняет стартер от

механических повреждений. При отключении обмоток реле привода от сети пружина рычага отводки возвращает рычаг, фрикционную муфту и шестерню в начальное положение.

Стартер при установке на дизель никакому регулированию не подвергается.

По отношению к зубчатому венцу маховика стартер установлен так, чтобы его шестерня в невыключенном положении не доходила до торца венца маховика на 4—4,5 мм; при включен-



Фиг. 57. Пусковое реле РС-400 (в разрезе):

1 — крышка корпуса; 2 — неподвижные контакты; 3 — корпус; 4 — пружина подвижных контактов; 5 — электромагнит; 6 — пружина подвижного сердечника; 7 — подвижный сердечник; 8 — крышка электромагнита; 9 — подвижные контакты; 10 — пружина, размыкающая контакты; 11 — полюсные болты.

ном положении шестерни боковой зазор между зубьями должен быть в пределах 0,6—1,2 мм (фиг. 54 и 55).

Проверка установки стартера производится после затяжки стяжных лент. Величина осевого зазора измеряется через лючок на кожухе маховика. Боковой зазор между зубьями измеряется после втягивания за пуговку шестерни привода в зубчатый венец при помощи щупа или по отпечатку на свинцовой пластинке толщиной 1,5 мм.

При несоблюдении указанных зазоров возможна поломка стартера.

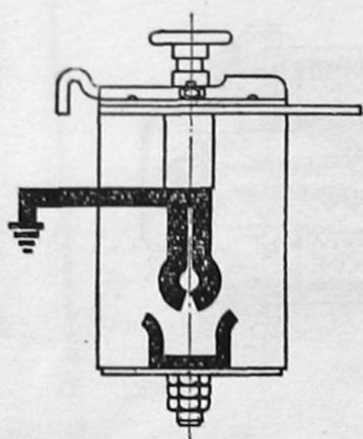
После окончательной установки стартера болты стяжных лент необходимо законтрить.

Пусковое реле РС-400 (фиг. 56), предназначенное для замыкания цепи стартера на аккумуляторную батарею, представляет собой электромагнитный включатель, помещенный в корпус 3 с фланцем (фиг. 57). Электромагнит 5 реле снабжен втягивающей обмоткой, рассчитанной на включение в сеть с напряжением 24 в. Катушка электромагнита и подвижный сердечник

закрываются крышкой 8. Подвижный сердечник 7 реле с расположенной в нем пружиной 6 несет на себе подвижные контакты 9, отжимаемые пружиной, и замыкающие неподвижные контакты 2, помещенные на крышке 1 корпуса. Пружина 10 удерживает контакты в разомкнутом положении. Контактная система реле рассчитана на силу тока до 2000 а.

От неподвижных контактов сделаны выводы к полюсным болтам 11.

Выключатель батареи ВБ-404, предназначенный для электрооборудования, работающего по однопроводной схеме, служит для включения и отключения аккумуляторной батареи от массы.



Фиг. 58. Принципиальная электрическая схема выключателя ВБ-404.

Принципиальная электрическая схема выключателя показана на фиг. 58, а устройство — на фиг. 59.

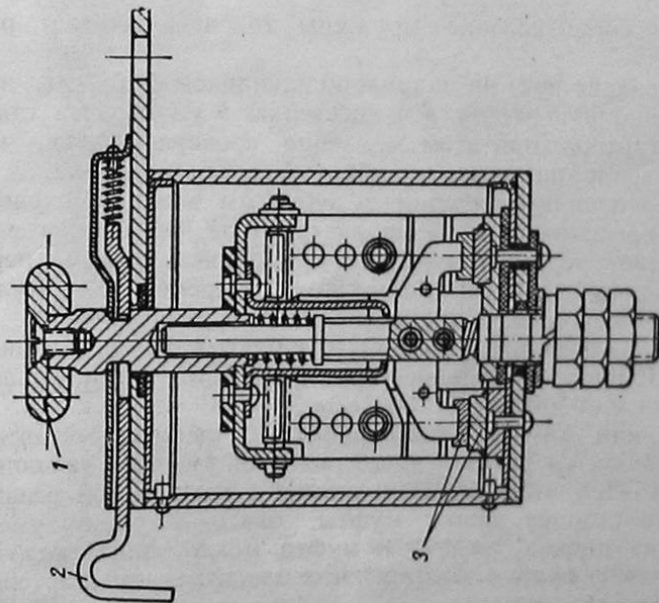
Выключатель снабжен системой контактов 3, рукояткой 1 и защелкой 2. Включение выключателя производится нажатием на рукоятку 1, выключение — под действием пружины при нажатии на его защелку 2.

Выключатель следует устанавливать вблизи аккумуляторных батарей на кронштейне и крепить болтами М8. Подсоединение его производится в соответствии со схемой. Наконечники подсоединяемых проводов должны быть плотно затянуты гайкой, корпус выключателя должен быть соединен с массой.

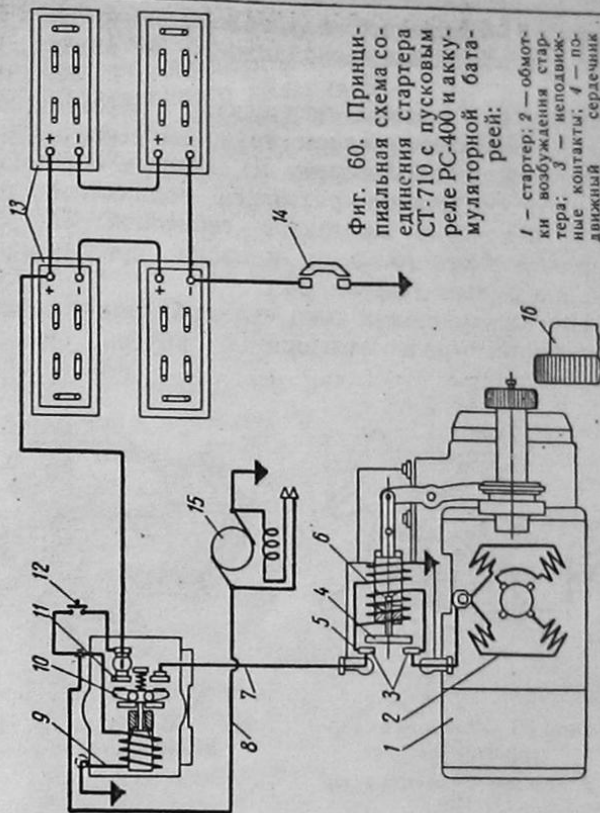
Включение электростартера и его работа происходят так. При включенном выключателе батареи 14 (фиг. 60), нажав на пусковую кнопку стартера 12, замыкаем электрическую цепь и ток из аккумуляторных батарей 13 идет во втягивающую обмотку 9 пускового реле РС-400. Подвижный сердечник с контактами 10 вдвигается в катушку и замыкает неподвижные контакты 11 реле. После замыкания контактов ток по проводу 7 идет к реле привода стартера и стартеру 1.

В реле привода стартера ток проходит параллельно по двум обмоткам: втягивающей 5 и удерживающей 6. Из втягивающей обмотки ток проходит через обмотки 2 возбуждения стартера и якорь стартера. Так как сопротивление втягивающей обмотки реле привода велико, то напряжение на клеммных болтах стартера значительно ниже 24 в и якорь стартера вращается медленно.

При полностью втянутом подвижном сердечнике реле привода (шестерня стартера полностью вошла в зацепление с зубчатым венцом маховика) подвижный сердечник 4 замкнет неподвижные контакты 3 втягивающей обмотки 5 и на клеммные болты стартера подается полное напряжение аккумуляторной батареи.



Фиг. 59. Продольный разрез выключателя ВВ-404:
1 — рукоятка; 2 — защелка; 3 — контакты.



Фиг. 60. Принципиальная схема соединения стартера СТ-710 с пусковым реле РС-400 и аккумуляторной батареей:

1 — стартер; 2 — обмотки возбуждения стартера; 3 — неподвижные контакты; 4 — подвижные сердечника реле привода стартера; 5 — втягивающая обмотка; 6 — удерживающая обмотка; 7 — провод от генератора к пусковому реле; 8 — реле привода; 9 — втягивающая обмотка пускового реле РС-400; 10 — подвижные контакты пускового реле РС-400; 11 — неподвижные контакты пускового реле РС-400; 12 — пусковая кнопка стартера; 13 — аккумуляторные батареи; 14 — выключатель батарей; 15 — маховик.

При этом подвижный сердечник реле привода удерживается во втянутом положении магнитным полем удерживающей обмотки 6.

При размыкании цепи пусковой кнопкой 12 ток во втягивающей обмотке 9 пускового реле исчезает. Под действием пружины размыкаются контакты пускового реле и прекращается поступление тока в обмотки реле привода и стартера.

Пружина рычага отводки, действуя на рычаг, выводит шестерню стартера из зацепления с венцом маховика.

ПРИБОРЫ

Манометр технический, типа МТС, класса 2,5 с диаметром корпуса 60 мм с верхним пределом измерения 15 или 16 кг/см², с сильфоном.

Внутри корпуса манометра расположен механизм, состоящий из трубки Бурдона и системы рычагов, передающих движение к стрелке. Механизм закрыт циферблатом, на котором нанесены деления и цифры, показывающие давление в кг/см². Цена одного деления 0,5 кг/см². Стрелка, деления и цифры окрашены светящейся краской. Снаружи циферблат закрыт стеклом.

На наружную поверхность корпуса надевается разрезное кольцо, при помощи которого манометр крепится к щитку.

Трубопровод состоит из капиллярной латунной трубки, заключенной в предохранительную оболочку. У мест присоединения трубопровода к манометру и приемнику имеется дополнительная предохранительная оболочка.

Внутри корпуса помещен сильфон, полость которого соединена с капиллярной трубкой и заполнена незамерзающей жидкостью.

Приемник манометра крепится на штуцере масляной трубки при помощи зажима. Уплотнением между корпусом и зажимом служат фибровые прокладки.

Масло, поступающее в корпус приемника, давит на сильфон. Последний, сжимаясь, передает давление жидкости через капиллярную трубку в трубку Бурдона, которая поэтому изменяет свою форму и перемещает стрелку на циферблате.

Трубопровод свернут в бухту, скрепленную двумя лентами. Бухта подвешивается к впускному коллектору дизеля за щитком. Диаметр бухты должен быть не менее 150 мм; перегибы трубопровода должны иметь радиус не менее 50 мм. Нужно следить за тем, чтобы трубопровод не подвергался ударам.

Термометр-дистанционный, манометрический; в принципе не отличается от манометра, но приемник его имеет иную конструкцию. Внутренняя часть приемника заполнена жидкостью, кипящей при низкой температуре, — хлорэтилом, а капиллярная трубка — смесью 75% глицерина, 20% этиленового спирта и 5% воды.

При повышении температуры пары хлорэтила давят на жидкость в капилляре, а последняя через трубку Бурдона воздействует на стрелку.

Размеры корпуса такие же, как и у манометра. Циферблат имеет деления с обозначениями от 0 до 120° или от 0 до 125°. Цена одного деления 5°.

Электрический тахометр ТЭ-204¹ дистанционный, двухстрелочный, трехфазного переменного тока, с диапазоном измерения от 0 до 3000 об/мин. Рабочий диапазон от 400 до 3000 об/мин, передаточное отношение от коленчатого вала к приводу датчика тахометра 2:1. В комплект тахометра входят два измерителя, один датчик, два гибких вала, шесть штепсельных розеток, переходная коробка, две контргайки и комплект запасных частей.

Измерения могут производиться на расстоянии до 25 м от датчика в одном или в двух разных местах.

Трехфазный генератор-датчик, закрепленный на крышке корпуса привода генератора, получает вращение через гибкий вал. Ротор датчика, вращаясь, возбуждает в обмотках токи с частотой, прямо пропорциональной числу оборотов.

Ток от датчика по трехжильному проводу подводится к двигателю измерителя. Роторы датчика и измерителя все время вращаются синхронно (с одинаковым числом оборотов).

Двигатель измерителя вращает четырехполюсный магнит, а последний приводит во вращение стрелки тахометра.

Датчик представляет собой трехфазный синхронный генератор с ротором в виде колоколообразного магнита, вращающегося от гибкого вала. Для предохранения от поломок при резком увеличении оборотов дизеля в конструкции датчика предусмотрен фрикционный предохранитель.

Гибкий вал концом, на котором имеется прорезь, соединяется с соответствующим шипом валика привода датчика и с корпусом привода датчика. Другим концом, имеющим шип, гибкий вал присоединен к ведущему валу ротора датчика и к корпусу датчика. Гибкий вал при разборке необходимо смазывать солидолом.

Один из измерителей установлен на щитке приборов и соединен проводом с датчиком, а второй, вместе с переходной коробкой и розетками, служит для дистанционного контроля работы дизеля или используется как запасной.

В механизме измерителя имеется трехфазный синхронно-реактивный двигатель, соединенный со специальным индукционным устройством, приводящим в движение стрелки тахометра.

Корпус измерителя изготовлен из пластмассы и имеет фланец с четырьмя отверстиями для крепления его к щитку.

Под стеклом, вставленным в корпус, помещен циферблат с двумя стрелками. На циферблате имеются крупные деления от 0 до 9, каждое из которых разбито на 5 мелких.

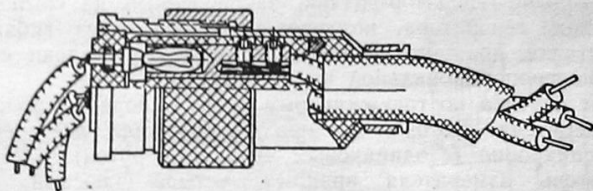
Датчик соединяется с измерителями медными трехжильными проводами марки ЛПРГСЭ сечением $3 \times 0,75 \text{ мм}^2$. Провод к изме-

¹ Со второго квартала 1957 г. некоторые дизели типа Дб выпускаются с тахометром ТЭ-3. Датчик тахометра установлен на крышке головки блока и непосредственно соединен с распределительным валом. По принципиальному устройству тахометры аналогичны.

рителю на щитке дизеля имеет длину 1,5 м; второй измеритель присоединяется проводом той же марки длиной до 25 м.

При установке второго измерителя провод, идущий от датчика, необходимо присоединить к переходной коробке, которую следует установить на дизеле или около него, а потом от коробки присоединять провода к измерителям. Заделка проводов в розетке показана на фиг. 61. При соединении проводов с розетками нужно следить за тем, чтобы провод был присоединен в обеих розетках к отверстиям, имеющим один номер. На торцах розеток около отверстий стоят цифры 1—2—3.

Концы трехжильных проводов распознаются по расцветке. После соединения проводов необходимо вручную проверить



Фиг. 61. Заделка проводов в штепсельную розетку.

валик генератора датчика и проверить показания стрелок измерителя. Если стрелка отклоняется в обратную сторону, то следует проверить соединение проводов с розетками.

Вольтамперметр (ВА-240) предназначен для измерения напряжения и силы тока в электрической цепи дизеля.

В комплект прибора входят измерительный прибор постоянного тока, шунт на 60 а, штепсель с проводниками и наконечниками. На корпус вольтамперметра ($\varnothing$ 60 мм) надевается крепежное кольцо с винтами, при помощи которых прибор прикрепляется к щитку.

Внутри корпуса расположен магнитно-электрический механизм, приводящий стрелку в движение при изменении силы тока или напряжения в электрической сети дизеля. Корпус с передней стороны закрыт стеклом, под которым расположены циферблат и стрелка.

На черном фоне циферблата нанесены светлой краской цифры делений от 0 до 60 вправо и от 0 до 20 влево и желтой краской — цифры делений от 0 до 30 вправо.

По светлым цифрам отсчитывают силу тока, а по желтым — напряжение в сети. Цена одного деления 5 а и 2,5 в. На переднем торце корпуса ниже стрелки имеется винт с прорезью для корректирования показания стрелки. Поворотом винта можно установить стрелку в нулевое положение при выключенной аккумуляторной батарее и неработающем дизеле.

Рядом с винтом корректора расположена кнопка переключателя; торец которой окрашен в желтый цвет; а рядом с кнопкой

сделана надпись желтой краской «Нажать». Эта кнопка предназначена для включения цепи вольтметра во время измерения напряжения в сети.

При включенном выключателе батареи (в дизелях с однопроводным электрооборудованием) и работающем дизеле прибор будет показывать силу тока в а.

При отклонении стрелки вправо происходит зарядка аккумуляторной батареи, а при отклонении стрелки влево аккумуляторная батарея разряжается.

Для определения напряжения в сети необходимо нажать кнопку переключателя и производить отсчет по верхним желтым цифрам.

С обратной стороны прибор имеет штуцер с резьбой и тремя выводами для соединения штепселя с проводниками.

Штепсель представляет собой эбонитовую колодку с заделанными проводами, накидной гайкой и зажимным хомутиком. От штепселя идут три провода марки ЛПРС сечением $0,75 \text{ мм}^2$, к концам которых припаяны наконечники. Провода соединяются с шунтом и пусковой кнопкой стартера в соответствии со схемой.

Розетка для переносной лампы закреплена на щитке управления и подсоединена к электрической сети дизеля. В комплекте узлов и деталей, поставляемых вместе с дизелем, но не установленных на нем, имеется штепсель ШВ-51, который необходимо подсоединить к проводам переносной лампы.

Для включения переносной лампы необходимо при неработающем дизеле включить выключатель батареи (в дизелях с однопроводной системой) или разъединитель стартерной цепи (в дизелях с двухпроводной системой) и вставить штепсель в патрон розетки. При работающем дизеле необходимо только включить штепсель.

Переносная лампа с двигателем не поставляется. Можно применять переносные лампы только с напряжением в 24 в.

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МУФТЫ

Соединительные муфты предназначены для соединения маховика дизеля с валом приводимого агрегата.

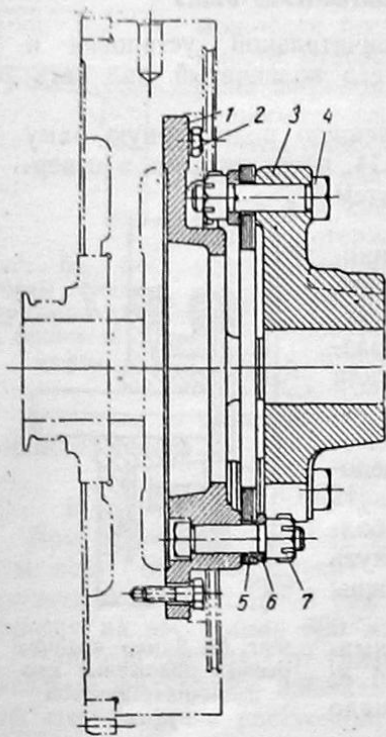
Заводом выпускаются соединительные муфты двух типов: гибкая и карданно-пластинчатая. Габаритные размеры муфт одинаковы, муфты взаимозаменяемы.

Гибкая муфта состоит из чугунного ведущего диска 1, (фиг. 62), пакета тонких стальных дисков 5, чугунного ведомого фланца 3 и деталей крепления.

Ведущий диск обработан по наружному диаметру и крепится болтами к торцу маховика. Болты попарно законтрены стопорными шайбами. У диска имеется квадратный фланец с четырьмя развернутыми отверстиями под соединительные болты 4, головки которых заходят в шестигранные углубления на торце диска со стороны маховика.

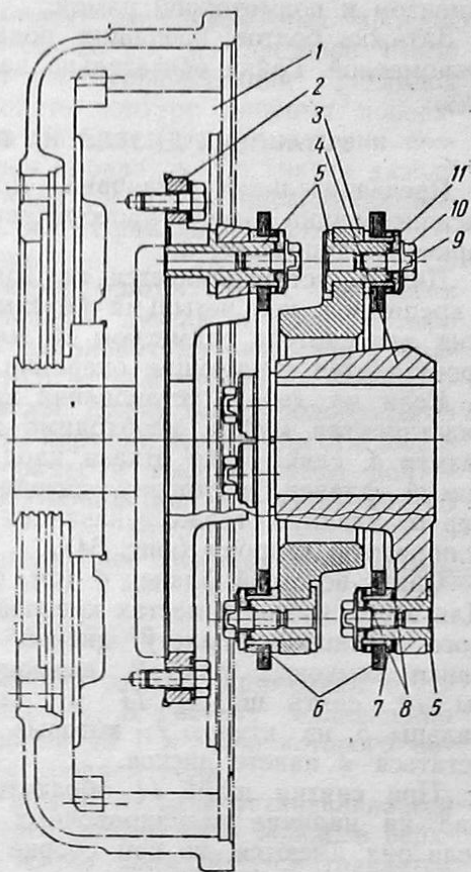
Ведомый фланец 3 имеет ступицу, отверстие в которой растачивается под размер вала приводимого агрегата. Отверстия под соединительные болты 4 сделаны в лапах ведомого фланца.

Ведущий диск и ведомый фланец соединены каждый с пакетом тонких стальных дисков четырьмя соединительными болтами. Под гайки болтов подложены опорные шайбы 6, а гайки зашплинтованы.



Фиг. 62. Гибкая муфта:

1 — ведущий диск; 2 — болт крепления муфты к маховику; 3 — ведомый фланец; 4 — соединительный болт; 5 — стальные диски; 6 — опорные шайбы; 7 — гайки.



Фиг. 63. Карданно-пластинчатая муфта:

1 — маховик дизеля; 2 — ведущий диск; 3 — кардан; 4 — ведомый фланец; 5 — пальцы; 6 — пакеты дисков; 7 — втулка; 8 — шайбы; 9 — замковая шайба; 10 — болт; 11 — упорная шайба.

Карданно-пластинчатая муфта состоит из ведущего диска 2 (фиг. 63), ведомого фланца 4, двух пакетов 6 стальных дисков, кардана 3 и деталей крепления.

Ведущий диск обработан по наружному диаметру и прикреплен к маховику 1 дизеля болтами, законтренными попарно стопорными шайбами. Диск имеет два прилива с четырьмя отверстиями для соединения с первым из пакетов 6.

Ведомый фланец имеет две лапы и ступицу. Отверстие ступицы растачивается под размер вала приводимого агрегата.

В двух лапах фланца имеются четыре отверстия для соединения фланца со вторым пакетом.

Кардан 3 представляет собой стальную фасонную поковку с четырьмя лапами, а в каждой лапе имеется по два отверстия для соединения с пакетами дисков.

В пакетах имеется по восемь отверстий. Четыре отверстия в каждом пакете служат для соединения первого из них с ведущим диском, а другого — с ведомым фланцем. При помощи остальных четырех отверстий каждый пакет соединяется с лапами кардана, соединяя таким образом обе половины муфты.

Соединение пакетов с диском, фланцем и карданом производится при помощи пальцев 5, на которые одеты втулки 7, свободно входящие в отверстия пакетов. Пакет с осевым зазором 0,1—0,3 мм закреплен через шайбы болтами 10, ввернутыми в пальцы 5. Благодаря тому, что диски не зажаты, данная муфта допускает большее смещение (перекос соединяемых валов), чем гибкая муфта (фиг. 62).

ГЛАВА III

ТИПОВАЯ СТАЦИОНАРНАЯ УСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ

При использовании дизеля Д6 в качестве стационарного двигателя для привода какого-либо агрегата, он должен быть установлен в помещении, обеспечивающем нормальную эксплуатацию дизеля и удобство его обслуживания.

Дизель и приводимый агрегат устанавливаются на фундаменте. Фундамент должен быть уложен на твердый грунт. Для изготовления фундамента рекомендуется бетон следующего состава (в объемных частях): воды — 1, цемента — 2, чистого кварцевого песка — 4, гранитного щебня — 8.

Фундамент после заливки его раствором должен быть выдержан в течение 30 дней, после чего он приобретает необходимую прочность.

Длина и ширина фундамента определяются размерами дизеля и приводимого агрегата. Глубина фундамента рекомендуется 1 м.

В фундамент заливается фундаментная рама, достаточно жесткая, чтобы не деформироваться под тяжестью дизеля и приводимого агрегата.

Горизонтальные плоскости рамы должны быть ровными и выверены по всей длине линейкой и уровнем.

На фундаментную раму устанавливается подмоторная рама, которая не должна деформироваться под тяжестью дизеля.

Фундаментная и подмоторная рамы изготавливаются из стальных швеллеров, угольников и листовой стали, сваренных электроили газосваркой. Допускается установка подмоторной рамы непосредственно на фундамент.

Крепление подмоторной рамы и рамы приводимого агрегата к фундаментной раме или к фундаменту производится болтами диаметром 18—22 мм. Подмоторная рама крепится 8—10 болтами, а рама приводимого агрегата — в зависимости от характера последнего.

Размещение подмоторной рамы и рамы приводимого агрегата на фундаменте и разметка их для сверления отверстий под болты должны быть сделаны после установки дизеля и приводимого агрегата в положение, обеспечивающее соединение их в общий агрегат и центрирование осей их валов. Одновременно про-

изводится разметка отверстий для крепления дизеля к подмоторной раме.

Перед окончательным креплением подмоторной рамы верхняя плоскость подмоторной рамы выверяется уровнем.

Подгонка уровня производится за счет прокладок между фундаментом и подмоторной рамой.

Затяжка болтов, крепящих подмоторную раму, должна быть равномерной. Гайки обязательно законтрить.

УСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ НА ПОДМОТОРНУЮ РАМУ

Предварительная установка. До окончательной установки и расконсервации дизеля проворачивать его коленчатый вал категорически запрещается.

Дизель устанавливается на закрепленную подмоторную раму и крепится к ней четырьмя болтами М14, вставленными в отверстия лап картера диаметром 15 мм. Затем производятся следующие операции.

Если на дизеле установлена карданно-пластинчатая муфта, необходимо измерить размер a , сдвинув до отказа кардан и ведомый фланец в сторону дизеля, и размер b , сдвинув также указанные детали в обратную сторону (фиг. 64).

Снять ведомый фланец 4 (см. фиг. 63). Для этого, нужно в местах крепления ведомого фланца к пакету дисков отогнуть лапки замковых шайб 9, вывернуть болты 10, снять шайбы 11 и вытолкнуть пальцы 5 из втулок 7, которые должны остаться в пакете дисков.

При снятии шайб 11 обратить внимание на наличие регулировочных шайб 8; если они имеются, то при сборке их надо поставить на прежние места.

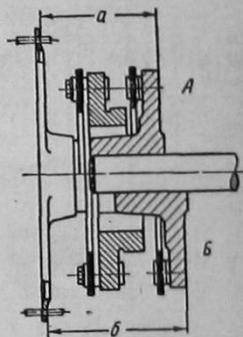
Если на дизеле установлена гибкая муфта, то нужно снять ведомый фланец 3 (см. фиг. 62) гибкой муфты, для чего расшплинтовать и снять гайки 7 и болты 4.

Произвести расточку внутреннего диаметра ведомого фланца по валу приводимого агрегата, соблюдая следующие условия:

а) расточенный диаметр отверстия b (фиг. 65) должен обеспечить плотную посадку фланца на вал (натяг до 0,03 мм);

б) неперпендикулярность поверхности a к поверхности отверстия b должна быть не более 0,1 мм на диаметре 270 мм;

в) смещение отверстий a относительно отверстия b должно быть не более 0,1 мм. Для соблюдения этого условия обработка отверстия a производится от отверстий a .



Фиг. 64. Замер крайних осевых положений карданно-пластинчатой муфты:

А — первое положение; Б — второе положение.

Надеть ведомый фланец на вал приводимого агрегата. Перед посадкой фланец нагреть в масле до температуры 150—180° С.

Проверить биение плоскости *в* ведомого фланца. Биение не должно превышать 0,15 мм на диаметре 270 мм.

Изготовить комплект регулировочных прокладок в количестве 16—20 шт. из листовой стали толщиной 0,3—0,5 мм. Конфигурация прокладок должна соответствовать контуру опорных поверхностей лап картера дизеля. Для обеспечения возможности постановки прокладок без снятия дизеля вместо отверстий надо сделать в прокладках вырезы шириной 16⁺¹ мм. Прокладки должны быть ровными и гладкими.

Подготовить восемь болтов М14 с гайками и шайбами для крепления дизеля к раме; четыре болта для крайних, установочных отверстий с диаметром стержня 15,5^{-0,035} мм и четыре — с диаметром стержня 14 мм. Длину болта подобрать из расчета высоты лапы картера, полной высоты швеллера подмоторной рамы и высоты гайки, контргайки и шайбы. Материал болтов — сталь 40—45 по ГОСТ 1050-52.

Подвести и подсоединить к дизелю все коммуникации (вода, топливо, масло).

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

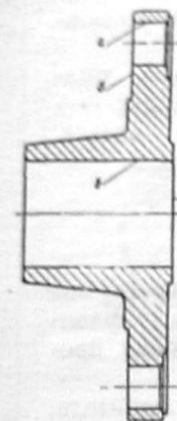
При проточной системе охлаждения дизеля применяют пресную воду без добавления эмульсола. В систему охлаждения должен входить водяной бак емкостью до 1 м³, дно которого находится на расстоянии 800 мм над уровнем пола.

Для очистки воды от грязи на выходе из бака устанавливается сетчатый фильтр. Во избежание переполнения бака водой, в верхней его части на расстоянии 200 мм от края предусматривается сливная труба.

Для подвода воды от бака 4 (фиг. 66) к водяному насосу дизеля устанавливается труба диаметром 50 мм с запорным краном, которая подсоединяется к насосу при помощи дюритового шланга.

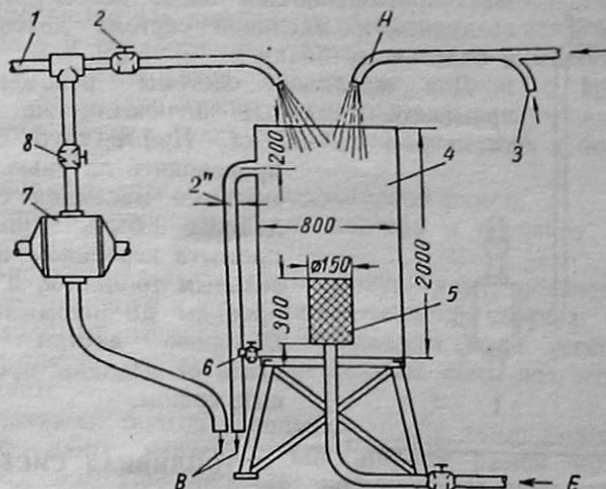
Патрубок выхода воды из головки блока при помощи дюритового шланга соединяется с трубой диаметром 50 мм, подведенной к баку. Штуцер для отвода пара из самой верхней точки полости головки блока соединяется посредством дюритового шланга с трубкой 3 диаметром 6—8 мм, приваренной к трубе выхода воды из головки блока, через которую пар попадает в водяной бак. Вода из бака сливается через сливной кран 6.

Для охлаждения воды в смесительном баке из водопроводной сети через трубу 1 диаметром 1—1,5" подводится холодная вода. Необходимая температура воды достигается регулированием коли-



Фиг. 65. Ведомый фланец карданно-пластинчатой муфты.

чества поступающей в бак холодной воды с помощью крана 2 диаметром 1—1,5". Из водопроводной сети вода также поступает в масляный холодильник 7.



Фиг. 66. Принципиальная схема водяной системы охлаждения для стационарной установки:

А — вода из дизеля; Б — вода к водяному насосу дизеля; В — слив воды; 1 — водопроводная сеть; 2 — кран для регулировки подачи воды в смесительный бак; 3 — трубка для отвода пара; 4 — смесительный бак; 5 — сетчатый фильтр; 6 — сливной кран; 7 — масляный холодильник; 8 — кран регулирования охлаждения масла.

Нужная температура масла достигается регулированием открытия крана 8.

Для удобства обслуживания краны 2 и 8 рекомендуется расположить возможно ближе к щиту управления дизеля.

СИСТЕМА СМАЗКИ

Масляный бак 1 (фиг. 67) диаметром 300—400 мм, располагается на расстоянии 800 мм от уровня пола. Полная емкость должна составлять 60—70 л, а заправочная 50—60 л. Минимально допустимое количество масла в баке 30 л. Количество масла в баке можно замерять при помощи стеклянной трубки 7 и линейки с делениями.

Масло следует заливать в бак через фильтр 3 из парусины и сетчатый пеногаситель 8. Во избежание попадания в масло пыли бак сверху закрывается крышкой 2. Бак должен быть снабжен вентиляционной трубкой 9, соединяющей полость бака с атмосферой. На выходе масла из бака нужно поместить фильтр 4 из металлической сетки (10—15 отверстий на 1 см).

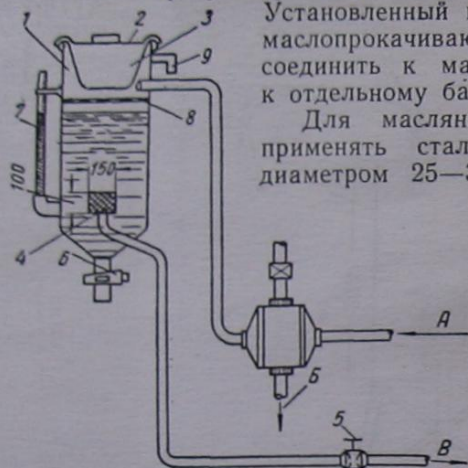
Масло из картера дизеля, откачиваемое масляным насосом, подается для охлаждения в масляный холодильник, а затем в масляный бак. В баке масло сливается на пеногаситель для

удаления воздуха. Для слива масла при чистке бака в нижней его части предусмотрен пробковый кран 6 размером 1,5—2".

Установленный на щитке управления ручной маслопрокачивающий насос необходимо подсоединить к масляной системе дизеля или к отдельному бачку.

Для масляной системы рекомендуется применять стальные цельнотянутые трубы диаметром 25—30 мм. Пайку труб следует

производить латуной. После монтажа масляная система должна быть тщательно промыта керосином или дизельным топливом, а трубопроводы до промывки необходимо внутри прочистить от окалины проволочным ершом.



Фиг. 67. Принципиальная схема системы смазки для стационарной установки:

А — масло из дизеля; Б — выход охлаждающей воды; В — масло в дизель; 1 — масляный бак; 2 — крышка бака; 3 — фильтр из парусины; 4 — сетчатый фильтр; 5 — запорный кран; 6 — сливной кран; 7 — указатель уровня; 8 — пеногаситель; 9 — вентиляционная трубка.

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

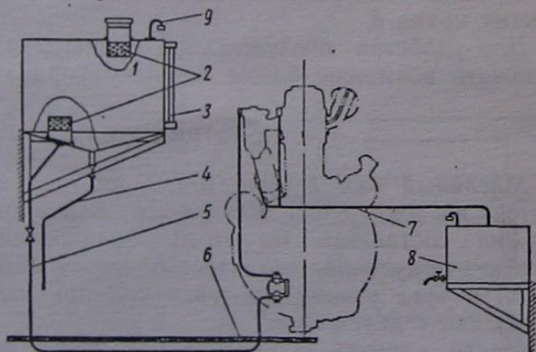
Топливный бак 1 (фиг. 68), как и масляный, рекомендуется расположить на расстоянии 800 мм от уровня пола. Для обеспечения

8-часовой работы дизеля (без дозаправки) полная емкость бака должна быть около 300 л, заправочная 250—260 л.

Во избежание загрязнения топлива и попадания в него воздуха минимально допустимое количество топлива в баке 40 л. Замер количества остающегося топлива производится также как и в масляном баке.

Заправочное отверстие бака снабжается фильтром 2 из латунной сетки. Для слива топлива из бака в нижней части отстойника имеется кран диаметром 15—20 мм.

При заправке бака вытесняемый из него воздух удаляется через вентиляционную трубку 9 с сеткой. Топливо из бака через фильтр,



Фиг. 68. Принципиальная схема топливной системы для стационарной установки:

1 — топливный бак; 2 — фильтр; 3 — указатель уровня; 4 — сливная трубка; 5 — труба для подвода топлива к подкачивающему насосу; 6 — уровень пола; 7 — труба отвода просочившегося топлива от форсунок и из корпуса топливного насоса; 8 — сливной бачок; 9 — вентиляционная трубка.

изготовленный из латунной сетки, поступает по трубке 5 к топливо-подкачивающему насосу. На этой трубке должен быть предусмотрен запорный кран.

Для топливной системы следует применять стальные бесшовные трубы с внутренним диаметром 14—16 мм.

Все топливные трубки до их установки должны быть тщательно очищены от окалины и промыты дизельным топливом.

Топливо, просочившееся из форсунок и топливного насоса, попадает по трубке 7 диаметром 6—8 мм в сливной бачок 8.

ОТВОД ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

От выпускного коллектора дизеля газы отводятся по трубам диаметром около 100 мм в глушитель 2 (фиг. 69). Между фланцами выпускного коллектора и труб помещается асбестовая прокладка.

В средней части трубопровода устанавливается глушитель, рекомендуемая конструкция и габаритные размеры которого даны на фиг. 70.

Для уменьшения теплоотдачи от стенок выпускных труб в окружающую среду рекомендуется поверхность труб обмотать асбестовым шнуром (диаметром 5—10 мм) или листовым асбестом и покрыть снаружи тонким слоем жидкого стекла.

РАЗМЕЩЕНИЕ ДРУГИХ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ДИЗЕЛЯ

Заряженные аккумуляторные батареи размещаются в изготовленный в соответствии с их размерами ящик, позволяющий обслуживать батареи во время эксплуатации (обтирка, доливка электролита, замер уровня и плотности электролита).

Реле-регулятор и фильтр (для двухпроводной системы) крепятся на резиновых амортизаторах к стене машинного отделения так, чтобы подводящие провода были направлены вниз.

Размещенные аккумуляторные батареи, реле-регулятор и фильтр соединяются проводами с навешанным на дизель электрооборудованием согласно схемам (см. фиг. 44 и 45).

Заполненный баллон сжатого воздуха устанавливается у стены машинного отделения на деревянную подушку и крепится к стене стальным откидным хомутом (который нужно изготовить, так как в комплект дизеля он не входит).

При помощи стальной бесшовной трубки диаметром 8—10 мм головка баллона соединяется со штуцером на корпусе воздухо-распределителя.

После подсоединения к дизелю коммуникаций производится расконсервация его, так как для центровки дизеля с приводимым агрегатом необходимо проворачивать коленчатый вал. Порядок расконсервации дизеля описан в главе IV.

После расконсервации предварительно установленного дизеля от него отделяются все внешние трубопроводы (масляные, топливные, водяные и отработавших газов), а также внешняя электропроводка и производится соединение дизеля с приводимым агрегатом. Соединение нужно производить в следующем порядке:

1. Удалить четыре болта М14, крепящие дизель к подмоторной раме.

2. Приподнять дизель над подмоторной рамой.

3. Протереть опорные лапы картера и верхнюю плоскость подмоторной рамы.

4. Установить дизель на подмоторную раму, обеспечив совпадение отверстий рамы с отверстиями в лапах картера.

5. Приводимый агрегат также должен быть установлен на чистую плоскость, соответственно должны быть подготовлены его опорные лапы.

6. До затяжки болтов крепления дизеля зазор между опорной плоскостью лапы картера и подмоторной рамой может быть не более 0,1 мм. При наличии увеличенного зазора установить под эту лапу ранее изготовленные прокладки такой суммарной толщины, чтобы она, примерно, равнялась замеренному зазору, но не превышала его. Остальные лапы картера должны прилегать к подмоторной раме, не менее чем на 75% своей опорной поверхности.

7. Закрепить дизель на раме четырьмя болтами, вставленными в отверстия лап картера диаметром 15 мм. Под гайки подложить шайбы. Болты затягивать равномерно, по диагонали.

После затяжки болтов прилегание опорной плоскости каждой лапы должно быть непрерывным вокруг болта (контролируется щупом 0,05 мм).

8. Выбрать осевые разбеги δ_1 и δ_2 , максимально сблизив валы дизеля и агрегата (фиг. 71).

9. При соединении дизеля с приводимым агрегатом гибкой муфтой нужно установить агрегат в такое положение, чтобы после затяжки болтов муфты пакет дисков был сдеформирован, как показано на фиг. 71 (величина деформации 0,1—0,3 мм, края диска оттянуты в сторону приводимого агрегата). В случае, если деформация пакета больше 0,3 мм, необходимо между пакетом и ведомым фланцем ставить регулировочные шайбы, но не более трех под каждый болт.

При соединении дизеля с приводимым агрегатом карданно-пластинчатой муфтой нужно установить агрегат в такое положение, чтобы оно не вызывало прогиба дисков.

Расстояние между дизелем и агрегатом должно быть равно

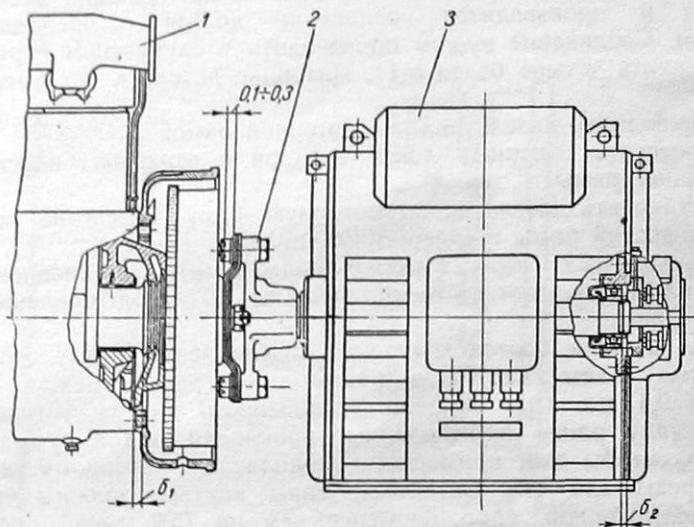
$$C = \frac{a+b}{2} + \delta_1 + \delta_2,$$

где a и b — расстояния, соответствующие крайним положениям муфты (фиг. 64);

δ_1 — осевой разбег коленчатого вала дизеля по формуляру;

δ_2 — замеренный осевой разбег вала приводимого агрегата.

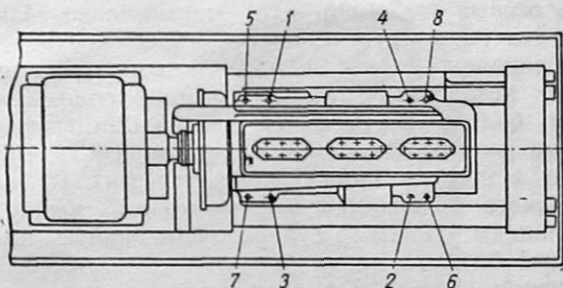
В случае, если при соединении дизеля с агрегатом какой-либо из пакетов окажется в напряженном состоянии (края отогнуты), необходимо выровнять диски за счет перестановки шайб 8 (см. фиг. 63).



Фиг. 71. Схема установки дизеля и приводимого агрегата (генератора) при соединении их:

1 — дизель; 2 — соединительная муфта; 3 — генератор.

10. После выполнения перечисленных указаний развернуть установочные отверстия подмоторной рамы по крайним отверстиям в лапах картера до диаметра $15,5^{+0,035}$ мм.



Фиг. 72. Порядок затяжки болтов крепления дизеля.

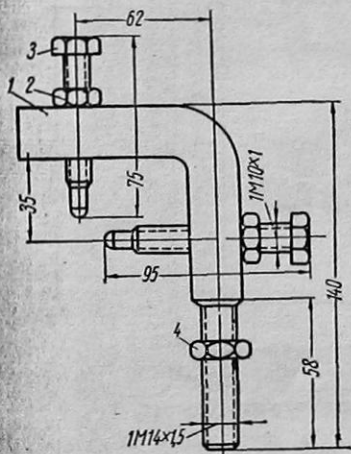
Установить в эти отверстия подготовленные ранее болты с диаметром стержня $15,5_{-0,035}$ мм. Под гайки поставить шайбы. Затяжку болтов производить в последовательности 5—6—7—8 (фиг. 72).

Дизель должен быть установлен так, чтобы с подмоторной рамой соприкасались только опорные поверхности лап картера.

11. Разметить и просверлить отверстия в раме агрегата для его крепления.

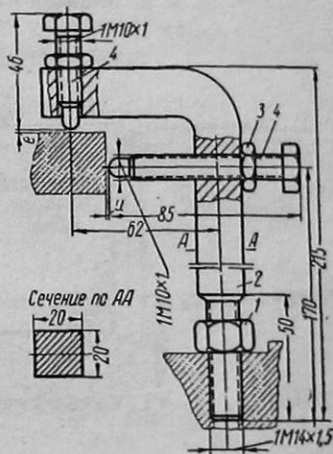
12. Произвести центрирование коленчатого вала с валом приводимого агрегата.

Допустимое смещение осей не более 0,05 мм. Допустимый излом осей валов не более 0,1 мм на 1 м длины.



Фиг. 73. Стрела для центрирования дизеля, снабженного гибкой муфтой:

1 — стрела; 2 — контргайка; 3 — регулировочный болт; 4 — контргайка стрелы.



Фиг. 74. Стрела для центрирования дизеля, снабженного карданно-пластинчатой муфтой:

1 — контргайка стрелы; 2 — стрела; 3 — контргайка регулировочного болта; 4 — регулировочный болт.

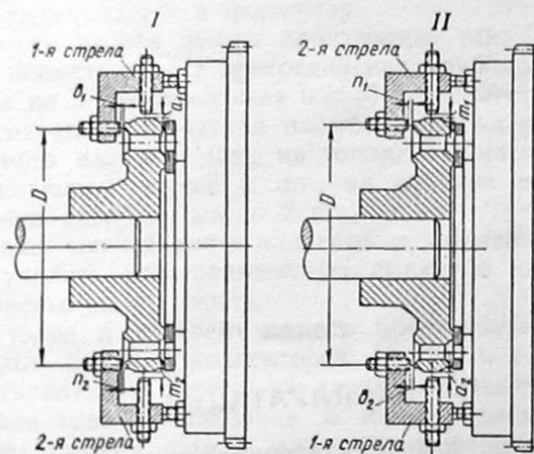
Пооперационный порядок центрирования:

а) центрировочные стрелы (фиг. 73 и 74) ввертываются в диаметрально противоположные резьбовые отверстия маховика до упора и контрятся контргайками, как указано на фиг. 75 и 76;

б) проворачиванием коленчатого вала дизеля стрелы выставляются в вертикальной плоскости, после чего вращением вала приводимого агрегата ведомый фланец подводится обработанным торцом под регулировочные болты стрел — положение I (фиг. 75 и 76).

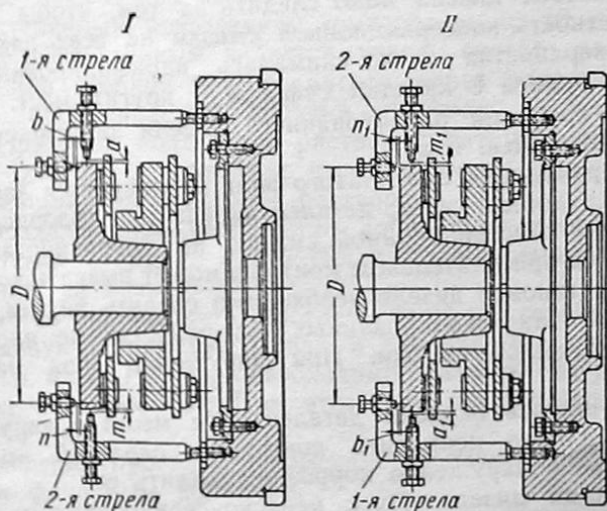
Проворачивание нужно производить осторожно, чтобы не повредить пакеты тонких стальных дисков;

в) затягиваются болты крепления приводимого агрегата к раме и ввертыванием регулировочных болтов, выставляются по шупу одинаковые зазоры a , m , n (рекомендуется выставлять 0,30 мм) между концами болтов и обработанными поверхностями ведомого фланца — цилиндрической и торцевой. Коленчатый вал дизеля и вал агрегата медленно проворачивают в одном направлении на 180° ;



Фиг. 75. Установка регулируемых упоров для центрирования дизеля при соединении гибкой муфтой:

I — положение первое; II — положение второе.



Фиг. 76. Установка регулируемых упоров для центрирования дизеля при соединении карданно-пластинчатой муфтой:

I — положение первое; II — положение второе.

г) не нарушая положения регулировочных болтов, щупом измеряют полученные в новом положении (положение II) зазоры.

Четверть разности зазоров a_1 и m_1 , измеренных после поворота, определяют величину смещения валов дизеля и приводимого агрегата в вертикальной плоскости:

$$A = \frac{a_1 - m_1}{4} \text{ мм (см. фиг. 76).}$$

Половина разности другой пары зазоров, будучи отнесена к 1 м длины, даст величину перекаса валов дизеля и приводимого агрегата в вертикальной плоскости (D в м):

$$B = \frac{(b_1 - n_1) \cdot 1000}{2 \cdot D} \text{ мм.}$$

Если результаты подсчета не выходят за пределы допускаемых величин смещения и перекаса, то на этом центрирование в вертикальной плоскости заканчивается. Если же результаты подсчета превышают допускаемые величины, то шабровкой или заменой опорных планок под лапами агрегата производится необходимая подгонка.

Центрирование в горизонтальной плоскости подобно центрированию в вертикальной плоскости; подгонка производится смещением приводимого агрегата вправо или влево.

После получения удовлетворительных результатов в горизонтальной плоскости производится повторная проверка центрирования в вертикальной плоскости.

По достижении сцентрированности в обеих плоскостях окончательно затягиваются болты, крепящие агрегат. Затяжку болтов следует производить осторожно, чтобы не нарушить положение агрегата. После затяжки болтов окончательно проверяется правильность центрирования, а затем рассверливаются и разворачиваются отверстия под конические штифты, фиксирующие агрегат, и снимаются стрелы.

13. Соединить ведомый фланец 3 (см. фиг. 62) с пакетом дисков. Для этого повернуть вал приводимого агрегата до совпадения отверстий под болты во фланце и в пакете, вставить болты 4, затянуть гайки и зашплинтовать их или вставить пальцы 5 (см. фиг. 63) и, подложив шайбу 11 и замковые шайбы 9, завернуть болты 10 и отогнуть лапки замковых шайб 9.

При этом между пакетом дисков и шайбами 11 в тех местах, где были сняты при разборке регулировочные шайбы, последние нужно поместить вновь.

14. Произвести контролку гаек болтов крепления дизеля и приводимого агрегата.

Приведенная схема установки дизеля и его крепления является наиболее надежной для длительной эксплуатации.

В случае невозможности произвести установку дизеля по рекомендуемой схеме, необходимо руководствоваться следующим:

а) приводимый агрегат надо присоединять к дизелю только через гибкую муфту, установленную на нем:

б) при необходимости поставить шкив, последний должен быть посажен на отдельный вал, установленный на подшипниках и соединенный с дизелем через гибкую муфту.

Крепление шкива непосредственно к маховику не допускается, так как коренные подшипники коленчатого вала дизеля не рассчитаны на дополнительную нагрузку от приводного ремня.

По окончании центрирования дизеля с приводимым агрегатом подсоединить к дизелю все трубопроводы и электропровода. Присоединение коммуникаций не должно повлечь за собой изменение положения дизеля, установленного при центрировании.

ГЛАВА IV

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

При получении дизеля с завода надо проверить состояние упаковки как самого дизеля, так и поставляемых комплектно с ним узлов, деталей, запасных частей, инструмента. Во всех случаях нарушения упаковки нужно составить акт, в котором указать состояние изделий и причины, вызвавшие нарушение упаковки.

При распаковке дизеля надо следить за тем, чтобы не нарушалась целостность консервационной смазки на всех законсервированных поверхностях и не снималась парафинированная или пергаментная бумага с крышки суфлера и других мест.

Во время хранения распакованного дизеля запрещается проворачивать коленчатый вал.

При проворачивании коленчатого вала отслаивается застывшая смазка с поверхностей гильз, деталей передачи и газораспределения. Отсутствие консервационной смазки на поверхностях гильз и других деталей при длительном монтаже может вызвать коррозию.

Во время установки дизеля необходимо следить за тем, чтобы:

а) на всех законсервированных поверхностях не нарушался слой консервационной смазки. При нарушении слоя наложить смазку вновь;

б) не нарушалась окраска деталей. Все места с нарушенной окраской немедленно исправить повторной окраской эмалевым лаком. В случае обнаружения коррозии, удалить ее.

Расконсервация дизеля. Пуск нерасконсервированного дизеля ведет к аварии, так как густая консервационная смазка препятствует нормальному поступлению смазочного масла к трущимся поверхностям.

Для удаления консервационной смазки с наружных поверхностей деталей и узлов, а также из полостей дизеля, производится расконсервация.

Все новые дизели законсервированы сроком на 6 месяцев консервационной смазкой, состоящей из 50% пушечной смазки и 50% авиационного масла.

Соответствующий документ (акт консервации) прикладывается к дизелю в двух экземплярах: один приклеивается к крышке головки, второй вкладывается в формуляр.

Расконсервацию дизеля нужно производить так:

1. Удалить пломбы с мест присоединения трубопроводов к дизелю. При этом не допустить срыва пломб с тех мест, на которых должна быть сохранена заводская пломбировка: на редукционном клапане масляного насоса 1 шт., на топливном насосе 4 шт., на топливоподкачивающем насосе 1 шт., на клапане остановки дизеля при падении давления масла 2 шт.

2. При помощи мягкой кисти или ветоши, смоченной в дизельном топливе, удалить консервационную смазку с наружных поверхностей и насухо их протереть.

3. Со всех узлов и деталей удалить оберточную бумагу, наклейки, фанерные щитки с коллекторов, пробки и т. п.

4. Вывернуть сливные пробки на картере дизеля: на заднем отстойнике возле кожуха маховика и на переднем отстойнике с левой стороны картера, между масляным и водяным насосами.

5. Прогреть дизель, заливая через патрубок в водяную систему воду, нагретую до 90—95° С, с добавкой 0,3% хромпика или 1% нитрата натрия. При отсутствии хромпика или нитрата натрия допускается, в крайних случаях, прогрев чистой кипяченой водой (соли добавляются для предотвращения коррозии).

В зимнее время, при сильном охлаждении дизеля, прогреть блоки с постепенным повышением температуры от 40 до 95° С.

Наиболее эффективным является такой способ расконсервации, когда при помощи ручного насоса, через водяную систему, непрерывно прокачивается горячий раствор с температурой 90—95° С. При этом подводится раствор к патрубку выхода воды из головки дизеля, а сливается через краник водяного насоса в бак, служащий для подогрева раствора.

При расконсервации необходимо добиваться прогрева блока дизеля до температуры не менее 75°, поэтому время расконсервации составляет не менее 6—7 час.

Разрешается производить прогрев, наливая горячий раствор в охлаждающую систему, сливая и заменяя его новым через каждые 5—6 мин. Раствор необходимо сливать из дизеля при температуре не менее 65°. При этом для расконсервации потребуются 9—10 час.

Для ускорения прогрева рекомендуется накрывать дизель брезентом или фанерным колпаком.

В зимнее время для ускорения прогрева картера рекомендуется заливать через сапун 40—45 кг горячего авиационного масла (100—110° С) с последующим сливом его через 10—15 мин. Прогрев картера таким способом производить в течение 30—40 мин.

Расконсервация дизеля острым паром, путем обдувки снаружи и подачи его в блок, категорически запрещается, так как это вызывает появление коррозии на деталях дизеля.

При прогреве консервационная смазка сливается через открытые сливные отверстия картера. Эта смазка пригодна для повторной консервации. Всего должно быть слито примерно 8—12 л смазки.

6. Через 3—4 часа после начала расконсервации отсоединить от двигателя выпускной коллектор, повернуть коленчатый вал вручную за соединительную муфту в обе стороны на один-два оборота, а затем повернуть 5—8 раз электростартером с целью более полного удаления консервационной смазки из камер сгорания, гильз и картера дизеля.

Во избежание поломки деталей дизеля, возможной при большом скоплении консервационной смазки в камере сгорания, не следует провертывать коленчатый вал электростартером без предварительного провертывания вала вручную.

7. После прогрева дизеля удалить оставшуюся на его наружных поверхностях консервационную смазку ветошью, смоченной в дизельном топливе, затем протереть дизель чистой сухой ветошью и ввернуть пробки в сливные отверстия.

8. Выпускную систему присоединить к дизелю и установить воздухофильтр.

Произвести заправку систем топливом, маслом и водой в соответствии с указаниями, приведенными ниже.

9. После проворота коленчатого вала вручную на 3—5 оборотов пустить в ход дизель, как указано ниже, прогреть его и дать поработать 25—30 мин. при 1200—1300 об/мин без нагрузки, затем охладить дизель до температуры выходящей воды и выходящего масла 60°С, остановить и заменить масло.

10. В формуляре дизеля сделать отметку о расконсервации.

ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЯ К ПУСКУ

Заправка топливом. Летом или при температуре выше 5°С для работы дизеля применяется топливо «ДЛ» ГОСТ 4749-49 или «Л» ГОСТ 305-42.

Зимой и при низких температурах в машинном отделении применяется топливо «ДЗ» ГОСТ 4749-49 или «З» ГОСТ 305-42.

При температурах окружающего воздуха ниже минус 30°С применяется топливо «ДА» ГОСТ 4749-49. При отсутствии топлива «ДА» допускается применять топливо «ДЗ» или «З» с добавлением до 50% тракторного керосина ГОСТ 1842-52.

Заправляя топливный бак, следует пользоваться чистой посудой, предназначенной только для этой цели (ведро, воронка). Воронка должна иметь сетчатый фильтр. Заливать топливо в бак необходимо через двойное шелковое полотно, а если оно отсутствует, то через сукно или фланель, расположив их ворсистой стороной вверх. Следует заливать топливо в бак за несколько часов до работы с таким расчетом, чтобы оно отстоялось.

Нельзя допускать попадания в топливный бак воды, снега или механических примесей. Сетку из заливной горловины бака надо

периодически снимать для очистки. Бак всегда должен быть тщательно закрыт.

Надежная работа топливной аппаратуры дизеля во многом зависит от чистоты топлива.

Заправка маслом. При температуре окружающего воздуха выше 5°С для дизелей типа Д6 применяется смазочное масло «МК-22» или «МС-20» ГОСТ 1013-49.

При более низких температурах окружающего воздуха применяется масло «МС-14» ГОСТ 1013-49.

Допускается при любой температуре окружающего воздуха применять масло «МТ-16П» ГОСТ 6360-52.

Заливать масло в бак можно только через сетчатый фильтр (сетка не реже номера 05 по ГОСТ 3826-47).

При низких температурах окружающего воздуха для облегчения заправки, рекомендуется подогревать заливаемое масло примерно до 40°С.

Масляный бак должен быть заполнен не больше, чем на 80% его емкости, и не менее, чем на 30 л.

Уровень масла в баке можно замерять щупом, если бак не оборудован специальным указателем.

Заправка охлаждающей жидкостью. При замкнутой системе охлаждения дизеля рекомендуется заправлять ее эмульсией, представляющей собой смесь воды с эмульсолом, употребляемым при механической обработке металлов.

Для приготовления эмульсии чистая речная или дождевая вода подогревается до 60—70°С, после чего в нее добавляется эмульсол из расчета 1 л на 60—70 л воды.

Рекомендуется применять эмульсол «Э-1(А)» или «Э-2(Б)» ГОСТ 1975-53, вырабатываемый нефтяной промышленностью.

При отсутствии речной или дождевой воды разрешается использовать колодезную воду, но прокипяченную и слитую после отстоя.

В процессе эксплуатации, при работе дизеля на номинальном режиме, через 20 час. работы доливается 1 л воды взамен испарившейся.

Через 200 час. работы дизеля и долива в систему 10 л воды доливается 0,2 л эмульсола.

При отсутствии эмульсола дизель может эксплуатироваться на чистой речной, дождевой или дистиллированной воде, но в этом случае гильзы цилиндров и рубашка цилиндров будут подвергаться более интенсивной коррозии.

Применять жесткую ключевую воду не рекомендуется, так как это ведет к интенсивному отложению накипи на гильзах и рубашках цилиндров и ухудшению охлаждения дизеля.

При прекращении эксплуатации дизеля на длительный период необходимо провести мероприятия, предотвращающие коррозию гильз и рубашек цилиндров: водяные полости дизеля после их промывки чистой водой и осушения залить горячим смазочным маслом, затем масло слить и дизель оставить в таком состоянии

на весь период стоянки. Перед пуском дизеля после длительной стоянки систему охлаждения нужно промыть горячей водой.

Для проверки готовности дизеля к пуску необходимо:

а) проверить заправку бака маслом, убедиться в отсутствии течи из соединений масляных трубопроводов;

б) проверить заправку системы водой, затяжку хомутов и состояние дюритовых шлангов, соединяющих трубы водяной системы;

в) проверить заправку бака топливом и убедиться в отсутствии течи из соединений трубопроводов;

г) проверить подвижность рычагов, соединенных с рейкой топливного насоса; крепление муфты привода топливного насоса и положение рисков на шей (по данным формуляра);

д) произвести пробную прокачку масла в систему дизеля ручным маслопрокачивающим насосом;

е) убедиться в отсутствии течи в соединениях трубопроводов, в стыке головки блока с рубашкой цилиндров, в стыке блока с картером, из контрольных отверстий на стенках блока и водяного насоса;

ж) проверить давление воздуха в баллонах и исправность воздухопроводных трубок. Давление воздуха в баллонах должно быть летом не ниже 40, а зимой не ниже 65 кг/см²;

з) включить выключатель батареи (при однопроводной системе) и проверить напряжение на клеммах аккумуляторов по вольтамперметру (напряжение должно быть не ниже 23 в, нормальное напряжение 24 в);

и) проверить крепление проводов к электростартеру и аккумуляторам;

к) проверить присоединение воздухофильтра, а также плотность всех соединений воздухофильтра, впускного и выпускного коллекторов.

К пуску дизеля можно приступить только после устранения всех обнаруженных неисправностей.

ПУСК И РАБОТА ДИЗЕЛЯ

Пуск дизеля производить в следующем порядке:

1. Открыть запорный кран масляного бака.

2. Открыть запорный кран топливного бака.

3. Выпустить воздух из топливной системы, для чего открыть пробку 15 (см. фиг. 26) на крышке топливного фильтра и сливать топливо до тех пор, пока оно не будет выходить сплошной струей без воздушных пузырьков; после этого закрыть пробку.

Затем выпустить воздух из топливного насоса, поддерживая одновременно давление масла в главной магистрали 2,5—3 кг/см² при помощи ручного маслопрокачивающего насоса.

4. Пустить дизель электростартером в следующем порядке:

а) ручным маслопрокачивающим насосом создать давление масла в главной магистрали 2,5—3 кг/см²;

б) включить выключатель батареи (на дизелях с двухпроводной системой электрооборудования выключатель батареи отсутствует и должен быть предусмотрен рубильник);

в) нажать пусковую кнопку стартера и дать возможность коленчатому валу дизеля повернуться на несколько оборотов, после чего рукоятку подачи топлива перевести направо;

г) отпустить пусковую кнопку стартера, как только дизель начнет работать.

5. Установить устойчивые обороты холостого хода (не выше 600 об/мин).

Пуск сжатым воздухом: а) ручным маслопрокачивающим насосом создать давление масла в главной магистрали 2,5—3 кг/см²;

б) открыть вентиль баллона и дать несколько оборотов коленчатому валу дизеля, после чего рукоятку подачи топлива перевести направо;

в) как только дизель начнет работать, закрыть вентиль баллона;

г) установить устойчивые обороты холостого хода (не выше 600 об/мин.).

После пуска необходимо обратить внимание на показания всех приборов на щитке: тахометра, термометров, манометра и вольтамперметра.

Через минуту после пуска давление масла должно быть не ниже 2,5 кг/см². Если манометр после пуска показывает меньшее давление, дизель следует остановить, выяснить причину и устранить ее.

Сразу же после пуска дизеля снова проверить уровень охлаждающей жидкости и масла; при необходимости произвести дозаправку.

После пуска, до включения нагрузки, дизель необходимо прогреть на холостом ходу при 600—800 об/мин (длительная работа на этих оборотах не рекомендуется) с постепенным переходом на 1000—1100 об/мин, пока температура воды и масла на выходе не достигнет 30° С.

Прогрев дизеля на больших оборотах запрещается.

Во время прогрева допускается лишь кратковременная (на несколько секунд) проба дизеля на больших оборотах. Изменение числа оборотов дизеля всегда должно производиться плавно.

Дизель считается прогретым и готовым к нормальной эксплуатации на всех режимах при температуре на выходе: масла — 50 и воды 50—55° С.

Во время работы дизеля необходимо внимательно следить за показаниями всех приборов.

Номинальный режим дизеля — мощность 150 л. с. при 1500 об/мин.

Работа на режиме свыше 1500 об/мин категорически запрещается.

На номинальном режиме приборы должны давать следующие показания: масляный манометр 6—9 кг/см², термометр масла 70—90° С (максимально допустимая температура масла 95° С),

термометр воды 70—85° С (максимально допустимая температура воды 95° С).

Если при полностью включенной подаче топлива число оборотов дизеля начинает уменьшаться до 1300 об/мин и ниже, что вызывается перегрузкой, следует немедленно перейти на меньшую нагрузку.

При израсходовании топлива из бака в топливную систему может попасть воздух, дизель будет глохнуть. В этом случае необходимо залить в бак топливо, а затем выпустить воздух из системы через пробки топливного фильтра и топливного насоса.

В случае падения давления масла или резкого повышения температуры выходящего масла и воды, следует немедленно остановить дизель, выяснить причины и устранить неисправности.

При числе оборотов дизеля более 700 об/мин амперметр должен показывать зарядку. При заряженных аккумуляторных батареях и 700—800 об/мин коленчатого вала сила тока зарядки равна 2—10 а, а при полностью разряженных аккумуляторных батареях — до 30 а. При 1500 об/мин — соответственно 15—20 а и при большой разрядке доходит до 50 а.

Остановка дизеля. Перед остановкой необходимо постепенно уменьшить число оборотов до 600—800 об/мин и дать дизелю поработать вхолостую до тех пор, пока он не охладится до температуры воды и масла на выходе не выше 60° С.

Останавливать горячий дизель не разрешается, так как это может вызвать недопустимое повышение его температуры.

Для остановки дизеля медленно перевести рукоятку подачи топлива в положение прекращения подачи (влево).

После остановки обязательно выключить выключатель батарей (для дизелей с однопроводной системой электрооборудования).

У дизелей с двухпроводной системой выключить рубильник (разъединитель).

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДИЗЕЛЯ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Все указания по эксплуатации дизеля в зимних условиях относятся к работе дизеля при температуре окружающего воздуха ниже 5° С.

Для облегчения эксплуатации дизеля в этих условиях следует направлять регулятор топливного насоса смесью 50% дизельного топлива и 50% масла МС-14 до уровня контрольной пробки.

Заправка маслом. Масляный бак заправлять только прогретым (до 80—100° С) маслом.

Следить за тем, чтобы в масло не попадали снег и вода.

Заправка охлаждающей жидкостью. При температуре окружающего воздуха ниже 5° С дизель перед пуском прогреть путем заливки в него горячей воды в такой последовательности: открыть сливной кран водяного насоса, залить в систему три—четыре ведра воды, нагретой до температуры не выше 60° С, а затем заливать более горячую воду (80° С), пока не прогреется корпус водяного насоса и из сливного крана пойдет горячая вода. После

слива всей воды кран закрыть и заправить систему горячей охлаждающей жидкостью (80°C).

Во избежание замораживания водяного насоса и головки блока, жидкость нужно заливать быстро. Одновременно требуется заполнить горячим маслом (80°C) масляный бак и картер дизеля через отверстие в корпусе сапуна (5—6 л) для подогрева маслопроводов в нижней части картера и масляного насоса.

Запрещается в зимнее время поворачивать коленчатый вал без предварительного прогрева дизеля горячей водой и маслом. Пуск непрогретого дизеля категорически запрещается.

Зимой после пуска прогревать дизель на холостом ходу первые 10 мин. на режиме 700—800 об/мин с постепенным переходом на 1000—1100 об/мин. Давать нагрузку на дизель разрешается только тогда, когда температура выходящей воды достигает $50\text{--}55^{\circ}\text{C}$. В зимних условиях не разрешается работа дизеля при температуре выходящих воды и масла ниже 60°C , так как это ведет к осмолению клапанов, поршней и гильз цилиндров, что может вызвать серьезную аварию дизеля.

На время длительного бездействия дизеля охлаждающая жидкость и масло должны быть слиты из систем, причем масло сразу после остановки, а охлаждающая жидкость тогда, когда температура ее достигает $50\text{--}55^{\circ}\text{C}$ (слив через сливной кран водяного насоса).

Неполностью слитая охлаждающая жидкость и даже оставшиеся ее капли примораживают крыльчатку водяного насоса. Это может привести к поломкам.

После слива охлаждающей жидкости несколько раз повернуть коленчатый вал дизеля без подачи топлива и убедиться в отсутствии жидкости в системе охлаждения. Сливной кран должен быть оставлен открытым. Одновременно слить охлаждающую жидкость из водяной полости масляного холодильника, установленного в машинном отделении.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИЗЕЛЯ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

Безотказная работа дизеля в течение срока заводских гарантий обеспечивается точным и своевременным проведением технических уходов.

Ежедневный технический уход проводится перед пуском дизеля, а также при передаче дежурства одного моториста другому в случае длительной непрерывной работы дизеля.

Технический уход № 1 через каждые 100 час. работы дизеля.

Технический уход № 2 — через каждые 500 час. работы дизеля.

Технический уход № 3 — через каждые 1000 час. работы дизеля.

Чередование технических уходов приведено в табл. 5.

После 3000 час. работы дизель при правильной эксплуатации и тщательном проведении технических уходов может оставаться

№ технических уходов	Количество часов, проработанных дизелем									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
	№ 1	№ 1	№ 1	№ 1	№ 2	№ 1	№ 1	№ 1	№ 1	№ 3
	Количество часов, проработанных дизелем									
	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
	№ 1	№ 1	№ 1	№ 1	№ 2	№ 1	№ 1	№ 1	№ 1	№ 3
	Количество часов, проработанных дизелем									
	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000
	№ 1	№ 1	№ 1	№ 1	№ 2	№ 1	№ 1	№ 1	№ 1	—

в работоспособном состоянии. Заключение о возможности дальнейшей эксплуатации дизеля (сверх 3000 час.), а также об объеме работ по техническому уходу перед дальнейшей эксплуатацией, должно быть дано руководящим техническим персоналом организации, эксплуатирующей дизель. Эксплуатация дизеля сверх срока заводских гарантий производится в полном соответствии с требованиями данного руководства. Заводские гарантии на этот период эксплуатации не распространяются.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ОПЕРАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В ТЕХНИЧЕСКИЕ УХОДЫ

Для облегчения пользования данным руководством в этом разделе излагается в необходимой последовательности только краткое перечисление операций технического ухода. Чтобы можно было выполнять их без задержки, подробное объяснение как провести ту или иную сравнительно сложную операцию выделено в отдельный раздел — «Инструкции по основным операциям технического ухода», который обслуживающий персонал должен изучить до начала работы с дизелем.

При проведении **ежедневного** технического ухода необходимо:

1. Проверить наличие масла в баке и плотность прилегания крышки бака.
2. Проверить наличие охлаждающей жидкости в системе охлаждения.
3. Проверить наличие топлива в баке и плотность прилегания крышки бака.
4. Проверить легкость и плавность хода рукоятки подачи топлива.
5. Проверить состояние аккумуляторных батарей.
6. Проверить давление воздуха в пусковом баллоне и плотность соединений пускового устройства.

7. Проверить плотность соединений выпускной системы.
8. Убедиться в отсутствии течи в трубопроводах и местах подсоединения систем — масляной, топливной и охлаждения.
9. Проверить крепление проводов к электрооборудованию.
10. Проверить крепление агрегатов к дизелю, щитка приборов к амортизаторам и приборов к щитку.

Все выявленные неисправности устранить, протереть дизель и аккумуляторные батареи.

После каждого пуска дизеля необходимо:

1. Убедиться в исправности контрольных приборов и правильности их показаний.
2. Убедиться в отсутствии течи в трубопроводах, подсоса воздуха в соединениях впускной системы и пробивания отработавших газов в соединениях.
3. Прослушать работу дизеля и убедиться в отсутствии ненормальных стуков.
4. Прикосновением руки убедиться в отсутствии местных перегревов корпусов и подшипников механизмов привода и передач.
5. Убедиться в отсутствии чрезмерной вибрации силовой установки после нагрузки дизеля.
6. Убедиться в отсутствии пробивания газов в стыке головки и рубашки блока, в отсутствии течи воды и масла в этом же стыке.

7. Убедиться в отсутствии течи масла или воды из контрольных отверстий рубашки блока.

8. Убедиться в отсутствии течи масла по разъему блока и картера, а также по разъему частей картера.

9. Осмотреть контрольные отверстия водяного насоса. При незначительной, капельной течи разрешается продолжать работу.

Обнаруженные неисправности необходимо устранить. Если во время работы это сделать невозможно, нужно остановить дизель.

Во время длительной работы дизеля необходимо постоянно наблюдать за контрольными приборами, периодически проверять отсутствие течи в соединениях, а также отсутствие местных перегревов, ненормальных стуков и шумов в работе дизеля.

При проведении **технического ухода № 1**, кроме выполнения операций, перечисленных в ежедневном уходе, необходимо:

1. Проверить крепление дизеля к подmotorной раме и приводного агрегата к его раме.

2. Проверить крепление подmotorной рамы и рамы приводного агрегата к фундаменту.

3. Промыть топливный фильтр. В случае засоренности топлива фильтр преждевременно загрязняется. В этих случаях рекомендуется промывать фильтр через 50 час. работы.

4. Промыть масляный фильтр, заменить элемент тонкой очистки, промыть систему смазки (бак. трубопровод, холодильник) и заменить масло. Промыть сапун картера.

5. Проверить крепление муфты привода топливного насоса и положение риски на фланце привода, определяющей опережение подачи топлива.

6. Проверить уровень масла в корпусе регулятора топливного насоса.

7. Добавить 0,5 л масла в корпус топливного насоса.

8. Промыть воздухофильтр. В случае работы в запыленном воздухе промывку воздухофильтра производить каждый день.

9. Набить солидолом корпус привода датчика тахометра, сняв для этого подшипник 4 (см. фиг. 23).

Примечание. Данную операцию нужно проводить через каждые 200 час. работы дизеля, в случае если на дизеле установлен тахометр ТЭ-204.

При проведении технического ухода № 2 дополнительно к операциям, перечисленным ранее, необходимо:

1. Слить отстой из топливных баков, промыть топливные баки и трубопроводы.

2. Проверить состояние генератора, реле-регулятора и пускового реле стартера.

Рекомендуется проверять состояние пускового реле стартера также при каждом третьем техническом уходе № 1 (т. е. за 200 час. до проведения технического ухода № 2 или № 3).

3. Проверить регулировку газораспределения и воздухораспределителя.

4. Проверить регулировку угла опережения подачи топлива топливным насосом.

5. При необходимости проверить регулировку форсунок на давление и качество распыла, прочистить засорившиеся отверстия и отрегулировать форсунки.

6. Проверить затяжку стяжных и сшивных шпилек головки блока (только при первом проведении ухода № 2).

7. Проверить сцентрированность дизеля с приводимым агрегатом. При увеличенных вибрациях дизеля эту операцию выполнять независимо от количества проработанных часов.

При проведении технического ухода № 3 дополнительно к операциям, перечисленным ранее, выполнить следующие работы:

1. В случае нарушения плотности прилегания клапанов к седлам головки блока произвести притирку их.

2. Проверить топливный насос.

3. При необходимости удалить накипь из водяных полостей блока и головки дизеля, промыть систему охлаждения.

ИНСТРУКЦИИ ПО ОСНОВНЫМ ОПЕРАЦИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО УХОДА

Промывка топливного фильтра. Разборку топливного фильтра для промывки производить в следующем порядке:

Отвернуть гайку 1 (см. фиг. 26) на крышке фильтра, снять корпус фильтра с фильтрующим элементом и вынуть последний

из корпуса. После этого фильтрующий элемент без разборки промыть окунанием в бензин или дизельное топливо.

Разобрать фильтрующий элемент, для чего отвернуть гайку, зажимающую металлическую нажимную пластину, и снять фильтрующие войлочные пластины 9 с сетки фильтра 7 (чехол 8 с сетки фильтра снимать не следует).

Войлочные пластины тщательно промыть в бензине или чистом дизельном топливе и отжать их рукой. Затем сложить по 2—3 пластины и отжать между двух досок. Сетку фильтра с чехлом промыть только снаружи.

Для очистки корпуса фильтра от грязи, собирающейся в нижней полости корпуса, промыть его в бензине или дизельном топливе и, если есть возможность, продуть сжатым воздухом.

Сборку топливного фильтра после промывки необходимо производить в обратной последовательности.

Промывка масляного фильтра. Промывку фильтра производить в следующем порядке:

1. Отвернуть болт 7 на крышке фильтра (фиг. 35) и снять его вместе с крышкой, предварительно подставив посуду для выливающегося из фильтра масла.

2. Дать маслу стечь в посуду.

3. За ручку вынуть из фильтра секцию шелевой очистки 4.

4. За ручку вынуть из фильтра секцию тонкой очистки (дырчатый корпус со сменным картонным пакетом 3).

5. Расшплинтовать отъемное фигурное донышко дырчатого корпуса, вынуть шплинты и снять донышко.

6. Вынуть из дырчатого корпуса 2 пружину и стальную пластину с сальником.

7. Вынуть из корпуса 2 сменный картонный пакет.

8. Промыть дизельным топливом дырчатый корпус, отъемное фигурное донышко и стальную пластину.

9. Установить в дырчатый корпус новый картонный пакет и поставить стальную пластину с сальником.

Пакет установить так, чтобы выступающие концы стяжных стержней находились в выемках стальной пластины и плоского донышка дырчатого корпуса.

Во время хранения пакета тонкой очистки картон, из которого изготовлены пластины и прокладки, может высыхать, а длина пакета — уменьшаться. Поэтому пакеты, в которых обнаружено, что пластины и прокладки на стяжных стержнях не зажаты, должны быть доукреплены пластинами и прокладками, прикладываемыми к пакету. Пластины и прокладки устанавливать комплектно (комплект — одна пластина и одна прокладка). Добавляемые прокладки располагать лучевыми канавками в одну сторону с прокладками, из которых собран пакет.

Для постановки дополнительных пластин и прокладок (обычно достаточно одного-двух комплектов) необходимо предварительно снять два пружинных замка, две шайбы и картонный диск.

До скрепления доукомплектованного пакета он должен быть сжат усилием около 40 кг, при этом высота пакета должна быть $348 \pm 1,0$ мм.

После сжатия поставить шайбы и пружинные замки.

10. Поставить пружину в отъемное фигурное донышко. Сжимая пружину донышком, вставить его в дырчатый корпус до совмещения отверстий под шплинты. Поставить снаружи три шплинта и развести концы.

11. Собранный секцию тонкой очистки установить в корпус фильтра; надевая на стержень, ее следует поворачивать.

12. Установить в фильтр промытую секцию шелевой очистки. При установке этой секции ее также следует поворачивать вокруг стержня.

13. Установить крышку фильтра на корпус так, чтобы поясок корпуса фильтра вошел в кольцевую выточку крышки (убедиться в наличии уплотнительного кольца 5) и затем завернуть ключом до отказа стяжной болт;

14. Создать маслопрокачивающим насосом давление в масляной системе не менее $2,5 \text{ кг/см}^2$ и провернуть стартером несколько раз коленчатый вал без подачи топлива.

Пуск дизеля без установленного в масляный фильтр пакета тонкой очистки не допускается. Необходимо помнить, что регулярная смена этих пакетов при соответствующем уходе за дизелем увеличивает срок его службы без ремонта и сокращает расход масла.

Примечание. Масляный фильтр с картонной секцией тонкой очистки имеет большее внутреннее сопротивление, чем ранее устанавливавшийся на дизель фильтр с секцией тонкой очистки из хлопковой нити. В связи с этим масляные насосы регулируются теперь на большую производительность. Если в эксплуатации на дизель приходится ставить запасной насос и при этом обнаруживается понижение давления масла в главной магистрали, необходимо подтянуть редукционный клапан насоса до получения давления в главной магистрали не менее $6,0 \text{ кг/см}^2$.

Очистку и промывку воздухофильтра производить в такой последовательности:

1. Отсоединить воздухофильтр от дизеля.

2. Разобрать воздухофильтр, для чего ослабить гайки откидных стяжных болтов, крепящих бункер 9 (см. фиг. 17) и головку 1 к корпусу воздухофильтра и вывести их из проушин. Отделить бункер и головку от корпуса.

3. Очистить бункер от пыли, тщательно промыть дизельным топливом, протереть чистой ветошью и просушить.

4. Тщательно промыть корпус дизельным топливом и по возможности продуть сжатым воздухом.

5. Разобрать головку воздухофильтра, сжав ушки-защелки до выхода стопоров из головки. Вынуть один пакет кассет и уплотняющее кольцо 2. Один пакет кассет остается в головке.

6. Тщательно промыть пакеты кассет дизельным топливом, не производя дальнейшей разборки. По возможности продуть кассеты сжатым воздухом.

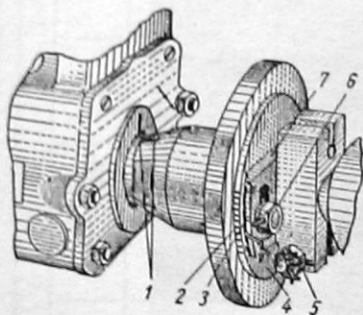
7. Опустить на 5—10 мин. пакеты кассет в чистое отработанное масло, после чего вынуть их и дать маслу стечь.

8. Протереть головку чистой ветошью, обильно смазать солидолом войлочное уплотняющее кольцо и установить его на место. Вставить в головку вынутый ранее пакет кассет.

9. Проверить состояние войлочных колец, уплотняющих разъемы воздухофилтра, и смазать их обильно солидолом.

10. Собрать воздухофилтр. При сборке не допускать перекосов деталей и следить за плотностью соединения корпуса с головкой и бункером.

11. Установить воздухофилтр на дизель, проследив за плотностью соединения головки филтра с впускным коллектором.



Фиг. 77. Установка угла опережения подачи топлива:

1 — метки на корпусе шарикоподшипника топливного насоса и на кулачковой муфте; 2 — деления на кулачковом диске; 3 — риска на фланце; 4 — кулачковый диск; 5 — стягивающий болт; 6 — зажимные болты; 7 — фланец приводной муфты.

Ленты крепления должны плотно охватывать воздухофилтр, а для полного прилегания его к кронштейну допускается установка между кронштейном и воздухофилтром войлочных прокладок толщиной 2—4 мм.

Под бункер воздухофилтра надо ставить деревянную подкладку; висячее положение его во время работы дизеля не допускается.

Промывку системы и замену масла производить в следующем порядке:

1. Слить масло из бака.

2. Слить масло из картера через штуцер слива масла, расположенного в передней части картера.

3. Слить масло из масляной полости холодильника и трубопроводов.

4. Масляный бак, масляную полость холодильника и трубопроводы промыть дизельным топливом и слить его.

5. Собрать систему смазки и заправить ее свежим маслом.

При низкой температуре окружающего воздуха слив отработанного масла следует производить вскоре после остановки дизеля.

Проверка крепления муфты привода топливного насоса и положения рисков. В формуляре дизеля указано взаимное положение рисков (2 и 3) на фланце 7 приводной муфты и на ободе кулачкового диска 4 муфты привода топливного насоса (фиг. 77). Это положение соответствует установленному на заводе углу опережения подачи топлива в первый цилиндр.

Взаимное расположение рисков может измениться вследствие ослабления затяжки болтов 6.

Поэтому необходимо периодически во время осмотра неработающего дизеля проверять затяжку болтов.

Для восстановления положения рисков необходимо расконтрить и отвернуть болты 6 и повернуть в нужную сторону кулачковый валик топливного насоса.

Затяжку болтов 6 следует производить торцевым ключом $s = 17$ № 330-122-2 из комплекта инструментов, прикладываемых к дизелю, а затяжку гайки стяжного болта 5 производить торцевым ключом $s = 19$ № Сб. 330-327-2. Болты должны быть затянуты туго. После затяжки болты 6 и гайку на стяжном болте 5 законтить.

Промывка топливных баков и трубопроводов топливной системы производится чистым дизельным топливом.

Если внешние топливопроводы расположены и соединены так, что без их разборки промывку и полное удаление топлива после промывки выполнить нельзя, следует произвести разборку и промыть систему по частям.

Отстой из топливного бака нужно сливать через кран, размещенный в самой нижней части бака. Через этот же кран сливается топливо после промывки бака. Рекомендуется полость бака очистить во время промывки волосяной жесткой щеткой.

Использование слитого после промывки дизельного топлива для работы дизеля недопустимо.

Проверку и регулирование газораспределения следует производить на остывшем дизеле.

Проверка газораспределения состоит из следующих операций:

а) определение в. м. т. первого цилиндра и проверка соответствия положения стрелки на кожухе маховика относительно метки в. м. т. 1—6, имеющейся на маховике;

б) проверка соответствия моментов открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов диаграмме фаз газораспределения.

а) Определение в. м. т. первого цилиндра. Положение коленчатого вала определяется совмещением делений на маховике со стрелкой, укрепленной на кожухе маховика. Для определения в. м. т. в первом цилиндре необходимо:

1. Снять пакет трубок высокого давления, отвернув сначала штуцеры трубок от форсунок и накидные гайки от нажимных штуцеров топливного насоса.

2. Снять привод датчика или датчик тахометра с крышки головки блока.

3. Снять крышку с головки блока.

4. Установить валы газораспределения в положение, удобное для снятия форсунок первого цилиндра, для чего проворачивать коленчатый вал вручную.

5. Удалить форсунку первого цилиндра.

6. Установить глубиномер, имеющийся в комплекте инструментов, в форсуночное отверстие головки (фиг. 78).

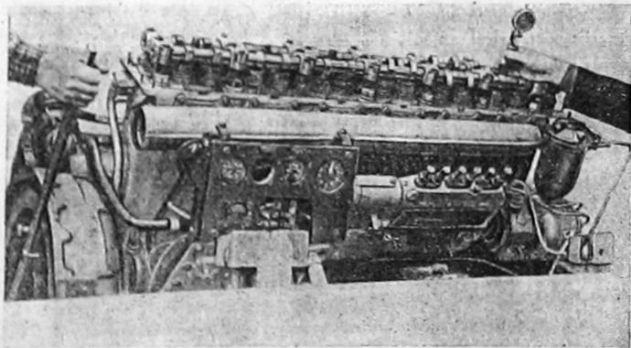
7. Вращать коленчатый вал по ходу и, наблюдая за движением стрелки глубиномера, заметить положение, при котором стрелка перестанет двигаться (поршень пришел в в. м. т.). Затем

повернуть коленчатый вал против хода на $40-45^\circ$ и, снова вращая его по ходу, остановить за несколько делений до ранее замеченного положения стрелки глубиномера.

Заметить деление на шкале глубиномера против стрелки и одновременно сделать отметку на маховике против стрелки кожуха маховика.

Продолжать вращать коленчатый вал по ходу, пока стрелка глубиномера снова вернется в положение, отмеченное на шкале.

Сделать на маховике другую отметку против стрелки, соответствующую второму положению коленчатого вала.



Фиг. 78. Установка глубиномера для определения в. м. т. первого цилиндра.

Разделить дугу на маховике между двумя отметками пополам, и найденное деление подвести к стрелке кожуха, поворачивая коленчатый вал по ходу.

Это положение коленчатого вала соответствует в. м. т. первого цилиндра. Если при данном положении коленчатого вала стрелка кожуха маховика не совпадает с риской в. м. т. первого цилиндра, нанесенной на маховике, то сдвинуть стрелку, совместив ее с этой риской, и закрепить в новом положении. Правильным является положение стрелки, совпадающее с риской, нанесенной заводом на смотровом окне кожуха маховика.

8. Найденную в. м. т. проверить два-три раза.

б) Проверка начала и конца впуска и выпуска.

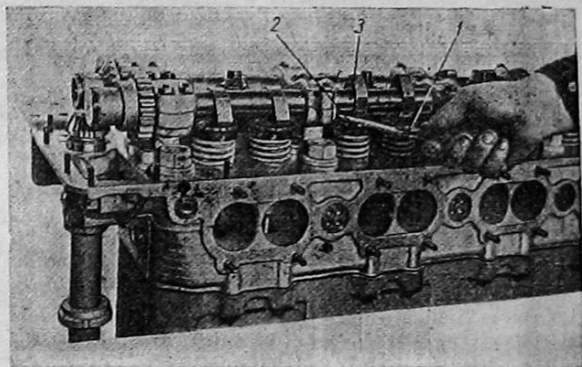
1. Проверить правильность зазоров между затылками кулачков и тарелями клапанов. Зазоры должны быть в пределах $2,24-2,44$ мм.

Для проверки зазора (фиг. 79) между тарелью клапана и затылком кулачка вводят щуп (щуп должен входить с легким трением). Если зазор выходит из пределов допуска, необходимо с помощью вилки, имеющейся в комплекте инструмента, отжать вниз замок тарели клапана и с помощью щипцов (из того же

комплекта), ввертывая или вывертывая тарель клапана, отрегулировать зазор.

Для проверки зазора или его регулировки распределительные валы приводятся в необходимое положение проворачиванием коленчатого вала вручную.

2. Проверить начало открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов. Определение начала открытия и закрытия клапанов производится проворачиванием клапанов вручную за тарели. Открытый клапан проворачивается, а закрытый клапан плотно сидит в седле и провернуть его очень трудно. При проворачивании



Фиг. 79. Проверка зазора между тарелью клапана и затылком кулачка распределительного вала:

1 — щуп 2,24 — 2,44 мм; 2 — тарель клапана; 3 — кулачок распределительного вала.

открытого клапана закручивается и раскручивается большая пружина клапана, поэтому проворачивать нужно на небольшой угол в обе стороны.

Таким образом, начало открытия клапана определяется моментом, когда клапан начинает проворачиваться, а начало закрытия клапана определяется моментом, когда клапан перестает проворачиваться.

Для проверки начала открытия и закрытия клапанов необходимо подвести коленчатый вал (вращая его по ходу) риску 320° (за 40° до в. м. т.) на маховике к стрелке кожуха маховика, проследив, чтобы это положение соответствовало концу такта выпуска.

Такт выпуска от такта сжатия легко отличить по давлению воздуха на палец руки, если закрыть им отверстие в головке, из которого вынута форсунка. При такте сжатия ощущается давление воздуха, а при такте выпуска давление на палец почти не ощущается.

Дальнейшую проверку необходимо производить вдвоем.

Положение маховика относительно стрелки на кожухе маховика

	1-й оборот коленчатого вала						2-й оборот коленчатого вала					
	Выпуск	Конек	2 348°	4 108°	1 228°	5 348°	6 228°	3 108°	4 228°	2 100°	6 340°	5 252°
	Конек	Начало	1 340°	5 100°	3 220°	6 340°	4 220°	2 100°	6 260°	3 260°	5 140°	4 12°
	Выпуск	Конек	1 20°	3 12°	2 252°	6 132°	4 12°	1 132°	2 140°	6 20°	5 252°	4 260°

Примечание. Цифрами 1—6 обозначены номера цилиндров. Градусы указывают, какие риски на маховике должны быть против стрелки, закрепленной на кожухе маховика, при регулировании фаз газораспределения по номинальным значениям (без учета допусков $\pm 3^\circ$).

Медленно проворачивая коленчатый вал вручную, одновременно проворачивают двумя руками тарели клапанов впуска или выпуска одного цилиндра в очередности, указанной в табл. 6.

Начало открытия или закрытия клапана замечают как указано выше, и в этот момент прекращают проворачивание коленчатого вала, а замеченное число по градуировке на маховике, расположенное против стрелки на кожухе маховика, записывают в таблицу (табл. 7).

Заполнив таблицу по указанной форме, необходимо тщательно проанализировать полученные результаты проверки. Если полученные данные расходятся с табл. 6 более чем на $\pm 3^\circ$, необходимо отрегулировать фазы газораспределения, как указано ниже.

Перед регулированием нужно установить закономерность обнаруженных отступлений.

Если по всем клапанам одного распределительного вала имеется раннее открытие и закрытие или же позднее открытие и закрытие, то это указывает на то, что проверка сделана правильно и для отрегулирования фаз газораспределения достаточно повернуть распределительный вал в ту или другую сторону на соответствующий угол, не изменяя положения коленчатого вала.

Если же полученный результат проверки не имеет никакой закономерности, то это указывает на то, что неправильно установлены зазоры между тарелями клапанов и затылками кулачков или же

Форма записи результатов проверки газораспределения

	Действительное положение маховика относительно стрелки					
	Цилиндры					
	1	2	3	4	5	6
Начало впуска						
Конец впуска						
Начало выпуска						
Конец выпуска						

ошибочно определены моменты начала открытия и закрытия некоторых клапанов. Клапаны, выпавшие из общей закономерности, необходимо вторично проверить.

в) Регулирование фаз газораспределения.

1. Установить, вращая по ходу, коленчатый вал за 20° до в. м. т. на такте выпуска в первом цилиндре.

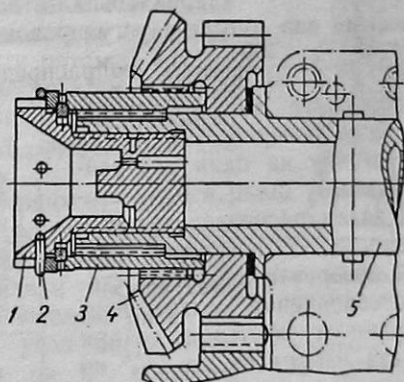
2. Снять стопорное кольцо 2 (фиг 80), и отворачивая гайку 1 (на распределительном вале впуска резьба левая), вывести регулировочную втулку 3 из зацепления с шестерней 4 распределительного вала впуска (по шлицам).

3. Вращать распределительный вал (ударяя по кулачкам медным или свинцовым молотком) до тех пор, пока кулачки впуска первого цилиндра не станут открывать клапаны.

4. Подобрать такое положение регулировочной втулки, при котором она свободно (без смещения распределительного вала) войдет в зацепление с зубьями шестерни. Затем, ввертывая гайку, довести втулку до упора.

5. Вращая коленчатый вал по ходу, подвести его в положение, близкое к моменту 45° после н. м. т. При этом проверить указанным выше способом момент закрытия клапана. При удовлетворительном совпадении фазы ($48 \pm 3^\circ$ после н. м. т.) повторно проверить момент начала открытия, который должен лежать в пределах $20 \pm 3^\circ$ до в. м. т., а затем таким же порядком проверить фазы шестого цилиндра.

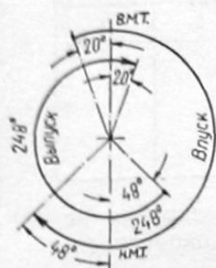
6. Если фазы по фиг. 81 не соблюдены или не укладываются в допуск $\pm 3^\circ$, уточнить регулировку путем подворачивания тарелок клапанов в пределах допуска на зазор.



Фиг. 80. Узел крепления шестерни распределительного вала:

1 — гайка распределительного вала; 2 — стопорное кольцо; 3 — регулировочная втулка; 4 — шестерня; 5 — распределительный вал.

Если и такая регулировка не дает нужных результатов, то следует изменить установку распределительного вала. Для этого нужно учесть средние отклонения начала и конца впуска первого и шестого цилиндров и рассчитать, на сколько шлицев и в какую сторону необходимо повернуть распределительный вал. Расчет нужно производить пользуясь табл. 8.



Фиг. 81. Диаграмма газораспределения.

Таблица составлена на основе следующих рассуждений: если вывести регулировочную втулку из зацепления и повернуть ее по ходу на один внутренний шлиц, т. е. на $\frac{1}{10}$ оборота, то при этом она переместится на $\frac{41}{10} = 4\frac{1}{10}$ наружных (мелких) шлица и, следовательно, не совпадает на $\frac{1}{10}$ наружного шлица со шлицами шестерни.

Чтобы шлицы регулировочной втулки и шестерни совпали, необходимо повернуть распределительный вал вместе с регулировочной втулкой на $\frac{1}{10}$ мелкого шлица, т. е. на $\frac{360}{41 \cdot 10} = 7\frac{1}{4}^\circ$ по распределительному валу или $1\frac{3}{4}^\circ$ по коленчатому валу. Следова-

тельно, если повернуть регулировочную втулку на один внутренний (крупный) шлиц в одну сторону, а затем распределительный вал вместе с регулировочной втулкой повернуть в другую сторону до совпадения мелких шлицев втулки и шестерни, то при этом фаза изменится на $1\frac{3}{4}^\circ$ по коленчатому валу. Соответственно поворот регулировочной втулки на 2, 3, 4 и более прямоугольных шлицев в одну сторону и распределительного вала вместе с регулировочной втулкой в другую сторону до совпадения мелких шлицев изменяет фазу открытия и закрытия клапана на $3\frac{1}{2}^\circ$, $5\frac{1}{4}^\circ$, 7° и т. д.

При раннем открытии распределительный вал вместе со втулкой необходимо поворачивать (до совпадения шлицев втулки и шестерни) против направления его вращения во время работы дизеля, при позднем открытии — по направлению вращения.

После закрепления регулировочной втулки снова проверить начало и конец впуска в первом и шестом цилиндрах.

Таблица 8

Угол поворота коленчатого вала в град., на величину которого нужно изменить начало открытия клапана	Количество крупных шлицев, на которое нужно повернуть регулировочную втулку относительно распределительного вала	
	при раннем открытии	при позднем открытии
$1\frac{3}{4}$	+1	-1
$3\frac{1}{2}$	+2	-2
$5\frac{1}{4}$	+3	-3
7	+4	-4
$8\frac{3}{4}$	+5	-5
$10\frac{1}{2}$	+6	-6

Примечание. Знак плюс означает, что регулировочную втулку нужно поворачивать по вращению распределительного вала; знак минус — против вращения.

Регулирование следует производить при вращении коленчатого вала по ходу, т. е. против часовой стрелки, смотря со стороны маховика. Это нужно для того, чтобы выбирать зазоры в передаче в ту же сторону, в которую они выбраны при работе дизеля.

Необходимо следить за правильностью такта, на котором устанавливается начало или конец фазы. Установка на неправильном такте может привести к тому, что при попытке пуска будут погнуты клапаны и дизель выйдет из строя.

Для облегчения предварительного контроля правильности укладки распределительных валов на фиг. 82 указано их расположение, соответствующее в. м. т. первого цилиндра (начало впуска).

Закончив регулирование, следует надежно затянуть и законтить гайки распределительных валов.

Примечание. Проверку фаз газораспределения во время технических уходов (если блок цилиндров не снимался) можно производить только по зазорам между затылками кулачков и тарелками клапанов.

Регулирование выпуска производится так же, как и регулирование впуска. Открытие должно производиться за $48 \pm 3^\circ$ до н. м. т. такта расширения, закрытие — через $20 \pm 3^\circ$ после в. м. т. такта впуска. При отвертывании гайки учесть, что резьба на ней правая.

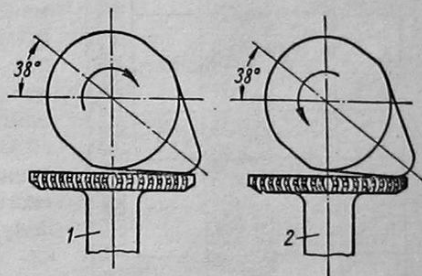
Проверка начала и конца впуска и выпуска по всем цилиндрам. По окончании регулирования фаз газораспределения первого и шестого цилиндров надо произвести проверку фаз по остальным цилиндрам.

Отклонения фаз, незначительно превышающие допуск ($\pm 3^\circ$), могут быть устранены подворачиванием тарелки клапана. Однако при этом зазор между затылком кулачка и тарелью клапана должен оставаться в пределах 2,24—2,44 мм.

Регулирование воздухораспределителя. 1. Для регулирования распределительного диска нужно поставить поршень первого цилиндра по метке на маховике $\frac{\text{Возд.}}{1-6}$ (27° после в. м. т. такта расширения), вращая коленчатый вал по ходу.

2. Снять колпак 5 (см. фиг. 40) и крышку 6, вытащить штифт 8 и удалить муфту 9 с шайбой и пружиной.

3. Установить диск 11 так, чтобы отверстие «а» первого цилиндра было полностью открыто; при этом передняя (по ходу) кромка овального отверстия диска должна совпадать с кромкой отверстия а.



Фиг. 82. Расположение кулачков распределительных валов в момент нахождения поршня первого цилиндра в в. м. т. (вид со стороны передачи):

1 — впускной клапан; 2 — выпускной клапан.

4. Подобрать такое положение муфты 9, при котором она войдет в зацепление со шлицами валика I и диска II без поворота последних.

5. Установить детали на места и закрыть крышкой.

Проверка и регулирование угла опережения подачи топлива.

а) Проверка и регулирование по рискам на кулачковой муфте и корпусе шарикоподшипника.

Если при проверке крепления муфты привода топливного насоса установлено, что положение рисков 2 и 3 (см. фиг. 77) не соответствует положению, отмеченному в формуляре дизеля, то для восстановления угла опережения необходимо выполнить следующее:

1. Туго затянуть болт 5 и законтрить его; если затяжкой болта 5 не удастся устранить шатание муфты 7 относительно горизонтального валика привода, то муфта и валик подлежат замене.

2. Поворачивая коленчатый вал по ходу, подвести маховик делением 300° на такте сжатия в первом цилиндре к стрелке на кожухе маховика.

3. Обратить внимание на риски, имеющиеся на кулачковой муфте и корпусе шарикоподшипника. Медленно проворачивая коленчатый вал по ходу, совместить эти риски. Совпадение рисков соответствует моменту начала подачи топлива в первый цилиндр;

4. По делениям на маховике и стрелке кожуха маховика определить положение поршня первого цилиндра. Если против стрелки будет находиться деление $\frac{П. топ.}{1-6}$ или деления 330° и 332° , то угол опережения установлен правильно. Если же против стрелки будут находиться другие деления на ободе маховика, то угол необходимо отрегулировать.

5. Для регулирования следует ослабить болты 6 и, вращая коленчатый вал по ходу подвести к стрелке деление $\frac{П. топ.}{1-6}$ (по такту сжатия в первом цилиндре).

6. Вращая кулачковый валик топливного насоса против хода, совместить риски на кулачковой муфте и корпусе шарикоподшипника. При этом положении туго затянуть болты 6.

7. Проворачивая коленчатый вал по ходу, проверить одновременно совпадение: а) деления $\frac{П. топ.}{1-6}$ со стрелкой кожуха маховика и б) риски на кулачковой муфте с риской на корпусе шарикоподшипника. При удовлетворительных результатах законтрить болты 6.

б) Проверка и регулирование при помощи моментоскопа (мениска).

1. Убедиться в правильности положения стрелки на кожухе маховика, как описано было выше.

2. На первый нажимной штуцер (считая со стороны привода топливного насоса) установить моментоскоп (фиг. 83).

3. Выпустить воздух из топливного фильтра и топливного насоса.

4. Провернуть коленчатый вал на 5—6 оборотов для заполнения насоса и стеклянной трубки топливом, после чего, нажав на резиновую трубку 2, выдавить часть топлива из трубки 1 так, чтобы она осталась заполненной наполовину.

5. Проворачивая коленчатый вал, совместить риску на кулачковой муфте, закрепленной на валике топливного насоса, с риской, нанесенной на корпусе шарикоподшипника топливного насоса; затем повернуть коленчатый вал против хода на 15—20°.

6. Медленно вращая коленчатый вал по ходу, заметить начало движения топлива в стеклянной трубке; это и будет началом подачи топлива первым плунжером топливного насоса.

Если угол опережения отрегулирован правильно, начало движения топлива в стеклянной трубке совпадает с моментом, когда совмещаются риски, указанные в пункте пятом.

7. По маховику определить угол, и если он не соответствует спецификационным данным, установить необходимый угол опережения как указано выше.

При предварительной регулировке угла опережения подачи топлива следует иметь в виду, что при повороте против хода валика топливного насоса вместе с кулачковым диском (см. фиг. 77) на одно деление относительно риски на фланце приводной муфты 7 угол опережения подачи топлива уменьшится на 6° поворота коленчатого вала. При повороте валика насоса по ходу относительно неподвижного горизонтального валика привода угол опережения будет увеличиваться.

8. Установив необходимый угол, закрепить болты 6 и еще раз проверить величину угла опережения. При удовлетворительных результатах законтрить болты 6.

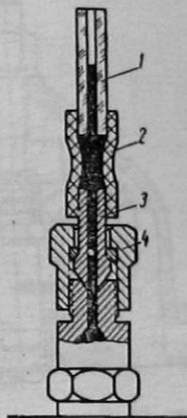
Проверка форсунок производится лишь в том случае, если появилась повышенная дымность выпуска, затруднился пуск или понизилась мощность дизеля, но не реже, чем через каждые 1000 час.

Для проверки форсунок их необходимо снимать с дизеля в такой последовательности:

1. Отвернуть накидную гайку и зажим, присоединяющие к топливному насосу трубку 7 от сливного бачка (см. фиг. 68).

2. Отвернуть накидные гайки крепления трубок к топливному насосу.

3. Вывернуть все штуцеры 6 (см. фиг. 24) из форсунок и отодвинуть пакеты трубок, освободив этим форсунки от штуцеров.



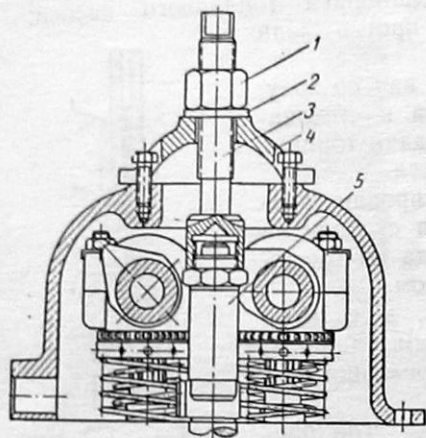
Фиг. 83. Моментоскоп (мениск):

1 — стеклянная трубка;
2 — резиновая трубка;
3 — металлическая трубка;
4 — накидная гайка.

4. Отвернуть гайки и снять крышки, закрывающие доступ к форсункам.

5. Повернуть коленчатый вал до установки кулачков распределительных валов в положение, удобное для снятия данной форсунки. Отвернуть при помощи специального ключа, имеющегося в комплекте инструмента, гайки крепления форсунки к головке блока.

6. Установить имеющееся в комплекте инструментов приспособление для съема форсунки (фиг. 84) на крышку головки и законтрить упорный колпак 4 болтами.



Фиг. 84. Установка приспособления для съема форсунки:

1 — гайка; 2 — шайба; 3 — винт; 4 — упорный колпак; 5 — форсунка.

7. Навернуть головку винта 3 на регулировочную гайку форсунки до отказа и дотянуть гайку 1 до упора в шайбу 2.

8. Ключом поворачивать гайку 1 вправо до тех пор, пока форсунку можно будет свободно вынуть из гнезда.

9. Вынуть из гнезда в головке блока медное уплотнительное кольцо, если оно не было снято вместе с форсункой, и заглушить отверстие гнезда пробкой, предупредив этим загрязнение цилиндра дизеля.

Форсунки и уплотнительные кольца должны быть по-

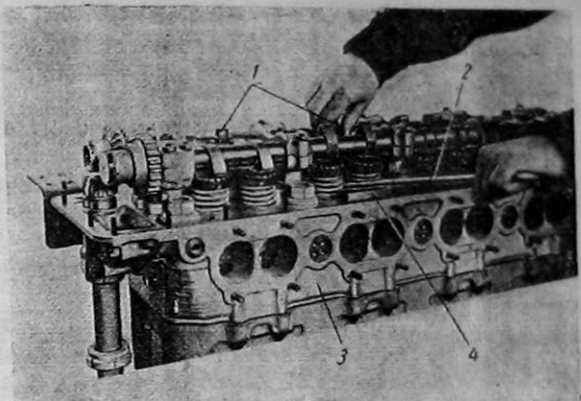
мечены (навешиванием бумажных бирок), чтобы обеспечивать этим установку их на прежние места. В случае замены форсунки необходимо ставить новое уплотнительное кольцо. Нарушение этого указания может привести в некоторых случаях к упиранию поршня в распылитель форсунки. Толщина нового кольца должна быть в пределах $2,3^{+0,2}_{-0,5}$ мм.

При снятой крышке головки форсунки следует снимать при помощи отвертки, лезвие которой нужно подводить под фланец форсунки, положив под отвертку деревянный брусок (фиг. 85).

Качество работы снятой форсунки проверяется на приспособлении 1 (фиг. 86) или с помощью эталонной форсунки (фиг. 87).

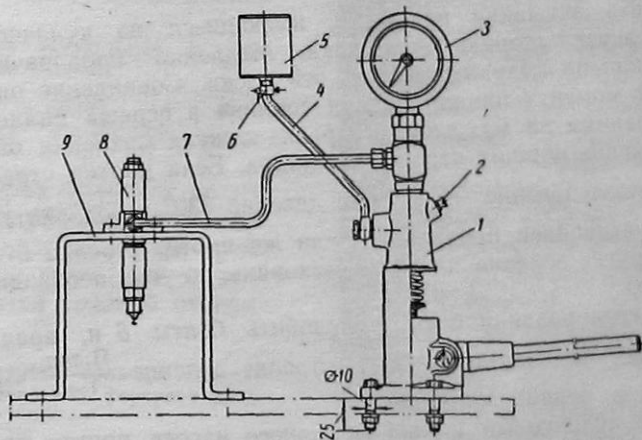
Приспособление для проверки форсунок поставляется заводом с некоторыми типами дизелей в количестве 1 шт. на 12 дизелей. Кроме того, такие приспособления должны иметься в ремонтных мастерских и на ремонтных базах.

Приспособление представляет собой одну секцию топливного насоса. Корпус приспособления имеет фланец с тремя отверстиями под болты крепления. К верхней части корпуса подводится топливо из бачка, с другой стороны на корпусе имеется пробка 2



Фиг. 85. Снятие форсунки:

1 — форсунка; 2 — отвертка; 3 — головка блока; 4 — деревянный брусок.

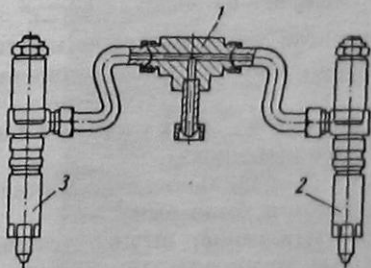


Фиг. 86. Схема установки для контроля форсунок:

1 — приспособление для проверки форсунок; 2 — пробка для выпуска воздуха; 3 — манометр; 4 — трубка подвода топлива; 5 — бачок; 6 — краник; 7 — нагнетательная трубка; 8 — проверяемая форсунка; 9 — стойка.

Фиг. 87. Проверка форсунки при помощи эталонной форсунки:

1 — тройник; 2 — эталонная форсунка; 3 — проверяемая форсунка.



(фиг. 86) для выпуска воздуха из надплунжерного пространства.

В корпус ввернут тройник, к которому сбоку подсоединяется нагнетательная трубка 7, соединенная с проверяемой форсункой 8. Сверху тройник заглушен пробкой.

В проушину нижней части корпуса установлен рычаг для нажатия на плунжер.

Перед монтажом приспособления необходимо изготовить стойку 9 для установки форсунки и бачок 5 емкостью 0,5—1 л с краником и штуцером для подсоединения трубки ($\varnothing 8 \times 1$).

К концу трубки, подсоединяющемуся к приспособлению, нужно припаять наконечник, снятый с верхней части корпуса приспособления. Для проверки давления распыла применяется манометр ГОСТ 1011-53 на номинальное давление 400 кг/см² с резьбой $1\text{М } 20 \times 1,5$.

Последовательность сборки приспособления:

1. Прикрепить приспособление к столу, используя имеющиеся на нем болты $\text{М}10 \times 35$.

2. Установить стойку так, чтобы удобно было подсоединить к форсунке нагнетательную трубку 7.

3. Установить бачок 5 так, чтобы топливо поступало к приспособлению самотеком.

4. Соединить топливный бачок с приспособлением.

5. Вывернув верхнюю пробку из тройника, установить манометр.

Если в случае отсутствия манометра проверка форсунок производится по эталонной форсунке, то пробка из тройника не вывертывается, а к трубке проверяемой форсунки подсоединяется тройник 1 (фиг. 87), к которому с другой стороны подсоединена эталонная форсунка 2; сбоку к тройнику подводится топливо от приспособления.

Примечание. Манометр, топливный бачок, трубка подвода топлива от бачка к приспособлению, краник и стойка для крепления форсунок заводом не поставляются.

Для проверки форсунки необходимо открыть краник на бачке и рычагом прокачать форсунку. По манометру определяется давление в момент впрыска. Если же проверка производилась по эталонной форсунке, то сравниваются моменты впрыска эталонной и проверяемой форсунки.

В качестве эталонной можно использовать форсунку из комплекта запасных частей дизеля, если она еще не была в работе.

При отсутствии приспособления для прокачки топлива проверяемая и эталонная форсунки с помощью тройника крепятся в вертикальном положении к одной из секций топливного насоса дизеля. Установив максимальную подачу топлива насосом и проворачивая маховик, нужно сделать ряд впрысков топлива через форсунки. Если затяжка пружины проверяемой форсунки правильна, то впрыск должен быть одновременным и одинаково

интенсивным у обеих форсунок. Если этого нет, то регулирование производится гайкой 11 (см. фиг. 32).

Невозможность добиться впрыска из проверяемой форсунки говорит о том, что у нее заела игла в распылителе.

Для устранения этого дефекта форсунку нужно разобрать.

В случае если впрыск происходит только у проверяемой форсунки, то это указывает на некоторое ослабление пружины форсунки, которое возмещается затяжкой гайки 11.

Качество распыливания проверяется наблюдением за струйками, выходящими из отверстий распылителя при прокачке топлива через форсунку. При нормальном впрыске распыл должен быть мелким, туманообразным и иметь резкую и четкую отсечку с характерным звуком.

Неудовлетворительный распыл характеризуется следующими признаками:

1. Топливо выходит из отверстий распылителя отдельными струйками и не дает туманообразного распыла.

2. Топливо выходит не из всех отверстий распылителя, что свидетельствует о засоренности части отверстий. Засоренность отверстий проверяется впрыском топлива на лист бумаги, как указано на фиг. 88.

По оставленному на бумаге следу топлива определяют количество неработающих отверстий, которые после разборки форсунки необходимо прочистить.

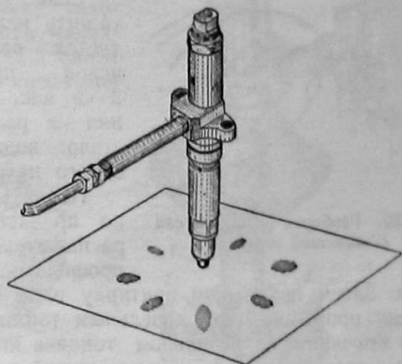
3. Отсечка впрыска без характерного резкого звука с подтеканием топлива.

Наличие подтекания топлива проверяется или медленным нажатием на рычаг приспособления для проверки форсунок, с постепенным доведением давления топлива до момента открытия иглы, или медленным проворачиванием топливного насоса, в случае проверки по эталонной форсунке.

При подтекании на конце распылителя, перед самым моментом впрыска, образуются крупные отрывающиеся капли топлива и медленным нажатием рычага не удастся получить впрыск. Наличие при впрыске капли, удерживающейся на конце распылителя, не служит признаком неудовлетворительной работы форсунки.

4. Впрыск топлива неравномерный, дробный, с изменяющимся характером распыливания.

При обнаружении перечисленных дефектов форсунку необходимо разобрать и устранить дефекты.



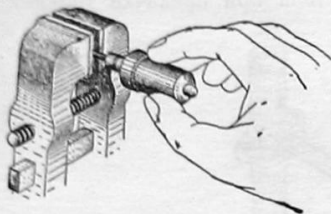
Фиг. 88. Проверка засоренности отверстий распылителя.

Разборка и сборка форсунки. Порядок разборки:

1. Зажать форсунку в тисках и отвернуть гайку 6 распылителя (см. фиг. 32), вынуть втулки щелевого фильтра 4 и 5, легкими ударами медного молотка выбить корпус 3 распылителя и, не вытаскивая иглы, опустить его в ванночку с дизельным топливом.

2. Отвернуть контргайку 10 и регулировочную гайку 11, вынуть пружину и штангу.

3. Осторожно вытащить иглу 2. Если она зависла, то зажать ее в тисочках за хвостовик и потянуть корпус распылителя (фиг. 89).



Фиг. 89. Разборка распылителя с зависшей иглой.

Если указанным способом вытащить иглу не удастся, рекомендуется распылитель с зависшей иглой проварить в течение 2—3 час. при температуре кипения в растворе следующего состава: воды 1 л, хромпика 10 г, едкого натра 45 г.

После удаления иглы тщательно прочистить и промыть корпус распылителя и иглу форсунки в профильтрованном дизельном топливе. Затем произвести притирку иглы по распылителю, периодически промывая пару дизельным топливом. Нормально притертая и смоченная в дизельном топливе игла должна плавно, под своим весом, опускаться в наклоненный под углом 45° корпус распылителя, будучи вынутой из него на $\frac{1}{3}$ своей длины.

Если такой притиркой восстановить плотность пары не удастся, распылитель необходимо заменить новым.

Промывку деталей форсунки производят дизельным топливом. При этом внутреннюю поверхность гайки 6 (фиг. 32) необходимо очистить от нагара. Нагар с корпуса распылителя и иглы очищать деревянными скребками. Топливоподводящие каналы корпуса распылителя можно прочищать мягкой медной проволокой $\varnothing 1,5$ мм. Засорившиеся распыливающие отверстия прочищать стальной проволокой $\varnothing 0,2$ мм (фиг. 90).

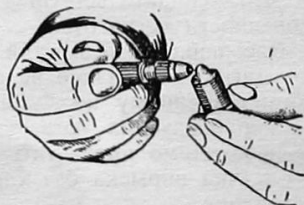
Детали распылителя перед сборкой промыть в чистом бензине, а затем в дизельном топливе.

Порядок сборки:

1. Вставить штангу в корпус форсунки. Она должна свободно перемещаться в корпусе.

2. Вставить пружину и завернуть регулировочную гайку до соприкосновения ее с пружиной. Навернуть контргайку.

3. Корпус форсунки зажать в тиски.



Фиг. 90. Прочистка засоренных отверстий распылителя.

4. В гайку 6 вставить собранный распылитель. Собранный щелевой фильтр надеть на хвостовик иглы распылителя.

5. Завернуть гайку на резьбу корпуса форсунки рукой, а затем сильно затянуть ключом.

6. Отрегулировать форсунки как указано выше.

Установка форсунки на дизель производится в такой последовательности:

1. Тщательно очистить от нагара посадочную плоскость в головке цилиндров (с помощью деревянной палочки, обернутой тряпочкой, смоченной в топливе). Применять металлический инструмент ни в коем случае нельзя.

2. Осмотреть форсунку. Она должна быть безукоризненно чистой.

3. Проверить отсутствие в колодце головки блока каких-либо загрязнений и уложить конусной стороной вверх уплотнительное кольцо.

4. Вставить форсунку в гнездо и закрепить ее гайками.

5. Затянуть гайки крепления форсунки равномерно, поочередно закручивая их на шпильках. Не следует чрезмерно затягивать гайки крепления форсунки, так как при этом можно сорвать резьбу на шпильках, однако при слабой затяжке гаек газы из цилиндра могут прорываться в полость под крышкой головки.

6. Для проверки плотности посадки форсунки прокрутить дизель сжатым воздухом или стартером. Если наблюдаются прорывы воздуха, надо равномерно подтянуть гайки крепления форсунки.

7. Закрыть крышки люков. При наличии разрывов и переломов в паронитовых прокладках, уплотняющих крышки люков, заменить их новыми.

8. Присоединить к форсункам и секциям топливного насоса нагнетательные трубки.

9. Туго затянуть накидные гайки нагнетательных трубок и штуцеры форсунок.

10. Закрепить трубку слива топлива.

Для проверки затяжки стяжных (силовых) шпилек необходимо снять крышку головки блока.

На дизеле, не проходившем ремонта, гайки стяжных шпилек затянуты так, что имеющаяся на верхнем торце каждой гайки метка от керна повернута по часовой стрелке на угол 30—60° от прямой, проходящей через центры двух противоположных силовых шпилек. Если метки расположены так, то это значит, что положение гайки не изменилось от вибрации при работе дизеля. Однако во время работы могут происходить изменения в линейных размерах деталей дизеля, вызывающие внешне незаметное ослабление затяжки.

Затяжку стяжных шпилек нужно проверять специальным ключом (заводской № 330-100-4), имеющимся в комплекте инструмента.

Для проверки затяжки на рукоятку ключа надевается стальная труба (удлинитель) длиной 1000 мм.

Проверка затяжки заключается в попытке дотянуть удлиненным ключом гайки стяжных шпилек, прилагая при этом к концу трубы усилие, которое может быть создано средним по физической силе человеком.

На торцах стяжных шпилек и гаек набиты порядковые номера от 1 до 14, причем первый номер набит на первой левой, а четырнадцатый на первой правой шпильке и гайке, считая со стороны передачи. Проверка затяжки производится в следующем порядке номеров гаек: 4—11, 3—12, 5—10, 2—13, 6—9, 1—14, 7—8. Те гайки, которые поддаются затяжке, должны быть дотянуты, причем за один прием не более, чем на пол-грана. На больший угол гайки дотягивают при повторной попытке дотянуть их (в той же очередности).

После дозатяжки необходимо устранить напряжение скручивания в шпильках, для чего отдать все гайки небольшим нажатием руки на ключ.

После проверки затяжки стяжных шпилек производится осмотр состояния клапанного механизма. При отсутствии дефектов крышка головки блока устанавливается на место и закрепляется гайками. Устанавливается на место и закрепляется привод датчика или датчика тахометра. Затем производится проверка затяжки штифтов шпилек головки блока, для чего предварительно отгибают усики стопорных шайб, контящие гайки штифтов шпилек. Затяжку проверяют гаечным ключом с рукояткой длиной не более 200 мм, обходя дизель кругом.

Гайки, поддающиеся затяжке, необходимо дотянуть, установив их в положение, удобное для контролки, после чего законтрить все гайки стопорными шайбами.

По окончании проверки установить на место топливный трубопровод.

Разборка блока. Если в процессе эксплуатации потребуется притереть клапаны газораспределения или осмотреть поршни, необходимо разобрать блок цилиндров.

Его можно разобрать не снимая дизель. Во время разборки необходимо позаботиться, чтобы внутрь дизеля не попали какие-либо посторонние предметы и грязь.

Для снятия блока цилиндров с дизеля необходимо:

1. Слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения.
2. Снять воздухофильтр.
3. Отсоединить шланг от пароотводной трубки.
4. Отсоединить приемник термометра выходящей воды.
5. Отсоединить трубы подвода и отвода воды.
6. Отвернуть верхние болты крепления кронштейнов щитков управления и приборов к впускному коллектору.
7. Отсоединить трубопроводы щитка приборов от впускного коллектора.
8. Отсоединить трубку слива масла из головки блока в картер.

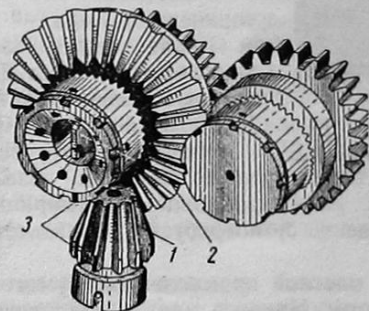
9. Снять трубки высокого давления (комплект), предварительно отвернув трубки от форсунок и топливного насоса.

Штуцеры топливного насоса и концы трубок необходимо обернуть промасленной бумагой, закрепив ее проволокой или нитками.

10. Отвернуть колпачки пусковых клапанов и отсоединить трубки подвода сжатого воздуха к клапанам.

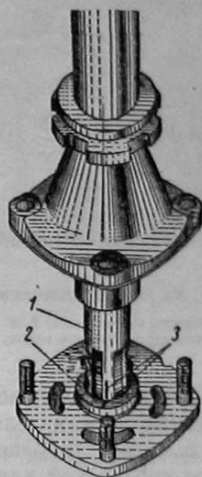
11. Снять топливный фильтр, предварительно отсоединив от него трубки подвода и отвода топлива. Отвернуть гайки крепления фильтра и снять его со шпилек кронштейна.

12. Снять привод к датчику тахометра, предварительно отвернув накидную гайку, соединяющую гибкий валик с корпусом привода, и гайки крепления корпуса привода.



Фиг. 91. Места нанесения меток:

1 — шестерня валика привода; 2 — шестерня распределительного вала; 3 — места нанесения меток.



Фиг. 92. Места нанесения меток:

1 — валик привода; 2 — ведущая шестерня; 3 — места нанесения меток.

13. Отсоединить со стороны передачи трубку подвода масла.

14. Снять выпускной коллектор, отсоединив его от внешнего выпускного трубопровода и отвернув гайки крепления его к головке блока.

15. Снять крышку головки блока, отвернув гайки.

16. Отсоединить стакан 4 (см. фиг. 21) от картера, ослабив гайку 6 сальника, и, отвернув гайки крепления, приподнять стакан вверх примерно на 100 мм и закрепить его при помощи гайки 6 сальника.

17. Повернуть коленчатый вал так, чтобы поршни в первом и шестом цилиндрах находились в в. м. т. и нанести метки на деталях привода распределительных валов:

а) на зубе конической шестерни 1 (фиг. 91) валика привода и на торце гайки распределительного вала впуска против метки на зубе;

б) на шлицевых выступах валика привода и ведущей его шестерни (фиг. 92);

в) на крышке упорного подшипника и зубьях цилиндрических шестерен распределительных валов (фиг. 93).

18. Отвернуть гайки стяжных шпилек блока, для чего:

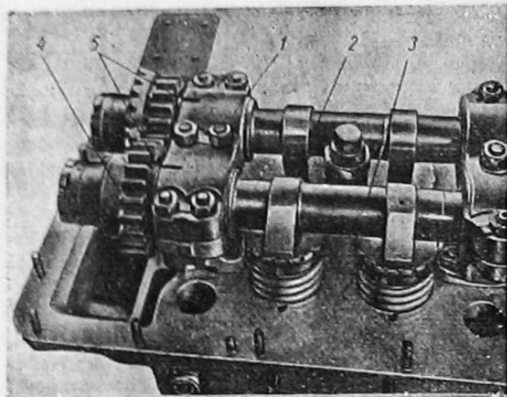
а) ослабить все гайки на одну грань (60°);

б) в той же последовательности, что и при первом отвертывании, ослабить гайки еще на две грани (120°). Операцию повторить;

в) полностью свернуть гайки со шпилек.

19. Снять блок с верхнего картера.

После снятия блока коленчатый вал дизеля не поворачивать. Если коленчатый вал повернуть, то при установке блока на дизель возможно упираение



Фиг. 93. Места нанесения меток:

1 — крышка упорного подшипника; 2 и 3 — распределительные валы; 4 — цилиндрические шестерни; 5 — места нанесения меток.

поршней в грибки клапанов; кроме того, потребуется произвести полную регулировку дизеля.

20. Закрыть все трубопроводы плотной промасленной бумагой, закрепив ее проволокой или шпагатом. Накрыть картер для предохранения его от загрязнения плотной промасленной бумагой или чистым брезентом.

Если блок снимался с картера для осмотра поршней, то дальнейшую разборку производить не следует.

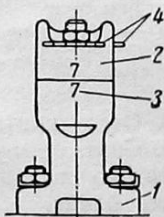
21. Снять впускной коллектор с блока. Для детального осмотра механизма газораспределения или для притирки клапанов к седлам необходимо произвести дальнейшую разборку.

22. Снять распределительные валы, отогнув пластинчатые замки, сняв гайки крепления крышек подшипников и крышки.

23. Поставить крышки подшипников на свои места согласно номерам сопряжения (фиг. 94).

24. Вывернуть тарели клапанов, снять замки, пружины и вынуть клапаны из направляющих втулок головки блока. Разобранный блок необходимо промыть для удаления нагара и других загрязнений.

Отсоединение головки блока от рубашки без необходимости не производить.



Фиг. 94. Подшипник распределительных валов:

1 — основание подшипника; 2 — крышка подшипника; 3 — номера сопряжения; 4 — стопорные шайбы.

Промывать блок и детали газораспределения необходимо в растворе следующего состава (в 2 на 1 л воды): зеленого мыла 10, кальцинированной соды 10, жидкого стекла 10, хромпика 1.

Раствор подогреть до температуры кипения и заливать в ванну из листового железа в количестве, достаточном для полного погружения в него блока и деталей распределения. Порядок промывки:

1. Опустить блок и детали газораспределения в ванну.

2. Через 2—3 часа вынуть блок и детали, поместить их в небольшую ванну с тем же раствором, снять нагар с камер сгорания и с впускных и выпускных патрубков головки блока при помощи деревянных палочек-скребков.

Для облегчения снятия нагара места с нагаром протирать сухой содой.

Детали распределения промыть, удалив с них нагар и грязь. Необходимо обратить внимание на чистоту промывки резьбы клапанов и тарелей клапанов; клапаны и тарели следует промывать в отдельной небольшой ванне. После промывки в растворе детали обязательно должны быть промыты в бензине или керосине и просушены.

При отсутствии указанного раствора промывку деталей блока и газораспределения можно произвести в керосине. После промывки и просушки деталей необходимо:

1. Осмотреть рабочие поверхности гильз (зеркало цилиндров).

Мелкие продольные риски и незначительное наволакивание алюминия в верхнем поясе гильз зачистить мелкой шкуркой, смоченной в смеси масла и мела.

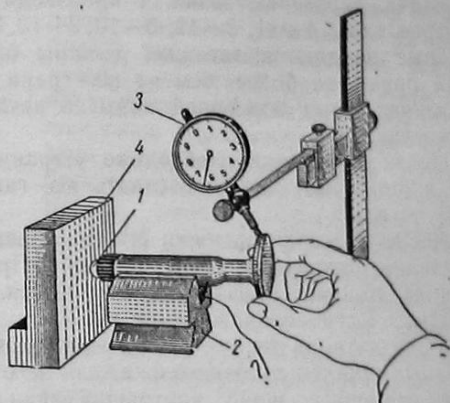
2. Осмотреть клапаны газораспределения.

При обнаружении забоин, коробления или биения рабочей фаски грибка клапана (фиг. 95) более 0,1 мм устранить дефекты шлифованием фасок.

При наличии на рабочих фасках клапанов рябин (мелких углублений на всей поверхности фаски) притереть клапаны. Для притирки клапанов отсоединять головку блока не следует. Порядок притирки описан ниже.

3. Осмотреть седла клапанов в головке блока.

Проверить отсутствие шатания седел клапанов в головке блока и состояние рабочих фасок на седлах.



Фиг. 95. Проверка биения рабочей фаски клапана:

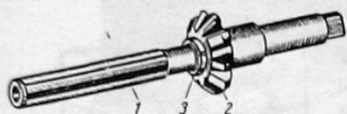
1 — шарик $\varnothing$ 17 — 20 мм; 2 — призма; 3 — индикатор; 4 — угольник.

При слабой посадке седел клапанов в головке блока их необходимо выпрессовать, подрезать со стороны торца с меньшим диаметром конуса (не более чем на 0,4 мм по высоте седла), запрессовать и зачеканить седла, после чего произвести притирку.

При наличии на фаске седел клапанов раковин, задиров или большой выработки необходимо их обработать при помощи фрезы (фиг. 96) и произвести притирку клапанов.

Для обработки седел клапанов или их перепрессовки требуется отсоединить головку блока от рубашки, для чего необходимо отогнуть стопорные шайбы, ослабить все гайки, а затем отвернуть их.

При отделении головки следить, чтобы не была деформирована прокладка. Резиновые водоуплотнительные кольца следует снимать



Фиг. 96. Фреза для ремонта седел клапанов:

1 — оправка; 2 — фреза; 3 — гайка.

аккуратно, избегая их повреждения. Прокладку лучше не снимать. При необходимости снятия прокладки следует помнить, что при сборке блока она должна быть уложена в свое прежнее положение. В противном случае могут иметь место прорывы газов из стыка головки и рубашки.

4. Осмотреть направляющие втулки клапанов, проверив плотность их посадки. При слабой посадке заменить втулки и развернуть их после запрессовки на размер $18^{+0,019}$ мм.

5. Осмотреть клапанные пружины. Возможные трещины обычно располагаются вдоль проволоки. Пружину с трещиной заменить новой.

6. Осмотреть замки тарелей клапанов. При обнаружении трещин и износа шлицев или лысок заменить замок новым.

7. Осмотреть основания и крышки подшипников распределительных валов. Неглубокие риски и задиры на трущихся поверхностях заглаживать гладилкой или аккуратно удалить зачисткой шабером.

8. Осмотреть торцевые поверхности упорного подшипника распределительных валов. При наличии задиров и рисков удалить их шабером.

9. Осмотреть распределительные валы. Все острые кромки кулачков, риски и царапины на рабочих шейках валов тщательно зачистить и заполировать наждачным полотном.

Притирка клапанов. К внешним признакам, указывающим на наличие неплотности прилегания клапанов к седлам головки блока, относятся:

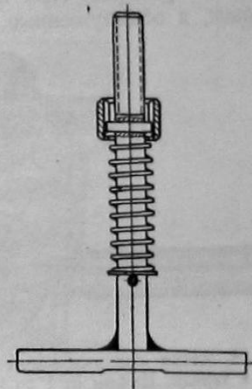
а) недостаточная компрессия внутри цилиндра, вследствие чего затрудняется пуск дизеля;

б) выталкивание воздуха через окно воздухофильтра при пуске дизеля.

Притирка клапанов может производиться при помощи простого приспособления (фиг. 97), для изготовления которого следует

отрезать грибок от старого клапана, а от тарели клапана — стержень. Затем нужно проделать следующее: ввернуть отрезанный стержень тарели в шток клапана на 8—10 мм; просверлить в штоке клапана два отверстия для штифтов, причем одно из них через шток клапана и стержень тарели, ввернутый в шток, а другое на расстоянии 75 мм от первого отверстия. Запрессовать в первое отверстие штифт, законтрив им стержень тарели. Концы штифта должны выступать из штока с обеих сторон, но не более чем на 1 мм с каждой стороны.

Далее, взяв три ненужных замка тарелей клапанов, установить их один на другой так, чтобы совпали шлицы, и склепать вместе. В двух нижних замках продолбить два диаметрально противоположных продольных паза для прохода выступающих концов штифта, и блок склепанных замков надеть на шток. Штифт, пройдя через пазы, упрется в третий замок, не имеющий пазов. Сверху на шток надеть пружину с шайбой, пружину сжать и забить второй штифт. К свободному концу штока клапана приварить пруток длиной 100—105 мм, служащий рукояткой приспособления.



Фиг. 97. Приспособление для притирки клапанов.

К некоторым дизелям заводом прикладывается подобное приспособление.

До притирки клапанов необходимо приготовить:

- а) полужидкую притирочную пасту из электрокорундового порошка зернистостью № 180-220 ГОСТ 3647-47 с авиамаслом для грубой притирки;
- б) полужидкую пасту из электрокорундового порошка зернистостью № 320 или микропорошка № 28 ГОСТ 3647-47 с авиамаслом для окончательной притирки.

Тщательно очистить камеры сгорания от нагара и грязи.

Притирку производить в таком порядке:

1. Покрывать фаску клапана равномерным слоем пасты; вставить клапан в направляющую втулку, присоединить к штоку клапана приспособление и производить грубую притирку клапана к седлу.
2. Повторить операцию с применением пасты для окончательной притирки. Полным прилеганием клапана к седлу считается наличие матовой фаски по всей окружности на седле и головке клапана.
3. После притирки тщательно промыть керосином притертые поверхности до полного удаления наждачной пыли.
4. Нанести карандашом на притертой поверхности седла клапана поперечные риски на расстоянии 3—4 мм друг от друга и, вставив клапан в свое гнездо, несколько раз повернуть его. При

притертом клапане риски на седле клапана будут стерты и на притертой фаске останется легкий равномерный налет графита.

5. Промыть головку блока и клапаны; полностью собрать клапаны с пружинами, тарелками и замками на головке блока. Налить через окна головки во впускные патрубки керосин, затем то же самое повторить со стороны выпускных патрубков.

Отсутствие течи из-под клапанов со стороны камеры сгорания в течение 8—10 мин. свидетельствует об удовлетворительном качестве притирки. При наличии течи осмотреть клапаны и седла головок, а обнаруженные дефекты устранить.

6. После притирки снять клапаны с головки, все детали промыть, просушить и приступить к сборке блока дизеля.

Сборка блока. Перед сборкой необходимо убедиться, что все детали промыты и хорошо просушены. Если почему либо головка блока была отделена от рубашки цилиндров, сборку деталей газораспределения следует производить на головке, если же головку не снимали, сборку нужно производить на собранном блоке.

Сборку вести в следующем порядке:

1. Слегка смазать чистым маслом резьбу и шток клапана и поставить его в направляющую

штулку в соответствии с порядковым номером гнезда головки блока, нанесенным на головке клапана (фиг. 98).

2. Посадить на каждый клапан малую и большую пружины, надеть замок и вернуть тарель в шток клапана на три-четыре нитки. Проверить, чтобы буквенные метки клапана и тарели совпали.

3. Ввернуть тарели в штоки клапанов так, чтобы превышение плоскости тарелей клапанов над площадкой под форсунками в головке дизеля было равно $42 \pm 0,2$ мм для всех тарелей.

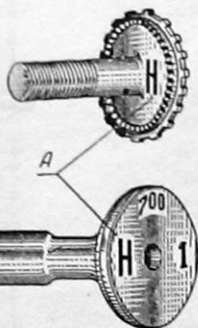
4. Легким ударом деревянного молотка осадить замки тарелей до полного прилегания их к зубьям тарелей клапанов.

5. Надеть на валик 3 привода распределительных валов (см. фиг. 21) регулировочную шайбу 10. Смазать маслом и вставить валик в подшипник 9.

6. Смазать подшипники распределительных валов маслом и уложить распределительные валы.

При сборке подшипников проверить совпадение меток.

7. Проверить совпадение меток, поставленных при разборке на деталях распределения (на крышке первого подшипника, цилиндрических шестернях, конических шестернях), поставить



Фиг. 98. Метки сопряженности клапана и тарели. Цифры от 1 до 12 соответствуют номерам гнезд головки: А — буква-метка номера сопряженности клапана и тарели; трехзначное число — метка сопряженности блока и комплекта клапанов.

пластинчатые замковые шайбы и гайки и равномерно затянуть их.

8. Поочередно (поворачивая распределительный вал впуска) установить впускные клапаны так, чтобы их тарели находились в нижнем положении, и проверить наличие зазора между гайками крепления форсунок и замками тарелей (фиг. 99). Вращение распределительных валов в подшипниках должно происходить без прихватывания и заедания.

9. Проверить зазор в зубчатых сопряжениях цилиндрических и конических шестерен. Зазор должен быть в пределах 0,1—0,4 мм.

Если сборка деталей газораспределения производилась на головке блока, после этой операции необходимо произвести установку головки на рубашку цилиндров:

а) проверить состояние резиновых водоплотнительных колец на плоскости рубашки; кольца с вмятинами и другими дефектами заменить новыми;

б) проверить состояние прокладки газового стыка, при наличии заусенцев удалить их зачисткой; прокладку перед укладкой на рубашку насухо протереть чистой салфеткой;

в) уложить прокладку на рубашку, надеть головку и затянуть гайки сшивных шпилек. Контровку гаек сшивных шпилек не производить.

10. Прикрепить к блоку впускной коллектор.

Установка блока на дизель.

1. Протереть плоскости разъема картера с блоком и смазать поршни и поршневые кольца авиационным маслом.

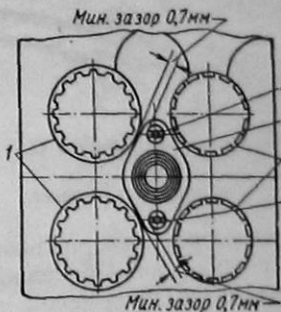
2. Установить поршневые кольца так, чтобы замки двух смежных колец были взаимно смещены на 120°;

3. Протереть рабочую поверхность гильз цилиндров (зеркало цилиндра) чистой салфеткой и смазать маслом.

4. Поршневые кольца на всех поршнях сжать хомутами (фиг. 100).

Хомуты изготавливаются на месте из тонкой стальной ленты шириной, покрывающей четыре верхних поршневых кольца. Они должны достаточно плотно охватывать и в то же время не слишком туго зажимать поршни, чтобы при надевании блока хомуты могли сползать с поршней.

5. На всех поршнях, кроме первого и шестого, хомуты при сползании с пятого кольца могут упасть в картер. Поэтому пользоваться ими в этом месте нельзя и под пятые поршневые кольца указанных цилиндров рекомендуется подложить ниточки так, чтобы кольца удерживались в канавках за счет трения (при работе

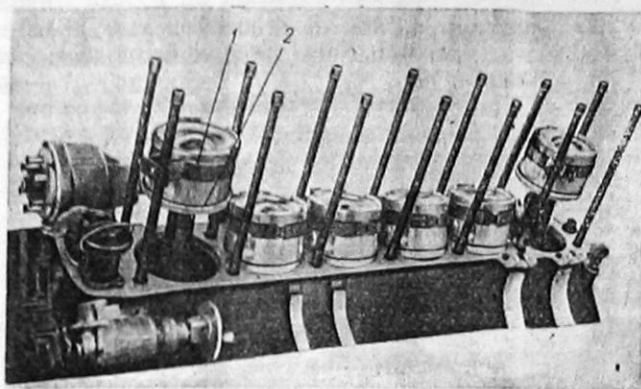


Фиг. 99. Проверка зазора между тарелью клапана и гайкой форсунки:

1 — замки тарелей выпускных клапанов; 2 — замки тарелей впускных клапанов; 3 — фланец корпуса форсунки; 4 — гайки крепления форсунки.

дизеля ниточки быстро сотрутся, выпадут и кольцо будет работать нормально).

6. Навернуть на пусковые клапаны колпачки 2 (фиг. 101), подложив внутрь колпачков гайки для открытия клапанов.

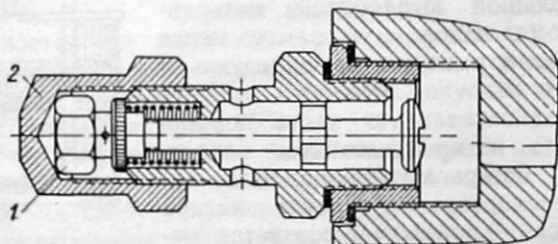


Фиг. 100. Постановка хомутов на поршни дизеля:

1 — хомут; 2 — нижняя канавка поршневого кольца.

Пусковые клапаны должны быть открыты для выхода воздуха при надевании блока на поршни.

7. Проверить положение поршней; поршни первого и шестого цилиндров должны находиться в верхнем положении (фиг. 100).



Фиг. 101. Пусковой клапан:

1 — гайка, подложенная для открытия клапана;
2 — колпачок клапана.

8. Убедиться, что распределительные валы установлены по меткам, нанесенным на цилиндрических шестернях и крышке упорного подшипника при разборке.

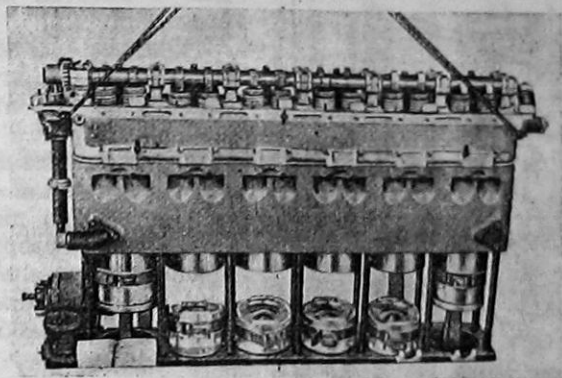
9. Подвесить блок на таль (фиг. 102), придавая верхней плоскости блока горизонтальное положение, и постепенно опустить его. При этом необходимо:

а) тщательно направить поршни в гильзы цилиндров;

б) проследить, чтобы поршневые кольца не задевали за край гильзы;

в) проследить за сопряжением шлицевого соединения валика привода распределительных валов и ведущей его шестерни и совпадением меток, поставленных при разборке блока (см. фиг. 92). После того как на первом и шестом цилиндрах четвертые поршневые кольца войдут в гильзы, стягивающие хомуты переставить на пятые кольца. Когда хомуты сползут с последних колец, снять их;

г) на высоте ≈ 45 мм от плоскости верхнего картера снять стягивающие хомуты с поршней второго, третьего, четвертого и пятого цилиндров;



Фиг. 102. Установка блока.

д) на высоте ≈ 10 мм от плоскости верхнего картера посадить на стяжные шпильки шайбы, смазать резьбу шпилек маслом и навернуть гайки соответственно номерам сопряженности;

е) проследить, чтобы блок сел на свои установочные штифты в картере.

10. Снять стропы и затянуть гайки стяжных шпилек.

Если головка отделилась от рубашки цилиндров, произвести затяжку гаек сшивных шпилек.

11. Опустить стакан 4 (см. фиг. 21), закрепить его и затянуть гайку 6 сальника.

12. Отрегулировать газораспределение.

13. Проверить угол опережения подачи топлива.

14. Удалить гайки из-под колпачков пусковых клапанов.

15. Сборку остальных узлов произвести в последовательности, обратной разборке.

16. Прогреть дизель, для чего заполнить систему охлаждающей жидкостью, подогретой до $70-75^{\circ}\text{C}$. Пустить дизель и убедиться в отсутствии течи в стыке головки блока с рубашкой и в соединениях трубопроводов.

Устранить обнаруженные течи.

Замена поршневых колец. Осмотр состояния поршневых колец производится с целью замены непригодных новыми. К внешним

признакам, указывающим на ненормальности в работе поршневой группы дизеля, относятся:

- а) потеря компрессии, что сильно затрудняет пуск дизеля;
- б) выброс масла из сапуна в связи с высоким давлением в картере;
- в) повышенный расход масла;
- г) выброс масла из выпускного коллектора.

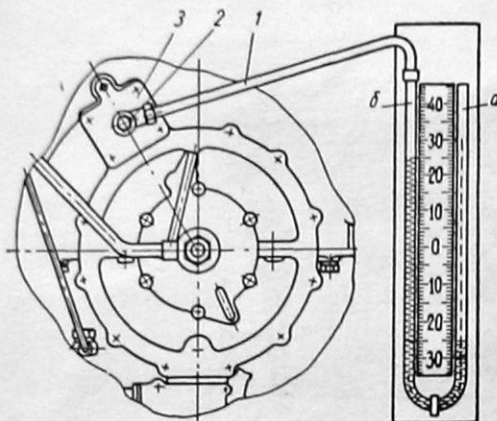
Для контроля работы поршневой группы рекомендуется замечать давление в картере U-образной стеклянной трубкой,

частично заполненной водой, с высотой водяного столба 130 мм.

Колено U-образной трубки *а* (фиг. 103) сообщается с атмосферой, а колено *б* при помощи резиновой трубки 1 и зажима 2 — с полостью картера дизеля.

В случае разрежения в картере уровень в колене *а* будет ниже, чем в колене *б*, и наоборот.

Нормальное давление в картере исправного дизеля не более 20 мм вод. ст. В условиях эксплуатации по мере износа поршневых



Фиг. 103. Установка U-образной трубки:

1 — резиновая трубка; 2 — зажим; 3 — крышка лючка на картере; *а*, *б* — колена трубки.

колец давление газов в картере может возрасти до 60—80 мм вод. ст. Сигналом о чрезмерно высоком давлении газов в картере является выброс масла через сапун.

Повышение давления в картере может быть вызвано нарушением уплотнения между форсунками и их гнездами в головке блока. Для устранения этого необходимо подтянуть гайки крепления форсунки к головке блока.

Кроме того, повышенное давление в картере может явиться следствием плохой работы откачивающих секций масляного насоса из-за неплотностей (подсосов) в трубопроводах.

Прежде чем сделать заключение о непригодности поршневых колец, следует убедиться в отсутствии других причин, вызывающих повышение давления в картере.

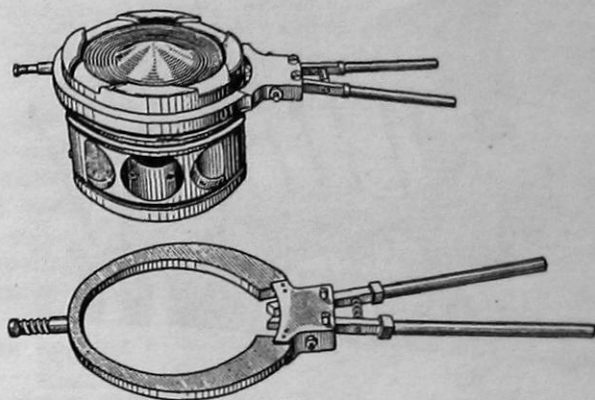
1. Снятие поршневых колец необходимо производить при помощи съемника (фиг. 104) или трех металлических пластин толщиной 1—1,5 мм, вводимых между поршнем и кольцом (фиг. 105).

Две из пластин нужно установить ближе к стыку кольца, а третью — с противоположной стороны.

2. Требуется удалить кольца с поршней, не снимая поршни с дизеля. При этом следует избегать поломки колец или их порчи.

На снятие с поршня кольца рекомендуется навешивать бирки с отметкой — с какого поршня и из какой канавки сняты кольца.

При наличии закоксованных колец необходимо перед их съемкой закоксованную часть поршня смазать керосином при помощи кисти.

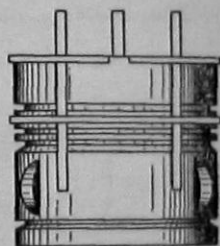


Фиг. 10 . Снятие поршневых колец специальным съемником.

3. Снятые поршневые кольца поместить на 40—50 мин. в обезжиривающий щелочный раствор (такого же состава, что и для деталей газораспределения), нагретый до кипения, после чего удалить с колец нагар и тщательно промыть их в бензине или керосине.

Кольца с большой выработкой, потерявшие упругость (с зазором в замке менее 15 мм), и грубыми рисками на образующей заменить новыми.

4. Смочить закоксованную часть поршня керосином, снять нагар жесткими волосатыми щетками, остерегаясь попадания нагара в полость картера. Удаление нагара облегчается, если покрыть соответствующие места сухой содой. Категорически воспрещается употреблять для удаления нагара наждачную бумагу, медные или стальные скребки.



Фиг. 105. Снятие поршневых колец при помощи металлических пластин.

Проверка поршневых колец. Проверке подвергаются промытые, очищенные от нагара и грязи и просушенные кольца.

Поршневые кольца заменяются новыми при обнаружении следующих дефектов:

- 1) глубоких рисок или заусенцев на приработанной поверхности;
- 2) износа конусной поверхности (на конических кольцах), когда высота цилиндрической части кольца более 1,5 мм;
- 3) трещин и следов выкрашивания;

4) видимых участков пропуска газов или неплотного прилегания к цилиндру;

5) потери упругости — размер замка в свободном состоянии кольца менее 15 мм;

6) большого износа по внешней поверхности, на что указывает большой зазор в стыке кольца при проверке его в гильзе цилиндра. При зазоре более 2 мм кольцо необходимо заменить (для замера зазора помещать кольцо не ниже, чем на 10 мм от верхнего края гильзы);

7) повышенного износа по высоте. Кольца с высотой менее 2,3 мм к работе не пригодны.

Установка колец на поршни. 1. Перед сборкой кольца и канавки поршня тщательно промыть в бензине или дизельном топливе и обдуть сжатым воздухом.

2. Канавки поршня и кольца смазать маслом.

3. При помощи съемника или металлических пластин надеть поршневые кольца на поршень, при этом руководствоваться следующим:

а) сначала надевается пятое кольцо, затем в порядке очередности остальные, т. е. последним надевается первое кольцо (счет колец ведется от днища поршня к юбке);

б) при постановке конических колец необходимо тщательно следить за тем, чтобы меньший диаметр конуса кольца был расположен в сторону днища поршня. Отличить конусное кольцо можно при помощи угольника (фиг. 106).

4. Зазор по высоте должен быть одинаковым по всей окружности и не выходить из пределов, указанных выше.

5. Все кольца следует проверять на прихватывание в канавках поршня. Прихватывание поршневых колец в глубине канавки при сжатии их не допускается.

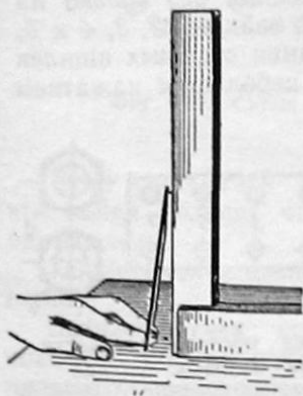
После замены поршневых колец произвести установку блока на дизель.

Порядок испытания дизеля после замены поршневых колец. После замены поршневых колец и сборки дизеля необходимо:

1. Прогреть дизель, заправить его охлаждающей жидкостью и маслом, подогретыми до 70—75° С. Прогрев производить независимо от температуры окружающей среды.

2. После пуска дать дизелю поработать на холостом ходу не более 5 мин. при 500—600 об/мин;

3. Произвести обкатку дизеля в течение 5 час. на режимах, указанных в табл. 9.



Фиг. 106. Способ проверки конусности конического кольца.

Отклонение числа оборотов против указанных допускается в пределах ± 25 об/мин, а отклонение мощности — в пределах ± 10 л.с.

Обнаруженные во время испытаний дефекты устранить.

4. Составить протокол испытания и вклеить его в формуляр дизеля. Протокол должен быть подписан механиком, принявшим дизель после обкатки, и лицами, производившими замену поршневых колец.

Замена алюминиевой прокладки газового стыка может потребоваться в результате ее прогорания, вследствие перегрева дизеля или несвоевременной окончательной затяжки стяжных шпилек после предыдущей замены прокладки в эксплуатации.

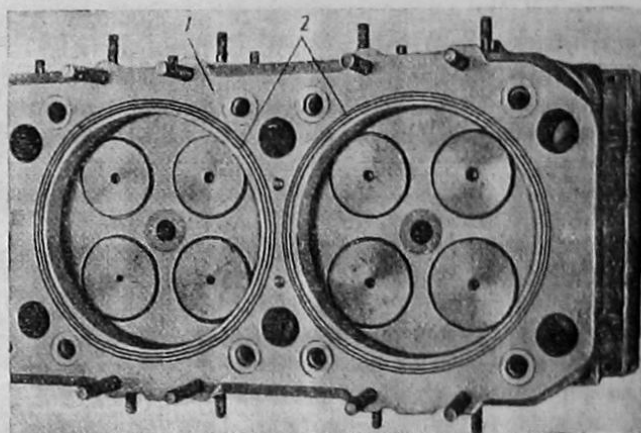
Внешним признаком прогорания прокладки является пробивание газов.

Если дозатяжкой гаек (на 0,5—1 грань) не удастся устранить пробивание газов, то необходимо заменить прокладку.

Таблица 9

Режимы обкатки дизеля после переборки

Число оборотов в минуту	Мощность в л. с.	Время в мин.
800	20	10
900	40	20
1000	60	60
1100	80	60
1200	100	60
1300	120	60
1400	135	20
1500	150	10
		Итого: 5 час.



Фиг. 107. Головка блока снизу:

1 — головка блока; 2 — кольцевые канавки.

Для этого нужно разобрать блок, а затем:

1. Отвернуть гайки сшивных и стяжных шпилек и отделить головку от рубашки цилиндров.

2. Тщательно очистить поверхности уплотнительных кольцевых канавок гильз и головки блока от следов прокладки (фиг. 107 и 108).

3. Обтереть новую прокладку чистой салфеткой. На поверхности прокладки не должно быть заусенцев.

4. Положить прокладку на выступающие кольцевые поверхности гильз цилиндров; смазать внутреннюю поверхность гильз (зеркало цилиндров) маслом.

5. Установить головку на стяжные шпильки дизеля.

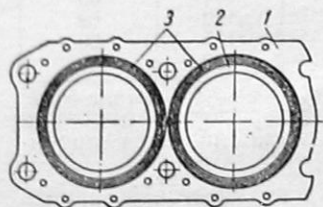
При этом следить, чтобы:

а) метки валика привода распределительных валов и ведущей шестерни совпали (см. фиг. 92);

б) между головкой и рубашкой были поставлены резиновые водоуплотнительные кольца (без вмятин и других дефектов);

в) при надевании головки блока на стяжные шпильки не было перекосов.

6. При установке головки на рубашку (не доводя ее на 10—12 мм до рубашки) надеть на стяжные шпильки шайбы и завернуть гайки. Посадить головку на место.



Фиг. 108. Блок сверху:

1 — рубашка цилиндров; 2 — гильза цилиндра; 3 — кольцевые канавки на гильзах.

7. Затянуть стяжные и сшивные шпильки.

8. Произвести сборку трубопроводов масляной, водяной и топливной магистрали и разобранных узлов в последовательности, обратной разборке блока.

9. Прогреть дизель, для чего заправить его охлаждающей жидкостью и маслом, нагретыми до 70—75° С, пустить дизель и проверить отсутствие течи в стыке головки блока с рубашкой и в соединениях трубопроводов. Обнаруженные течи устранить.

10. Через 10 час. работы дизеля произвести окончательную затяжку стяжных и сшивных шпилек.

Затяжка гаек стяжных и сшивных шпилек производится при сборке дизеля после ремонта.

На стяжных шпильках и их гайках набиты порядковые номера сопряжения, а гайки индивидуально подобраны к шпилькам по плотности резьбы.

По рискам на торцах стяжных шпилек убедиться в отсутствии проворачивания шпилек в теле картера. При обнаружении проворота шпилька должна быть заменена.

Рисками и керновыми метками пользуются для отсчета положения гаек при их затяжке.

При заворачивании гаек резьбу необходимо смазать маслом.

Затяжка гаек стяжных шпилек после установки блока или головки. В этих случаях затяжку гаек нужно производить в следующем порядке:

а) завернуть гайки, обозначенные цифрами 1, 2, 3 (фиг. 109), до упора; за упор гаяк принимается резкое изменение усилия на ключе с плечом ~ 150 мм. Завернуть остальные гайки до упора в порядке 4, 5, 6, 7 и проверить упор гаяк 1, 2, 3;

б) на верхних торцах всех гаек накернить против риски на шпильке метки, определяющие положение гаек на упоре (прежние метки забить, чтобы не спутать их с новыми);

в) произвести затяжку гаек в порядке, указанном на фиг. 109, в несколько приемов. За каждый прием все гайки должны затягиваться на одну грань. Отсчет граней вести по меткам. Все гайки, за исключением 6 и 7, затягиваются на 5 граней, а гайки 6 и 7 — на 3,5 грани. Таким образом, гайки 6 и 7 затягиваются в четыре приема, причем последний раз только на полграни. В пятый прием затягиваются только гайки 1, 2, 3, 4 и 5;

г) для устранения напряжения скручивания стяжных шпилек необходимо после затяжки отдалить все гайки небольшим нажатием руки на ключ до резкого возрастания усилия.

Затяжка гаек стяжных шпилек после замены алюминиевой прокладки.

а) В этом случае гайки довести до упора в порядке номеров 1, 4, 5 (фиг. 109);

б) завернуть эти гайки в три приема, в каждый прием на одну грань;

в) завернуть остальные гайки до упора;

г) отвернуть полностью гайки 1, 4, 5 и завернуть их до упора;

д) накернить на всех гайках метки, фиксирующие положение упора.

Последующую затяжку производить, как указано ранее.

При замене прокладки необходимо через 10 час. работы дизеля произвести окончательную затяжку стяжных и сшивных шпилек. Для сохранения стопорных шайб не следует до окончательной затяжки отгибать их лапки на грани гаек.

Окончательная затяжка стяжных шпилек. После 10 час. работы дизеля необходимо снять крышку головки блока и произвести окончательную затяжку в следующем порядке:

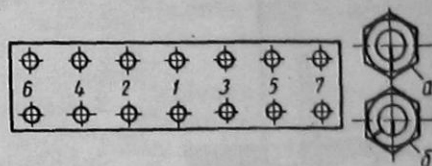
а) нанести метки карандашом на гайках против рисок на торцах шпилек;

б) окончательно затянуть гайки стяжных шпилек на угол $30-60^\circ$ (от половины до одной грани), контролируя поворот по меткам, нанесенным карандашом. Порядок затяжки определяется цифрами (фиг. 109).

Затяжка сшивных шпилек. 1. В случае отделения головки блока от рубашки цилиндров без замены алюминиевой прокладки:

а) после затяжки стяжных шпилек произвести сильную и равномерную затяжку гаек сшивных шпилек ключом с плечом рукоятки 200 мм. Затяжку произвести за два приема, обходя дизель кругом;

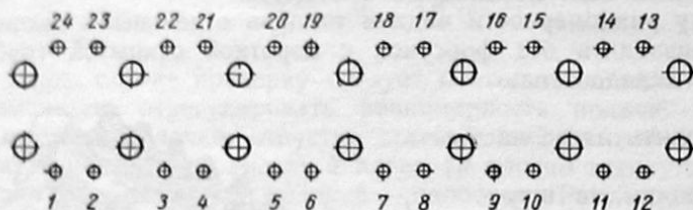
б) после затяжки гаек отогнуть лапки стопорных шайб.



Фиг. 109. Схема последовательности затяжки гаек силовых шпилек крепления блока:

а — положение первое; б — положение второе.

2. В случае замены алюминиевой прокладки после 10 час. работы дизеля и выполнения окончательной затяжки стяжных шпилек произвести окончательную затяжку гаек сшивных шпилек на угол от половины до одной грани (фиг. 110).

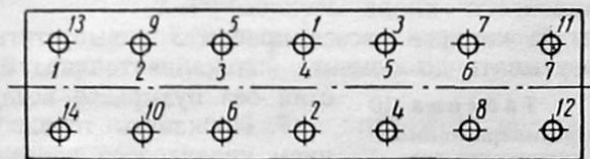


Фиг. 110. Схема последовательности окончательной затяжки гаек сшивных шпилек.

Если часть гаек затягивается легко, то необходимо затянуть эти гайки больше, чтобы усилие затяжки на всех гайках было одинаковым.

После окончательной затяжки гаек отогнуть лапки стопорных шайб.

Затяжка гаек коренных подшипников. На торце каждой шпильки имеется одна метка от керна, которая служит для правильного определения положения гайки при ее затяжке, а на торце каждой гайки имеется по три метки, одна из которых используется на заводе, а две другие, расположенные рядом, служат для проверки окончательной затяжки гайки. Окончательно затянутая гайка должна находиться в следующем положении: отверстие в шпильке для шплинта должно точно совпадать с нижним краем



Фиг. 111. Схема последовательности затяжки гаек шпилек крышек коренных подшипников.

двух противоположных прорезей корончатой гайки, а метка от керна на торце шпильки должна находиться посередине между двумя рядом расположенными метками на торце гайки. Порядок затяжки гаек следующий:

а) после посадки крышек подшипников в пазы картера до упора в соответствии с их номерами (счет со стороны передачи), набитыми на их нижних окончаниях (фиг. 111), смазать резьбу шпилек маслом, надеть на них шайбы и навернуть гайки согласно номерам. До постановки на шпильки шайбы, гайки и резьба шпилек должны быть осмотрены, мелкие риски и заусенцы устранены;

б) затянуть гайки до упора в порядке, указанном на фиг. 111;

в) в три приема затянуть все гайки на угол 150^{+30° в алюминиевых картерах и на угол 120^{+30° в чугунных картерах. За один прием затягивать гайку на одну грань (60°). Окончательно дотянуть гайки, проверив их положение по отверстию под шплинт и по метке;

г) поставить шплинты, затянуть их и отогнуть лапки.

Отвертывание гаек при разборке производится в порядке, обратном заворачиванию.

Затяжка шшивных шпилек картера. До установки нижней части картера осмотреть плоскости разъема и зачистить их от остатков герметика, удалить мелкие заусенцы. Уложить на плоскость разъема верхней части картера натуральную шелковую нить диаметром 0,3 мм, убедиться, что в нижней части картера нет никаких посторонних предметов и грязи, смазать плоскость герметиком ТУ МХП 1112-44, после чего надеть на шпильки нижнюю часть картера.

Поставить на свои места болты и затянуть гайками.

Надеть на все шшивные шпильки пружинные шайбы, навернуть гайки и затянуть их туго, обходя картер кругом.

Проверку и регулирование топливного насоса разрешается производить только опытному механику, знакомому с топливной аппаратурой.

Излишние регулировки топливного насоса, отвертывание и заворачивание трубок на штуцеры насоса снижают его эксплуатационные качества и срок службы. Поэтому при отсутствии признаков ненормальной работы насоса проверку его регулировки делать не следует.

При наличии регулировочных стенов проверяют и регулируют момент начала подачи топлива секциями насоса и равномерность подачи топлива отдельными секциями.

Предварительно необходимо проверить свободный ход рейки насоса.

Снятие топливного насоса с дизеля для его проверки и регулирования производится в такой последовательности:

1. Повернуть коленчатый вал дизеля до совпадения риски на кулачковой муфте привода насоса с риской на корпусе шарикового подшипника вала насоса.

Снимать топливный насос необходимо при указанном положении меток, что позволяет после установки насоса не регулировать угол опережения впрыска топлива, — требуется лишь проверка угла.

После совмещения меток и снятия топливного насоса проворачивать коленчатый вал запрещается во избежание нарушения регулировки.

2. Отсоединить трубки высокого давления и закрыть чистой промасленной бумагой штуцеры насоса. Трубки снимать комплектом и обертывать концы их чистой бумагой.

3. Отсоединить рычаг подачи топлива от тяги, идущей к щитку управления.

4. Отсоединить от насоса топливоподводящую трубку и закрыть заглушками отверстия в трубке и штуцере насоса.

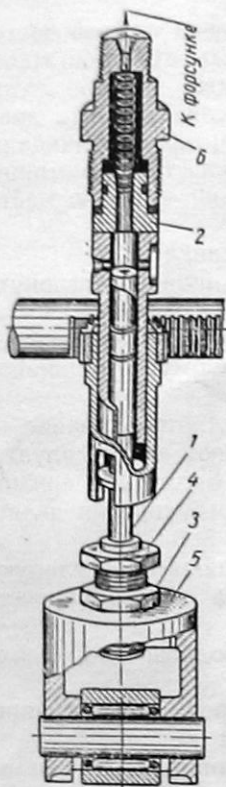
5. Отсоединить от корпуса насоса трубку слива топлива в сливной бачок.

6. Отогнуть лапки замковых шайб болтов крепления топливного насоса к кронштейнам картера и вывернуть болты.

7. Приподнять насос со стороны регулятора до выхода кольцевого стопора насоса из фиксирующего паза на кронштейне картера дизеля. Подать насос в сторону маховика и снять его с дизеля, а затем установить на изготовленную подставку.

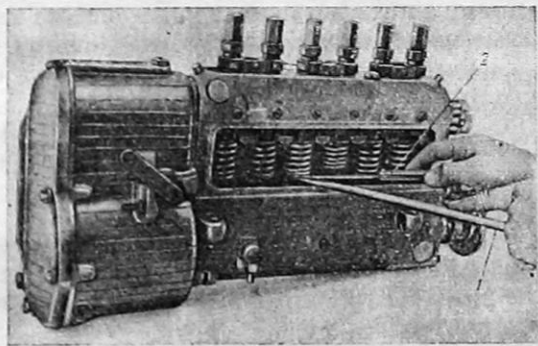
Проверку момента начала подачи топлива насосом производить по зазору между торцом плунжера 1 (фиг. 112) и седлом клапана 2.

Для проверки зазора поставить толкатель в в. м. т. и, приподняв плунжер отверткой, замерить зазор шупом (фиг. 113).



Фиг. 112. Секция топливного насоса:

1 — плунжер; 2 — седло клапана; 3 — контрагайка; 4 — регулировочный болт толкателя; 5 — толкатель; 6 — штуцер.



Фиг. 113. Проверка зазора между торцом плунжера и седлом клапана:

1 — отвертка; 2 — шуп.

Зазор должен быть в пределах, указанных для данной секции в паспорте насоса, прилагаемом к формуляру дизеля.

Отсутствие зазора влечет за собой удары плунжера в седло клапана и выход топливного насоса из строя.

Регулирование момента начала подачи топлива секциями. Если зазоры между торцами плунжеров и седлами клапанов отличаются от указанных в паспорте насоса, их следует восстановить, учитывая, что допускается отклонение не более $\pm 0,1$ мм.

Для увеличения зазора нужно отвернуть контргайку 3 (фиг. 112) и завернуть на сколько потребуется регулировочный болт 4, после чего контргайку затянуть. Для уменьшения зазора регулировочный болт необходимо вывернуть.

Проверку равномерности подачи топлива отдельными секциями насоса производить без форсунок с короткой открытой трубкой в такой последовательности:

1. Закрепить насос на стойке.

2. Закрепить на штуцере проверяемой секции трубку без зажимного штуцера, а к остальным штуцерам прикрепить их нагнетательные трубки.

3. Установить наружный рычаг 1 (фиг. 114) в положение максимальной подачи.

4. Подготовить и взвесить с точностью до ± 1 г посуду емкостью 150—200 см³, необходимую для взвешивания топлива.

5. Подвести к насосу топливо от бачка.

6. Отвернуть на корпусе насоса пробки 3 и выпустить воздух (пробки не закручивать до момента вытекания топлива из отверстий без пузырьков воздуха).

Таблица 10

Подача каждого плунжера насоса за 120 оборотов кулачкового вала (пример)

Номера секций	Вес в г	Номера секций	Вес в г
1	30	4	28
2	27	5	29
3	26	6	27

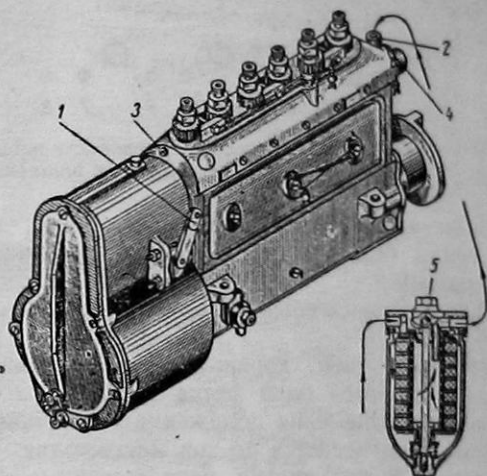
лик со скоростью 50—60 об/мин. После 120 полных оборотов вращение валика прекратить.

9. Взвесить посуду с топливом на весах с точностью до 1 г.

10. Таким же путем проверить подачу топлива остальных пяти секций.

11. Результаты взвешивания топлива зафиксировать.

Пример записи — в табл. 10.



Фиг. 114. Топливный насос и фильтр:

1 — наружный рычаг; 2 — штуцер для подвода топлива; 3, 4, 5 — пробки выпуска воздуха.

7. Прокачать топливо вращением кулачкового валика насоса в течение 2—3 мин., после чего дать топливу стечь из трубки.

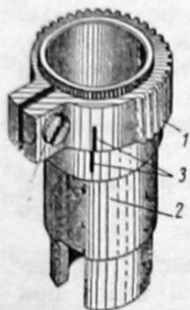
8. Подставить под конец открытой трубки взвешенную посуду, а под концы остальных трубок высокого давления — другую чистую посуду и равномерно вращать кулачковый ва-

Разница между наибольшей и наименьшей подачами не должна превышать 10% по отношению к наименьшей.

В приведенном примере она составляет

$$\frac{30-26}{26} \cdot 100 = 15,4\%.$$

В таком случае проверку следует повторить и, если результат не изменится, отрегулировать равномерность подачи. В секции с пониженной подачей, отпустив стягивающий винт 4 (фиг. 115), повернуть поворотную гильзу 2 влево (и плотно затянуть винт 4); в секции с повышенной подачей — наоборот. Регулирование продолжать до тех пор, пока не будет достигнута необходимая равномерность.



Фиг. 115. Поворотная гильза:

- 1 — зубчатый венец;
2 — поворотная гильза;
3 — метки; 4 — стягивающий винт.

Метки 3, имеющиеся на зубчатом венце и поворотной гильзе, показывают результат регулирования равномерности подачи на заводе.

Результаты проверки насоса на момент начала подачи топлива и равномерность подачи вносить в формуляр насоса.

Проверка плавности хода рейки. При повороте наружного рычага 1 (см. фиг. 14) рейка должна перемещаться без малейшего заедания. В случае заедания рейки насос следует отправить на контрольный пункт по ремонту топливной аппаратуры.

Установка топливного насоса. 1. Проверить наличие масла в корпусах насоса и регулятора; если необходимо — добавить.

2. Провернуть валик топливного насоса до совпадения риски на кулачковой муфте привода с риской на корпусе шарикоподшипника и установить насос на кронштейны картера.

3. Закрепить насос болтами, подложив под них замковые шайбы. После этого:

1) присоединить трубки и тягу от щитка управления к рычагу 1;

2) произвести заправку дизеля топливом, выпустив при этом воздух через пробки 3, 4 и 5;

3) проверить зазор между текстолитовой шайбой и плоскостью кулачкового диска привода, который должен быть в пределах 0,3—1,3 мм;

4) проверить угол опережения подачи топлива.

ПРОМЫВКА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Излишне частая замена охлаждающей жидкости и промывка системы охлаждения с целью удаления накипи приводит к преждевременному электрохимическому износу деталей дизеля, омываемых охлаждающей жидкостью.

Поэтому удаление накипи рекомендуется производить лишь в тех случаях, когда наблюдается заметное повышение температуры наружных стенок блока цилиндров при сравнительно невысокой температуре охлаждающей жидкости. Сравнение этих температур нужно производить с температурами при работе дизеля в начальный период его эксплуатации.

Перед промывкой системы охлаждения нужно охлаждающую жидкость слить в чистую емкость для последующей заправки системы охлаждения этой же жидкостью.

Ранее слитую жидкость перед заправкой необходимо профильтровать через сложенную в несколько слоев хлопчатобумажную ткань.

Очистку системы охлаждения от накипи производить раствором из 1 кг кальцинированной соды и 0,5 л керосина в 10 л воды.

Заполнив систему охлаждения этим раствором и пустив дизель обкатать его при 800—1000 об/мин в течение 20—25 мин., затем оставить раствор в системе на 10 час., после чего еще раз обкатать дизель в течение 20—25 мин.

После остановки дизеля раствор слить, заполнить систему охлаждения чистой мягкой водой и вновь прогреть дизель, после чего остановить его, слить воду и заполнить систему охлаждающей жидкостью.

ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД ЗА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ

Во время эксплуатации дизеля необходимо соблюдать следующие правила:

1. Выключатель батареи или разъединитель стартерной цепи следует включать только перед пуском дизеля, а также когда необходимо использовать батарею при неработающем дизеле.

2. Содержать все агрегаты и приборы электрооборудования в чистоте и проверять их крепление.

3. Проверять состояние контактов и зажимов в местах присоединения к ним наконечников проводов. При ослаблении контактов производить их подтяжку.

4. Предохранять проводку от механических повреждений, которые могут вызвать короткое замыкание.

5. Следить за тем, чтобы на агрегаты электрооборудования, щиток приборов и проводку не попадали топливо и масло, так как это нарушает контакт в зажимах и разрушает изоляцию проводов.

6. При обнаружении неработающего потребителя устранять неисправность путем проверки соответствующего предохранителя (плавкой вставки) в цепи потребителя и самого потребителя.

7. Не пользоваться разряженными батареями при пуске дизеля стартером, так как это может привести к привариванию контактов пускового реле и к разному стартера.

Батареи всегда должны быть полностью заряжены. От этого зависит легкость пуска дизеля и нормальная работа всего электрооборудования.

8. Выключатель батареи или разъединитель стартерной цепи следует выключать при длительной остановке дизеля, при осмотре и ремонте электрооборудования и электропроводки, при замене предохранителей (плавких вставок), при чрезмерной зарядке (кипении) аккумуляторов и во всех аварийных случаях с электрооборудованием.

9. Своевременно и полностью проводить технические уходы за агрегатами электрооборудования и при необходимости производить их ремонт.

Уход за генератором. Систематический контроль исправности работы генератора производят по вольтамперметру, следя за его напряжением и зарядным током аккумуляторных батарей. Нормальный зарядный ток находится в пределах 5—35 а в зависимости от степени разряда батарей.

При сильном разряде батарей зарядный ток может достигать до 53 а в начале зарядки, постепенно снижаясь до нормальной величины.

Периодически необходимо удалять загрязнения с поверхности генератора, протирая его смоченной в бензине ветошью.

Через каждые 300 час. работы дизеля коллектор и щеткодержатели генератора продуваются воздухом при помощи мехов. Перед продувкой генератора с него должна быть снята защитная лента.

Одновременно производится осмотр щеток и коллектора. Щетки заменяются в том случае, если высота их стала меньше 20 мм.

Новые щетки, взятые из комплекта запасных частей к генератору, должны быть перед установкой притерты к коллектору не менее чем на $\frac{2}{3}$ поверхности прилегания. При подгаре коллектора зачистить его чистой ветошью, слегка смоченной в бензине, или стеклянной шкуркой № 00.

В случае сильного подгара или износа коллектор нужно обточить на станке, снимая минимальную стружку. Биение коллектора после этого должно быть не более 0,03 мм. Затем следует прочистить канавки между коллекторными пластинами и удалить заусенцы с краев коллекторных пластин.

После обточки коллектора необходимо, чтобы слюдяная изоляция между коллекторными пластинами утопала на глубину 0,8—1,0 мм от поверхности пластин.

Заложенная в подшипник генератора смазка обеспечивает работу генератора в течение 2000 час. Если по истечении 1,5 лет со дня выпуска с завода дизель отработал меньшее количество часов, замена смазки производится независимо от количества проработанных часов, так как с течением времени смазка теряет свои рабочие свойства.

Для замены смазки генератор разбирается, его шарикоподшипники промываются в бензине и просушиваются.

В шарикоподшипники закладывается консталин (ГОСТ 1957-52) или ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267-52). Смазка закладывается в таком количестве, чтобы сепаратор был покрыт ею до наружного диа-

метра внутренней обоймы шарикоподшипника с каждой стороны. Таким образом, около $\frac{1}{3}$ полости подшипника остается незаполненной смазкой.

В случае износа или порчи подшипников они должны быть заменены новыми: со стороны коллектора — шарикоподшипником № 206 (ОСТ 6121-39), со стороны привода — шарикоподшипником № 306 (ОСТ 6121-39).

Вскрытие и разборка генератора должны производиться только в ремонтных мастерских квалифицированным персоналом.

Для проверки качества сборки генератор необходимо испытать в моторном режиме холостого хода. При напряжении 24 в генератор должен потреблять ток силой не более 18 а.

Уход за реле-регулятором. Систематический контроль исправности работы реле-регулятора производится по вольтамперметру щитка приборов дизеля. Колебания тока при работе генератора на зарядку аккумуляторных батарей не должны превышать ± 5 а. Допустимы лишь отдельные броски тока величиной до 10 а.

Напряжение генератора, поддерживаемое реле-регулятором, должно находиться в пределах 27—29 в при оборотах коленчатого вала дизеля выше 700 об/мин.

Не реже 1 раза в месяц следует производить очистку наружной поверхности реле-регулятора от пыли, масла и влаги при помощи чистой ветоши, слегка смоченной в бензине.

В случае неисправностей в работе реле-регулятора необходимо проверить состояние его контактов.

При наличии на поверхности контактов подгара, бугорков или углублений нарушенные поверхности осторожно зачищаются надфилем. После зачистки контактов производят регулирование реле-регулятора.

Напряжение, поддерживаемое регуляторами напряжения в холодном состоянии (при токе 37 а), регулируется в пределах 27—29 в. Регулирование производят при 1500 об/мин коленчатого вала дизеля, заклиненных (замкнутых) контактах ограничителей тока и отключенных аккумуляторных батареях.

Регулирование производят путем изменения натяжения пружин якорей при помощи эксцентриковых приспособлений. Предварительно необходимо освободить законтривающие винты, а после окончания регулировки снова их законтрить.

Перед регулированием регуляторов напряжения необходимо установить зазоры: в РРТ-24 равные 0,4—0,7 мм между якорем и латунными упорами (заклепками) на сердечниках при замкнутых контактах и прижме верхних контактов вниз; в РРТ-32 равные 0,7—1,1 мм между якорями и сердечниками при замкнутых контактах и прижме верхних контактов пружинами вверх.

Ограничители тока регулируют на максимальную силу тока 45—53 а. Их регулирование производят так же, как регулирование регуляторов напряжения и при тех же условиях, но заклинивают контакты регуляторов напряжения.

Реле обратного тока регулируют при помощи изменения натяжения пружин якорей эксцентриками. Зазор между контактами устанавливают в пределах 0,6—1,0 мм. Реле обратного тока должны включаться при напряжении 25—27 в и выключаться при токе из батареи в генератор силой 2—8 а.

В случае сильного износа контактов они должны быть заменены новыми из комплекта запасных частей к реле-регулятору:

а) в регуляторах напряжения и ограничителях тока РРТ-32 — нижний контакт (на якоре) № РРС-10-999, контактный винт в сборе 1-ИГФ-86;

б) в регуляторах напряжения и ограничителях тока РРТ-32 — нижний контакт РРТ-178-00, верхний контакт РРТ-722-50;

в) в реле обратного тока нижние и верхние контакты — № РРС-10-999.

Вскрытие и разборка реле-регулятора должны производиться только квалифицированным персоналом ремонтной мастерской.

Разрешается снятие пломбы с рукоятки регулировочного реостата реле-регулятора РРТ-32 для подрегулировки поддерживаемого напряжения. После этого рукоятку необходимо снова законтировать проволокой, а о произведенной подрегулировке сделать отметку в формуляре.

Правила технического ухода за стартером. 1. Прежде чем пользоваться стартером, тщательно подготовить дизель к пуску.

2. Включать кнопку стартера на время не более 5 сек.; после каждой попытки пуска делать перерыв на 10—15 сек. для охлаждения реле привода и сохранения аккумуляторных батарей.

3. После трех-четырех неудачных попыток пуска осмотреть дизель, устранить неисправности и только после этого повторить пуск стартером.

4. В момент пуска дизеля (появления вспышек в цилиндрах) немедленно отпустить пусковую кнопку стартера.

Задержка в выключении кнопки может вызвать выход стартера из строя (разнос якоря стартера).

5. Если после пуска дизеля шестерня стартера не вышла из зацепления с венцом маховика (слышен характерный резкий шум шестерен), следует немедленно выключить выключатель батарей или разъединитель стартерной цепи.

6. Не включать стартер при работающем дизеле, так как это приведет к аварии стартера и дизеля.

7. Производить осмотр коллектора и щеток не реже одного раза в 3 месяца и при этом продувать воздухом (мехами) коллектор и щеткодержатели для удаления щеточной пыли. При загрязнении коллектора протирать его чистой тряпкой, смоченной в бензине, и проверять прилегание щеток к коллектору. В случае большого пригорания коллектора зачистить его стеклянной шкуркой № 00 и после зачистки протереть тряпкой, слегка смоченной в бензине.

8. Не реже одного раза в месяц или после 300 час. работы дизеля осмотреть контакты пускового реле. При обнаружении

пригорания контактов зачистить их стеклянной шкуркой, снимая только выступы от пригорания и не нарушая плоскости неподвижных контактов и радиуса подвижных контактов реле. После зачистки удалить металлическую пыль. Для осмотра и зачистки контактов требуется снять реле с посадочного места и открыть крышку с выводными болтами.

9. Через каждые 1,5—2 года, независимо от числа проработанных часов, менять смазку в шариковых подшипниках и внутри хвостовика. После разборки стартера, промывки деталей в бензине и их просушки применять смазку, рекомендованную для подшипников генератора.

Недопустимо пользоваться при пуске дизеля сильно разряженными аккумуляторными батареями, так как это может привести к аварии стартера вследствие приваривания контактов пускового реле.

Приваривание контактов пускового реле чаще всего происходит при наличии подгоревших или перекошенных (после ремонта) контактов. Интенсивное разрушение гладкой поверхности контактов происходит в момент выключения кнопки стартера при разрыве больших токов, проходящих через реле во время медленного прокручивания маховика стартером, если дизель не завелся. Медленное вращение стартера при прокручивании дизеля или даже полное торможение происходит при попытках пуска дизеля от сильно разряженных аккумуляторных батарей или при неподготовленном к пуску (неисправном) дизеле.

Напряжение полного замыкания контактов увеличивается при подгоревшей (не гладкой) поверхности контактов реле, так как затрудняется обкатывание подвижных контактов по неподвижным из-за повышенного трения. Поэтому электромагнитная сила, создаваемая обмоткой реле РС во время включения стартера (особенно при низком напряжении из-за разряженности аккумуляторных батарей), оказывается недостаточной для полного сжатия всех пружин реле, а также преодоления усилия обкатывания контактов. Вследствие этого контакты остаются плохо прижатыми.

Неполное замыкание контактов во время включения (т. е. неполный прогиб всех пружин реле) может привести к привариванию контактов, так как после выключения обмотки РС-400 сила упругости пружин (не полностью сжатых) оказывается недостаточной для разрыва приварившихся контактов реле и они остаются замкнутыми.

При замкнутых контактах реле РС-400 шестерня стартера не выйдет из зацепления с венцом маховика после пуска дизеля, что приведет к разрушению якоря стартера (разносу).

Если дизель не завелся от стартера и контакты реле замкнуты, то при заводке дизеля другими способами (сжатым воздухом) стартер будет разрушен.

При обнаружении приваривания контактов реле РС-400 надо немедленно выключить выключатель батареи и устранить обнаруженные неисправности.

Технический уход за аккумуляторными батареями. Аккумуляторные батареи 6СТЭ-128 поставляются в незаряженном состоянии без электролита, а батареи 6СТК-180М в сухозаряженном состоянии (без электролита).

Электрические характеристики аккумуляторных батарей приведены в табл. 11.

Таблица 11

Характеристика аккумуляторных батарей

Тип батареи	Номинальное напряжение в в	20-часовой разрядный режим			10-часовой разрядный режим		
		Разрядный ток в а	Емкость при температуре электролита 30° С в а-ч	Конечное напряжение в в	Разрядный ток в а	Емкость при температуре электролита 30° С в а-ч	Конечное напряжение в в
6СТЭ-128	12	6,4	128	1,75	11,2	112	1,70
6СТК-180М	12	9,0	180	1,75	15,4	154	1,70

Перед началом эксплуатации батареи необходимо привести в рабочее состояние.

Приведение батарей в рабочее состояние. До заливки батарей электролитом их необходимо насухо протереть ветошью, снять крышки ящиков и вынуть пробки из крышек аккумуляторов.

Заливка батарей электролитом. Аккумуляторы заливают раствором аккумуляторной серной кислоты (ГОСТ 667-53) в дистиллированной воде. В крайних случаях допускается использовать для приготовления электролита

Таблица 12

Плотность электролита для заливки в аккумулятор 6СТЭ-128

Температура в машинном отделении в °С	Залив при первом заряде	В конце заряда
Ниже—35	1,340	1,310
От—20 до—35	1,310	1,285
От—20 до+10	1,300	1,270
Выше +10	1,270	1,240

для приготовления электролита снеговую или дождевую воду, собранную не с железных крыш и не находившуюся в железных сосудах. Дождевая или снеговая вода должна быть отфильтрована от механических примесей. Применять для приготовления электролита техническую серную кислоту не допускается.

Для аккумуляторов 6СТЭ-128 необходимая плотность заливаемого электролита зависит от температуры в машинном отделении (табл. 12).

Аккумуляторы 6СТК-180М заливаются при всех условиях электролитом плотностью 1,280 при 15° С.

При заливке одной батареи 6СТЭ-128 или 6СТК-180М необходимо примерно 8 л электролита.

Для приготовления электролита на одну батарею необходимо около 5 кг аккумуляторной серной кислоты плотностью 1,83 при 15° С (удельный вес).

Электролит следует готовить в посуде, стойкой против действия серной кислоты: керамиковой, эбонитовой или свинцовой. Применение железной, медной или цинковой посуды не допускается.

Сначала в посуду заливают дистиллированную воду, а затем серную кислоту. Кислоту нужно заливать постепенно при непрерывном перемешивании раствора. Заливать воду в кислоту нельзя, так как это может вызвать тяжелые ожоги.

Для получения электролита необходимой плотности следует соблюдать объемные соотношения, приведенные в табл. 13.

Температура электролита, заливаемого в аккумуляторы, должна быть не выше 25° С.

В аккумуляторах 6СТК-180М перед заливкой электролита необходимо удалить из-под пробок герметизирующие диски, которые больше на место не ставятся.

Электролит заливается в аккумуляторы до уровня на 10—12 мм выше предохранительного щитка, установленного над сепараторами. Уровень электролита удобно замерять стеклянной трубкой.

Подзарядка и первая зарядка батарей. Батареи 6СТК-180М после заливки электролита выдерживаются в течение 3 час. для пропитки пластин и сепарации, после чего подзаряжаются. Батареи 6СТЭ-128 ставятся на зарядку по истечении 4—6 час. после заливки электролита.

Батареи 6СТК-180М могут вводиться в эксплуатацию после 3-часовой пропитки и подзаряда до достижения постоянства плотности электролита и напряжения у большинства аккумуляторов в течение 1 часа. Если крайне необходимо быстро ввести батареи в эксплуатацию, допускается устанавливать их после 3-часовой пропитки в электролите без предварительной подзарядки. При этом плотность электролита в аккумуляторах в конце пропитки, приведенная к 15° С, должна быть не ниже 1,230.

В случае если плотность электролита будет ниже 1,230, батареи не допускаются к эксплуатации и подлежат подзарядке.

Батареи 6СТЭ-128 вводятся в эксплуатацию после первой зарядки. Они ставятся на подзарядку или зарядку при температуре электролита в конце пропитки не выше 30° С. При более высокой температуре электролита в аккумуляторах дать остыть батареям.

Для подзарядки или зарядки положительную клемму батарей присоединяют к положительному полюсу источника тока, а отрицательную — к отрицательному. Напряжение источника тока должно превышать номинальное напряжение батареи на 2—5 в.

Таблица 13

Относительное количество серной кислоты при различной плотности электролита

Плотность электролита при 15° С	На 1 л воды добавлять серной кислоты плотностью 1,83 при 15° С в л	Плотность электролита при 15° С	На 1 л воды добавлять серной кислоты плотностью 1,83 при 15° С в л
1,210	0,245	1,300	0,405
1,240	0,295	1,310	0,425
1,255	0,305	1,320	0,450
1,270	0,345	1,340	0,495
1,280	0,365	1,400	0,650
1,285	0,375		

Подзарядка батареи 6СТК-180М производится током силой 10 а в течение 8—10 час.

Первая зарядка батареи 6СТЭ-128 проводится током силой 7 а в течение 25—50 час., в зависимости от продолжительности хранения батареи до приведения ее в рабочее состояние.

Во время подзарядки или зарядки периодически необходимо проверять температуру электролита.

Если температура электролита в аккумуляторах достигает $+45^{\circ}\text{C}$, силу зарядного тока снижают на половину. Если же и при этом токе температура электролита продолжает повышаться, необходимо прервать на время зарядку и дать электролиту остыть до температуры не выше $+30^{\circ}\text{C}$.

Время, затраченное на охлаждение электролита, в продолжительность времени подзарядки или зарядки не включается.

Плотность электролита батарей 6СТК-180М после подзарядки не корректируется.

Зарядку батарей 6СТЭ-128 ведут до начала обильного газовыделения (кипения) во всех аккумуляторах. Признаком конца зарядки является постоянство плотности электролита и напряжения батарей в течение 3 час. К концу первой зарядки плотность электролита батарей 6СТЭ-128, как правило, оказывается несколько выше приведенной в табл. 12. Ее необходимо довести до нормальной величины путем доливки

Таблица 14

Сила зарядного тока
и продолжительность зарядки

Сила тока при зарядке током		Общее количество а-ч (ориентировочно)
первой ступени в а	второй ступени в а	
20	10	210—260

дистиллированной воды. Перед доливкой воды часть электролита из аккумуляторов отбирают при помощи резиновой груши. Если за один прием плотность электролита довести до нормы не удастся, то доводку плотности повторяют. Промежуток между двумя доливками воды должен быть не менее 30 мин.

Последующие зарядки. Все последующие зарядки батарей 6СТК-180М ведутся током двух ступеней, как указано в табл. 14.

На вторую ступень зарядки следует переходить при достижении напряжения на большинстве аккумуляторов в 2,4 в.

Батареи 6СТЭ-128 при всех последующих зарядках заряжают током силой в 10 а.

Конец зарядки для батарей обоих типов определяется признаками, приведенными в указаниях по первой зарядке батареи 6СТЭ-128. В отношении температуры электролита при последующих зарядках следует также руководствоваться указаниями, приведенными для первой зарядки. В конце всех последующих зарядок батарей обоих типов следует доводить плотность электролита до нормальной величины (для батарей 6СТК-180М — 1,280; для батарей 6СТЭ-128 — согласно табл. 12).

Доводку плотности электролита производят, не выключая зарядного тока. Если плотность электролита ниже нормальной, то резиновой грушей отсасывают часть электролита и доливают раствор серной кислоты плотностью 1,40. Если плотность электролита выше нормальной, доливают дистиллированную воду.

После доводки плотности электролита батареи заряжают в течение 15—30 мин. и проверяют плотность. При необходимости повторяют доводку.

После окончания зарядки поверхность крышек аккумуляторов и кромки ящиков протирают ветошью, смоченной в 10%-ном растворе нашатырного спирта или кальцинированной (бельевой) соды. Затем поверхность крышек и кромки ящиков следует промыть водой и вытереть насухо ветошью.

Выводные клеммы батарей и присоединенные к ним наконечники проводов должны быть смазаны вазелином или солидолом.

Эксплуатация и уход за аккумуляторными батареями. Ежедневный уход:

а) очистить батарею от пыли и грязи. Электролит, пролитый на поверхность батареи, вытереть чистой ветошью, смоченной в растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды. Окислившиеся выводные клеммы батареи и наконечники проводов очистить и смазать тонким слоем вазелина или солидола;

б) поддерживать нормальный уровень электролита доливкой в аккумуляторы дистиллированной воды.

Доливать в аккумуляторы электролит воспрещается, за исключением тех случаев, когда точно известно, что понижение уровня электролита произошло в результате его выплескивания. При этом доливают электролит, по плотности равный плотности электролита в аккумуляторах;

в) проверить крепление и плотность контакта наконечников проводов с выводными клеммами батарей. Не допускать натяжения проводов для предупреждения порчи выводных клемм и образования трещин в мастике;

г) проверить и при необходимости прочистить вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов;

д) если на поверхности мастики в батарее появились трещины, их необходимо ликвидировать путем оплавления мастики слабым пламенем при вывернутых вентиляционных пробках.

Не реже чем через каждые 10—15 дней зимой и 5—6 дней летом:

а) проверять степень разряженности батареи по плотности электролита, для чего: измерить ареометром плотность электролита в аккумуляторах с учетом температурных поправок, указанных в табл. 15.

При температуре электролита в элементах более 15° поправку по таблице прибавляют к показаниям ареометра; при температуре электролита ниже 15° — поправку вычитают.

По табл. 12 найти нормальную плотность электролита в конце зарядки батареи в зависимости от окружающей температуры.

Сравнить исправленный результат замера с нормальной плотностью электролита и определить разряженность батарей по табл. 16.

Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, снимают с эксплуатации и отправляют в подзарядку на аккумуляторную станцию.

Таблица 15

Температурные поправки
к показаниям ареометра

Температура электролита в °С	Поправки к показанию ареометра
+45	+0,02
+30	+0,01
+15	0,00
0	-0,01
-15	-0,02

Таблица 16

Степень заряженности батарей

Плотность электролита в конце зарядки отнесенная, к 15° С	Плотность электролита при 15° С, отвечающая разряженности батарей на 25%	Плотность электролита при 15° С, отвечающая разряженности батарей на 50%
1,310	1,270	1,230
1,285	1,245	1,205
1,270	1,230	1,190
1,240	1,200	1,160

б) Проверить исправность бака (отсутствие трещин и просачивание электролита); баки с трещинами к эксплуатации не допускаются.

Не реже чем 1 раз в месяц батарей необходимо подвергать полной зарядке (проводить в соответствии с ранее данными указаниями).

Категорически воспрещается соединять между собой выводные клеммы батарей для испытания «на искру».

В зимнее время принимаются меры к утеплению и обогреву батарей. При прогревах двигателя работой на холостом ходу поддерживают обороты дизеля такими, чтобы батареи заряжались.

Неисправности аккумуляторных батарей. Наиболее частыми причинами неисправности батарей являются сульфатация пластин, короткие замыкания и наличие в электролите вредных примесей.

Признаками сульфатации пластин являются: повышенное, по сравнению с обычным, напряжение в начале заряда, преждевременное обильное газовыделение, незначительное повышение плотности электролита, повышенная температура и пониженное напряжение в конце заряда, пониженная емкость и низкое напряжение при разрядке.

Признаками короткого замыкания являются: незначительное повышение плотности электролита и напряжения в конце зарядки, отсутствие или слабое газовыделение при наличии низкого напряжения и низкой плотности электролита, быстрое повышение температуры, сильное снижение напряжения при кратковременной разрядке. При разомкнутой цепи — низкое напряжение в отдельных аккумуляторах при нормальной плотности электролита.

Признаками наличия вредных примесей в электролите являются: систематическое падение напряжения аккумуляторов при разомкнутой цепи и низкая емкость батарей.

Аккумуляторные батареи, имеющие пониженную емкость и низкое напряжение, следует снимать с эксплуатации и сдавать на ремонтно-зарядные станции.

Хранение батарей. Батареи, которые не были в употреблении, хранят в сухих складских помещениях, имеющих температуру не ниже $+5^{\circ}\text{C}$ и не выше $+35^{\circ}\text{C}$.

Батареи устанавливаются на стеллажах в один ряд в нормальном положении (выводными клеммами вверх) на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов. Батареи должны быть защищены от прямых солнечных лучей.

Пробки аккумуляторов должны быть вставлены плотно (или ввернуты, если они резьбовые); герметизирующие диски не следует удалять. Выводные клеммы батарей необходимо смазывать вазелином или солидолом.

Максимальный срок хранения в сухом виде: батарей 6СТЭ-128 1 год, батарей 6СТК-180М — 3 года.

Батареи, бывшие в эксплуатации, перед установкой на хранение следует полностью зарядить, проверить уровень электролита и довести плотность электролита до нормальной величины. После этого вставить (или ввернуть) в крышки пробки, поверхность батарей насухо протереть, выводные клеммы и межэлементные соединения очистить и смазать вазелином или солидолом.

Батареи, находящиеся на хранении с электролитом, следует ежемесячно подзаряжать током силой в 10 а и 1 раз в 3 месяца подвергать контрольно-тренировочному циклу.

Контрольно-тренировочный цикл проводится следующим образом: батарею заряжают током силой в 10 а до постоянства плотности электролита и напряжения в течение 3 час. По окончании зарядки тщательно проверяют уровень электролита во всех аккумуляторах и доводят его до нормы, после чего доводят до нормального значения плотность электролита.

Затем батарею ставят на разрядку током силой в 15,4 а (батарею 6СТК-180М) и током силой в 11,2 а (батарею 6СТЭ-128) до напряжения в 1,7 в на одном аккумуляторе.

Температура электролита в начале разрядки должна быть $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Замеры напряжения аккумуляторов и температуры электролита производятся через каждые 2 часа. После того как напряжение аккумуляторов снизится до 1,85 в, замеры производятся через каждые 15 мин. При снижении напряжения до 1,75 в замеры производятся непрерывно.

Снятую емкость приводят к 30°C по формуле:

$$C_{30} = \frac{C_{\phi}}{1 + 0,01 (T - 30)},$$

где C_{30} — емкость в а-ч, приведенная к температуре 30° ;
 C_{ϕ} — фактическая емкость в а-ч, полученная при разрядке;

T — средняя температура электролита во время разрядки батареи (среднее арифметическое из всех замеров температуры при разрядке);

0,01 — температурный коэффициент емкости.

Если приведенная емкость ниже 138 а-ч (батарея 6СТК-180М) или 100 а-ч (батарея 6СТЭ-128), батарее дают повторный цикл зарядка — разрядка и снова определяют отданную емкость при повторной зарядке.

В случае пониженной емкости после повторного цикла батарея считается потерявшей свою работоспособность и на дальнейшее хранение не ставится.

Если батарея при разрядке отдала емкость не меньшую указанной выше, то производят полную зарядку ее по режиму, указанному для последующих зарядок, и ставят на дальнейшее хранение.

ГЛАВА V

НЕИСПРАВНОСТИ ДИЗЕЛЯ, ИХ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
I. Дизель не пускается или пускается с трудом		
При прокрутке дизеля из-под отвернутых пробок топливного насоса не течет топливо	Перекрыт топливопровод от фильтра к насосу клапаном остановки дизеля при падении давления масла	Прокачать дизель маслом при помощи ручного маслопрокачивающего насоса. Давление в главной магистрали дизеля должно быть не менее $2,5 \text{ кг. см}^2$
То же	Засорены топливопроводы к насосу или топливный фильтр	Прочистить
То же	Не работает топливоподкачивающий насос	Снять топливоподкачивающий насос, проверить целостность валика привода, а также состояние насоса
При прокрутке дизеля из-под открытых пробок топливного насоса топливо вытекает с пузырьками воздуха	В топливную систему попал воздух	Проверить состояние топливопроводов убедиться в отсутствии подсоса воздуха, течи топлива. Отсрнуть пробки на крышке топливного фильтра, выпустить воздух, закрыть пробки и открыть пробки на корпусе топливного насоса, прокачать дизель маслом и, повертывая его одновременно стартером (не более 5 сек.), выпустить воздух (завернуть пробки, когда потечет топливо без пузырьков воздуха)

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
Дизель пускается с трудом	Дизель не прогреет	Проверить температуру воды и масла по термометрам на щитке приборов или температуру стенок головки и рубашки наощупь. При недостаточной температуре заменить охлаждающую жидкость горячей (70–80°С)
Коленчатый вал слишком медленно проворачивается	Показания измерителя электротахометра не более 100 об/мин	Проверить состояние аккумуляторов, осмотреть контакты и коллектор стартера. Зачистить их. При разряженных аккумуляторах пустить дизель сжатым воздухом
То же	Дизель не проверяется вручную. Заклинило коленчатый вал в подшипниках	Направить дизель в ремонт
Коленчатый вал сравнительно легко проворачивать вручную — слабая компрессия	Износ поршневых колец, закоксованность их или неплотное прилегание клапанов	Прогреть дизель перед пуском горячей водой и маслом. Заменить поршневые кольца и притереть клапаны
Свист в цилиндрах	Риски, задиры или износ на поверхности трения корпуса и распределительного диска воздушораспределителя	Притереть диск к корпусу воздушораспределителя. Прилегание по краске поверхностей диска и корпуса должно быть не менее 90%, равномерное
При пуске воздухом коленчатый вал не проворачивается	Неправильно отрегулирован воздушораспределитель	Отрегулировать воздушораспределитель
То же	Неплотность в клапанах газораспределения	Притереть клапаны к седлам
То же	Неправильно отрегулировано газораспределение	Отрегулировать газораспределение
Коленчатый вал дизеля проворачивается, но дизель не пускается	Неправильно установлен топливный насос	Правильно установить топливный насос

II. Дизель пускается, но после первых оборотов коленчатого вала останавливается

Нет давления масла в главной магистрали дизеля	Перекрыт кран масляного бака на подводящем трубопроводе, перед пуском дизеля не произведена прокачка масла ручным маслопрокачивающим насосом	Открыть кран масляного бака. Закачать ручным маслопрокачивающим насосом масло до давления в главной магистрали не менее 2,5 кг/см ²
--	--	--

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
Топливоподкачивающий насос не подает топливо	При проворачивании коленчатого вала из-под открытых пробок на крышке топливного фильтра не вытекает топливо	Заменить топливоподкачивающий насос
Пропуски вспышек в цилиндре	В топливной системе имеется воздух	Выпустить воздух из топливной системы

III. Дизель не развивает мощности

Снижаются обороты дизеля под нагрузкой Неисправен топливный насос	Загрязнен топливный фильтр Не вытекает топливо из нажимного штуцера при отсоединении трубки. Завис плунжер или поломалась пружина плунжера	Промыть фильтр Снять топливный насос и направить на ремонтную базу для исправления
То же	Фонтанирует топливо при отсоединении трубки. Неисправен нагнетательный клапан или поломалась пружина клапана	Заменить нагнетательный клапан с седлом или пружину нагнетательного клапана, не снимая насос с дизеля
Неисправны форсунки	Для обнаружения необходимо уменьшить нагрузку дизеля (до 50%) и его обороты до 1000—1200 об/мин и последовательно выключать по одной форсунке, отворачивая нажимные гайки нагнетательных трубок При выключении работающей форсунки число оборотов дизеля уменьшается, при выключении неисправной форсунки число оборотов дизеля не изменяется	Неисправные форсунки заменить
Дымный выпуск	Загрязнен воздухофильтр или дизель нагружен без предварительного прогрева	Снять и промыть воздухофильтр. Прогреть дизель
То же	Уменьшился угол опережения подачи топлива	Проверить, соответствует ли положение меток указанию в формуляре. Если есть несоответствие, отрегулировать угол опережения
То же	Разрегулировались зазоры между тарелью клапана и затылком кулачков распределительных валов	Снять крышку головки блока, проверить и отрегулировать зазоры между затылками кулачков и тарелями клапанов

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
Дымный выпуск Голубоватый цвет выпуска на малых оборотах дизеля	Закоксованы поршневые кольца Неплотное прилегание клапанов к седлам головки	Удалить нагар или заменить закоксованные поршневые кольца Притереть клапаны

IV. Стук в дизеле

Стук во всех цилиндрах	Топливный насос установлен с большим углом опережения	Установить угол опережения подачи топлива по меткам, как указано в формуляре
То же	Дизель нагружен без предварительного прогрева	Прогреть дизель
То же	На поверхности камер сгорания головки дизеля и на днищах поршней имеется значительный слой нагара Работа дизеля на маслах, не предусмотренных инструкцией, длительная эксплуатация на малых оборотах и нагрузках, а также на холостом ходу	Снять головку и удалить нагар

V. Дизель работает неравномерно

Резкие колебания оборотов дизеля	Неравномерная подача топлива секциями топливного насоса. Неисправности в регуляторе топливного насоса	При колебании оборотов коленчатого вала более ± 50 об/мин снять насос для проверки и регулировки
То же	Недостаточно или излишек масла в корпусе регулятора	Отвернуть контрольную пробку крышки корпуса регулятора, проверить уровень масла; если масла недостаточно, залить его в корпус до появления масла из контрольного отверстия. При излишке масла выпустить его

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
VI. Дизель идет вразнос		
Коленчатый вал вращается со скоростью более 1700 об/мин	Неисправность регулятора или заедание рейки топливного насоса	Немедленно остановить дизель, для чего: а) нагрузить дизель; б) закрыть окна всасывания воздуха на корпусе воздухофильтра; в) закрыть кран подачи топлива Снять топливный насос для устранения неисправности
VII. После пуска дизеля манометр не показывает достаточного давления масла		
Недостаточное давление масла То же	Недостаточное количество масла в баке Стрелка манометра колеблется. Подсос воздуха в масляной системе (у входных мест маслопровода)	Проверить уровень и долить Устранить подсос воздуха в маслопроводах
То же	Применение масла не рекомендуемых марок	Заменить масло на рекомендуемое
Падение показаний манометра То же	Засорен масляный фильтр Загрязнение или заедание редукционного клапана масляного насоса	Промыть фильтр Вывернуть клапан, не нарушая пломбировки, промыть его в керосине или дизельном топливе, устранить заедание и установить снова на масляный насос. В случае нарушения регулировки произвести регулировку давления масла в главной магистрали на $6-9 \text{ кг/см}^2$, не снимая насоса с дизеля
То же	Износ бронзовой втулки крышки центрального подвода масла	Притереть втулку по торцу. При значительном износе по внутреннему диаметру — заменить
То же	Увеличились зазоры в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала (результат длительной работы дизеля)	Если давление масла в главной магистрали меньше $5,0 \text{ кг/см}^2$, снять дизель и направить в ремонт
То же	Высокая температура масла на входе в насос	Устранить неисправности масляной системы, очистить маслоохладник

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
VIII. Высокая температура масла, откачиваемого из нижнего картера		
Малое давление масла То же Дымный выпуск Неправильное показание термометра	Недостаточно масла в баке Низкое качество масла Дизель перегружен Неисправен термометр	Долить бак Заменить масло в баке Уменьшить нагрузку Проверить термометр по контрольному термометру и при необходимости заменить новым
Масло не охлаждается в холодильнике	Не работает водомасляный холодильник. На поверхности трубок большой слой накипи. Пропускает перегородка на крышке корпуса	Разобрать холодильник, промыть, устранить дефект
IX. Высокая температура воды, выходящей из головки блока		
Температура выходящей воды выше 95°С	Дизель перегружен	Снизить нагрузку на дизель. Если температура охлаждающей жидкости не снижается, остановить дизель и выяснить причины перегрева
То же	Неполностью заправлена система охлаждения	Долить бак до уровня сливной трубы
То же	Нарушение плотности трубопроводов (разрушение дюритовых соединений) или поломка крыльчатки насоса вследствие примораживания лопастей (результат неполного слива воды из системы в зимнее время)	Устранить неплотности в системе Проверить циркуляцию воды, заменить крыльчатку водяного насоса. С I квартала 1955 г. завод поставляет насосы со стальными крыльчатками вместо алюминиевых
Течь воды или масла из контрольного отверстия водяного насоса	Износ текстолитовых шайб и рабочих поверхностей уплотнения насоса	В случае постановки алюминиевой крыльчатки в новый корпус его необходимо дообработать. Стальную крыльчатку можно ставить в корпус старой конструкции
Неправильное показание термометра	Работать при сильной течи воды (течь струйкой) запрещается, так как вода попадет в картер и выведет дизель из строя Неисправность термометра	Разобрать насос, при сильном износе текстолитовых шайб заменить их новыми, притереть рабочие поверхности Проверить термометр по контрольному и при необходимости заменить новым

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
Х. Пропуск выпускных газов в стыке между головкой блока и рубашкой цилиндров		
Подтеки масла в стыке головки блока и рубашки цилиндров	Ослабла затяжка стяжных шпилек крепления блока	Проверить затяжку стяжных шпилек. Если пробивание газов не прекратится, остановить дизель и заменить прокладку газового стыка
XI. Пробивание выпускных газов через трещины на выпускном коллекторе или через уплотнительные прокладки под фланцами коллектора		
В месте пробивания ощущается теплая струя газа То же	Прогорание коллектора Неплотная затяжка гаек крепления фланцев коллектора или корабление фланцев	Снять, очистить и заварить прогоревшую часть коллектора Затянуть гайки или заменить уплотнительные прокладки. Если пробивание газов продолжается, то снять коллектор, припилить плоскости фланцев по плите (корабление не более 0,1 мм)
XII. Выплавление коренных или шатунных подшипников		
При работе дизеля манометр не показывает давления или показывает менее 4 кг/см^2 Дым из сапуна картера (в масляном фильтре имеются частицы свинцовой бронзы) То же	Дизель неоднократно пускался и работал при закрытом запорном кране масляного бака	Снять дизель и отправить на ремонтную базу для разборки, замены вкладышей и ремонта коленчатого вала
То же	Остановка дизеля при высокой температуре выходящего масла и охлаждающей жидкости	То же
То же	Пуск непрогретого дизеля с холодным маслом (в зимнее время)	То же
То же	Пуск неполностью расконсервированного дизеля, попадание консервирующей смеси в систему смазки дизеля	То же
То же	Загрязнение масляного фильтра	То же
То же	Применение не рекомендуемых марок масел для работы дизеля	То же

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
---------------	--------------------------------------	--------------------

XIII. Неисправности механизма газораспределения

Нагрев коробки валика привода распределительных валов в месте расположения бронзовой втулки

Алюминиевая стружка на масляном фильтре

Недостаточная подача масла (холодное масло)

Недостаточная подача масла к шейкам распределительных валов, грязное масло, зазоры подшипников, засорены трубопроводы и сверления в штуцерах и маслоподводящих каналах картера и головки блока

Снять крышку головки блока, снять вал впуска и валик привода газораспределения, прокачать масляную систему маслом, прокачивающим насосом. При малой подаче прочистить каналы

Снять крышку, проверить состояние шеек и подшипников. При наличии незначительных повреждений зачистить шейки от налипшего алюминия, прочистить масляные каналы в первом подшипнике и валах. Проверить подачу масла маслопрокачивающим насосом. Подшипники пришабрить по шейкам. Промыть и продуть трубопроводы, прочистить маслоподводящие каналы

XIV. Течь воды в стыке между головкой блока и рубашкой цилиндров

Течь из контрольных отверстий рубашки и стыка между головкой блока и рубашкой цилиндра

Перегрев дизеля. Подплавление резиновых колец уплотнения гильз цилиндров и перепускных трубок. Наличие воды в масле

Заменить негодные резиновые уплотнительные кольца. В случае обнаружения воды в масле, промыть масляную систему и заменить масло

XV. Течь масла из контрольного отверстия рубашки цилиндров

Сдвинута шайба гайки силовой шпильки или под шайбу попало постороннее тело

Повреждена опорная поверхность

Оборвалась стяжная шпилька крепления блока

Отвернуть гайку стяжной шпильки и положить шайбу так, чтобы она перекрыла отверстие в головке

Заменить шайбу или устранить неисправности поверхности

При обрыве шпильки дизель отправить на ремонтную базу

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
XVI. Течь топлива под крышку головки блока		
Уровень масла в расходном баке при работе дизеля остается постоянным или повышается	Штуцер подвода топлива к форсунке пропускает топливо	Заменить неисправный штуцер. Проверить затяжку штуцеров в корпусах форсунок
XVII. Неисправности механизма передачи		
Местный нагрев подшипников	Недостаточная подача масла	Снять валики, зачистить налипший алюминий и подшабрить подшипники
То же	Холодное масло	Проверить подачу масла маслопрокачивающим насосом. Снять и промыть трубопроводы масла и фильтр
То же в приводе датчика тахометра	Недостаточное количество смазки в корпусе привода	Снять подшипник валика привода и заполнить корпус рекомендуемой смазкой
XVIII. Неисправности электрооборудования		
При нажатии на пусковую кнопку не проворачивается якорь электростартера	а) Выключатель батареи не включен; б) неисправна пусковая кнопка (подгорели контакты); в) обрыв в проводах, питающих пусковое реле стартера, или обрыв его обмотки. Ненадежное соединение проводов пусковой кнопки стартера на клеммах блока защиты; г) перегорела плавкая вставка П-20 на блоке защиты электрооборудования	а) Включить выключатель батареи; б) снять пусковую кнопку и отправить ее в ремонт; в) проверить крепление проводов на щитке электрооборудования, пусковом реле стартера, реле привода стартера и стартере. В случае обрыва в обмотке пускового реле стартера, снять его и отправить в ремонт; г) заменить плавкую вставку
Электростартер не развивает необходимой мощности	а) Разряжена аккумуляторная батарея;	а) Проверить степень разрядки батареи и при необходимости зарядить ее;

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
Электростартер завел дизель, но шестерня привода не вышла из зацепления с венцом маховика (слышен «вой» шестерни стартера, которая вращается с большим числом оборотов) При многократных включениях стартер не прокручивает дизель, но слышен стук шестерни стартера о венец маховика Вольтамперметр не показывает напряжения при неработающем дизеле и включенном выключателе батареи	а) Приварились контакты в реле привода стартера; б) задир втулок шестерни привода на валу стартера из-за отсутствия смазки; в) задир шлицев фрикционной муфты привода на шлицах вала якоря; г) задир зубьев шестерни привода в зубьях венца маховика вследствие неправильной установки стартера. Аварийный случай, который может привести к разному стартера а) Обрыв шунтовой обмотки реле привода стартера в месте припайки на «массу»; б) забиты зубья на венце маховика или шестерни стартера; в) стартер поставлен с перекосом или низко	а) Быстро выключить выключатель батареи и остановить дизель. Снять реле стартера и пусковую кнопку стартера, разобрать их и, если нужно, зачистить контакты. Проверить зарядку аккумуляторной батареи и, если нужно, зарядить или заменить заряженной; б) снять стартер и отправить его в ремонт; в) то же; г) проверить правильность установки стартера и его крепление
	а) Перегорела плавкая вставка ПВ-50 на блоке защиты щитка приборов 50 а; б) неисправен вольт-амперметр; в) обрыв или ненадежный контакт в проводах, питающих вольтамперметр	а) Снять стартер и отправить его в ремонт; б) зачистить забоины на зубьях шестерни стартера и венца маховика; в) установить правильно стартер, затянуть туги стяжные ленты, проверить зазоры а) Заменить плавкую вставку ПВ-50; б) заменить вольт-амперметр; в) проверить крепление проводов на блоке защиты, реле стартера и на аккумуляторной батарее; обратить особое внимание на состояние проводниковой перемычки, соединяющей щиток прибора с кронштейном щитка

Неисправности	Причины неисправностей и их признаки	Способы устранения
Вольтамперметр не показывает зарядного тока генератора	а) Перегорела плавкая вставка ПВ-50 на блоке защиты щитка электрооборудования в 50 а; б) неисправен вольтамперметр (заедание стрелки, обрыв, сгорание катушки); в) обрыв в цепи зарядки аккумуляторных батарей; г) генератор не возбуждается: 1) обрыв в проводе Ш; 2) сильное загрязнение или обгорание контактов регулятора напряжения; 3) неисправности в генераторе (короткое замыкание, обрыв в цепи возбуждения, загрязнение коллектора, неплотное прилегание или износ щеток и др.)	а) Заменить плавкую вставку ПВ-50. б) проверить вольтамперметр, для чего при работающем дизеле включить переносную лампу и выключатель батареи. Если лампочка горит, то цепь зарядки исправна, зарядный ток от генератора есть, но неисправен вольтамперметр. Заменить неисправный вольтамперметр; в) проверить крепление проводов на генераторе, шунте вольтамперметра, на выключателе батареи реле стартера и аккумуляторных батареях. Устранить обрывы и заменить провода; г): 1) устранить обрыв; 2) для проверки контактов при работающем дизеле замкнуть клеммы Я и Ш на реле-регуляторе. Если при этом генератор будет давать напряжение, то при исправных генераторе и электропроводке контакты регулятора напряжения загрязнились или обгорели. Снять реле-регулятор и отправить его в ремонт; 3) отсоединить провода Я и Ш от реле-регулятора и замкнуть их между собой. Пустить дизель на малых оборотах и включить переносный вольтметр (или контрольную лампочку) одним концом к картеру дизеля, другим — к соединенным вместе проводам генератора Если вольтамперметр покажет 25—30 в (лампочка горит полным накалом), то генератор исправен. Неисправный генератор сдать в ремонт

ГЛАВА VI

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ ДИЗЕЛЯ

В комплект поставки входят:

1. Дизель в сборе с навешенными на нем механизмами и устройствами: а) насосами — топливоподкачивающим, топливным (высокого давления), масляным, ручным маслопрокачивающим и водяным; б) топливным и масляным фильтрами; в) стартером, генератором и пусковым реле; г) щитком управления и приборами; д) соединительной муфтой; е) впускным и выпускным коллекторами; ж) топливным, масляным, воздушным и водяным трубопроводами с необходимой арматурой, крепежом, штуцерами и гайками; з) датчиком электротактометра.

2. Узлы и детали, поставляемые вместе с дизелем, но не установленные на нем.

3. Комплект инструментов и приспособлений к дизелю (приложение 1).

4. Комплект различных запасных узлов и деталей к дизелю.

5. Комплект отчетно-технической документации (приложение 2).

Законсервированные дизель, узлы, инструмент и приспособления, запасные части вместе с отчетно-технической документацией упаковываются и закрепляются в прочной таре, обеспечивающей их целостность и сохранность.

СНЯТИЕ ДИЗЕЛЯ С Ж-Д. ПЛАТФОРМЫ И ЕГО РАСПАКОВКА

Прибывший дизель и узлы должны быть разгружены и распакованы следующим образом.

Разгрузку разрешается производить краном грузоподъемностью не менее 2 т. При разгрузке дизеля и ящиков необходимо соблюдать осторожность, чтобы не нанести увечий рабочим и не повредить дизель или узлы.

При разгрузке дизеля подъемным краном ящик поднимается при помощи стального троса толщиной не менее 8 мм. Трос подводится под полозья ящика с передней и задней стороны приблизительно на 500 мм от краев.

После разгрузки ящик должен быть очищен от грязи и пыли и поставлен в сухое отапливаемое (в зимнее время) помещение.

Распаковку дизеля в зимнее время нужно производить на второй день после того, когда дизель примет температуру помещения.

Перед распаковкой ящиков необходимо проверить наличие и сохранность заводских пломб. При отсутствии пломб составить акт, на основании которого могут быть предъявлены претензии железной дороге. Ящик с дизелем опломбирован тремя пломбами.

После вскрытия всех ящиков по упаковочным ведомостям, вложенным в эти ящики, проверить их содержимое. При обнаружении недостачи предъявить претензии заводу.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ХРАНЕНИЮ И ПЕРЕКОНСЕРВАЦИИ ДИЗЕЛЕЙ

Общие требования. Помещение, предназначенное для хранения дизелей, должно быть сухим, хорошо вентилируемым и отапливаемым. Относительная влажность воздуха в помещении не должна превышать 70%.

Температуру помещения необходимо поддерживать в пределах 10—30° С. При этом суточное колебание температуры не должно превышать 5°, а влажности — 15%.

Пол помещения должен быть плотным, деревянным, плиточным или ксилолитовым.

В помещение для хранения дизелей не должны проникать газы или пары, которые могут вызвать коррозию. Категорически запрещается хранить в одном помещении с дизелем материалы, способные вызвать коррозию, как-то: кислоты, щелочи, химикаты, аккумуляторы и пр.

Различного рода прокладки и подставки, применяемые для временного и длительного хранения на них дизелей, должны изготовляться из сухого дерева влажностью не выше 18% и содержаться в чистоте. В качестве прокладок между деревом и металлом можно рекомендовать парафинированную, пергаментную бумагу или восковку.

Помещения для хранения дизелей следует содержать в чистоте: при подметании полов нужно применять увлажненные опилки, удаление пыли со стеллажей производить чистой, слегка промасленной ветошью.

Категорически запрещается подметание сухого пола или обильно политого водой.

Упаковка дизелей в сырые и неисправные ящики не допускается. Заводская тара после распаковки дизелей (в случае дальнейшего ее использования для транспортировки дизелей) должна храниться в закрытых помещениях, исключающих проникновение к ящикам атмосферных осадков.

Категорически запрещается хранить дизели в ящиках на открытом воздухе.

Хранение дизелей. Прибывшие ящики с дизелями необходимо очистить от пыли и грязи и поместить в закрытом помещении.

После распаковки дизель нужно тщательно осмотреть.

В случае нарушения смазки восстановить ее, а отпотевшие несмазанные детали насухо протереть чистой сухой ветошью.

Дизели надлежит хранить на складе в неупакованном виде на подставках.

Дизели, прибывающие одновременно или на протяжении 15 дней, нужно хранить отдельными партиями, при них должен иметься ярлык с указанием даты прибытия, даты заводской консервации и даты отгрузки с завода.

Категорически запрещается во время хранения и осмотра дизеля проворачивать его коленчатый вал во избежание отслаивания застывшей смазки с поверхности деталей.

Один раз в месяц все дизели следует осматривать для выявления коррозии на их наружных частях. При недостаточности смазки следует дополнительно смазать детали пушечной смазкой (ГОСТ 3005-51).

При осмотре дизелей категорически запрещается прикасаться к его деталям грязными, влажными или потными руками; руки должны быть тщательно вымыты и слегка смазаны вазелином.

В случае обнаружения коррозии на частях дизеля необходимо удалить ее следующим образом:

1) на алюминиевых деталях — зачисткой шабером;

2) на остальных деталях — путем легкой зачистки мелкой шкуркой, смоченной в минеральном масле.

Зачищенные места надо протереть ветошью, смоченной бензином, а затем сухой ветошью и смазать пушечной смазкой.

Примечание. Бензин должен быть без примеси антидетонатора, содержащего соединения свинца.

Деревянные пробки, фанерные щитки и т. п., закрывающие места присоединений, должны находиться на своих местах.

Контроль состояния дизелей. По истечении 6 месяцев со дня отгрузки с завода (см. ярлык консервации, навешенный на дизель) 5% из хранящихся в помещении дизелей (выборочным путем) подвергаются следующим операциям:

1) нагнетательные трубки отсоединяются от насоса и форсунок, снимаются с дизеля, укладываются в защищенные от пыли места на чистую пергаментную бумагу, клеенку или линолеум и накрываются пергаментной бумагой;

2) штуцеры насосов и форсунок во избежание попадания в них пыли и грязи обертываются изоляционной лентой, чистой клеенкой или другим равноценным материалом;

3) с крышки головки снимается привод датчика тахометра;

4) снимается крышка головки, проверяется наличие смазки на распределительном механизме и в местах, доступных осмотру, выявляются следы коррозии на деталях под слоем смазки.

В случае выявления коррозии специальная комиссия составляет акт и устанавливает дальнейшие мероприятия по отношению ко всей партии дизелей в зависимости от характера и степени коррозии.

Если на осмотренных дизелях коррозия не обнаружена, то комиссия устанавливает (в зависимости от условий хранения на складе) возможность дальнейшего хранения всей партии без повторной консервации до очередного осмотра, либо необходимость переконсервации.

Резиновые и дюритовые детали надо предохранять от смазки и, в случае попадания на них консервирующей смеси, керосина, дизельного топлива или бензина, последние следует удалить сухой чистой тряпкой.

Каждый периодический осмотр дизелей и переконсервация их должны быть подробно зафиксированы в формуляре с указанием даты произведенной операции.

Приготовление консервирующей смазки. Для приготовления консервирующей смазки смешивают равные части пушечной смазки с авиационным маслом. Составные части смазки должны иметь заключение лаборатории о пригодности их для целей консервации. Присутствие кислот и влаги в смазочных материалах не допускается.

Примечание. В случае присутствия в смазке влаги, последнюю следует удалить нагреванием смазки до температуры 110—120° в течение 1,5 часа (до исчезновения пены).

Для приготовления, обезвоживания и подогревания смазки на складе должен иметься специальный чистый бак. Во избежание пригорания смазки при подогревании на открытом огне желательно подогревать ее при помощи пара или электричества.

Сливаемую при консервации смазку можно использовать вторично.

Переконсервация дизелей. Предварительно дизель должен быть расконсервирован, как указано в данном руководстве (раздел расконсервации дизеля).

После расконсервации произвести консервацию дизеля в следующем порядке:

1. Установить дизель в такое положение, при котором обеспечен слив масла, оставшегося в картере. Слив производится через штуцер слива масла из картера, расположенный слева в передней части дизеля.

2. Установив дизель горизонтально, снять сапун, контрольную пробку на крышке смотрового лючка верхней части картера дизеля и крышку среднего лючка крышки головки.

3. Отсоединить выпускной коллектор от головки блока.

4. Подсоединить к воздухораспределителю трубку от баллона сжатого воздуха.

5. Залить в каждый цилиндр через выпускные отверстия при открытых клапанах (клапаны разрешается открывать при помощи вилки) 130—140 см³ авиационного масла, после чего провернуть вал дизеля (вручную или сжатым воздухом) на 2—3 оборота.

6. Заполнить бачок подогретой консервирующей смесью и поднять на высоту 1,5—2 м от основания подставки дизеля для создания постоянного напора.

7. Подсоединить гибкий шланг от бачка со смесью к отверстию под сапун.

8. Открыть кран бачка и заливать консервирующую смесь через шланг в картер; при этом, по мере надобности, необходимо добавлять в бачок консервирующую смесь.

Температура смеси должна быть около 60—70° С.

Заливку производить до момента появления консервирующей смеси из контрольного отверстия крышки смотрового лючка картера. После этого вернуть контрольную пробку, поставить на место сапун (без крышки с фильтром), закрыть его деревянной пробкой и проворачивать коленчатый вал со скоростью 40—50 об/мин в течение 1 мин. Вытащить пробку из сапуна и снова заливать консервирующую смесь до появления ее из сапуна. После этого снова закрыть отверстие сапуна.

9. Залить консервирующую смесь через лючок в крышке головки до полного покрытия смесью газораспределительного механизма, после чего лючок закрыть крышкой.

10. Слив консервирующей смеси из картера производится сразу же после заливки с той целью, чтобы температура сливаемой смеси была не ниже 50°. Смесь сливают через штуцер слива масла из картера в чистую посуду.

11. После слива смеси из картера навернуть нажимную гайку на спускной штуцер.

12. Установить на место крышку головки блока, привод датчика тахометра, трубки высокого давления и выпускной коллектор.

13. Вывернуть сливную пробку корпуса регулятора топливного насоса и слить масло из корпуса. Завернуть сливную пробку регулятора и залить через заливочное отверстие в корпус регулятора 1,5—2 л авиационного масла.

Заглушить отверстие в трубке для слива топлива из топливного насоса, залить через заливочное отверстие насоса 3—3,5 л авиационного масла; температура масла, заливаемого в корпус регулятора и топливного насоса, должна быть в пределах 50—60° С. Отвернуть сливные пробки (нижние) корпусов регулятора и топливного насоса и слить масло.

Завернуть сливные пробки регулятора и топливного насоса. Залить через заливочные отверстия корпуса регулятора 150 см³ и корпуса насоса — 200 см³ авиационного масла, после чего отверстия закрыть пробками.

Примечание. Авиационное масло должно быть обезвоженным, чистым, свободным от механических и прочих примесей и заливаться при температуре 50—60° С.

13а. После окончания консервации категорически запрещается проворачивать коленчатый вал во избежание скалывания застывшей консервирующей смеси с поверхности деталей, что может вызвать появление коррозии на обнаженных местах.

14. Перед производством наружной консервации дизель протирается чистой ветошью с целью удаления с поверхности деталей возможных следов влаги, пыли и других загрязнений.

15. Наружная консервация производится путем нанесения при помощи кисти слоя нагретой до 60—70° С консервирующей смеси на поверхность всех стальных и чугунных деталей, не имеющих лакокрасочного покрытия.

16. Не допускается покрытие смесью резиновых, дюритовых деталей и электропроводов. С этой целью детали перед наружной консервацией должны защищаться специальными колпачками либо ветошью.

В случае попадания смазки на резиновые, дюритовые детали и электропровода необходимо их тщательно обтереть сухой ветошью.

17. Заглушить отверстие впускного коллектора деревянной пробкой, смазанной пушечной смазкой, обернуть бумагой и обвязать шпагатом.

18. После покрытия дизеля консервирующей смазкой следует обернуть пергаментной или парафинированной бумагой следующие узлы и детали: а) привод к тахометру; б) центральный штуцер воздухораспределителя; в) крышку сапуна картера; г) валик привода генератора.

Щиток электрооборудования и приборов дизеля должен быть закрыт фанерной доской.

Отверстия подвода масла из бака в масляный насос и отвода масла из насоса должны быть закрыты деревянными заглушками, а последние — законтрены вязальной проволокой.

ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИИ

В случае обнаружения в эксплуатации дефектов дизеля по вине завода, в течение 18 месяцев со дня отгрузки дизеля с завода, при условии работы в пределах гарантийного срока, указанного в формуляре, потребитель имеет право предъявить заводу рекламацию.

Для этого не позже, чем через 5 дней после обнаружения дефекта потребитель сообщает заводу сведения о работе дизеля и обстоятельства появления дефекта. Сведения должны содержать в себе ответы на следующие вопросы:

1. Марка дизеля (1Д6, 2Д6, 3Д6 и т. д.) и заводской номер дизеля полностью, как записано в формуляре (например, 5306к7859-286).

2. Количество отработанных часов.

3. Характеристика приводимого агрегата (генератор — тип, марка, мощность; насос — тип и т. д.) и где установлен дизель.

4. Характер дефекта и обстоятельства его обнаружения.

5. Подробный почтовый и железнодорожный адрес.

Одновременно потребитель сообщает о вызове представителя завода для составления на месте двустороннего рекламационного акта.

В случае вызова представителя завода до его приезда или до получения ответа от завода, дизель не разбирать, не разъединять с приводимым агрегатом и не снимать с рамы. Топливную, водяную и масляную системы также не разбирать; не сливать и не добавлять в системы топливо и масло.

Завод отправляет письменный ответ или сообщает о выезде представителя не позднее чем через 5 дней со дня получения сообщения о дефекте и вызове.

Двусторонний рекламационный акт о вине завода-изготовителя дает право потребителю на бесплатное получение всех дефектных или преждевременно пришедших в негодность деталей, узлов или всего дизеля.

Заключение о вине потребителя дает право заводу требовать от потребителя оплаты расходов по командировке своего представителя и освобождает завод от возмещения убытков, понесенных потребителем.

Примечание. В случае заключения рекламационного акта о замене дефектного дизеля за счет завода, дефектный дизель становится собственностью завода. Он должен быть отгружен потребителем по указанию завода.

Замена деталей или узлов, входящих в комплект запасных частей дизеля, не является основанием для предъявления рекламации. Заявки на запасные части сверх норм завод не рассматривает; с такими заявками следует обращаться в те органы снабжения, в системе которых находится потребитель.

Завод не несет ответственности за работу дизеля в случае невыполнения потребителем правил хранения, установки и эксплуатации дизеля в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Перечень комплекта инструментов и приспособлений к дизелю

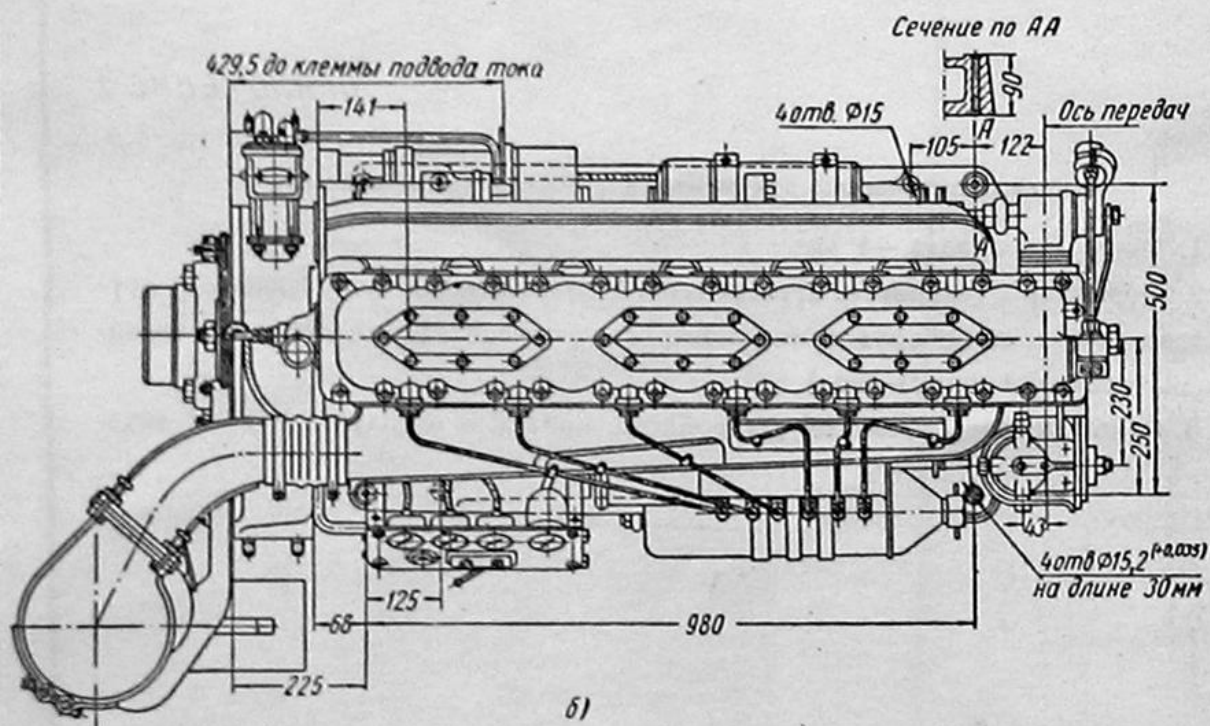
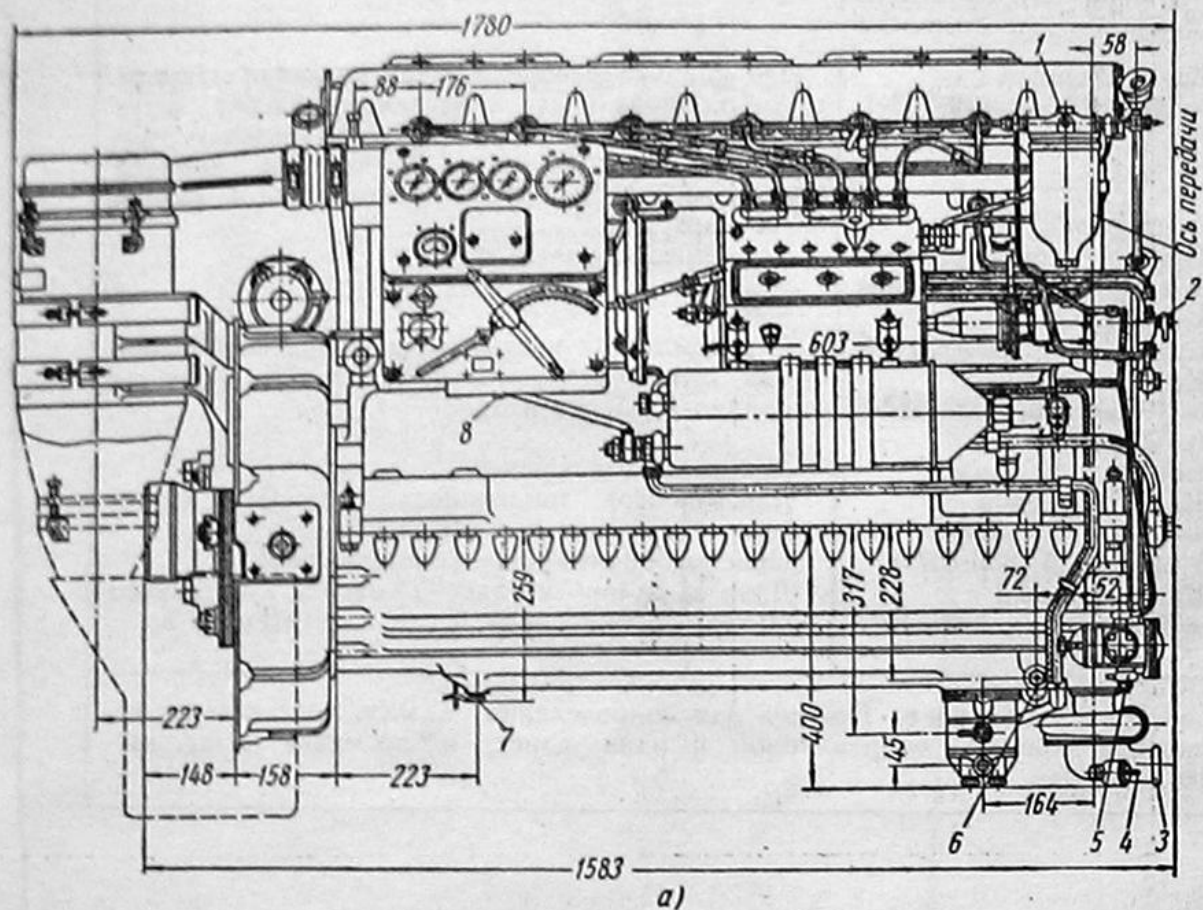
Наименование инструмента и обозначение	Назначение инструмента
Чехол Сб. 530-04 Вилка Сб. 530-06 Щипцы Сб. 530-07 Щуп 530-70	Чехол для трубок топливного насоса Для отжатия замка клапана Для заворачивания тарелей клапана Для замера зазора между затылком кулачка и тарелью клапана
Ключ трубчатый 530-81 Ключ гаечный S = 14 X 17 мм 530-106	Для гаек распределительных валов Для болта стяжной муфты генератора, регулировочной гайки форсунки, гаек болтов, стягивающих корпус масляного насоса; гаек крепления крышки центрального подвода масла; зажимов системы смазки; зажимов трубки отвода пара и др.
Ключ гаечный S = 19 X 22 мм 530-107	Для нажимной гайки топливоподводящей трубки от топливного насоса; штуцера слива масла из передней части картера, зажимов топливоподкачивающего насоса, гайки и пробки топливного фильтра, нажимного штуцера топливного насоса и др.
Ключ специальный Сб. 330-27-4 Ключ S = 32 мм 330-100-4	Для гаек крепления форсунок
Ключ гайки привода генератора 330-116 или 330-116А	Для гаек стяжных шпилек крепления блока
Ключ торцевой S = 17 мм 330-122-3 330-125-1	Для гайки привода генератора
Ключ гаечный S = 9 X 11 мм 330-131-1	Для зажимов воздухораспределителя, зажимов системы смазки, средней гайки подшипника распределительных валов, болтов крепления муфты привода топливного насоса и др.
Отвертка 330-138 или 330-138 Сб.	Для гайки сливного крана водяного насоса, гаек хомутиков масляных и топливных трубопроводов, гаек хомутиков, стягивающих трубки воздушного пуска, болта крепления маслосливной трубки к головке блока.
Ключ торцевой S = 11 X 14 мм 330-148-3	Для винтов, стягивающих хомутики трубок воздушного пуска; винтов крепления хомутиков топливных трубок к планкам и всех остальных мелких винтов
	Для гаек крепления масляного насоса к нижнему картеру, болта крепления топливного насоса к кронштейнам картера и др.

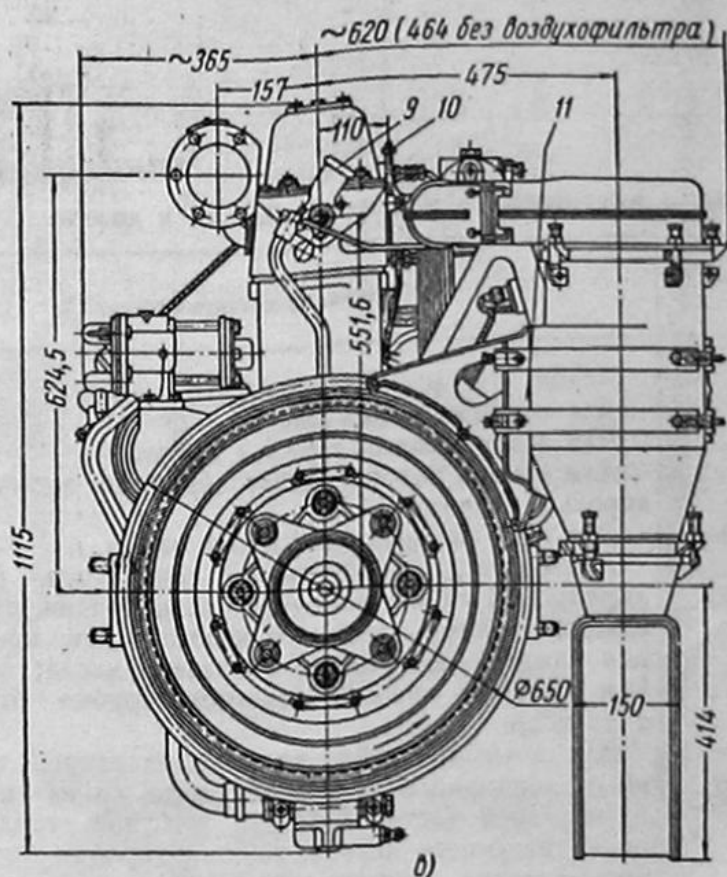
Наименование инструмента и обозначение	Назначение инструмента
Ключ гаечный $S = 24 \times 27$ мм 330-163-1	Для колпака распределителя воздуха, штуцера трубы подвода масла к масляному насосу, штуцера подвода топлива к топливному насосу, гайки штуцера слива масла из картера, корпуса пускового клапана, пробки слива масла из задней части картера
Прибор для определения в. м. т. (глубиномер) Сб. 330-179	Для определения в. м. т.
Сумка Сб. 330-221-3А Ключ торцевой $S = 19$ мм Сб. 330-327-2 330-723	Для комплекта инструмента и приспособлений Для гайки стяжного болта муфты привода топливного насоса и др.
Вороток $\varnothing 8$ мм Ключ торцевой $S = 22$ мм 330-788-2 Прибор Сб. 330-867-1 Ключ гаечный $S = 32 \times 36$ мм 430-240	Для торцевых ключей Для зажимов топливоподкачивающего насоса и гаек, указанных для ключа 530-107 Приспособление для съема форсунок Для зажимов масляного насоса, масляного фильтра; пробки слива масла из картера и др.
Примечание. Прибор для определения в. м. т. поставляется с партией дизелей, отправляемой в один адрес, но не менее 1 шт. на 10 дизелей.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Отчетно-техническая документация, поставляемая с дизелем

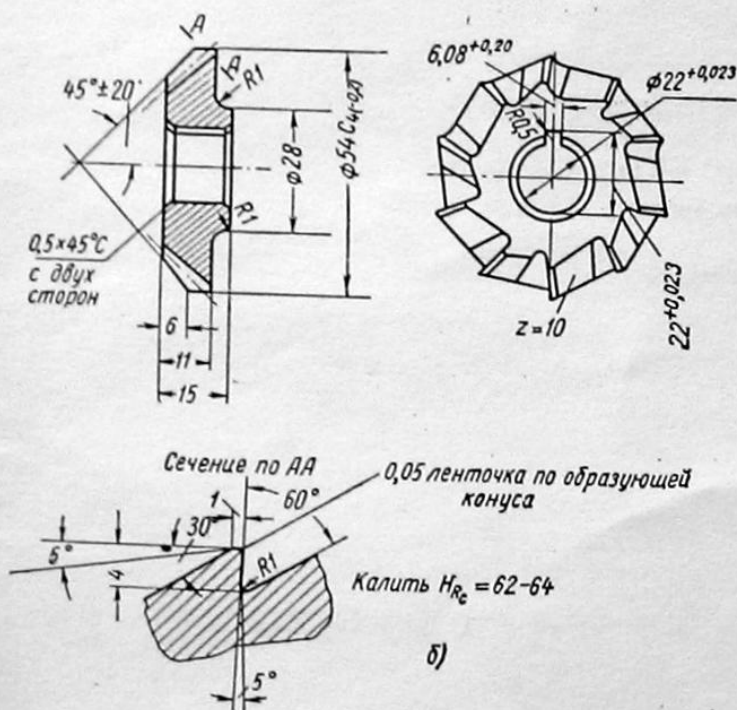
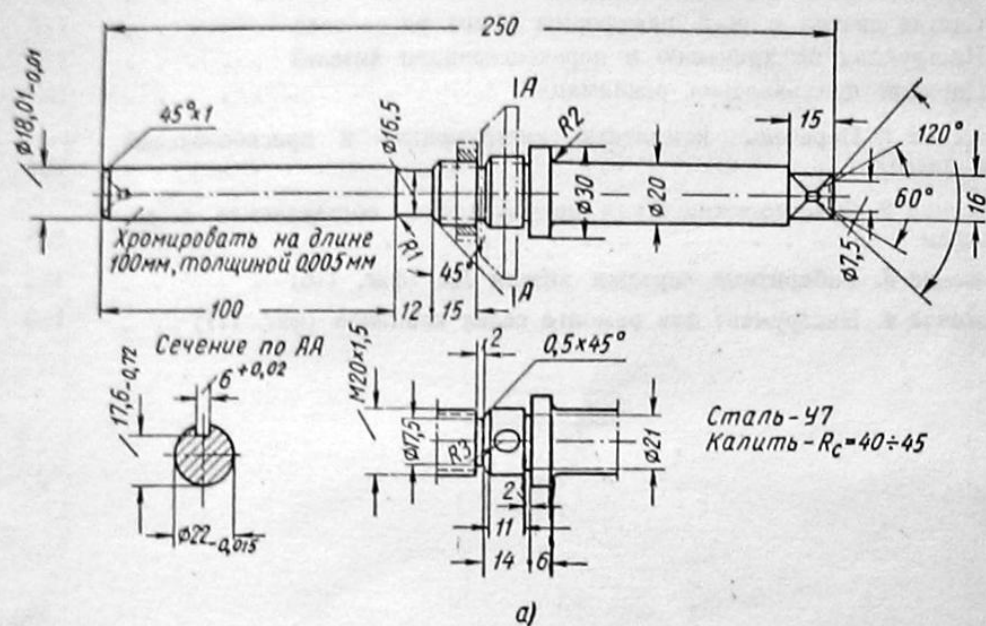
1. Формуляр дизеля — 1 экз.
2. Формуляры (паспорта, аттестаты) на оборудование, полученное с других заводов (электрооборудование, контрольно-измерительные приборы, топливоподкачивающий насос) — по 1 экз.
3. Руководство „Дизель Д6 (устройство, монтаж и эксплуатация)*” — 1 экз.

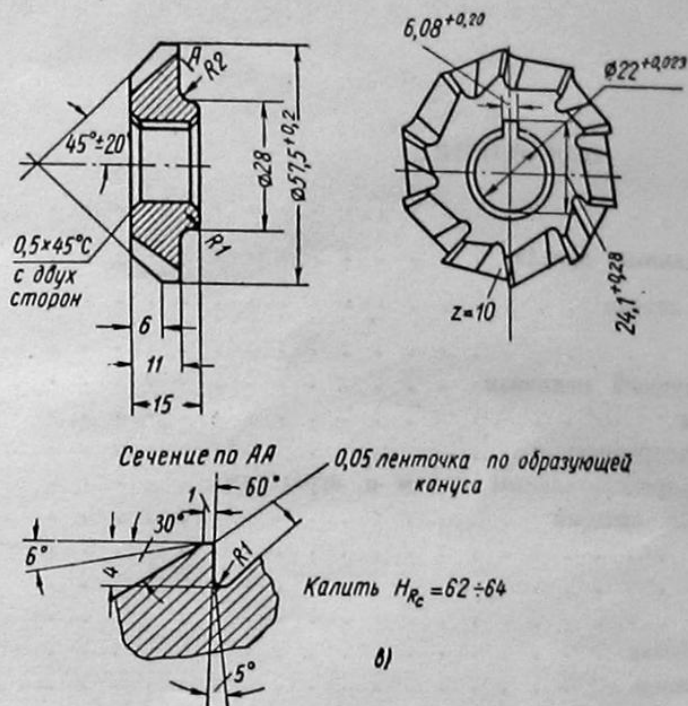




Фиг. 116. Габаритные чертежи дизеля Д6:

а) вид со стороны топливного насоса; б) вид сверху; в) вид со стороны маховика: 1—штуцер отвода воздуха из топливной магистрали; 2—штуцер подвода воздуха к распределителю (труба $\varnothing 12$ мм); 3—подвод воды из бака; 4—кран слива воды; 5—штуцер подвода топлива (труба $\varnothing 16$ мм); 6—штуцер слива масла из картера; 7—пробка слива масла из картера; 8—подвод масла к маслопрокачивающему насосу; 9—отвод воды из дизеля; 10—пароотводная трубка; 11—окно для входа воздуха в воздушный фильтр.





Фиг. 117. Инструмент для ремонта седел клапанов:

а) — оправка для фрезы; б) — фреза угловая левая для седел выпускных клапанов. Сталь Р. Угол наклона 10°. Два встречных наклона через зуб — правый и левый. Наибольшее допустимое биение по конусу 0,02 мм; в) — фреза угловая левая для седел впускных клапанов. Сталь Р. Угол наклона 10°. Два встречных наклона через зуб — правый и левый. Наибольшее допустимое биение по конусу 0,02 мм.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Основные данные дизеля	4
Глава II. Устройство дизеля	9
Картер	9
Кривошипно-шатунный механизм	13
Блок цилиндров	19
Механизм газораспределения	21
Передача к распределительным валам и агрегатам	25
Топливоподающая система	31
Охлаждение	42
Смазка дизеля	44
Схема смазки	52
Пусковые устройства	57
Управление дизелем	60
Электрооборудование	62
Приборы	84
Соединительные муфты	87
Глава III. Типовая стационарная установка дизеля	90
Установка дизеля на подмоторную раму	91
Система охлаждения	92
Система смазки	93
Топливная система	94
Отвод отработавших газов	95
Размещение других узлов и агрегатов дизеля	95
Соединение дизеля с приводимым агрегатом	97
Глава IV. Эксплуатация	103
Подготовка дизеля к пуску	105
Пуск и работа дизеля	107
Эксплуатация дизеля в зимних условиях	109
Обслуживание дизеля в период эксплуатации	110
Перечень основных операций, входящих в технические уходы	111
Инструкции по основным операциям технического ухода	113
Промывка системы охлаждения	152
Технический уход за электрооборудованием	153

<i>Глава V. Неисправности дизеля, их причины и способы устранения</i>	163
<i>Глава VI. Вспомогательные материалы</i>	177
Комплектность поставки дизеля	177
Снятие дизеля с ж.-д. платформы и его распаковка	177
Инструкция по хранению и переконсервации дизелей	178
Порядок предъявления рекламаций	182
<i>Приложение 1. Перечень комплекта инструментов и приспособлений к дизелю</i>	184
<i>Приложение 2. Отчетно-техническая документация, поставляемая с дизелем</i>	185
<i>Приложение 3. Габаритные чертежи дизеля Д6 (фиг. 116)</i>	186
<i>Приложение 4. Инструмент для ремонта седел клапанов (фиг. 117)</i>	188
