

Дизель-генератор  
1А-9ДГ

руководство по  
эксплуатации

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, а также правил эксплуатации и технического обслуживания дизель-генераторов 1А-9ДГ.

Кроме того, необходимо руководствоваться и другими инструкциями, поставляемыми в комплекте с технической документацией на дизель-генератор.

В настоящем руководстве приводятся общие сведения, инструкция по эксплуатации, инструкция по техническому обслуживанию и приложения.

Надежная работа дизель-генератора, а также долговечность его службы в большой степени зависят от знаний обслуживающим персоналом его устройства, выполнения требований настоящего руководства и наличия у обслуживающего персонала достаточных практических навыков.

К работе на дизель-генераторе могут быть допущены лица, прошедшие проверку знаний по устройству дизель-генератора, правилам эксплуатации и обслуживания дизель-генератора, приведенным в настоящем руководстве, а также ознакомленные с другими руководствами по эксплуатации, поставляемого комплектно с дизель-генератором установочного оборудования.

Иллюстрации к руководству помещены в отдельном альбоме.

Настоящее руководство по эксплуатации откорректировано по состоянию на 1 апреля 1981 г.

## I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## I.1. Назначение и общее устройство дизель-генератора

Дизель-генератор 1А-9ДГ предназначен для установки на тепловозе, состоит из дизеля 1А-5Д49 и синхронного генератора, установленных на общей раме и соединенных между собой муфтой пластинчатого типа.

Дизель представляет собой четырехтактный, шестнадцатцилиндровый двигатель внутреннего сгорания с У-образным расположением цилиндров, газотурбинным наддувом и охлаждением наддувочного воздуха.

Поперечный и продольный разрезы дизель-генератора представлены на рис. 1 и 2.

Торец дизеля со стороны турбокомпрессора, водяного и масляного насосов именуется передним, а торец со стороны генератора - задним. Если смотреть на дизель со стороны заднего торца, то ряд цилиндров, расположенных справа принято называть правым рядом, а слева - левым. Нумерация цилиндров каждого ряда начинается от переднего торца.

Обозначение цилиндров состоит из номера по порядку и обозначения ряда: 1Л, 2Л (первый левый, второй левый) и т.д.

Рама под дизель и генератор сварная. В раме имеется емкость, в которую заливается масло для смазки дизеля. Блок цилиндров сварной конструкции. К стойкам блока снизу крепятся подвески, в отверстиях которых установлены вкладыши коренных подшипников.

Коленчатый вал дизеля изготовлен цельнолитым из высокопрочного чугуна. Рабочая поверхность коренных и шатунных шеек азотирована.

Шатунные коренных и шатунных шеек накатаны.

Для уменьшения напряжения, возникающих вследствие крутильных колебаний в системе "коленчатый вал дизеля - ротор генератора" на переднем конце коленчатого вала установлен виброгаситель.

Шатунный механизм состоит из главных и прицепных шатунов.

Прицепной шатун крепится болтами к пальцу, установленному в проушинах главного шатуна.

Поршень составной. Головка к тронку крепится шпильками. В отверстие тронка вставлен палец плавающего типа, застопоренный от осевого перемещения кольцами.

Поршни охлаждаются маслом, поступающим из масляной системы дизеля.

В каждой крышке расположены по два впускных и по два выпускных клапана, форсунка и индикаторный кран. На крышке установлены рычаги привода клапанов. Крышка нижней плоскостью опирается на блок и крепится к нему четырьмя шпильками, ввернутыми в плиту блока цилиндров. Втулка цилиндра подвешена и закреплена к крышке цилиндра шпильками. Стык между крышкой и втулкой (газовый стык) уплотнен стальной омедненной прокладкой. На втулку напрессована рубашка, которая образует полость для прохода охлаждающей воды.

Лоток с распределительным валом установлен на верхней части блока. На лотке установлены топливные насосы.

Распределительный вал приводится во вращение от коленчатого вала шестеренчатой передачей, расположенной на заднем торце блока цилиндров, которая одновременно является приводом регулятора, механического тахометра, предельного выключателя, возбудителя, стартер-генератора и вентилятора охлаждения генератора. Стартер-генератор и возбудитель установлены на генераторе.

Топливная система состоит из фильтра топливного тонкой очистки, шестнадцати индивидуальных топливных насосов, шестнадцати форсунок и передвухного клапана, обеспечивающего необходимое давление топлива. Топливо от топливных насосов поступает к форсункам по форсунным трубкам.

Предельный выключатель, в случае повышения числа оборотов коленчатого вала выше допустимых, посредством рычажной передачи выключает подачу топлива в цилиндры дизеля.

По механическому тахометру определяют число оборотов коленчатого вала.

Все агрегаты и трубопроводы масляной системы расположены на дизеле. Циркуляция масла обеспечивается масляным насосом.

Система охлаждения дизеля двухконтурная водяная, принудительная, замкнутого типа. Циркуляция воды в системе обеспечивается центробежными насосами.

Картер дизеля вентилируется путем отсоса газов турбокомпрессором. Величина разрежения в картер регулируется автоматически.

В целях предотвращения скопления масла в ресивере наддувочного воздуха на дизеле предусмотрена система для удаления масла из ресивера в емкость, расположенную в раме с левой стороны. Для контроля за работой этой системы на раме имеется специальный штуцер.

На переднем торце дизеля установлены привод насосов, водяные, масляные и топливоподкачивающий насосы, турбокомпрессор, охладитель наддувочного воздуха, реле давления масла, заслонка управляемая системой вентиляции картера.

С левой стороны, дизеля расположены охладитель масла, фильтр масла грубой очистки, центробежные фильтры, регулятор, пусковой сервомотор, привод механического тахометра и тахометр.

С правой стороны дизеля расположены маслопрокачивающий насос, фильтр масла грубой очистки, фильтр тонкой очистки топлива, предельный выключатель и маслоотделительный бачок системы вентиляции картера.

Подробные сведения по устройству и работе узлов дизеля приведены в разделе 3.

## 1.2. Конструктивные параметры и основные характеристики

## дизель-генератора

|                                          |                                                           |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Обозначение дизеля по ГОСТ 4393-74 . . . | I6ЧН 26/26                                                |
| Условное обозначение дизеля . . . . .    | IA-5Д49                                                   |
| Число цилиндров . . . . .                | I6 с У-образным расположением                             |
| Порядок нумерации цилиндров . . . . .    | от переднего торца                                        |
| Порядок работы цилиндров . . . . .       | 1п-4л-5п-2л-7п-6л-<br>-3п-1л-8п-5л-4п-7л-<br>-2п-3л-6п-8л |
| Диаметр цилиндра, мм . . . . .           | 260                                                       |
| Ход поршня, мм . . . . .                 | 260                                                       |

Направление вращения коленчатого вала,

если смотреть со стороны генератора . . . . . по часовой стрелке

Базы газораспределения указаны в формуляре

## данного дизель-генератора

Общий угол опережения подачи топлива в

градусах поворота коленчатого вала при ходе

плунжера топливного насоса на величину 5 мм

указан в формуляре . . . . . дизель-генератора

и изменяется только при осуществлении конст-  
руктивных измененийДавление начала впрыска топлива, кгс/см<sup>2</sup> . . . . . 320±5

Мощность дизеля при стандартных

условиях, э.л.с. . . . . 3060

К нормальным условиям относятся:

нормальные атмосферные условия:

- барометрическое давление, мм рт.ст. . . . . 760

- температура окружающей среды, °C . . . . . +20

|                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| - относительная влажность, % . . . . .                                                                           | 70        |
| - противодействие на выпуске, замеренное у фланца<br>выпускного корпуса турбины, мм. вод.ст., не более . . . . . | 500       |
| - статическое разрежение на входе в патрубок<br>турбокомпрессора, мм вод.ст., не более . . . . .                 | 300       |
| - температура воды на входе в дизель (холодный<br>контур), °C . . . . .                                          | 40-45     |
| - температура топлива, °C . . . . .                                                                              | 30        |
| Частота вращения коленчатого вала, об/мин : . . . . .                                                            | 990-1010  |
| - при мощности 3060 л.с. . . . .                                                                                 | 350±15    |
| - на холостом ходу . . . . .                                                                                     |           |
| Удельный расход топлива на мощности 3060 л.с.<br>при нормальных условиях, г/э.л.с.час, не более . . . . .        | 152±8     |
| Удельный расход масла на мощности 3060 л.с. при<br>нормальных условиях, г/э.л.с.час . . . . .                    | 2,0       |
| Параметры дизеля на мощности 3060 л.с. при нор-<br>мальных условиях:                                             |           |
| температура выпускных газов по цилиндрам, °C, не<br>более . . . . . перед . . . . .                              | 580       |
| температура выпускных газов турбокомпрессором,<br>°C, не более . . . . .                                         | 620       |
| разность температуры выпускных газов по цилинд-<br>рам, в эксплуатации, °C, не более . . . . .                   | 100       |
| максимальное давление сгорания в цилиндрах,<br>кгс/см <sup>2</sup> , не более . . . . .                          | 115       |
| разность давления сгорания по цилиндрам, кгс/см <sup>2</sup> , не более . . . . .                                | 8         |
| давление наддувочного воздуха, кгс/см <sup>2</sup> . . . . .                                                     | 1,35-1,55 |
| Температура воды на выходе из дизеля, °C :                                                                       |           |
| рекомендуемая, °C . . . . .                                                                                      | 75-90     |
| максимально допустимая, °C :                                                                                     |           |
| - при высокотемпературном охлаждении - ВТО (при<br>температуре наружного воздуха выше + 40°C) . . . . .          | 106-2     |
| - при низкотемпературном охлаждении - НТО (при<br>температуре наружного воздуха до + 40°C) . . . . .             | 96-2      |

Температура масла на выходе из дизеля:

рекомендуемая, °C . . . . . 60-75

максимально-допустимая, °C . . . . . 88-2

минимальная при запуске дизеля, °C . . . . . +15

Давление масла на входе в дизель при температуре 80°C, кгс/см<sup>2</sup>:

- при 1000 об/мин, не менее . . . . . 4,0

- при 350 об/мин, не менее . . . . . 1,0

Дизель-генератор и тепловоз оборудованы устройствами, обеспечивающими автоматическую защиту:

а) на дизель-генераторе установлен регулятор скорости со встроенной защитой дизеля по давлению масла, настроенным по приложению 16а;

б) автоматическую остановку дизель-генератора:

- при падении давления масла на входе в дизель, кгс/см<sup>2</sup>,  
ниже . . . . . 0,6-0,7

- при появлении давления в картере дизеля,  
мм вод.ст., выше . . . . . 60+

- при достижении частоты вращения коленчатого вала,  
об/мин . . . . . 115-1155

в) автоматическое снятие нагрузки:

- при температуре охлаждающей воды на выходе из дизеля при высокотемпературном охлаждении - ВТО (температура наружного воздуха выше + 40°C), °C, не выше . . . . . 106-2

- при температуре охлаждающей воды на выходе из дизеля при низкотемпературном охлаждении - НТО (температура наружного воздуха до + 40°C), °C, не выше . . . . . 96-2

- при температуре масла на выходе из дизеля, °C,  
не выше . . . . . 86-88

г) автоматическую блокировку пуска дизель-генератора:

- дизель не должен пускаться при неработающем электро-двигателе маслопрокачивающего насоса;

- при включенном валоповоротном механизме...пуск невозможен

- при невыполнении предпусковой прокачки дизеля

маслом, которая должна быть в течение 60 сек до включения пусковых контакторов и отключения про-качки через 12 сек, а также при отсутствии давления масла при пусковой частоте вращения коленчатого вала (после отключения пусковых контакторов)после включения пусковых контакторов . . . . . пуск невозможен

д) после остановки дизеля автоматически производится прокачка дизеля маслом в течение 60 сек с автоматическим отключением

Дизель - генератор и тепловоз оборудованы сигнализацией срабатывающей:

- при падении давления масла на входе в дизель для данной частоты вращения коленчатого вала ниже величины см.приложение 16а.

- при снижении уровня воды в баке ниже допустимого.

Масса сухого дизель-генератора (с чугунным корпусом привода распределительного вала), кг.. 24950+500

Таблица I

### I.3. Перечень деталей и узлов, имеющих пломбы

| Наименование узла, детали                    | Когда снимают пломбы  | Когда устанавливают пломбы |
|----------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Механизм управления топливными насосами      |                       |                            |
| а) болт 24 (см.рис.33) При регулировке меха- | При регулировке меха- | После установки            |

| Наименование узла, детали          | Когда снимают пломбы                                                                                                                           | Когда устанавливают пломбы                                               |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ограничения максимальной мощности; | низма управления топливными насосами на реостатных испытаниях теплового                                                                        | болта на номинальную мощность дизеля при реостатных испытаниях теплового |
| б) упругая тяга 2                  | При необходимости во время проверки и установки нулевого и максимального выхода реек топливных насосов перед реостатными испытаниями теплового | После реостатных испытаний теплового за                                  |

| Наименование узла, детали                                                   | Когда снимают пломбы                                                                                                                                                                | Когда устанавливают пломбы                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| в) колпачок закрытия регулировочного винта 13                               | При несоответствии заданным пределам выхода рейки топливного насоса, если производилась замена топливного насоса. При необходимости изменения выхода реек при реостатных испытаниях | После установки выхода рейки замененного насоса. После регулировки дилеза при реостатных испытаниях |
| Топливный насос:                                                            |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                     |
| а) контрольный болт для проверки выхода рейки;                              | При регулировке на стенде                                                                                                                                                           | После регулировки насоса на минимальную и максимальную подачу топлива на стенде                     |
| б) крышка закрытия винта, ограничивающего максимальный выход рейки Форсунка | То же                                                                                                                                                                               | То же                                                                                               |
| Клапан перепускной                                                          | При разборке и регулировке                                                                                                                                                          | После регулировки                                                                                   |
| Реле давления масла Регулятор:                                              | При разборке и регулировке                                                                                                                                                          | То же                                                                                               |
| а) крышка регулятора                                                        | Перед регулировкой                                                                                                                                                                  | —                                                                                                   |
|                                                                             | При настройке разбивки чисел оборотов                                                                                                                                               | После окончания настройки чисел оборотов колен-                                                     |

| Наименование узла, детали      | Когда снимают пломбы                                    | Когда устанавливают пломбы                                      |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                | коленчатого вала дизеля по позициям контроллера         | чатого вала дизеля по позициям контроллера                      |
| б) сектор согласования поршней | При нарушении положения сектора при разбивке регулятора | После согласования положения силового и дополнительного поршней |
| Насос масляный:                |                                                         |                                                                 |
| клапан редукционный            | При разборке насоса                                     | После регулировки редукционного клапана                         |

#### I. 4. Маркировка деталей и узлов

Детали и узлы во время работы прирабатываются, поэтому их следует всегда устанавливать после переборки на то же место и в том же положении, в котором они находились до разборки.

С этой целью для ряда деталей дизеля установлена следующая система маркировки.

Каждому повторяющемуся узлу, например, крышке цилиндра, втулке цилиндра, поршню и т.д., присваивается номер цилиндра и ряда, на котором установлен данный узел, например, 2л, 3л и т.д.

Каждой повторяющейся детали в узле, например, выпускным клапаном в крышке цилиндра, гидротолкателям в рычагах и т.д., присваивается номер узла, на котором устанавливается данная деталь, место расположения в узле и свой номер.

Детали, взаимное расположение которых должно быть зафиксировано (винты масляного насоса, валопровод электрических машин и т.д.), маркируются рисками, цифрами или кернами.

Наиболее ответственные детали крепежа (болты, шпильки, гайки) маркируются цифрами, нанесенными на шпильках (болтах) и гайках.

Метки расположены таким образом, чтобы они были видны при разборке и сборке.

Место и содержание маркировки на деталях и узлах приведены в разделе 3.4.

#### I. 5. Инструмент и приспособления

При эксплуатации дизель-генератора необходимо производить проверки, а также разборку и сборку его узлов и деталей.

При проверке, разборке и сборке пользуйтесь инструментом и приспособлениями, поставляемыми с дизель-генератором.

Иллюстрированная спецификация монтажного инструмента и приспособлений приведена в приложении I8.

На помещенный в спецификации инструмент и приспособления имеются ссылки в тексте инструкции по обслуживанию, где также приводятся правила его использования.

## 2. ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 2.1. Общие указания

В настоящей инструкции приводятся основные указания, которыми должен руководствоваться обслуживающий персонал при эксплуатации дизеля. Кроме того обслуживающий персонал должен руководствоваться и другими инструкциями по эксплуатации оборудования и инструментов, поставляемых с дизель-генератором.

### 2.2. Меры безопасности

Перед проворачиванием коленчатого вала дизеля вручную валоповоротным механизмом предупредите обслуживающий персонал о вращении, убедитесь, что можно вращать, после чего производите вращение.

Перед проворачиванием стартером коленчатого вала дизеля с открытыми индикаторными кранами предупредите обслуживающий персонал о вращении и убедитесь, что предельный выключатель выключен, валоповоротный механизм выведен из зацепления, ограждение вращающихся частей дизеля в исправном состоянии.

Убедитесь можно ли вращать коленчатый вал, после чего производите вращение.

Внимание! Обслуживающий персонал при вращении коленчатого вала должен находиться против индикаторных кранов.

Не допускайте работу дизель-генератора с неисправным ограждением вращающихся частей.

Периодически осматривайте состояние топливных и масляных трубопроводов, оборудования, не допускайте течи и подтекания воды, масла и топлива в местах соединений и в самом оборудовании. Немедленно убирайте пролитое (или вытекшее из дизеля) масло, топливо и воду.

### 2.3. Топливо, смазочное масло и вода

#### 2.3.1. Топливо

Для дизеля применяют топлива:

- а) по ГОСТ 4749-73;
- б) по ГОСТ 305-73.

Использование топлива других марок без согласования с заводом-изготовителем дизеля не разрешается.

Соответствие топлива техническим условиям должно быть подтверждено сертификатом поставщика и контрольным лабораторным анализом пробы, взятой из емкости принятого топлива, на вязкость, температуру вспышки, содержание механических примесей, воды и серы.

При приемке топлива не допускайте его загрязнения, а также попадания в топливо влаги.

Показатели качества топлива приведены в табл. 2.

| Показатели                                                       | Т о п л и в о |            |         |                                   |         |
|------------------------------------------------------------------|---------------|------------|---------|-----------------------------------|---------|
|                                                                  | ГОСТ 4741-73  |            |         | ГОСТ 305-73                       |         |
|                                                                  | ДЗ            | ДМ         | ДС      | Л                                 | З       |
| Вязкость кинематическая, сст при 20°C                            | 3,5-6,0       | 3,5-6,0    | 4,5-8,0 | 3,5-6,5                           | 2,2-5,0 |
| Температура вспышки (определяемая в закрытом тигле), °С, не ниже | 50            | 65         | 90      | 61                                | 40      |
| Содержание механических примесей                                 |               | отсутствие |         | отсутствие                        |         |
| Содержание воды                                                  |               | отсутствие |         | отсутствие                        |         |
| Содержание серы, % не более                                      | 0,2           | 0,2        | 0,2     | в топливе подгруппы 2<br>0,21-0,5 |         |
|                                                                  |               |            |         | в топливе подгруппы 1<br>0,2      |         |
| Содержание меркаптановой серы %, не более                        | 0,01          | 0,01       | 0,01    | 0,01                              | 0,01    |

15

2.3.2. М а с л о

16

Для дизели применяется масло марки М14В2 по ТУ 38.101.421-73. До освоения производства применяется масло М14В по ТУ 38.101.264-72. Сменные масла М14В2 и М14В не допускаются. Качество масла должно быть подтверждено сертификатом поставщика и лабораторным анализом по каждой партии примененного масла на вязкость, температуру вспышки, содержание воды, механических примесей и воды.

Свежее масло должно иметь следующие показатели, указанные в табл. 3.

Таблица 3

| Показатели                                                     | Масло                        |                         |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
|                                                                | М14В                         | М14В2                   |
| Вязкость при 100°C, сСт (°И)                                   | 14±0,5                       | 14±0,5                  |
| Вязкость при 50°C, сСт (°И) не менее                           | 85(11,5)                     | 85(11,5)                |
| Температура вспышки определяемая в открытом тигле, °С, не ниже | 200                          | 200                     |
| Зольность масла с присадкой, %                                 | не менее 1,0<br>(сульфатная) | 0,9-1,2<br>(сульфатная) |
| Содержание механических примесей, %, не более                  | 0,015                        | 0,015                   |
| Содержание воды, не более                                      | следы                        | следы                   |

Использование других сортов масел (для дизеля и регулятора) без согласования с заводом-изготовителем дизеля не разрешается.

В сроки, предусмотренные техническим обслуживанием дизеля, отберите пробу масла и произведите его анализ на вязкость, температуру вспышки, водородный показатель, диспергирующую способность, и содержание воды.

В случае подозрения на разжижение топливом или обводнение масла, пробу берите немедленно.

Пробы масла отбирайте из крана, установленного на трубопроводе перед фильтром грубой очистки масла.

Перед взятием пробы слейте 0,5 л масла, а затем отберите 0,5 л масла в чистую сухую посуду, которую плотно закройте. На установленном дизеле пробу масла отбирайте из отверстия масломерного шупа при помощи металлической трубки.

Браковочные признаки масла установлены инструкцией ЦТ МПС № 2635 от 03.06.69 и дополнением к ней № 591-ЦТЧС/12 от 16.04.73 (для дизелей выпуска с 01.01.80)

Примечание. Определение водородного показателя и диспергирующей способности масла приводятся в приложениях 4 и 5.

Срок службы дизельного масла М14В2 до замены должен быть не менее 50000 км пробега. После указанного пробега масло М14В2 используется для дальнейшей работы с заменой при ТР1, а до ТР1 заменяется только по браковочным признакам. Масло для регулятора заменить через 50000 км пробега тепловоза.

При замене масла слейте его из масляной ванны рамы, масляных фильтров, охладителя масла, трубопроводов и регулятора, причем сразу же после остановки дизеля, пока оно разжижено.

Отработавшее масло вновь для смазки дизеля не пригодно. Для полного удаления масла дайте горячему маслу стечь в течение 25-30 минут, а затем очистите, промойте топливом и насухо протрите чистыми салфетками масляную ванну рамы. Залейте в дизель масло и промойте им масляную систему, пустив дизель для работы на холостом ходу в течение 30 минут. После чего слейте масло и заправьте дизель свежим маслом.

Примечание. Для промывки масляной системы разрешается использование моторных масел без присадок с вязкостью 10,5-12,5<sup>0</sup>Е при работе дизеля на минимальных оборотах без нагрузки в течение 30-60 минут.

Свежее масло, предварительно профильтрованное, залейте в масляную ванну через систему тепловоза, или через горловину рамы, тщательно предохраняя его от загрязнений. Уровень масла в ванне контролируйте масломерным шупом при работающем маслопрокачивающем насосе.

В сроки, предусмотренные техническим обслуживанием дизеля, на разобранном дизеле тщательно промойте детали системы дизельным топливом и удалите масляные осадки с поверхностей блока, ванны, закрытий и других деталей.

На собранном после ремонта дизеле залейте в масляную ванну рамы топливо и промойте им масляную систему, прокачивая топливо маслопрокачивающими насосами в течение 1-1,5 часа. При этом трубу, подводящую масло к дизелю, отсоедините от дизеля и топливо по технологическому рукаву направьте в ванну рамы, минуя дизель, после чего дайте топливу стечь и удалите его остатки из масляной ванны рамы, охладителя, фильтров и трубопровода. Ванну протрите

масло. Залейте в ванну масла до минимально допустимого уровня при работающем маслопрокачивающем насосе, проработайте на холостом ходу в течение 1-1,5 часа. После этого слейте масло и очистите сетку маслозаборника и фильтры грубой очистки масла.

Заправляйте дизель свежим маслом.

### 2.3.3. Вода

Для охлаждения дизеля применяйте воду с нитритно-фосфатной присадкой (с pH 7-9 и щелочностью по фенолфталеину не более 0,3 - по анализу при заправке) по инструкции ЦТ МПС № 232304 и указаниям МПС № МГ5540 от 28.05.65

### 2.4. ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЯ К РАБОТЕ

Порядок подготовки дизеля к пуску приводится для случаев, когда дизель находится в рабочем состоянии и не подвергался капитальному ремонту.

Объем проверок, подготовки дизеля к пуску и обкатки после ремонта должен устанавливаться конкретно в каждом случае с учетом произведенного ремонта (см. табл. 4)

Таблица 4

| Наименование работ                                                                                                                                                                                                                                     | После кратковременной остановки | После стоянки до 15 суток | После стоянки более 15 суток |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1. Произведите расконсервацию дизель-генератора как указано в разделе 2.9.                                                                                                                                                                             | -                               | -                         | -                            |
| 2. Произведите тщательный наружный осмотр дизель-генератора                                                                                                                                                                                            | -                               | -                         | -                            |
| 3. Проверьте нулевое положение стрелок приборов, контролирующих давление воды, масла и топлива                                                                                                                                                         | +                               | +                         | -                            |
| 4. Проверьте на соответствие показатели масла, топлива и воды, которые должны удовлетворять требованиям настоящей инструкции                                                                                                                           | -                               | +                         | +                            |
| 5. Залейте в дизель масло и воду. Показатели масла и воды должны удовлетворять требованиям настоящей инструкции                                                                                                                                        | -                               | +                         | +                            |
| 6. Осмотрите через люки блока цилиндров рабочие поверхности втулок цилиндров, состояние контролки всех гаек в картере дизеля. Проверьте обстукиванием крепление шатунных болтов, болтов крепления подвесок и шпильки крепления головки к тронку поршня | +                               | -                         | +                            |
| 7. Включите маслопрокачивающий насос и проверьте поступление масла к коренным и шатунным подшипникам, к верхним головкам шатунов, на охлаждение поршней, а клапанным-рычажному механизму крышек цилиндров и подшипникам турбокомпрессора               | -                               | -                         | +                            |

Испытательный лист

Продолжение табл. 4

| После<br>краткого<br>времени<br>работы | После<br>остановки<br>до 15<br>минут | После<br>остановки<br>более<br>15<br>минут |
|----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|
|----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|

8. Проверьте и при необходимости подкачайте воздушную систему дизеля

водой

9. Проверьте уровень масла в масляной ванне рамы, при остановленном дизеле и работающем маслопрокачивающем насосе, который должен быть ниже на 30-35 мм от верхней метки измерителя уровня масла при вывале из депо

10. Проверьте, легко ли перемещаются рейки каждого топливного насоса

11. Осмотрите клапано-рычажный механизм цилиндровых крышек

12. Прокатайте дизель маслом и проверьте давление масла в масляной системе по показаниям приборов

13. Проверьте уровень масла в регуляторе, который должен находиться между верхней и нижней метками маслоуказателя

14. Проверьте положение реек топливных насосов при рабочем и выключенном положениях предельного выключателя

Продолжение табл. 4

Испытательный лист

| После<br>краткого<br>времени<br>работы | После<br>остановки<br>до 15<br>минут | После<br>остановки<br>более<br>15<br>минут |
|----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|
|----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|

15. Откройте индикаторные краны, нажав на кнопку выведите из рабочего положения предельный выключатель включите маслопрокачивающий насос и убедитесь в наличии давления масла в масляной системе дизеля. Валоповоротным механизмом поверните вручную коленчатый вал на 2-3 оборота при включенном маслопрокачивающем насосе. Обратите внимание на легкость вращения коленчатого вала. Затем с открытыми индикаторными кранами поверните на 7-8 оборотов и убедитесь в отсутствии воды и масла в цилиндрах

16. Убедитесь, что червяк валоповоротного механизма не находится в зацеплении с ведущим диском муфты

17. Закройте индикаторные краны и приведите в рабочее положение предельный выключатель

18. Включите топливоподкачивающий насос и проверьте по манометру давление топлива

19. Откройте сливные пробки на выпускных коллекторах и слейте конденсат

20. Предупредите обслуживающий персонал о пуске дизеля

К) Дизель в рабочем состоянии.

После пуска, маслопрокачивающий насос должен работать включен при температуре масла не выше 40°C.

## 2.5. Порядок работы

## 2.5.1. Пуск дизеля

Для пуска дизель-генератора выполните работы, предусмотренные инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя тепловоза.

Дизель пускайте при температуре масла в дизеле не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ .

При температуре окружающей среды ниже  $+8^{\circ}\text{C}$  вода в дизеле должна быть подогрета до температуры, обеспечивающей пуск дизеля.

Если температура окружающей среды ниже  $+8^{\circ}\text{C}$ , включите подогреватель топлива.

Убедитесь в правильности продолжительности прокачки маслом дизеля от момента срабатывания реле блокировки пуска (включение реле времени) до включения стартера.

Перед пуском холодного дизеля дополнительно, до нажатия кнопки "Пуск дизеля", прокачайте дизель маслом в течение не менее 60 сек.

Если по какой-либо причине пуск дизеля после 3-3 попыток не произошел, следующий пуск производите только после выявления и устранения неисправности.

Внимание! Категорически запрещается пускать дизель с выключенной аварийной защитой и не подключенными приборами по контролю давления масла, а также температуры воды и масла.

Сразу после пуска проверьте по приборам давление и температуру в системах, обслуживающих дизель, и внимательно прислушайтесь к его работе. В случае появления ненормальных шумов или стуков немедленно остановите дизель и не производите повторного пуска до выявления и устранения причин, вызывающих шум или стук.

Проверьте число оборотов дизеля по тахометру, которое должно быть  $350 \pm 20$  об/мин при нулевом положении контроллера.

Убедитесь в отсутствии течи топлива, масла и воды на дизеле.

## 2.5.2. Прогрев и нагрузка

Указания по прогреву и нагрузке приведены для дизеля, находящегося в работоспособном состоянии и не подвергавшегося какому-либо ремонту.

Следует различать три тепловых состояния дизеля:

- холодное, если температура масла и воды на выходе из дизеля ниже  $+45^{\circ}\text{C}$ ;

- прогретое, если температура масла и воды находится между  $45^{\circ}\text{C}$  и нижним пределом рекомендуемой температуры;

- нормальное, если температура воды и масла находится в рекомендуемых пределах.

При пуске дизеля из холодного состояния разрешается работать под нагрузкой на I-4 позиции контроллера. При достижении температуры масла и воды  $+45^{\circ}\text{C}$  разрешается работать под нагрузкой выше 4 позиции контроллера.

На всех режимах работы дизеля после прогрева температура масла и воды должна быть не ниже нижнего предела рекомендуемых температур.

Длительность работы дизеля на нулевой позиции не ограничивается. После работы на нулевой позиции увеличивать нагрузку на дизель следует постепенно.

Время выхода на полную мощность с первой позиции контроллера 25-30 сек.

## 2.5.3. Наблюдение за дизелем во время работы

При работе дизеля ведите следующие наблюдения:

а) за давлением масла, поступающим в дизель, которое должно быть при 1000 об/мин коленчатого вала и температуре  $80^{\circ}\text{C}$  не менее  $4,0 \text{ кгс/см}^2$ , а при 350 об/мин и температуре  $80^{\circ}\text{C}$  не менее  $1,0 \text{ кгс/см}^2$ .

Примечание. При температуре масла больше или меньше  $80^{\circ}\text{C}$  давление масла изменяется (см. приложение 16);

б) за перепадом давления масла до и после фильтра грубой очистки масла, которое должно быть не более  $1,50 \text{ кгс/см}^2$  и за перепадом давления масла до и после фильтра тонкой очистки масла, которое должно быть не более  $1,8 \text{ кгс/см}^2$ . При резком изменении перепада давления масла, немедленно остановите дизель, осмотрите фильтр грубой очистки масла и картер дизеля для обнаружения причин изменения перепада;

в) за температурой масла на выходе из дизеля, которая должна быть в пределах  $60-75^{\circ}\text{C}$ . Максимально допустимая температура  $86-88^{\circ}\text{C}$ ;

г) за температурой воды на выходе из дизеля, которая должна быть в пределах  $75-90^{\circ}\text{C}$ , но не более  $96^{\circ}\text{C}$  — при температуре наружного воздуха до  $+40^{\circ}\text{C}$  и  $106^{\circ}\text{C}$  — при температуре наружного воздуха более  $+40^{\circ}\text{C}$ ;

д) за давлением топлива перед топливными насосами, которое должно быть не менее  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  на полной мощности;

е) за величиной разрежения в картере дизеля. Разрежение должно быть в пределах 10-100 мм вод.ст. на полной мощности и не ниже нуля мм вод.ст. на минимальной частоте вращения;

ж) за разностью температур по отдельным цилиндрам (допускается не более  $100^{\circ}\text{C}$ ) и разностью давлений (допускается не более  $8 \text{ кгс/см}^2$ ).

При работе дизеля в условиях, отличающихся от нормальных, изменения мощности, давления сгорания и температуры выпускных

газов приведены в приложениях 12, 13, 14 и 15;

з) за уровнем воды в расширительном бачке, уровнем масла в картере дизеля и регуляторе. Если уровень масла в картере дизеля не понижается, немедленно произведите анализ масла на вязкость, температуру вспышки и содержание воды;

и) чтобы не было течи воды, масла и топлива;

к) чтобы не реже одного раза за поездку был открыт вентиль и слито масло из емкости рамы, соединенной с ресивером;

л) чтобы не было посторонних шумов, ненормальной вибрации и нагрева;

м) за состоянием оборотов дизеля по позициям контроллера;

## 2.5.4. Остановка дизеля

## Остановка дизеля в нормальных условиях

До остановки дизель, работавший под нагрузкой, должен проработать 7-10 мин на холостом ходу и минимальных оборотах (нулевая позиция рукоятки контроллера), после чего он может быть остановлен с пульта управления машиниста или предельным выключателем.

После остановки прокачайте дизель маслом в течение 60-90 сек.

## Остановка дизеля в аварийных условиях

После аварийной остановки дизеля прокачайте дизель маслом в течение не менее 5 минут и затем поверните коленчатый вал дизеля вручную на 2-3 оборота валоповоротным механизмом, при этом обратите внимание на плавность вращения коленчатого вала.

## Остановка дизеля в холодное время или на продолжительный срок

При остановке в холодное время, если температура окружающего воздуха ниже  $+8^{\circ}\text{C}$ , следите за тем, чтобы температура воды и масла в системах не снижалась ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ .

Если нет необходимости держать дизель в готовности к пуску, слейте воду из системы охлаждения дизеля. Отверните нижнюю пробку на водяном насосе горячего контура и трубу 12 (см. рис. 44)

на охладителе масла, снимите глухие фланцы водяной полости заднего корпуса привода насосов, продуйте водяную систему дизеля сжатым воздухом. До полного удаления воды из водяной системы оставьте отверстия в водяных насосах, охладителе масла и приводе насосов открытыми.

При остановке на длительное время производите консервацию дизеля и периодически контролируйте состояние дизеля и консервации, как это указано в разделе 2.9.

### 2.5.5. Требования к работе дизеля при особых климатических условиях

В холодное время следите, чтобы температура масла перед пуском дизеля была не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ .

Перед пуском холодного дизеля дополнительно, перед нажатием кнопки "Пуск дизеля", прокачайте дизель маслом в течение 60 сек, при этом не разрешается включать маслопрокачивающий насос при температуре масла ниже  $+8^{\circ}\text{C}$ .

При сильном снегопаде, дожде и повышенной пыльности забор воздуха турбокомпрессором производите из кузова тепловоза.

После остановки дизеля слейте воду из водяной системы дизеля, продуйте ее сжатым воздухом, а краны и пробки для слива воды оставьте открытыми.

### 2.6. Характерные неисправности и методы их устранения

Всякая неисправность дизеля, даже самая незначительная, должна быть устранена немедленно или при первой возможности.

Прежде чем приступить к устранению неисправности, определите причину неисправности и устраните ее.

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в табл. 5.

Неисправности в работе дизеля, вызванные тепловозными системами, обслуживающими дизель-генератор, и электрической схемой тепловоза, в данном руководстве не приведены.

## ПЕРЕЧЕНЬ

наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей

| Неисправность, ее внешнее проявление и дополнительные признаки                                                                                                                                  | Вероятная причина                                                                                                                   | Метод устранения                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. При пуске коленчатый вал дизеля не вращается.                                                                                                                                                | 2. Включен валоповоротный механизм.                                                                                                 | 2. Отключите валоповоротный механизм.                                                           |
| 2. При пуске коленчатый вал вращается нормально, вал сервомотора регулятора поворачивается на увеличение подачи топлива, но рейки всех топливных насосов на увеличение подачи не передвигаются. | 1. Тугой ход реек или задиры, заклинивание плунжерной пары у одного или нескольких насосов<br>2. Не включен предельный выключатель. | 1. Замените или отремонтируйте топливный насос (насосы).<br>2. Включите предельный выключатель. |

29

Продолжение табл. 5

Неисправность, ее внешнее проявление и дополнительные признаки

Вероятная причина

Метод устранения

3. Дизель плохо пускается. 1. Сильная затяжка пружины 29 механизма отключения цилиндров (рис. 33). | 1. Проверьте ход механизма отключения. Ослабьте усилие затяжки пружины и проверьте нет ли размыкания между рычагами 28, 30, 34, 35 (рис. 33) при перестановке управления топливными насосами из нулевого положения в положение максимальной подачи топлива. |

2. Размыкание между рычагом отключения и регулировочным винтом. 1. Не работает пусковой сервомотор. | 2. Отрегулируйте установочное усилие пружины 29. |

4. При пуске коленчатый вал вращается нормально, но вал сервомотора регулятора не поворачивается 1. Проверьте подвод воздуха к пусковому сервомотору и электрическую цепь электропневматического вентилля пускового сервомотора. Проверьте легкость перемещения поршня пускового сервомотора. |

30

| Неисправность, её внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина                                             | Метод устранения                                                |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 5. Неустойчивая работа дизеля на холостом ходу.                | 2. Не включено питание электромагнита регулятора.             | 2. Проверьте электрическую цепь электромагнита регулятора.      |
|                                                                | 3. Не отрегулирован механизм отключения регулятора.           | 3. Отрегулируйте механизм отключения регулятора.                |
|                                                                | 1. Тухой ход привода к топливным насосам.                     | 1. Устраните заедание, обеспечьте легкое перемещение привода.   |
|                                                                | 2. Повышенные люфты в приводе управления топливными насосами. | 2. Устраните люфты и повышенные зазоры.                         |
|                                                                | 3. Загрязнение масла в регуляторе.                            | 3. Регулятор промойте, масло замените.                          |
| 6. Дизель сбрасывает нагрузку                                  | 4. Завышенный уровень масла в регуляторе                      | 4. Слейте излишек масла.                                        |
|                                                                | 5. Неправильно отрегулирован механизм отключения цилиндров.   | 5. Отрегулируйте затяжку пружин механизма отключения цилиндров. |

| Неисправность, её внешнее проявление и дополнительные признаки                                                                                                                                                                  | Вероятная причина                                                                                                                                                              | Метод устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Дизель сбрасывает нагрузку                                                                                                                                                                                                   | 1. Недостаточное давление масла в масляной системе дизеля<br>2. Температура воды и масла выше допустимой<br>3. Нарушена регулировка реле давления масла (реле сброса нагрузки) | 1. Проверьте вязкость и давление масла в системе дизеля<br>2. Устраните причины перегрева воды и масла<br>3. Отрегулируйте реле давления масла (реле сброса нагрузки)                                                                                                                                                                                  |
| 7. Дизель не развивает мощность, при этом вал сервомотора регулятора вращается нормально, а рейки топливных насосов не перемещаются на увеличение подачи топлива или при перемещении реек на подачу дизель работает неустойчиво | 1. Неисправны один или несколько топливных насосов из-за задира плунжерной пары<br>2. Неправильно подсоединен к регулятору рычажная передача от топливных насосов              | 1. В поездке перейдите на аварийный режим возбуждения генератора. Отключите неисправные топливные насосы. При заходе тепловоза в депо устраните неисправности по ТНВД<br>2. Соедините рычажную передачу так, чтобы положение поршня силового сервомотора в крайнем верхнем положении (нулевое деление на шкале) соответствовало нулевой подаче топлива |

| Неисправность, ее внешнее проявление и дополнительные признаки                                                                                                                                                       | Вероятная причина                                                                                                     | Метод устранения                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. Дизель не берет полной мощности. Повышенная дымность на полной мощности междуточечных позициях контроллера.                                                                                                       | I. Размыкание между рычагами 28, 30, 34, 35. Разница в положениях реек отключаемых и работающих насосов более 1,5 мм. | I. Отрегулируйте усилие затяжки пружины 29 (рис. 33') и проверьте нет ли размыкания между рычагами 28, 30, 34, 35 при перестановке управления топливными насосами из нулевого положения в положение максимальной подачи топлива. |
| 9. Дизель не развивает полного числа оборотов под нагрузкой. При этом якорь индуктивного датчика стоит в положении максимального сопротивления (якорь втянут), а зазор под упором ограниченной мощности отсутствует. | I. Неправильно отрегулирована электрическая схема тепловоза.                                                          | I. В поездке перейдите на аварийный режим возбуждения генератора. При заходе тепловоза в депо на реостате отрегулируйте электрическую схему тепловоза.                                                                           |

33

Продолжение табл. 5

| Неисправность, ее внешнее проявление и дополнительные признаки                       | Вероятная причина                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Метод устранения                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. Неустойчивая работа дизеля под нагрузкой на 15 позиции контроллера.              | I. Мал зазор под упором ограниченной мощности.<br>2. Большое открытие иглы изодрома регулятора.<br>3. Неисправность электрической схемы тепловоза.<br>4. Выход одной или нескольких реек топливных насосов на индивидуальный упор.<br>5. Неправильное подсоединение предельного выключателя к управлению топливными насосами. | I. Подрегулируйте уровень мощности тепловоза.<br>2. Заверните иглу.<br>3. Устраните неисправность.<br>4. Проверьте уровень мощности тепловоза.<br>5. Правильно подсоедините предельный выключатель к управлению топливными насосами. |
| II. В отдельных цилиндрах понижалась температура выпускных газов и давления горения. | I. Неисправны форсунки или топливный насос.<br>2. Неисправны термопары.                                                                                                                                                                                                                                                       | I. Проверьте работу форсунки или топливного насоса, в случае неисправности отремонтируйте или замените их.<br>2. Исправление термопары.                                                                                              |

34

Неисправность, ее внешнее проявление и дополнительные признаки

Вероятная причина

Метод устранения

12. Повышение температуры

1. Изменились зазоры на масло в гидротолкателях.

1. Проверьте и установите зазоры и одновременность открытия клапанов.

13. Малая скорость отсечных

2. Неплотность клапанов цилиндровой крышки.

2. Проверьте состояние фасок выпускных и впускных клапанов цилиндровой крышки.

14. Слишком высокое давление

1. Понижение давления масла в масляной системе дизеля, вызывающее срабатывание реле давления масла (реле остановки).

1. Устраните причину, вызвавшую понижение давления масла.

15. Дизель останавливается

2. Мала вязкость масла в регуляторе.

2. Замените масло.

16. Слишком оборотов.

3. Неправильно отрегулирован механизм отключения регулятора

3. Отрегулируйте механизм отключения регулятора

Продолжение табл. 5

Неисправность, ее внешнее проявление и дополнительные признаки

Вероятная причина

Метод устранения

14. Разрежение в картере дизеля ниже или выше допустимого.

1. Нарушена регулировка управляемой заслонки.

1. Отрегулируйте управляемую заслонку.

2. Засорение тепловозных фильтров.

2. Промойте тепловозные фильтры.

3. Засорение сеток маслоотделительного бачка системы вентиляции картера.

3. Промойте сетки маслоотделительного бачка.

15. Дизель идет в разнос.

1. Неправильно подсоединена к регулятору рычажная передача и топливным насосам.

1. См. пункт 7.

16. Течь воды или масла в соединении задней крышки с корпусом охладителя масла.

Ослабло уплотнение.

Дотяните ключом Д49.161.118 болты, при необходимости замените уплотнительные кольца.

17. Отсутствие на внутренней цилиндрической поверхности ротора центробежного

Ротор не вращается или не развивает необходимое число оборотов

1. Проверьте и установите осевой разбег 0,5-0,4 мм между буртами втулок ротора и колпака.

2. Выполните работу по пункту "Ремонт" раздела 3.4.25.6

Продолжение см. на листе 36а

35

36

Неисправность, ее внешнее проявление и дополнительные признаки

Вероятная причина

Метод устранения

18. Течь масла между корпусом охладителя и фланцами на раме.

Ослабела затяжка болтов

Дотяните болты согласно инструкции по обслуживанию. При необходимости замените прокладки. При этом проверьте прилегание корпуса охладителя к фланцам рамы без прокладок. Шпатель 0,1 между фланцами рамы и корпусом охладителя не должен проходить при установке охладителя на двух болтах.

## 2.7. Регулировка дизеля

2.7.1. Определение положения поршня в верхней мертвой точке (ВМТ).

Ведущий диск муфты имеет градуировку от 0 до 360° и метки ИМТ, расположенные согласно порядку работы цилиндров.

Для проверки положения поршня в ВМТ выполните следующее:

а) введите червяк валоповоротного механизма в зацепление с ведущим диском муфты;

б) у проверяемого цилиндра откройте люк картера. Снимите индикаторный кран с крышки цилиндра и вместо него установите приспособление 5Д49.181.20СБ;

в) валоповоротным механизмом вращайте коленчатый вал дизеля до полной остановки стрелки индикатора приспособления;

г) индикатор приспособления установите с натягом 5-6 мм;

д) цифру нуля шкалы индикатора совместите со стрелкой;

е) поверните коленчатый вал дизеля против направления вращения так, чтобы шток приспособления переместился на 3-4 мм (контролируйте по индикатору);

ж) поверните коленчатый вал дизеля по направлению вращения и, недоходя 1,5-2,00 мм (например 1,80±0,02 мм) до нулевого положения стрелки индикатора, указанного в пункте "д", отметьте на диске муфты положение стрелки, установленной на корпусе закрытия коленчатого вала;

з) вращайте коленчатый вал дизеля по направлению вращения так, чтобы шток приспособления переместился на 3-4 мм от нулевого положения, указанного в пункте "д";

и) поверните коленчатый вал дизеля против направления вращения так, чтобы стрелка индикатора приспособления не доходила 1,50-2,00 мм (в данном случае 1,80±0,02 мм) до нулевого положения и отметьте на диске муфты положение стрелки;

к) расстояние между этими двумя отметками на ведущем диске муфты разделите точно пополам. Эта отметка будет указывать положение поршня в БМТ;

л) повторите проверку БМТ поршня.

Примечание. При несовпадении положения стрелки с найденной меткой БМТ на ведущем диске муфты — стрелку установите против найденной метки.

## 2.7.2. Соединение распределительного вала с коленчатым валом по общему углу опережения подачи топлива

Внимание! При соединении распределительного вала с коленчатым валом устанавливать шлицевую втулку 16 (см. рис. 21) при установленных штангах воспрещается.

Соединение производите в следующей последовательности:

а) проверьте БМТ первого цилиндра и правильность установки стрелки, установленной на корпусе закрытия коленчатого вала;

б) вместо первого правого топливного насоса установите приспособление Д49.181.73спч для замера общего угла опережения подачи топлива;

в) в любом положении распределительного и коленчатого валов введите шлицевую втулку 16 (см. рис. 21) в зацепление с шестерней привода распределительного вала и распределительным валом;

г) валоповоротным механизмом медленно поворачивайте коленчатый вал по направлению вращения и определите, когда толкатель приспособления будет находиться на цилиндрической части топливной шайбы;

д) установите индикатор с натягом 2-3 мм, а цифру ноль шкалы индикатора совместите со стрелкой;

е) поверните коленчатый вал по направлению вращения до подъема толкателя приспособления на 5 мм. Отсчет ведите по шкале индикатора;

ж) съемником 6Д49.181.11спч выведите шлицевую втулку из зацепления с распределительным валом;

з) поверните коленчатый вал по направлению вращения и установите его в положение, соответствующее величине опережения подачи топлива в градусах, указанных в формуляре дизель-генератора;

и) введите шлицевую втулку в зацепление с шестерней распределительного вала и распределительным валом, снимите съемник, поставьте маслоотбойник 21, регулировочное кольцо 22 и при помощи щипцов 24.7814-0021 поставьте стопорное кольцо 23;

к) проверьте правильность соединения распределительного вала с коленчатым валом по общему углу опережения подачи топлива.

## 2.7.3. Проверка общего угла опережения подачи топлива

Конструкция распределительного вала дизеля обеспечивает фиксированное, строго определенное (в соответствии с порядком работы цилиндров) расположение кулачковых шайб привода выпускных, выпускных клапанов и топливных насосов.

Проверку общего угла опережения подачи топлива производите по первому правому цилиндру в следующей последовательности:

а) проверьте БМТ первого правого цилиндра и правильность установки стрелки, установленной на корпусе закрытия коленчатого вала;

б) снимите первый правый топливный насос и установите вместо него приспособление Д49.181.73спч;

в) валоповоротным механизмом поворачивайте коленчатый вал по направлению вращения, определите, когда толкатель приспособления будет находиться на цилиндрической части топливной шайбы;

г) установите индикатор приспособления с натягом 2-3 мм и цифру ноль шкалы индикатора совместите со стрелкой;

д) поверните коленчатый вал только по направлению вращения до подъема толкателя приспособления на 5 мм (отсчет ведите по шкале индикатора), после чего прекратите вращение коленчатого вала. Это положение соответствует началу подачи топлива;

е) определите число градусов на диске муфты между стрелкой и меткой ВМГ проверяемого цилиндра;

ж) повторите проверку общего угла опережения.

#### 2.7.4. Изменение общего угла опережения подачи топлива

Изменение общего угла опережения подачи топлива производите в следующей последовательности:

а) определите ВМГ первого правого цилиндра и правильность установки стрелки, установленной на корпусе закрытия коленчатого вала;

б) проверьте общий угол опережения;

в) приспособлением 4Д49.181.9спч нажмите на рычаги и снимите штанги;

г) открепите и снимите крышку 18 (см. рис. 21) привода распределительного вала. Шпильками 24.7814-0021 снимите стопорное кольцо 23 и выньте регулировочное кольцо 22 и маслоотбойник 21;

д) снимите индикатор приспособления;

е) установите приспособление 6Д49.181.11спч на шлицевую втулку 1с и, медленно вращая коленчатый вал по направлению вращения, найдите положение, при котором шлицевая втулка свободно выходит из зацепления и отметьте на диске муфты показание стрелки. Выньте шлицевую втулку;

ж) для уменьшения или увеличения общего угла опережения подачи топлива поверните коленчатый вал;

— при уменьшении общего угла опережения подачи топлива — по направлению вращения коленчатого вала на необходимый угол уменьшения опережения подачи топлива от полученного (см. пункт "в");

— при увеличении общего угла опережения подачи топлива — изменении направления вращения коленчатого вала на угол  $5-6^\circ$  от полученного в пункте "е", а затем по направлению вращения коленчатого вала на необходимый угол увеличения опережения подачи топлива;

з) установите шлицевую втулку в зацепление с шестерней привода распределительного вала и распределительным валом;

Установите маслоотбойник и регулировочное кольцо, а шпильку 24.7814-0021 стопорное кольцо;

и) установите индикатор в приспособление и проверьте полученный угол опережения;

к) установите крышку 18 на привод распределительного вала и закрепите ее;

л) установите штатный.

## 2.7.5. Проверка фаз газораспределения

К фазам газораспределения относятся моменты начала открытия и конца закрытия впускных и выпускных клапанов, определяемые в градусах поворота коленчатого вала дизеля относительно положения поршня.

Перед проверкой удалите масло из гидротолкателей и выберите зазоры.

Проверку фаз газораспределения на дизеле производите приспособлением Д49.181.74СПЧ по первому правому цилиндру, в следующей последовательности:

а) проверьте ВМТ проверяемого цилиндра и правильность установки стрелки, установленной на корпусе закрытия коленчатого вала;

б) снимите крышку закрытия крышки цилиндра;

в) валоповоротным механизмом поверните коленчатый вал по направлению вращения и установите крайний правый проверяемого цилиндра в положение  $85-90^\circ$  после ВМТ, когда проверяете начало открытия впускных

клапанов, и в положение  $85-90^\circ$  за ВМТ, когда проверяете начало открытия выпускных клапанов;

г) установите на закрытие крышки цилиндра приспособление для проверки фаз газораспределения так, чтобы шток приспособления опирался на тарелку одного из клапанов, индикатор установите с натягом  $7-8$  мм, а цифру нуля шкалы совместите со стрелкой;

д) медленно вращайте коленчатый вал дизеля по направлению вращения и отсчитайте по шкале индикатора  $5$  мм открытия клапана, после чего вращение коленчатого вала прекратите;

е) отсчитайте число градусов на диске муфты между положением стрелки и меткой ВМТ при проверке начала открытия впускных клапанов и ВМТ при проверке начала открытия выпускных клапанов.

Фазы газораспределения должны соответствовать указанным в формуляре дизель-генератора.

## 2.7.6. Проверка и установка одновременности открытия клапанов крышки цилиндра и зазоров на масло в гидротолкателях

В гидротолкателях устанавливаются зазоры на масло для компенсации тепловое удлинение клапано-рычажного механизма крышки цилиндра и штат.

Проверку и установку одновременности открытия клапанов и зазоров на масло в гидротолкателях производите приспособлением Д49.181.107СПЧ следующим образом:

а) вращением коленчатого вала установите поршень проверяемого цилиндра в ВМТ при такте сжатия, (рычаги рычагов распределительного вала должны находиться на крутиоте);

б) с помощью приспособления Д49.181.3СБ снимите штат и снимите из рычагов гидротолкатели. Проверьте шарнировку штат и гидротолкателей;

в) удалите масло из гидротолкателей приспособлением

4Д49.181.60спч и установите их согласно маркировке в рычаги;

г) удалите масло из полости штанги сжатым воздухом.

С помощью приспособления 4Д49.181.9СБ установите соответствующую штангу в распор в опорные втулки рычага цилиндровой крышки и вертикального рычага лотка;

д) установите на рычаг приспособление 4Д49.181.107спч для проверки зазоров на масло в гидротолкателях и одновременности открытия клапанов так, чтобы штоки приспособления стояли на тарелках клапанов в плоскости проходящей через оси клапанов или несколько за ней ближе к лотку. Индикаторы установите с натягом  $1,5-2$  мм и совместите цифры ноль шкал индикаторов со стрелками;

е) нажимая приспособлением 4Д49.181.9СБ на рычаг, определите величину зазора на масло и одновременность открытия клапанов. (Стрелки индикаторов при выборе зазора перемещаются на плюс, при начале открытия клапанов — или стоят или незначительно перемещаются на минус). Величины зазоров определяют по окончании движения стрелок индикаторов на плюс.

При этом допускается неодновременность открытия клапанов не более  $0,2$  мм и зазоры на масло в пределах  $0,4-0,6$  мм для впускных клапанов и  $0,6-0,8$  мм для выпускных клапанов.

Примечание. Допускается для достижения одновременности открытия клапанов в пределах допуска подбирать или шлифовать колпачки клапанов.

После регулировки законтрите штанги и застопорите контргайки, и вновь проверьте зазоры на масло;

з) если зазоры на масло в гидротолкателях будут больше или меньше допустимых пределов, регулировку зазоров производите увеличением или уменьшением длины штанг.

Внимание! Затяжку контргайки на штангах производите моментом

$15$  кгс.м или ключом с усилием одного человека, приложенного на плече  $350$  мм в приспособлении 4Д49.181.84 спч.

## 2.7.7. Соединение механизма управления топливными насосами с регулятором

Соединение механизма управления топливными насосами с регулятором производите в следующей последовательности:

а) откройте электропневматический вентиль 41 (см. рис. 33) и проверьте, чтобы рычаги 30 и 34 были приняты к рычагам 28 и 35 пружинами 29 усилием  $8-10$  кгс;

б) проверьте перемещение механизма управления топливными насосами с соединенными рейками топливных насосов из одного крайнего положения в другое. Перемещение должно быть легким, без заклинивания, если приложить усилие  $15$  кгс к рычагу 17 на плече  $80$  мм;

в) установите рейки топливных насосов в максимальное положение, ограниченные индивидуальными упорами топливных насосов. Установите зазор  $4,0-4,5$  мм между плоскостью рычагов 30, 34 и упорами 31, при этом рычаги 30, 34 должны быть приняты к рычагам 28, 35 усилием пружин 29;

г) на всех топливных насосах винтами 13 установите зазор  $3,0 \pm 0,2$  мм между упорами 8 и рычагами 14;

д) повертывая тягу 2 увеличьте или уменьшите длину тяги 25, соедините рычаг 3 с валом регулятора при нулевом положении вала сервомотора регулятора и нулевом положении реек первых правого и левого топливных насосов, при этом размер "А" должен быть равен  $72,0 \pm 0,5$  мм;

е) застопорите тягу 2 и винты 13 и поставьте пробы;

ж) проверьте работу механизма отключения, для этого рычагом<sup>3</sup> переставьте рейки топливных насосов в положение, когда размер  $A = 77 - 78$  мм.

Включите электропневматический вентиль и создайте давление воздуха  $6-8$  кгс/см<sup>2</sup>. При этом упоры 31 механизма отключения через рычаги 30 и 34 должны переставить рейки топливных насосов в положение  $A = 87-71$  мм.

#### 2.7.8. Соединение механизма управления топливными насосами с предельным выключателем

Соединение механизма управления топливными насосами с предельным выключателем производите после соединения механизма управления топливными насосами с регулятором и установки нулевого положения реек топливных насосов следующим образом:

а) установите упор "г" (см. рис. 33) предельного выключателя в верхнее положение;

б) установите болт на рычаге 17 так, чтобы между болтом и упором "г" предельного выключателя не было зазора;

в) установите предельный выключатель в рабочее положение, после этого выключите его, при этом выход реек топливных насосов первого правого и первого левого цилиндров должен уменьшиться от установленного положения на нулевой подаче на  $0,3-1,0$  мм.

#### 2.7.9. Регулирование давления по температурам выпускных газов и давлению сгорания

Регулирование двигателя заключается в обеспечении работы первых четырех правого и левого рядов цилиндров на минимальных оборотах без нагрузки, а также обеспечения температур выпускных газов и давлений сгорания во всех цилиндрах в пределах нормы на полной мощности.

Регулировку производите в следующей последовательности:

а) замерьте и установите равным  $72,0 \pm 0,5$  мм выход рейки топливного насоса первого правого цилиндра при нулевом положении на сервомотора регулятора;

б) проверьте максимальные давления сгорания и температуры выхлопа по цилиндрам на режиме полной мощности. Если разность давлений сгорания превышает допустимую величину, производите регулировку путем увеличения (уменьшения) толщины регулировочных прокладок под топливными насосами, но не более, чем на  $0,5$  мм от величины, указанной на топливных насосах.

Примечание. При уменьшении (увеличении) толщины регулировочных прокладок на  $0,5$  мм, давление сгорания соответственно увеличивается (уменьшается) на  $5-6$  кгс/см<sup>2</sup>.

Регулирование температур выхлопных газов производите изменением выдвижения реек топливных насосов. При регулировании необходимо иметь в виду, что поворот на один оборот регулировочного винта рычага рейки изменяет ее выдвижение на  $1,73$  мм. Допустимая разность между выдвижением реек у отрегулированного двигателя при положении механизма управления топливными насосами на упоре мощности не более  $1,5$  мм.

в) проверьте параметры двигателя при включенном механизме отключения управления топливными насосами на "0" позиции контроллера с замером максимальных давлений сгорания и температур вы-

лопных газов по всем цилиндрам. Отключаемые цилиндры не должны работать, выдвигание реек их топливных насосов должно быть не более 71 мм.

У работающих цилиндров давление сгорания должно быть больше давления сжатия, определенного у не работающих цилиндров, на не менее 7 кгс/см<sup>2</sup>.

При контроле и регулировании дизеля остальные параметры выдерживайте согласно требованиям настоящего руководства.

#### 2.7.10. Установка болта упора ограничения мощности

При испытании дизель-генераторов на стенде завода-изготовителя дизеля болт упора ограничения мощности устанавливается с зазором 0,6–0,7 мм при мощности 3060 л.с., приведенной к нормальным условиям (см. приложение I2).

При реостатных испытаниях тепловоза с новым дизель-генератором можно считать достаточным установку номинальной мощности тепловоза выполненной на заводе-изготовителе дизеля с контролем зазора под болтом упора ограничения мощности. При этом, изменение положения болта не допускается и зазор после установки мощности должен быть не менее 0,3 мм.

После текущих ремонтов дизеля и во всех случаях нарушения регулировки дизеля и установки болта упора ограничения мощности, мощность должна устанавливаться (см. приложение I3) и в соответствии с инструкцией по эксплуатации тепловоза на реостатных испытаниях. При этом болт ограничения мощности должен устанавливаться с зазором 0,3–0,4 мм после регулировки и получения нормальных параметров дизеля. Контроль правильной установки болта ограничения мощности должен обязательно проводиться по расходу топлива, который не должен превышать 485 кг/час.

#### 2.7.II. Проверка регулировки и регулировка датчика-реле давления масла

Проверку регулировки и регулировку датчика-реле давления масла производите в соответствии с инструкцией по эксплуатации на датчик-реле давления Д250Б.

Датчик-реле давления масла должен срабатывать при падении давления масла ниже  $0,7 \pm 0,05$  кгс/см<sup>2</sup>. При регулировке необходимо выдержать номинальную величину срабатывания датчика-реле с допуском  $\pm 0,05$  кгс/см<sup>2</sup>.

##### 2.7.II.I. Проверка работы датчика-реле давления масла совместно с электрической схемой тепловоза

Проверку производите на прогретом дизеле при реостатных испытаниях или в необходимых случаях при помощи бачка с манометром и краном (см. рис. 63) в следующей последовательности:

- а) на неработающем дизеле подсоедините рукав 2 датчика-реле давления масла I к бачку 3, а рукав 7 от крана 6 к трубе А подвода масла к дизелю;
- б) Откройте кран 6, кран 5 закройте;
- в) включите питание цепи управления тепловоза;
- г) пустите дизель и при работе дизеля на минимальных оборотах закройте кран 6. Краном 5, медленно снижая давление масла в бачке 3, проверьте срабатывание датчика давления масла I.

В момент начала остановки дизеля определите по манометру 4 давление масла, которое должно быть, как указано в подразделе 2.7.II;

- д) отсоедините рукав 2 от бачка 3, а рукав 7 от трубы А подвода масла к дизелю.

е) подсоедините рукав 2 датчика-реле давления масла I к своему постоянному месту крепления.

## 2.7.12. Проверка работы и регулировка предельного выключателя

Предельный выключатель останавливает дизель при достижении коленчатим валом 1115-1155 об/мин.

Проверку работы предельного выключателя производите на работающем дизеле на номинальных оборотах без нагрузки путем плавного увеличения оборотов коленчатого вала, но не более 1155 об/мин.

Внимание! Во избежание повреждения дизеля категорически запрещается превышать 1155 об/мин при проверке работы предельного выключателя.

Для увеличения оборотов коленчатого вала плавно нажимайте на рычаг 17 (см. рис. 33) механизма управления топливными насосами.

Если при увеличении оборотов коленчатого вала до 1155 об/мин предельный выключатель не сработал или сработал ниже 1115 об/мин, остановите дизель, снимите предельный выключатель с дизеля, разберите его и произведите его регулировку изменением толщины прокладок под пружиной 28 (см. рис. 61).

Примечание. Увеличение (уменьшение) толщины прокладок на

I мм увеличивает (уменьшает) обороты срабатывания предельного выключателя примерно на 100 об/мин.

### 2.7.13. Проверка работы манометра жидкостного

Манометр жидкостный обеспечивает остановку дизеля регулятором, если давление в картере станет равным 60 мм вод.ст.

Проверку работы манометра производите при работе дизеля на минимальных оборотах в следующей последовательности:

- а) отсоедините от манометра трубку, соединяющую его с картером дизеля;
- б) малыми порциями добавляйте водный раствор бихромата калия в манометр и проверьте, при каком уровне произойдет остановка дизеля.

Дизель должен остановиться при 60 мм вод.ст. (отсчет ведите по шкале манометра);

- в) слейте избыток водного раствора из манометра до нормального уровня и подсоедините трубку к манометру.

### 2.7.14. Проверка реле температуры воды и масла (термореле)

Проверку срабатывания термореле производите в следующей последовательности:

- а) выньте из трубопроводов воды и масла баллоны термореле, штуцеры на трубах закройте заглушками;
- б) опустите баллон соответствующего термореле в специальный термостат (или в нагреваемый сосуд с помещенным в него ртутным термометром. Баллон и термометр при этом не должны касаться стенок и дна сосуда). При работе дизель-генератора на 2-3 позициях рукоятки контроллера нагрейте баллон до температуры, при которой происходит сброс нагрузки;
- в) по ртутному термометру определите температуру срабатывания термореле.

Сброс нагрузки должен производиться:

- при температуре охлаждающей воды на выходе из дизеля и давлении воздуха в расширительном баке при ВТО (высокотемпературном охлаждении) не выше  $106^{\circ}\text{C}$ ;
- при температуре охлаждающей воды на выходе из дизеля и давлении воздуха в расширительном баке при НТО (низкотемпературном охлаждении) не выше  $96^{\circ}\text{C}$ ;
- при температуре масла на выходе из дизеля не выше  $88^{\circ}\text{C}$ .

## 2.7.15. Настройка управляемой заслонки

Перед настройкой управляемой заслонки необходимо, чтобы:

- а) был полностью открыт шибер маслоотделительного бака системы вентиляции картера;
- б) трубка, соединяющая жидкостный манометр с картером, была продута воздухом.

Настройку управляемой заслонки на реостатах производите в следующей последовательности:

- а) закройте кран 6 (см. рис. 52);
- б) при работе дизеля на минимальных оборотах без нагрузки установите шкалу 15 на  $20^{+5}$  деление, а рычаг II закрепите на валике 14 так, чтобы он упирался в штифт 27.

Разрежение в картере должно быть не менее 0 мм вод.ст.;

- в) установите технологический шток диаметром до 7 мм и длиной  $71^{+1}$  мм в полость "Г".

При работе дизеля под нагрузкой на 12, 13, 14 и 15 позициях контроллера перемещением штока определите положение заслонки, при котором разрежение в картере на указанных позициях будет составлять 40-100 мм вод.ст. Положение заслонки заметьте по делениям шкалы 15;

г) дизель остановите. Технологическим штоком переместите мембраны до упора накладки 7 в торец "В". Вворачиванием (заворачиванием) тяги 10 в тягу 9 установите заслонку в замеченное, как указано в пункте "в", положение.

Выньте технологический шток. Откройте кран 6;

д) регулировку производите при работе дизеля на холостых оборотах, при этом:

- изменением натяжения пружины 28 при помощи втулки 30 установите начало поворота заслонки на 2-5 позициях контроллера;

- изменением положения серьги 26 относительно валика 14 с помощью ролика 24 установите максимальный поворот заслонки при работе дизеля на 12, 13, 14 и 15 позициях контроллера (угол поворота должен соответствовать углу отрегулированному по пункту "г", а накладка 7 должна упираться в торец "В" корпуса 1).

Примечания: 1. При увеличении натяжения пружины начало поворота заслонки будет более поздним.

2. При увеличении плеча серьги относительно валика угол поворота заслонки уменьшается;

е) при работе дизеля под нагрузкой по тепловозной характеристике проверьте разрежение в картере по жидкостному манометру.

Разрежение в картере на всех позициях контроллера должно быть в пределах 0-100 мм вод.ст. При этом при разгерметизации водяной системы не должно быть высасывания воды из манометра жидкостного.

При необходимости допускается подрегулировка.

По окончании регулировки втулку 30, серьгу 26 застопорите, рукоятку крана в положение "открыто" законтрите проволокой и опломбируйте.

При отсутствии реостатов настройку управляемой заслонки производите в следующей последовательности:

Подготовьте заслонку к настройке по п. 2.7.15 а) и б). Отрегулируйте управляемую заслонку на холостых оборотах, при этом:

- изменением натяжения пружины 28 с помощью втулки 30 установите начало поворота заслонки на 2-5 позициях контроллера;

- изменением положения серьги 26 относительно валика 14 с помощью ролика 24 установите на 15 позиции контроллера угол поворота заслонки по шкале 15, равный  $45 \pm 5$  делений (время работы на 15 позиции не более 20 мин);

- при работе дизеля в поездном режиме проверьте разрежение в картере по дифференциальному манометру на всех позициях контроллера. Проверку производите при отключенных контактах жидкостного манометра. При необходимости подрегулировка допускается с помощью тяг 9 и 10.

Примечание. При ввинчивании тяги 10 в тягу 9 разрезание в картере увеличивается;

- по окончании настройки включите контакты жидкостного манометра, рукоятку крана (в положение "открыто") законтрите проволокой и опломбируйте.

## 2.8. Обкатка дизель-генератора

В этом разделе приведены только основные указания по обкатке и проводимым работам при обкатке после частичных или полных разборок дизеля, а также проведении плановых ремонтов. В других случаях, не указанных в этом разделе, обкатка должна определяться лицами, ответственными за эксплуатацию и ремонт дизеля.

Обкатка после переборки при плановых ремонтах

После переборки дизеля произведите обкатку дизель-генератора.

Пуск дизель-генератора производите после выполнения соответствующих регулировок и проверок, указанных в разделах 2.7.1.-2.7.8. и 2.4. настоящей инструкции. Дополнительно выполните необходимые проверки в зависимости от произведенного ремонта.

Обкатку производите по этапам, указанным в табл. I приложения II.

После каждого этапа обкатки:

- а) проверьте параметры;
- б) остановите дизель-генератор;
- в) осмотрите шатунно-поршневую группу и клапанный механизм крышек цилиндров;
- г) произведите необходимые регулировки;
- д) устраните выявленные неисправности.

- Примечания: 1. Обкатку по 4 этапу производите, если давление сгорания после 3 этапа не превышает  $105 \text{ кг/см}^2$ .
2. Окончательную регулировку параметров дизеля производите после 4 этапа.

После обкатки произведите дозатяжку шпилек крепления втулок цилиндров к крышкам цилиндров.

После 2 и 4 этапов обкатки промойте фильтры грубой очистки масла.

После окончания обкатки дизель-генератора проверьте работу объединенного регулятора, предельного выключателя, реле давления масла и реле температуры воды и масла.

После окончательной проверки и регулировки дизеля установите болт ограничения мощности.

Параметры и результаты проверок отрегулированного дизеля запишите в формуляр дизель-генератора.

После окончания обкатки и регулировки дизеля выполните работы в следующем объеме:

а) выньте форсунки и проверьте качество распыла.

Разберите форсунки, осмотрите состояние деталей и устраните неисправности. Соберите форсунки и отрегулируйте их;

б) дозатяните шпильки крепления втулок цилиндров к крышкам цилиндров и осей рычагов крышки цилиндра согласно требований настоящей инструкции. Проверьте одновременность открытия клапанов и зазоры на масло в гидротолкателях;

в) проверьте крепление выпускных коллекторов к крышкам цилиндров и всех узлов, установленных на дизеле;

г) проверьте легкость перемещения механизма управления топливными насосами и реек топливных насосов;

д) опрессуйте дизель водой при давлении  $2,0-2,5 \text{ кг/см}^2$ .

После выполнения указанных работпустите дизель и проверьте параметры дизеля на полной мощности.

Если при неплановых ремонтах производилась выемка и разборка отдельных цилиндровых комплектов - обкатку дизель-генератора производите по режимам, указанным в табл. 2 приложения II.

Согласно требований настоящих инструкций дозатяжку шпилек крепления прокладок цилиндров к крышкам, которые подвергаются разборке.

### 2.9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

При остановке дизеля, установленного на тепловозе, на срок менее 15 суток, один раз в каждые три суток проворачивайте коленчатый вал вручную на 2-3 оборота, прокачивая дизель маслом из системы смазки при помощи маслопрокачивающего насоса при температуре масла не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ .

При остановке дизеля, установленного на тепловозе, на срок более 15 суток, а также при подготовке к транспортировке или хранению на складе, произведите антикоррозийную обработку (консервацию) дизеля.

#### 2.9.1. Условия консервации

Консервации подлежат металлические поверхности дизеля, в том числе с металлическими и неметаллическими покрытиями. Окрашенные поверхности консервации не подлежат.

Консервацию дизеля производите в помещении, хорошо изолированном от газов и паров, способных вызвать коррозию. Температура воздуха в помещении должна быть не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность не выше 70%.

Изделия должны консервироваться без коррозионных поражений металла, а также без повреждений лакокрасочных, металлических и других постоянных покрытий.

Процесс консервации включает операции подготовки поверхности, собственно консервации и барьерной (внутренней) частичной упаковки. Перерыв между операциями более 2 часов не допускается.

Изделия, поступающие на консервацию, должны иметь температуру, равную температуре помещения или несколько выше ее.

Все материалы, применяемые в процессе консервации, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке.

#### 2.9.2. Подготовка дизеля к консервации

Для подготовки дизеля к консервации:

- а) удалите из дизеля и трубопроводов масло, топливо и воду. Водяную систему продуйте сжатым воздухом давлением не более  $1-2 \text{ кгс/см}^2$ ;
- б) все открытые отверстия и трубопроводы закройте фанерными, картонными фланцами или пробками;
- в) обдуйте дизель снаружи сухим сжатым воздухом и протрите насухо картер и все наружные поверхности (включая трубопроводы);
- г) неокрашенные наружные поверхности очистите от масла и грязи и обезжирьте протиркой хлопчатобумажными салфетками, смоченными уайт-спиритом ГОСТ 3134-52. Обезжиренные поверхности затем протрите насухо чистыми хлопчатобумажными салфетками ГОСТ 2011-71.

Детали движения: коленчатый вал, шатун, поршни, коренные подшипники, детали клапанно-распределительного механизма, валы распределительные, пружины клапанов, ролики, рычаги со стойками, штанги - подготовке не подвергаются.

Поверхности, подготовленные под консервацию, не допускаются трогать незащищенными руками из-за коррозионной активности рук.

При хранении дизеля вне тепловоза, сани в местах под лентой дизеля смажьте смазкой К-17 ГОСТ 10877-64 и покройте парафинированной бумагой ГОСТ 9569-65 смазанной смазкой К-17.

### 2.9.3. Консервация дизеля

Прокачайте всю масляную систему дизеля смазкой К-17 до появления ее из всех зазоров трущихся поверхностей, смазывавшихся под давлением, после этого в масляную систему закачивают дополнительно 60 кг масла.

Внутренние полости корпуса механизма отключения топливных насосов высокого давления отключите, заполните консервирующей смазкой.

Детали движения: шатуны, концы цилиндровых втулок (снаружи), щеки коленчатого вала, коренные подшипники; детали клапанно-распределительного механизма, вал распределительный, пружины клапанов, ролики, рычаги со стойками, штанги, крепек - покройте смазкой опрыскиванием.

Наружные обработанные детали, не имеющие лакокрасочных покрытий, а также имеющие гальванические и химические покрытия, смажьте смазкой К-17. Смазку наносите кистью сплошным слоем.

Топливную систему дизелей подвергают консервации смазкой К-17

Для этого:

а) подсоедините специальную установку, предназначенную для консервации, к концу трубы, отсоединенной от фильтра тонкой очистки топлива;

б) установите рейки топливных насосов в положение "нулевой подачи";

в) прокачайте через топливную систему 4 литра смазки К-17 при давлении  $0,2-0,4 \text{ МПа}$  ( $2-4 \text{ кгс/см}^2$ );

г) установите рейки в положение максимальной подачи, включите спец.установку и прокачайте топливную систему, повернув коленчатый вал на 20 оборотов.

При этом давление консервирующей смазки в топливной системе необходимо поддерживать  $0,2-0,4 \text{ МПа}$  ( $2-4 \text{ кгс/см}^2$ ).

Система консервации должна обеспечивать фильтрацию консервирующей смазки и иметь подпорный клапан, предохраняющий слив консервирующей смазки из системы.

После консервации, перед соединением трубы с фильтром, смазку из топливного трубопровода слейте.

Цилиндры дизеля консервируются

путем заливки в цилиндры смазки К-17 через индикаторные вентили в количестве 1,5-2 литра в один цилиндр. При заливке смазки через индикаторные вентили впускные и выпускные клапаны данного цилиндра должны быть частично или полностью открыты.

По окончании консервации цилиндров коленчатый вал дизеля поверните на 1-2 оборота, дальнейшее проворачивание не разрешается.

В технической документации на законсервированный дизель должна быть указана дата консервации, условия хранения и гарантийный срок защиты без переконсервации.

Для консервации дизелей согласно ГОСТ 13168-69 кроме смазки К-17 можно применять смазку НГ-203 ГОСТ 12328-66 марки А для наружной поверхности и марки Б - для внутренней поверхности.

При консервации не допускается попадание консервирующей смазки на резиновые рукава топливной, масляной и водяной систем.

При хранении дизеля заказчик обязан проверять состояние наружной консервации не реже одного раза в год и восстанавливать ее по мере необходимости согласно инструкции.

Консервация регулятора приведена в инструкции по регулятору.

#### 2.9.4. Упаковка дизелей

Упаковка дизеля подразделяется на барьерную (внутреннюю) и транспортную.

В качестве барьерной упаковки дизеля применяется парафинированная бумага и употребляется она для упаковки отдельных законсервированных, неокрашенных наружных деталей и узлов (частичная упаковка КУ-1ч) с целью сохранения смазки на поверхности изделия и для замедления доступа к изделию паров воды и агрессивных газов.

Частичной барьерной упаковке подвергаются следующие законсервированные детали и узлы: индикаторные вентили, форсуночные трубки, тяги и рычаги, регулятор, фланцы коленчатого вала.

При обертывании указанных узлов и деталей парафинированную бумагу закрепляйте шпагатом или полосой из полиэтиленовой пленки.

Допускается для закрепления парафинированной бумаги также картон и деревянные планки.

При хранении дизеля вне тепловоза на открытом воздухе законсервированный дизель сверху накрывается брезентовым чехлом и ящиком, оббитым внутри водонепроницаемой бумагой или таль-кожей по ГОСТу 10999-64 и ГОСТу 515-51. Крышка ящика снаружи также обивается водонепроницаемым материалом.

Для изготовления упаковочных ящиков применять дерево с влажностью не выше 18%.

Все операции по упаковке дизеля следует производить осторожно, чтобы не удалить смазку с выступающей поверхности дизеля.

#### 2.9.5. Хранение

При соблюдении требований настоящей инструкции по консервации и хранению, срок действия консервации устанавливается следующий:

- а) для дизель-генератора, поставляемого в запас - 3 года;
- б) для запасных частей, инструмента и приспособлений - 5 лет.

При этом, запасные части, инструмент и приспособления обязательно осматривайте не реже одного раза в год и в случае необходимости подправьте консервацию. Отдельные узлы и детали переконсервируйте.

Дизель-генератор, дизель, запасные части, инструмент и приспособления должны храниться в сухом закрытом помещении. Консервация должна проверяться и обновляться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Дизель-генератор или дизель, отправляемый в запас с консервацией на 3 года, могут храниться в транспортной таре под навесом или на открытом воздухе. Допускается хранение дизель-генератора (с консервацией на 3 года) в тепловозе, оставленном в запас и хранящемся на открытом воздухе. Заказчик обязан проверять состояние консервации не реже одного раза в год, восстанавливать ее по мере надобности согласно инструкции и обеспечить отсутствие попадания атмосферных осадков на дизель-генератор или дизель.

#### 2.9.6. Расконсервация

При расконсервации поверхностей кривошипно-шатунного механизма и втулок рабочих цилиндров консервирующая смазка не снимается. Последовательность операции при подготовке дизеля к пуску следующая:

- а) протрите все наружные поверхности чистыми салфетками;
- б) удалите консервирующую смазку только из мест ее скопления

(трубопроводов, картера, застойных ний и т.д.);

в) прокачайте масляную систему дизеля чистым маслом, предназначенным для эксплуатации. При этом поверните коленчатый вал дизеля топливopoтным механизмом при <sup>индикаторных</sup> открытых кранах и проверьте поступление масла во всех зазорах и конечных точках смазки (под давлением) дизеля и турбокомпрессора. Во время поворачивания коленчатого вала дизеля, прокачайте топливную систему чистым топливом. При этом форсуночные трубки должны быть отсоединены от форсунок.

После проведения работ обкатайте дизель - генератор 30 минут на холостом ходу и замените рабочее масло свежим.

Расконсервацию запасных частей, инструмента и приспособлений, а также комплектующего оборудования производите путем протирки наружных поверхностей чистыми салфетками, смоченными в дизельном топливе. Смазку из внутренних полостей слейте.

Расконсервация регулятора приведена в инструкции по регулятору.

### 3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

#### 3.1. Введение

Инструкция по техническому обслуживанию содержит сведения об устройстве и принципе действия узлов дизеля, правилах снятия, разборки, технического обслуживания, сборки и установки узлов на дизель, а также видах, сроках и объеме технического обслуживания.

Перед снятием узлов с дизеля, разборкой, сборкой и установкой их на дизеле ознакомьтесь с порядком их снятия, разборки, сборки и установки на дизель.

При снятии, разборке, сборке и установке соблюдайте чистоту и пользуйтесь инструментами и приспособлениями, предназначенными для этих целей. При необходимости корпуса узлов, призонные болты, штифты и другие детали пометьте в соответствии с их положением в узле или на дизеле.

Категорически запрещается отвертывать крепежные детали (болты, гайки) динамометрическим ключом.

Демонтированные трубопроводы и места их подсоединений закройте глухими щитками из фанеры, картона или специальными пробками.

Перед сборкой и установкой все узлы и детали очистите от грязи, нагара, пасты "Герметик", тщательно промойте их в дизельном топливе или керосине и проверьте, нет ли посторонних предметов. Маслоподводящие и топливоподводящие каналы промойте и продуйте сжатым воздухом, а пробки удалите.

Во время сборки и установки деталей и узлов проверяйте их соответственно указаниям, изложенным в настоящей инструкции или чертежах. Размеры деталей, зазоры, натяги в узлах с сопрягаемыми деталями указаны в таблицах соответствующих подразделов.

Детали креплений надежно затяните и застопорьте.

00

### 3.2. Меры безопасности

При техническом обслуживании дизеля возникает необходимость разборки и сборки его узлов. При снятии узлов с дизеля, разборке, ремонте, сборке, испытаниях и установке на дизель выполняйте рекомендации по соблюдению мер безопасности, изложенные в настоящей инструкции, а также пользуйтесь инструментами и приспособлениями, предназначенными для этих целей.

### 3.3. Виды, сроки и объем периодических осмотров и ремонтов дизеля

Этот раздел изложен в приложении I.

### 3.4. Устройство узлов и их техническое обслуживание

#### 3.4.1. Рама под дизель и генератор (рис. 3)

Рама сварной конструкции, предназначена для установки на ней дизеля, генератора, размещения масла для смазки дизеля и крепления дизель-генератора к раме тепловоза.

На раме установлены охладитель масла и маслопрокачивающий насос.

К боковым и торцевым листам приварен поддон 4 образующий емкость для масла. Сверху емкость закрыта сетками 6. В раме вварены трубы 31, 34, соединяющие охладитель масла с каналами в приводе насосов, желоб 19 предназначен для слива масла в раму из центробежных фильтров.

С правой стороны рамы расположена горловина 14 с сеткой 15 для залива масла и щуп 12 для замера уровня масла в раме.

С левой стороны рамы имеется полость "е", в которую сливается масло, скопившееся в реоввере дизеля. Слив масла из этой полости производится через вентиль 22, воздух выпускается через отверстие "к" в штуцере 30, который крепит блок к раме. Дно полости закрыто крышкой 21, через которую можно осмотреть и очистить полость.

В нижней части рамы установлен маслозаборник 2, через который масло по трубе и каналам в приводе насосов, поступает во всасывающую полость масляного насоса.

В маслозаборнике установлена сетка 25 и невозвратный клапан 24. Крышка 23 маслозаборника крепится к корпусу болтами 27.

Стык между корпусом и крышкой маслозаборника уплотняется паронитовой прокладкой.

Отверстия "ж" предназначены для установки приспособления при подъеме дизеля.

#### Разборка маслозаборника

Снимите сетки 6 над маслозаборником, отверните болты 27, откройте крышку 23, выньте сетку 25 вверх.

#### Сборка маслозаборника

Установите сетку 25 и закройте крышку. При этом обеспечьте плотность постановки крышки для исключения попадания воздуха при пониженном уровне масла в раме. Поставьте сетки 6 и закрепите их.

### 3.4.2. Блок цилиндров и коренные подшипники (рис. 4)

Блок цилиндров представляет собой сварнолитую конструкцию U-образной формы. Для размещения втулок цилиндров блок разделен на восемь секций.

В развале блока образован ресивер "е" наддувочного воздуха и канал "з" для прохода масла к подшипникам коленчатого вала.

Для повышения работоспособности нижнего пояса блока и предохранения его от коррозии в отверстия блока запрессованы втулки 34 из нержавеющей стали.

Для перетока охлаждающей воды из водяных коллекторов 6 к втулкам цилиндров и предохранения блока от коррозии установлены втулки 35 из нержавеющей стали.

Подвод воды к коллекторам блока производится через привод насосов по проставкам 14 с уплотнительными кольцами 13.

В нижней части боковых продольных листов блока против каждого цилиндра имеются отверстия "ж" для контроля герметичности полости охлаждения втулки цилиндра.

Проставок, по которому подводится воздух из ресивера к впускным клапанам крышки цилиндра, состоит из колец 29, 31, обечайки 30 и болтов 33. При заворачивании болтов кольца 29 и 31 раздвигаются и уплотняют стык между проставком, ресивером и крышкой цилиндра резиновыми кольцами 32.

Каждая крышка цилиндра крепится к опорной плите блока шпильками 7.

К стойкам блока прикреплены болтами 2 подвески 1.

Гайки 5 болтов опираются на сферические шайбы 4. Стыки стоек блока и подвески имеют зубцы "б" треугольной формы, которые препятствуют смещению подросок в поперечном направлении относительно стоек блока.

В отверстия, образованные стойками блока и подвесками, установлены вкладыши 12 коренных подшипников. На девятой стойке и подвеске установлены полукольца 11 упорного подшипника, препятствующие перемещению коленчатого вала в осевом направлении.

В торцевой стойке имеется отверстие, по которому масло подводится в центральный масляный канал "д", откуда по каналам "б" в стойках блока поступает на смазку коренных подшипников. К десятому коренному подшипнику масло поступает из полости коленчатого вала.

По каналу "г" масло поступает на смазку привода насосов.

Трубки 18 и проставки 20 с уплотнительными кольцами 19 предназначены для слива масла из крышек цилиндров в картер дизеля.

Масло, скопившееся в ресивере, сливается по отверстию "и" в полость рамы.

Доступ в картер дизеля обеспечивается через люки, закрытые крышками 3 и 8.

С правой стороны блока крышки 8 имеют предохранительные клапаны, которые открываются в аварийных случаях при повышении давления в картере дизеля.

Коренной подшипник состоит из верхнего 1 (см. рис. 5) и нижнего 2 стальных тонкостенных вкладышей, залитых тонким слоем свинцовистой бронзы, на которую нанесен тонкий слой сплава олова со свинцом. Рабочая поверхность вкладышей выполнена по гиперболической кривой. Верхний и нижний вкладыши невзаимозаменяемы. Верхний вкладыш на рабочей поверхности имеет канавку "в" и отверстия "с", через которые поступает масло из канала в стойке блока цилиндров в подшипник.

Нижний вкладыш в районе стыка имеет "карманы", которые служат для поступления смазки к трущимся поверхностям и для непрерывной подачи масла к шатунным подшипникам и поршню.

Прилегание вкладышей к постели всей поверхностью обеспечивается постановкой их с гарантированным натягом. Величина натяга в мм,

измеренная в специальном приспособлении на заводе-изготовителе, указана на боковой поверхности вкладыша. Положение верхнего и нижнего вкладышей фиксируется штифтом 3, запрессованным в подвеску

Полуколыца 4 крепятся к подвеске и стойке блока винтами 5 (см. рис. 5 упорного подшипника).

#### Разборка коренных подшипников

При необходимости разборки всех подшипников первоначально разбирайте 1, 3, 5, 7 и 9 коренные подшипники, а после установки их разбирайте остальные.

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) открепите крышки люков картера и снимите их;
- б) открепите сетки в раме и снимите их;
- в) проверьте укладку коленчатого вала. Расклинуйте гайки болтов крепления подвесок. Отверните гайки сначала приспособлением 5Д49.181.11спч, а затем окончательно ключом 4Д49.181.02. Спустите подвеску с болтами и нижним вкладышем на дно масляной ванны и выньте подшипник и подвеску с болтами из картера дизеля; выемку 10 подшипника с подвеской производите после разборки закрытия коленчатого вала (см. раздел 3.4.16.), при этом отвертывание гаек производите ключом 4Д49.181.1СБ;

г) установите в отверстие коленчатого вала приспособления 4Д49.181.33спч-I и 4Д49.181.34спч-I для вкладышей, установленных в стойках с первой по восьмую, 4Д49.181.91спч для вкладыша, установленного в девятой стойке и 4Д49.181.101спч для вкладыша, установленного в кронштейне девятой стойки и, поворачивая коленчатый вал зацепившимся механизмом, выведите верхний вкладыш из стойки блока. Предваривая вкладыш от мыла, выньте его из картера дизеля.

В случае снятия для осмотра или замены одного коренного вкладыша - после его установки проверьте укладку коленчатого вала, как указано в подраз. "Проверка укладки коленчатого вала".

При неудовлетворительной укладке произведите перезатяжку всех болтов подвесок. После этого вновь проверьте укладку коленчатого вала.

#### Ремонт

После разборки коренного подшипника:

- а) осмотрите поверхности вкладышей, стойки блока и подвески. Имеющиеся на поверхностях пятна контактной коррозии зачистите;
- б) осмотрите рабочую поверхность вкладышей. При наличии на рабочей поверхности глубоких рисок или очагов разрушения бронзы вкладыш замените;
- в) проверьте размер вкладышей по стыку в свободном состоянии, который должен быть как указано в табл. 6;
- г) проверьте толщину вкладышей, которая должна быть как указано в табл. 6;
- д) в сроки, предусмотренные техническим обслуживанием, проверьте толщину и размер по стыку в свободном состоянии вкладышей. Проверьте натяг вкладышей, как показано на рис. 6. При этом диаметр приспособления должен быть равным 230,00 мм, а к вкладышу должна быть приложена равномерно распределенная нагрузка, равная  $3600 \pm 100$  кгс. При несоответствии размеров, указанных в табл. 6, вкладыш замените;
- е) осмотрите состояние сферических поверхностей гаек и шайб. При наличии следов задира, детали замените;
- ж) осмотрите болты и гайки, нет ли на них забороз и срыва витков резьбы. При наличии забороз зачистите их. При наличии срыва витков резьбы, детали замените.

Сборку коренных подшипников производите в следующей последовательности:

- а) протрите вкладыш, шейку коленчатого вала и подвеску;
- б) проверьте отсутствие забоин на зубчатом стыке и выступание штифта в подвеске, которое должно быть 2,5-3,5 мм;
- в) смажьте трущиеся поверхности вкладышей и шейки коленчатого вала маслом, применяемым для дизеля;
- г) установите верхний вкладыш на шейку коленчатого вала, установите в отверстие коленчатого вала приспособление для монтажа вкладышей. Удерживая вкладыш от падения, и поворачивая коленчатый вал валоповоротным механизмом, заведите вкладыш в постель стойки. Снимите с вала приспособление;
- д) смажьте сферическую поверхность шайб и гаек, резьбу болтов и гаек касторовым маслом;
- е) установите в подвеску нижний вкладыш, болты и установите подвеску с болтами и нижним вкладышем на место, наденьте на болты шайбы и наверните гайки;
- з) заверните гайки болтов подвески моментом или усилием одного человека до отказа в следующей последовательности:

- гайку первого болта моментом 37-38 кгс.м или ключом на плече 450 мм;
- гайку второго болта моментом 74-76 кгс.м или ключом на плече 850 мм;
- гайку первого болта моментом 74-76 кгс.м или ключом на плече 850 мм.

Проверьте щупом прилегание головок болтов к подвескам и шайб к стойкам. Прохождение и защемление щупа толщиной 0,03 мм не допускается. Это положение затяжки считайте отправной точкой.

Примечание. При замене деталей крепления подвески новыми гайки заверните ключом на плече 1500-1700 мм усилием одного человека в два-три приема, чередуя гайки одной подвески, после чего отверните гайки болтов. После этого затяните болты, как указано в данном пункте;

з) от отправной точки затяжки приспособлением 5Д49.181.11 или для средних стоек 5Д49.181.300Е произведите окончательную затяжку болтов поворотом гаек на 21 шлиц в 3-4 приема, чередуя гайки одной подвески, до совпадения отверстия под шплинт.

Гайки болтов десятого подшипника поверните на 12 шлицев в 3-4 приема. Допускается дозатяжка гаек до совпадения отверстия под шплинт в болте с пазом гайки.

и) зашплинтуйте болты новыми шплинтами, концы шплинтов разведите в горизонтальной плоскости;

к) проверьте укладку, осевой разбег коленчатого вала, зазоры на масло и зазор между шейкой вала и вкладышами в месте стыка;

л) установите сетки в раму и закрепите их.

Проверка укладки коленчатого вала

Проверку укладки коленчатого вала производите при отсоединенном генераторе.

При этом проверьте:

- а) прилегание шеек коленчатого вала к нижним коренным вкладышам. Допускается прохождение щупа толщиной не более 0,05 мм на глубину до 10 мм под несмежными коренными шейками коленчатого вала
- б) зазор на масло и зазор между шейками вала и вкладышами в месте стыка;
- в) осевой разбег коленчатого вала в упорном подшипнике. Допускается проверку укладки коленчатого вала производить с подсоединенным генератором при установленных цилиндрических комплектах, используя приспособление 5Д49.181.16спч-1. В этом случае для устранения влияния веса ротора генератора при проверке укладки коленчатого вала выполните следующие работы:

- снимите закрытие муфты;
- снимите маслоулавливатель с нижним и верхним

кожухами закрытия коленчатого вала;

- установите на раму дизель-генератора приспособление 5Д49.181.16спч-1;
- установите на диск муфты индикатор (часового типа);
- при помощи винта приспособления поднять вал ротора-генератора до получения между валом и нижним вкладышем выносного подшипника зазора 0,03-0,05 мм по шупу;
- опустите вал ротора генератора по индикатору на величину зазора между валом и нижним вкладышем выносного подшипника, при этом шуп 0,03 мм не должен проходить;
- проверьте укладку коленчатого вала.

#### Разборка крышек люков картера

Расшплинтуйте гайку 22 (см. Рис. 4) и открепите ее. Снимите пружину 23, выньте болт 24, кольцо 26 и тарелку клапана 25.

#### Ремонт люков картера

Осмотрите крышки люков, тарелки клапанов и пружины - нет ли на них трещины. При наличии трещины детали замените. Уплотнительные кольца 15, 24 и 26, при нарушении их целостности или отсутствия выступания над уплотнительной поверхностью, замените новыми. Новые уплотнительные кольца 15 и 24 приклейте клеем ГЭН-150 к крышкам люков с прижатием кольца 15 усилием 200 кг, а кольца 24 усилием 25 кг. Примечание. Применение клея ГЭН-150 указано в приложениях 7 и 8.

#### Сборка люков картера

Сборку производите в следующей последовательности:

- а) установите на болт уплотнительное кольцо 26 и тарелку клапана, после чего установите их в крышку люка;
- б) установите пружину 23 и заверните гайку. При этом размер между торцами пружины должен быть равным  $59 \pm 0,5$  мм. Гайку застопорите новыми шплинтом;
- в) производите испытание.

#### Испытание

Налейте в крышку люка керосин. Течь керосина в стыках тарелки клапана и крышки люка, а также болта и тарелки клапана не допускается.

#### Снятие блока цилиндров

Снятие производите в следующей последовательности:

- а) разберите дизель, чтобы на раме оставался только блок цилиндров с коленчатым валом;
- б) открепите болты крепления блока к раме и выньте штифты;
- в) вверните отжимные болты в резьбовые отверстия лап блока и отожмите блок от рамы;
- г) застопорите блок пеньковым канатом и снимите его с рамы.

#### Установка блока цилиндров на раму

Установку производите в следующей последовательности:

- а) очистите опорные поверхности соединения блока и рамы;
- б) установите новую прокладку на герметике;
- в) застопорите блок пеньковым канатом и установите его на раму;
- г) установите на места штифты и закрепите блок к раме.

Таблица 6

| Деталь и место обмера                                         | Чертежный размер<br>в мм             | Допустимый раз-<br>мер при выпуске<br>из ТРЗ и ТР2<br>в мм | Браковочный размер<br>при выпуске из ТР1<br>и внепланового<br>ремонта<br>в мм |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| I. Пояса блока, диаметр:                                      |                                      |                                                            |                                                                               |
| а) верхний;                                                   | 340 <sup>h</sup> (+0,05)             | 340 <sup>h</sup> +0,30<br>-0,05                            | 340 <sup>h</sup> +0,35                                                        |
| б) средний;                                                   | 320 <sup>h</sup> <sub>3</sub> (+0,1) | 320 <sup>h</sup> +0,38<br>-0,05                            | 320 <sup>h</sup> +0,35                                                        |
| в) нижний                                                     | 295(+0,05)                           | 295 <sup>h</sup> +0,20<br>-0,03                            | 295 <sup>h</sup> +0,25                                                        |
| 2. Износ верхних плит блока под<br>крышками цилиндров         |                                      | 0,3                                                        | 0,4                                                                           |
| 3. Коренной вкладыш:                                          |                                      |                                                            |                                                                               |
| а) толщина с осмиванием                                       | 4,93-0,03                            | 4,82                                                       | менее 4,80                                                                    |
| б) натяг вкладыша;                                            | 0,22-0,26                            | 0,16                                                       | менее 0,14                                                                    |
| в) суммарный натяг двух половин<br>вкладышей;                 | 0,44-0,52                            | 0,34                                                       | менее 0,30                                                                    |
| г) размер по стыку в свободном<br>состоянии                   | 231,5 <sup>h</sup> +2,5              | 230,5 <sup>h</sup> +3,5                                    | более 234<br>менее 230,4                                                      |
| д) непрямолинейность образующей<br>затылка вкладыша: верхнего | 0,03                                 | 0,05                                                       | 0,06                                                                          |
| нижнего                                                       | 0,02                                 | 0,04                                                       | 0,05                                                                          |

Продолжение табл. 6

| Деталь и место обмера                                                              | Чертежный размер<br>в мм                       | Допустимый раз-<br>мер при выпуске<br>из ТРЗ и ТР2<br>в мм | Браковочный раз-<br>мер при выпуске<br>из ТР1 и внепла-<br>нового ремонта<br>в мм |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Зазор на шее между подшипником и<br>коренной шейкой коленчатого вала            | по обмеру<br>0,14-0,27<br>по шупу<br>0,08-0,23 | по обмеру<br>0,14-0,36<br>по шупу<br>0,08-0,32             | по обмеру<br>более 0,40<br>по шупу<br>более 0,36                                  |
| 5. Зазор между подшипником и коренной шей-<br>кой коленчатого вала в районе стыков | по шупу<br>0,07                                | по шупу<br>0,05                                            | по шупу<br>менее 0,03                                                             |
| 6. Зазор в упорном подшипнике между полу-<br>кольцами и буртом коленчатого вала    | 0,10-0,40                                      | 0,10-0,60                                                  | 0,75                                                                              |
| Масса блока цилиндров                                                              | 4409 кг                                        |                                                            |                                                                                   |
| Масса подвески                                                                     | 29 кг                                          |                                                            |                                                                                   |
| Масса вкладышей:                                                                   |                                                |                                                            |                                                                                   |
| а) верхнего                                                                        | 1 кг                                           |                                                            |                                                                                   |
| б) нижнего                                                                         | 1,2 кг                                         |                                                            |                                                                                   |

Таблица 7

| Место маркировки                                                 | : Маркировать                                                 |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. На поверхности блока в районе люка восьмого правого цилиндра. | № чертежа, № блока и масса блока.                             |
| 2. На приливах под болты у подвесок.                             | № блока и № подвески.                                         |
| 3. На торце вкладыша.                                            | № блока, № подшипника, натяг и толщина с учетом освинцевания. |
| 4. На образующей головки болта.                                  | № блока, № подвески и сторона.                                |

## 3.4.3. Вал коленчатый

(рис. 7)

На дизеле применен литой коленчатый вал из высокопрочного чугуна. Шейки коленчатого вала азотированы, что обеспечивает повышение износостойкости и усталостной прочности вала.

Для уменьшения внутренних моментов от сил инерции деталей движения на первой, восьмой, девятой и шестнадцатой щеках имеются противовесы "е", отлитые заодно целое со щеками.

У девятой коренной шейки имеются бурты "С", которые ограничивают осевое перемещение коленчатого вала.

На фланец "а" устанавливается комбинированный антивибратор.

На фланец II отбора мощности устанавливается ведущий диск муфты.

Втулка 6 через клинчатый вал передает вращение шестерням привода насосов, крепится к коленчатому валу болтами 5 и стопорится штифтом 2.

Между девятой и десятой коренными шейками вал имеет фланец к которому призонными болтами прикреплен шестерня II, посредством которой передается вращение шестерням привода распределительного вала.

Масло из коренных подшипников по отверстиям в шейках коленчатого вала поступает на смазку шатунных подшипников.

Подвод масла для смазки десятого коренного подшипника может быть выполнен в двух вариантах:

а) по первому варианту в девятой коренной шейке имеются два отверстия "д", по которым масло поступает во внутреннюю полость "и" вала, а затем по отверстиям втулок 10 в десятой коренной шейке — к коренному подшипнику.

Для уплотнения полости "И" установлена втулка 8 с уплотнительными резиновыми кольцами 12 (18), которая фиксируется кольцом 9 (19) от осевого перемещения;

б) по второму варианту подвод масла осуществляется с девятой коренной шейки через два отверстия "Н", выполненные в теле вала и не сообщаются с полостью "И". В этом случае для уплотнения полости "И" установлена заглушка 17 с резиновыми кольцами 18 (12). Заглушка 17 в коленчатом вале фиксируется кольцом 19 (9).

Масло на смазку шлицов шлицевой втулки 6 подводится от первой коренной шейки по отверстиям "В" в полость "М", а затем по отверстиям "К" и "К".

Резиновые кольца 3 предотвращают утечку масла.

#### Снятие

Снятие производите в следующей последовательности:

- а) снимите блок цилиндров вместе с коленчатым валом с рамы и поверните блок вверх коленчатым валом;
- б) открепите подвески и снимите их;
- в) застопорите коленчатый вал цепью или канатом за третью и седьмую шатунные шейки и, не допуская перегиба, снимите его;
- г) положите коленчатый вал третьей и седьмой коренными шейками на подставки с мягкими подкладками и оберните шейки картоном.

#### Разборка

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) выверните болты 5;
- б) шпильками 24.7814-0021 выньте стопорное кольцо 9 (19).
- в) выньте втулки 6 и 8 (заглушку 17);
- г) шпильками 24.7814-0021 выньте стопорное кольцо 14 и заглушку 13 из втулки 6;
- д) открепите шестерню II, выбейте болты и снимите шестерню.

#### Ремонт

Полости коренных и шатунных шеек, а также отверстия подвода масла промойте дизельным топливом.

Замените уплотнительные кольца 3, 12 (18) новыми.

Обмерьте коренные и шатунные шейки.

#### Сборка

Установите шестерню II на фланец коленчатого вала и закрепите ее призматическими болтами.

Болты поставьте с сопряжением: Зазор 0,008 мм, гайки натяг 0,03

защипните новыми шпильками.

- Примечания: 1. При обматывании болтов или задирах отверстий под болты допускается увеличение диаметра отверстий до 22 мм.
2. При перестановке коленчатого вала с одного блока в другой необходимо переставить его с упорными полукольцами блока цилиндров стоявшими комплектно с этим валом. При замене вала необходимо пользоваться специальным инструктивным указанием завода-изготовителя.

Проверьте щупом прилегание шестерни к фланцу. Щуп толщиной 0,05 мм не должен проходить.

Установите втулку 8 (заглушку 17) и зафиксируйте стопорными кольцами 9 (19) соответственно. Установите заглушку 13, стопорное кольцо 14 и втулку 6, совместив риски на втулке 6 с риской на коленчатом валу. Закрепите втулку 6 болтами 5.

Произведите стопорение болтов проволокой или стопорными пластинами (в зависимости от вида стопорения вала перед разборкой).

#### Испытание

Опрессуйте керосином полость "И" давлением  $7,5 \text{ кгс/см}^2$  в течение 5 мин. При этом течь керосина со стороны фланца Ж не допускается. С противоположной стороны втулки допускается течь керосина не более  $10 \text{ см}^3$  в минуту.

Таблица 8

| Деталь и место измерения                                  | Чертежный размер в мм | Браковочный размер в мм |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1. Диаметр коренной шейки                                 | 220 $_{-0,03}$        | менее 219,70 $_{-0,03}$ |
| 2. Диаметр шатунной шейки                                 | 200 $_{-0,03}$        | менее 199,70 $_{-0,03}$ |
| 3. Овальность коренных и шатунных шеек                    | 0,00—0,02             | более 0,12              |
| 4. Конусность коренных и шатунных шеек                    | 0,00—0,02             | более 0,08              |
| 5. Бочкообразность и корсетность коренных и шатунных шеек | 0,000—0,015           | более 0,080             |

Масса коленчатого вала 1125 кг.

Место маркировки

Маркировать

I. Щека первого колена. Номер плавки, порядковый номер, обозначение чертежа и дата, товарный знак завода.

## 3.4.4. Антивибратор комбинированный

(рис.8)

Антивибратор представляет собой антивибрационный агрегат, предназначенный для уменьшения напряжений, возникающих вследствие крутильных колебаний в коленчатом вале и связанных с ним механизмах, состоящий из маятникового антивибратора и установленного на нем демпфера вязкого трения IO.

Антивибратор установлен на фланце коленчатого вала и крепится болтами I и штифтами 2.

## Маятниковый антивибратор

В отверстия ступицы 6 запрессованы втулки. С помощью пальцев 5 к ступице подвешены шесть маятников 7. Для смазки антивибратора, масло подводится из полости коленчатого вала в кольцевую полость "а", из которой под действием центробежной силы по каналам ступицы поступает на смазку пальцев и втулок.

## Демпфер вязкого трения

Демпфер состоит из маховика, корпуса и крышки. Пространство между маховиком и корпусом заполнено жидкостью имеющей высокую вязкость.

## Осмотр демпфера

В эксплуатации в сроки предусмотренные техническим обслуживанием проверьте нет ли течи жидкости из демпфера в соединении "б" крышки с корпусом.

Для этого через люк блока, расположенного в районе первого цилиндра, рукой ощупайте указанные места.

О подтекании свидетельствует наличие жидкости более вязкой, чем масло. При наличии течи демпфер замените.

### Осмотр маятникового антивибратора

При частичной разборке с целью осмотра состояния и обмеров втулок и пальцев, антивибратор с дизеля снимать не следует.

Последовательность работ при частичной разборке следующая:

а) снимите с дизеля трубопроводы и узлы, препятствующие проведению работ при частичной разборке;

б) снимите крышки II со ступицы. При помощи рыча или болта М8 выньте пальцы и снимите маятники;

в) осмотрите и обмерьте все втулки и пальцы, предварительно промойте и очистите их. После осмотра состояния и обмера пальцев и втулок, пальцы установите на свои места, закрепите крышки II, болты завяжите проволокой попарно.

При осмотре ТРЗ втулки, износ которых достиг величины 0,07 мм, поверните. Износ втулок определяется, как разность между замерами, произведенными в месте наибольшей выработки по пятну контакта и на его границе.

Пальцы, имеющие износ более 0,1 мм, замените.

При наличии трещин втулки и пальцы замените, а незначительные забоины и оломы - зачистите. Очаги - контактной коррозии на пальцах и крышках зачистите.

Односторонний износ втулок на величину более 0,1 мм, концентрический износ пальцев более 0,1 мм и утечка жидкости из демпфера могут привести к возникновению в коленчатом вале опасных резонансных колебаний.

Продолжение см. на стр. 86а, 86б, 86в, 86г.

### Снятие антивибратора с фланца коленчатого вала

Для замены и поворота втулок, антивибратор снимите с коленчатого вала и произведите полную разборку в следующей последовательности:

а) снимите трубопроводы и узлы, препятствующие снятию антивибратора;

б) поворачивая коленчатый вал, установите антивибратор так, чтобы отверстие в ступице под рым-болт, расположенное на поверхности "В" между маятниками, находилось сверху по вертикальной оси дизеля;

в) вверните в отверстие рым-болт 40Л.18Л.43спч и застопорите антивибратор подъемным устройством;

г) отверните болты I и гайки 4, снимите замочную пластину 3 и с помощью приспособления ИШМС.6.11СБ выньте штифты. Замаркируйте положение антивибратора относительно коленчатого вала;

д) вверните болты М16 в два отверстия на фланце ступицы 6;

е) сдвиньте антивибратор с посадочного бурта коленчатого вала и снимите;

Внимание! При снятии антивибратора в сборе с демпфером, транспортировке и установке на дизель-генератор предохраняйте демпфер от ударов и других повреждений. Демпфер, с повреждениями и следами течи жидкости в местах "б", устанавливая на дизель-генератор запрещается.

### Снятие демпфера со ступицы антивибратора

С помощью пенькового каната положите антивибратор в горизонтальное положение демпфером вверх. Укладывать антивибратор за рым-болт не разрешается, ввиду возможности поломки рыма;

а) отверните болты 9 и гайки 8;

б) вверните рым-болты М16 в два отверстия на корпусе демпфера

и, подметив положение демпфера относительно антивибратора, снимите демпфер с посадочного бурта ступицы антивибратора и уложите его на деревянную подставку.

#### Разборка антивибратора

При разборке антивибратора проверьте маркировку маятников, крышек и пальцев.

При отсутствии маркировки нанесите ее.

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) снимите со ступицы крышки II, с одной стороны;
- б) выньте пальцы 5 и снимите со ступицы маятники;
- в) снимите крышки II с другой стороны ступицы.

#### Ремонт антивибратора

Перезапрессовка втулок производится с поворотом их в ступице и в маятниках на  $120^\circ$  от первоначального положения.

При перезапрессовке втулок измерьте отверстие в ступице или маятнике и наружный диаметр втулок;

Допустимая величина усредненного натяга:

для больших втулок 0,09 – 0,12 мм и малых втулок 0,07–0,10 мм

Если натяг не обеспечивается в этих пределах, втулки замените.

После двукратного поворачивания втулки замените.

При наличии задиров и забоин втулки также подлежат замене. При установке новых втулок измерьте диаметр отверстия в ступице (маятнике).

Прошлифуйте наружный диаметр втулки по отверстию с обеспечением натяга для больших втулок 0,10–0,12 мм и для малых 0,08–0,10 мм.

После шлифовки втулки омедните (толщина слоя 0,003–0,009 мм).

Перед запрессовкой втулки в отверстие охладите ее в жидком

#### Ремонт демпфера

Проверьте нет ли течей жидкости в соединениях "б" и в местах установки заглушек заливных отверстий демпфера.

Демпфер, имеющий течь жидкости, замените.

#### Сборка антивибратора

Перед сборкой проверьте чистоту каналов для масла в ступице, отсутствие забоин и заусенцев на посадочных поверхностях антивибратора, демпфера и коленчатого вала. Сборку антивибратора производите в следующей последовательности:

- а) установите крышки II с одной стороны ступицы 6 антивибратора и закрепите, болты завяжите проволокой попарно;
- б) установите на ступицу маятники 7 и пальцы 5;
- в) установите крышки II с другой стороны ступицы и закрепите, болты завяжите проволокой попарно.

Детали антивибратора перед сборкой смажьте маслом, применяемым для смазки дизеля. Сборку производите согласно маркировки.

#### Сборка демпфера на ступице антивибратора

Сборку демпфера с антивибратором производите в следующей последовательности:

- а) установите демпфер на посадочный бурт ступицы по маркировке;
- б) затяните болты 9 и гайки 8 моментом  $20 \pm 1$  кгс.м равномерно по взаимно перпендикулярным осям;
- в) болты и гайки попарно завяжите проволокой.

## Установка антивибратора на коленчатый вал дизеля

Установку производите в следующем последовательности:

а) при помощи пенькового каната установите антивибратор в вертикальное положение. Вверните в отверстие ступицы, расположенное на поверхности "Б" между маятниками, рым-болт 40Д.181.43спч, застопорьте подъемным устройством и установите по метке на фланец коленчатого вала. При этом проверьте наличие резинового кольца на бурте коленчатого вала;

б) установите по маркировке штифты 2 с натягом 0,01-0,02 мм, замочную пластину 3 и затяните болты 1 и гайки 4. Болты затяните моментом 60±1 кгс.м, равномерно по взаимно перпендикулярным осям;

в) завяжите проволокой шты и гайки.

## 3.4.5. Муфта соединительная

(рис. 9)

Муфта соединяет коленчатый вал дизеля с валом ротора генератора.

Муфта состоит: из ведущего диска 1 и ведомого диска 3, между которыми установлен пакет 2 толстых стальных колец. Пакет пяти призонными болтами 8 крепится к ведущему диску 1, а пятью призонными болтами 4 к ведомому диску 3.

Ведущий диск имеет зубья для проворачивания коленчатого вала дизеля валоповоротным механизмом и крепится болтами 9 и штифтами 5 к коленчатому валу, а ведомый диск болтами 6 - к валу ротора генератора.

На ведущий диск муфты и в вал ротора генератора установлены направляющие кольца 7.

## Разборка муфты

Разборку производите в следующей последовательности:

а) отверните гайки и выньте болты 4 так, чтобы призонная часть болтов вышла из ведомого диска 3 (из пакета 2 болты не вынимайте);  
б) снимите генератор совместно с ведомым диском 3.

При необходимости снятия дисков:

в) отверните гайки и выньте болты 6 крепления ведомого диска 3 к валу ротора генератора и снимите ведомый диск;

г) отверните гайки 11, выверните болты 9, снимите замочные пластины 10, выньте штифты 5 крепления ведущего диска 1 к коленчатому валу и снимите ведущий диск в сборе с пакетом 2 колец.

## Сборка муфты

Перед сборкой проверьте:

а) крепление ведущего диска I к коленчатому валу дизеля усилием одного человека, приложенным к ключу с плечом 1500-1600 мм или моментом 100 кгс.м;

б) крепление пакета 2 к ведущему диску I усилием двух человек, приложенным к ключу с плечом 1200-1500 мм или моментом 180 кгс.м. Допускается дозатыжка на 1/4 грани гайки до совпадения отверстий под шпильки;

в) биение поверхности "В" хвостовика ведущего диска относительно оси коленчатого вала, которое должно быть не более 0,10 мм;

г) крепление ведомого диска 3 к валу ротора генератора, усилием одного человека на плече 1,5-1,6 м (М зат = 100 кгс.м). Допускается дозатыжка до 1/4 грани гайки при установке шпильки.

Сборку производите в следующей последовательности:

д) смажьте призматическую часть и резьбу болтов 4 и резьбу гаек мылом, применяемым для смазки дизеля;

е) установите генератор на раму совместно с ведомым диском 3, совместите маркировку на ведущем диске I, ведомом диске 3 и пакете 2, как указано на виде "Б", поставьте болты 4 в отверстия ведомого диска;

ж) заверните гайки на болты 4 согласно маркировке на гайках и болтах и заверните их предварительно;

з) после предварительной центровки генератора (см. раздел 3.4.29) болты 4 крепления пакета 2 к ведомому диску 3 затяните до отказа в последовательности 7-3-1-5-9 усилием двух человек, приложенным к ключу с плечом 1200-1500 мм или моментом 180 кгс.м до совпадения маркировки на болтах и гайках (см. вид А) и зашлифуйте их. Допускается дозатыжка на 1/4 грани гайки до совпадения отверстий под шпильки.

Если производилось снятие дисков муфты, установку их производите в следующей последовательности:

и) установите ведомый диск 3 на вал генератора, совместите отверстия в диске и фланце вала генератора согласно маркировке, поставьте болты 6 с натягом 0,01-0,02 мм, затяните и зашлифуйте их;

к) установите ведущий диск I муфты в сборе с пакетом 2 колец на коленчатый вал, совместите отверстия в диске и фланце коленчатого вала согласно маркировке, поставьте штифты 5 с натягом 0,01-0,02 мм. Поставьте замочные пластины 10 и болты 9.

Болты затяните моментом 100 кгс.м или усилием одного человека ключом на плече 1500-1600 мм.

Заверните гайки 11. Болты и гайки обвяжите проволокой.

В случае установки новой муфты:

л) установите ведущий диск в сборе с пакетом колец на коленчатый вал дизеля так, чтобы болт (2) крепления пакета колец к ведущему диску находился около ВМТ восьмого цилиндра, под углом не более 22° к одной или другой стороне от ВМТ, закрепите его технологическими болтами и проверьте биение поверхности "В" хвостовика относительно оси коленчатого вала. Биение должно быть не более 0,10 мм.

Разверните совместно отверстия под штифты в диске и фланце коленчатого вала.

Установите штифты 5 с натягом 0,01-0,02 мм и замаркируйте отверстия и штифты.

Установите замочные пластины 10 и болты 9.

Болты затяните моментом 100 кгс.м или усилием одного человека на плече 1500-1600 мм. Заверните гайки 11.

Болты и гайки обвяжите проволокой.

При этом увеличение диаметра отверстий под штифты допускается до размера не более 34 мм;

м) установите ведомый диск муфты на фланец ротора генератора, закрепите его (технологическими) болтами, разверните совместно отверстия в диске и фланце ротора генератора, установите болты 6 с натягом 0,01-0,02 мм, затяните и зашлифуйте их. Замаркируйте болты и отверстия.

При этом увеличение диаметра отверстий допускается до размера не более 34 мм;

н) проверьте радиальное биение ведомого диска относительно оси коленчатого вала. Биение должно быть не более 0,15 мм.

## 3.4.6. Цилиндровый комплект

Крышка цилиндра, втулка цилиндра, поршень с шатуном устанавливаются на дизель и снимаются с дизеля комплексно (в сборе), поэтому в практике эксплуатации дизелей утвердился термин "комплект".

Ниже описывается выемка комплекта из дизеля, разборка, сборка и установка его в дизель.

## 3.4.6.1. Выемка из дизеля комплекта с прицепным шатуном

Выемку производите в следующей последовательности:

- а) слейте воду и топливо из дизеля;
- б) снимите трубы, препятствующие выемке снимаемого комплекта;
- в) снимите индикаторный кран 46 (рис. II), форсунку и топливный насос;
- г) открутите и снимите крышку 16;
- д) снимите шланги;
- е) открутите патрубок 31 от лотка, закрытие 14 от крышки цилиндра, снимите рычаги 22 и закрытие совместно с патрубком;
- ж) открутите выпускной коллектор у снимаемого комплекта, у соседних комплектов ослабьте затяжку болтов, крепящих коллектор;
- з) ослабьте затяжку болтов 33 (см. рис. 4) на кольцах уплотнения цилиндрической крышки с ресивером;
- и) установите поршень прицепного шатуна в БМТ;
- к) установите на втулку цилиндра приспособление 4Д49.181.11спч-I для удержания поршня с главным шатуном во втулке цилиндра;

Внимание! До отсоединения прицепного шатуна от пальца коленчатый вал дизеля не вращать.

- л) выньте шпильки, отверните гайки и снимите стопорные шайбы с болтов прицепного шатуна;

- м) ключом Д49.181.75 за два приема, чередуя болты прицепного шатуна, отверните их и снимите проставочные втулки;

н) ключом Д49.181.22СБ за два приема, чередуя гайки крепления крышки к блоку, отверните их. После выемки комплекта проверьте отсутствие ослабления установки шпилек в блок, при наличии ослабления произведите их затяжку моментом 85-90 кгс.м или ключом на плече 1000 мм усилием одного человека до отказа. Произведите обмеры опорных поясов блока. Если размер пояса блока менее допустимого, то доведите его до чертежного с помощью войлочного круга и шлифовальной машинки;

- о) закрепите приспособление Д49.181.14спч на шпильках крышки цилиндра, выньте комплект из дизеля и положите его на стеллаж; Внимание! Для предотвращения сползания рубашки со втулки цилиндра при транспортировке комплекта, вверните монтажный болт в резьбовое отверстие на нижнем бурте втулки;

- п) приспособлением 5Д49.181.10спч застопорите палец прицепного шатуна в проушинах главного шатуна.

## 3.4.6.2. Выемка из дизеля комплекта с главным шатуном

Выемку производите в следующей последовательности:

- а) выполните работы, указанные в пунктах "а", "б", "в", "г", "д", "е", "ж", "з" подраздела 3.4.6.1 и в случае, если не вынут комплект прицепного шатуна, выполните работы, указанные в пунктах "и", "к", "л", "м" подраздела 3.4.6.1;

- б) установите поршень снимаемого комплекта в БМТ, при этом, если не вынут комплект с прицепным шатуном, удерживайте и отведите в сторону стержень прицепного шатуна. Приспособлением 5Д49.181.10спч застопорите палец прицепного шатуна в проушинах главного шатуна;

- в) установите на втулку цилиндра приспособление 4Д49.181.11спч-I для удержания поршня с главным шатуном во втулке цилиндра;

Внимание! До отсоединения крышки нижней головки шатуна от стержня коленчатый вал дизеля не вращать.

г) расшплинтуйте гайки болтов крепления нижней головки шатуна и с помощью ключей Д49.181.37, Д49.181.38 и наставки Д43.181.2.30сч равномерно через два винта отверните гайки, поддерживая при этом крышку шатуна с нижним вкладышем, снимите болты и винты крышку нижней головки шатуна совместно с вкладышем и резиновым уплотнительным кольцом;

д) поддерживая стержень главного шатуна и верхний вкладыш, главным поворотом коленчатого вала отведите шатунную шейку от шатуна и снимите верхний вкладыш;

е) для выемки комплекта с главным шатуном выполните работы, указанные в пунктах "в", "о", подраздела 3.4.6.1.

**Внимание!** После выемки комплекта с главным шатуном, шатунную шейку оберните картоном.

### 3.4.6.3. Разборка комплекта

Разборку производите в следующей последовательности:

а) выверните монтажный болт из нижнего пояса втулки цилиндра, снимите приспособление, удерживающее поршень с шатуном во втулке цилиндра и выньте поршень с шатуном из втулки цилиндра;

б) шпильками 24.7814-0021 снимите кольца, стопорящие поршневой палец в поршне, выньте поршневой палец и отделите шатун от поршня; **Внимание!** Поршневой палец выбивать запрещается. При необходимости поршень нагрейте до 80-100°C.

в) у вынутого из дизеля цилиндрического комплекта с главным шатуном, снимите палец прицепного шатуна;

г) ключом 6Д49.181.5СВ открепите гайки крепления втулки к крышке и отделите втулку от крышки.

Снимите прокладку уплотнения газового стыка.

**Примечание.** Осмотр и ремонт деталей цилиндрического комплекта производите, как указано в подразделах 3.4.7, 3.4.8, 3.4.10 и 3.4.11.

### 3.4.6.4. Сборка крышки со втулкой цилиндра

Сборку производите в следующей последовательности:

а) осмотрите состояние втулки цилиндра, проверьте чистоту рабочей поверхности, уплотнения газового стыка и мест установки уплотнительных резиновых колец. С помощью приспособления 4Д49.181.10спч установите втулку в вертикальное положение вверх шпильками и снимите приспособление;

б) смажьте маслом, применяемым для дизеля, новые уплотнительные кольца и установите на втулки перстока воли из втулки в кошку;

в) осмотрите крышку цилиндра, проверьте чистоту внутренних полостей и отсутствие забоин в местах уплотнения газового стыка и прилегания к блоку цилиндров;

г) при помощи приспособления Д49.181.14спч поднимите крышку цилиндра. Установите новую прокладку уплотнения газового стыка на бурт крышки цилиндра и установите крышку на втулку цилиндра. **Внимание!** Крышку цилиндра установите так, чтобы впускные клапаны располагались со стороны скоса "Е" на нижнем бурте

втулки цилиндра (см. рис. 10);

д) поставьте шайбы на шпильки, смажьте маслом, применяемым для дизеля, сферические поверхности шайб и гаек, резьбу гаек и шпилек, наверните гайки и заверните их ключом 6Д49.181.5СВ.

**Внимание!** На шпильку, стоящую над осом "Е" втулки цилиндра установите резиновое уплотнительное кольцо 3 и глухую гайку.

Затяжку шпилек производите равномерно в три приема динамометрическим ключом Д49.181.47СБ в следующей последовательности (см. рис. 10. )::

- моментом 15 кгс.м в порядке 1-4-2-5-6-3;
- моментом 30 кгс.м в порядке 6-3-5-2-4-1;
- моментом 40 кгс.м в порядке 2-5-3-6-1-4.

В последовательности 1-2-3-4-5-6 моментом 40 кгс.м проверьте крепление всех гаек;

е) переверните крышку совместно со втулкой и произведите обмер рабочей поверхности втулки при этом овал втулки допускается, как указано в табл. II;

ж) используя приспособление Д49.181.65СБ, опрессуйте водой цилиндрическую втулку в сборе с крышкой давлением 12,2 кгс/см<sup>2</sup> в течение 5 минут. Течь и потение воды не допускается;

з) установите крышку совместно со втулкой в блок цилиндров и заверните гайки шпилек крепления крышки цилиндра к блоку, до откинутой точки затяжки, как указано в пункте "о" подраздела 3.4.6.6.

Проверьте прилегание крышки к блоку. В месте прохождения шпилек крепления крышки к блоку шуп толщиной 0,03 мм не должен проходить. Допускается на расстоянии 30 мм от продольной и поперечной осей крышки прохождения шупа толщиной до 0,05 мм.

Примечание. Для обеспечения этих требований пригладьте крышку цилиндра.

и) открепите и выньте крышку цилиндра со втулкой из блока и установите их в вертикальное положение вверх втулкой.

### 3.4.6.5. Сборка поршня с шатуном

Внимание! Разность масс одного комплекта (два шатуна и два поршня в сборе) от другого установленных на шатунные шейки коленчатого вала, допускается не более 500 г. Сборку производите в следующей последовательности:

а) проверьте прилегание стакана поршня к верхней головке шатуна по краске. Прилегание должно быть не менее 80% площади. Установите пружину и стакан в поршень;

б) установите поршень днищем вниз и проверьте прохождение пальца в отверстия бошек поршня. При необходимости нагрейте поршень до температуры 80°-100°С;

в) проверьте чистоту канала для прохода масла в шатуне. Заведите шатун в поршень. Установите поршневой палец и стопорные кольца. Произведите обмер рабочей части поршня, как указано в подразделе 3.4.11.

### 3.4.6.6. Сборка комплекта с главным шатуном и установка его на дизель

Сборку и установку производите в следующей последовательности:

а) установите в сборе крышку со втулкой цилиндра втулкой вверх и проверьте чистоту втулки и крышки. Смажьте рабочую поверхность втулки, поршень и поршневые кольца чистым маслом, применяемым для дизеля. Установите приспособление Д49.181.14спч на втулку цилиндра. Расположите поршневые кольца так, чтобы замки были смещены на 180° друг относительно друга, и спустите поршень с шатуном во втулку цилиндра;

б) наденьте резиновые кольца на рубашку и втулку;

в) установите на втулку цилиндра приспособление Д49.181.14спч-1 удерживающее поршень во втулке, а также заверните монтажный болт в резьбовое отверстие нижнего бурта втулки;

г) установите кольца 29,31 (см.рис.4), с обечайкой 30 и резиновыми кольцами 32, а также резиновое кольцо 19 на трубу слива масла из крышки в блок;

д) поверните коленчатый вал в положение удобное для установки шатуна и затяжки шатунных болтов;

е) осмотрите состояние вкладышей, шатунной шейки и пальца прицепного шатуна после чего смажьте их маслом;

ж) поставьте палец прицепного шатуна в проушины главного шатуна, при этом отверстие в пальце прицепного шатуна и прицепном шатуне для прохода масла в прицепной шатун расположите так, чтобы они были совмещены, застопорите палец приспособлением 5Д49.181.10спч;

з) смажьте касторовым маслом резьбу гаек и шатунных болтов, а также опорные поверхности гаек и болтов;

и) смажьте маслом, применяемым для дизеля, уплотнительные кольца на рубашке и втулке. Приспособлением Д49.181.14спч, поднимите комплект с главным шатуном, подведите к отверстию блока цилиндров; выверните монтажный болт из нижнего пояса втулки цилиндров и опустите комплект в блок цилиндров.

Установите верхний вкладыш в нижнюю головку шатуна. Поддерживая нижнюю головку главного шатуна и вкладыш, подведите шатунную шейку коленчатого вала к нижней головке и опустите шатун со вкладышем на шейку вала.

Поставьте новое резиновое кольцо уплотнения масляного канала шатуна, подведите снизу крышку шатуна с нижним вкладышем и соедините шатун с крышкой шатунными болтами;

к) снимите приспособление, удерживающее поршень во втулке и приспособление Д49.181.14СБ;

л) производите затяжку шатунных болтов в следующей последовательности:

- равномерно в перекрестном порядке заверните гайки шатунных болтов ключом на плече 800 мм усилием одного человека.

Отверните гайки и заверните в три приема:

- оба болта со стороны левого ряда цилиндров ключом на плече 275 мм;

- оба болта со стороны правого ряда цилиндров ключом на плече 550 мм;

- оба болта со стороны левого ряда цилиндров ключом на плече 550 мм.

Проверьте, чтобы головки болтов стояли в упор (см.вид В, рис. 13) и обеспечивалось прилегание опорных поверхностей болтов и гаек к соответствующим поверхностям шатуна и крышки нижней головки. Щуп толщиной 0,03 мм не должен проходить между сопрягаемыми поверхностями.

Это положение условно называется отправной точкой.

Окончательную затяжку производите от отправной точки в перекрестном порядке за два - три приема на II шлиц и далее до совпадения отверстий под шплинт, но не более, чем на I шлиц;

м) зашплинтуйте гайки шатунных болтов новыми шплинтами и

разведите шпильки на торец болта и шлиц гайки - ослабление посадки шпилек не допускается;

н) проверьте разбег шатуна на шейке коленчатого вала (см. табл. 15);

о) разравнивайте крышку цилиндра относительно патрубка выпускного коллектора. Допускается перекос плоскости прилегания крышки цилиндра относительно патрубка выпускного коллектора не более 0,15 мм и утопание крышки цилиндра относительно двух соседних крышек не более 0,45 мм с учетом перекоса при не закрепленном коллекторе.

В случае демонтажа всех комплектов и установки их вновь, разравнивание должно проводиться по проверочной линейке с допустимым перекосом по каждой крышке не более 0,15 мм и утопанием отдельных крышек до 0,45 мм с учетом перекоса. Смажьте оферические поверхности гаек и шайб, а также резьбу гаек и шпилек крепления комплекта касторовым маслом и заверните гайки в следующей последовательности:

- в перекрестном порядке моментом 53-55 кгс.м или кувалдой на плече 600 мм усилием одного человека до отказа

Это положение считать отправной точкой;

- за три-четыре приема в перекрестном порядке от отправной точки на 24-25 шлицев; затяните болты 33 (см. рис. 4) на обечайках 30;

п) установите закрытие крышки цилиндра с патрубком, обеспечив параллельное прилегание патрубка к лотку без перекосов. Смажьте резьбу и опорные поверхности гаек и шайб крепления рычагов маслом. Установите рычаги и закрепите закрытие за несколько приемов моментом 16-18 кгс.м.

Затяжку гаек производите со шпилек крепления оси рычага выпускных клапанов, а затем остальных шпилек крепления закрытия и ось впускных клапанов. После затяжки проверьте прилегание закрытия к крышке цилиндра. Прохождение шупа 0,05 не допускается.

Проверьте осевые разбеги рычагов, величина разбега указана в табл. 13;

р) закрепите к крышке шпилькой коллектор;

с) установите штанги (см. рис. 18);

Приспособлением Д49.181.107СП проверьте одновременность открытия выпускных и впускных клапанов и зазоры на масло в гидротолкателях. Установите крышку закрытия и закрепите болтами.

Если комплект с прицепным шатуном не вынимался из двигателя, проведите работы, указанные в пунктах "б", "в", "д", "ж", "з", "и", "к" подраздела 3.4.6.7.

#### 3.4.6.7. Сборка комплекта с прицепным шатуном и установка его в блок цилиндров

Сборку и установку производите в следующей последовательности:

а) выполните работы по пунктам "а", "б", "в", "г" подраздела 3.4.6.6;

б) смажьте опорную поверхность, центрирующий пояс, резьбу болтов и опорную поверхность нижней головки прицепного шатуна касторовым маслом;

в) поверните коленчатый вал для удобства соосащения отверстий прицепного шатуна с отверстиями в пальце прицепного шатуна и снимите приспособление, стопорящее палец прицепного шатуна в проушинах главного шатуна;

г) смажьте маслом, применяемым для дизеля, уплотнительные кольца на рубашке и втулке. Установите приспособление для поджима комплекта и подведите комплект к отверстию блока цилиндров. Выверните монтажный болт из нижнего пояса втулки цилиндра и опустите комплект в блок цилиндров.

Внимание! Проверьте совпадение отверстия для прохода масла в палец прицепного шатуна и канала в стержне прицепного шатуна. Масляный канал в прицепном шатуне должен располагаться, как указано на рис. 13;

д) наденьте на болты втулки, рукой вверните болты в отверстия пальца прицепного шатуна;

е) снимите приспособления, удерживающие поршень во втулке и для подтеса комплекта;

ж) поверните коленчатый вал в положение удобное для затяжки болтов прицепного шатуна;

з) произведите затяжку болтов в следующей последовательности:  
- равномерно затяните болты ключом на плече 600 мм усилием одного человека;

- отверните болты и затяните их вновь в три приема ключом на плече 350 мм.

Проверьте прилегание опорных поверхностей втулки к соответствующим поверхностям болтов и шатуна.

Прохождение щупа 0,03 мм не допускается.

Это положение болтов условно называется отправной точкой.

- от отправной точки затяните болты, чередуя их через каждые два шлица на 8-9 шлицев. После затяжки головки болтов должны располагаться так, чтобы стопорная шайба шлицами свободно и полностью входила в зацепление с головкой болта прицепного шатуна, а зазор между стопорной шайбой и стержнем прицепного шатуна должен быть не менее 0,3 мм;

д) наденьте на шлицевые головки болтов стопорные шайбы, закрепите их гайками и зашлифуйте шплинтами;

к) проверьте разбег шатуна в проушинах главного шатуна, который должен быть в пределах, как указано в табл. 15;

л) выполните работы по пунктам "о", "п", "р", "с" подраздела 3.4.6.6.

### 3.4.6.8. Проверки после установки комплектов

После установки комплектов сделайте следующее:

а) опрессуйте дизель водой давлением 5 кгс/см<sup>2</sup>.

Течь воды не допускается;

б) опрессуйте дизель маслом давлением 1,5 кгс/см<sup>2</sup> и осмотрите поступление масла к шатунным подшипникам, к пальцам прицепных шатунов, к верхним головкам шатунов, на охлаждение поршней, к гидротолкателям и осям рычагов.

После проверок установите форсунки, индикаторные краны, топливные насосы, трубки подачи топлива и опрессуйте дизель топливом. Течь топлива не допускается.

Поставьте и закрепите крышку закрытия верха крышки цилиндра.

### 3.4.6.9. Дозатяжка шпилек крепления втулки цилиндра к крышке цилиндра

Дозатяжку шпилек производите только на "холодном" дизеле в следующей последовательности:

а) снимите крышку закрытия, штанги, рычаг выпускных клапанов, форсунку и индикаторный кран;

б) отверните гайку шпильки № 1 крепления втулки к крышке на половину длины резьбы, смажьте резьбу гайки, сферические поверхности шайбы и гайки маслом, применяемым для смазки дизели, затяните ее моментом 40 кгс.м, и далее аналогично перекрепите по одной остальные гайки, соблюдая последовательность 4-2-5-3-6;

в) проверьте крепление всех гаек в последовательности 1-2-3-4-5-6 моментом 40 кгс.м;

г) установите на место форсунку и закрепите ее согласно подразделу 3.4.24.3. Установите индикаторный кран и рычаг выпускных клапанов. Крепление рычага согласно пункта "п" подраздела 3.4.6.6;

д) установите штанги и проверьте зазоры на масло в гидротолкателях. Регулировку производите согласно пункта "д" раздела 2.7.6;

е) поставьте и закрепите крышку закрытия.

## 3.4.7. Втулка цилиндра

(рис. 10)

На втулку цилиндра напрессована рубашка 2. Между втулкой и рубашкой образована полость "К" для прохода охлаждающей воды, которая уплотнена резиновыми кольцами 4, 5 и 6.

К крышке цилиндра втулка крепится шпильками. Стык между крышкой и втулкой цилиндра уплотнен стальной омедненной прокладкой 7.

В блоке втулка фиксируется верхним опорным поясом "Ж" и нижним опорным поясом "Б".

В отверстия верхнего торца втулки цилиндров запрессованы втулки 8. С внешней стороны втулки покрыты теплоизолирующим слоем. Бурты втулок уплотнены снизу паронитовыми прокладками 10, а сверху резиновыми кольцами 9.

Охлаждающая вода по отверстию "М" в блоке цилиндров поступает в полость "К" и через втулки 8 перетекает в крышку цилиндра.

В нижней части втулки имеются два отверстия "Г" для крепления приспособления, удерживающего поршень во втулке цилиндра при подъеме и опускании цилиндрического комплекта. Отверстие "Д" в нижнем бурте втулки предназначено для постановки монтажного болта.

На нижнем бурте втулки имеется скос "Е". При установке втулки в блок скос "Е" должен находиться со стороны всасывания. Шпилька крепления втулки к крышке цилиндра, установленная над скосом "Е" имеет глухую гайку и резиновое кольцо 3 для уплотнения шпильки в крышке цилиндра.

## Осмотр

На неработающем дизеле втулки цилиндров осмотрите через люк картера. При осмотре рабочей поверхности втулки поршень должен находиться в ВМТ. При осмотрах обратите особое внимание на состояние рабочих поверхностей втулок. Если характер натиров и рисок на рабочей поверхности указывает на возможность задира втулки, то необходимо демонтировать комплект для ремонта или замены втулки цилиндра.

## Разборка

Снятие комплекта (в состав которого входит втулка цилиндра) с дизеля и установку его на дизель производите, как указано в подразделе 3.4.6.

Разборка втулки цилиндра производится в следующей последовательности:

- а) снимите кольца 6, приспособлением Д49.181.57СБ снимите рубашку <sup>со втулки</sup>
- б) снимите уплотнительные кольца 4, 5, 6 и 9;
- в) при необходимости выпрессуйте втулки 8 и выверните из втулки цилиндра шпильки крепления к крышке цилиндра.

Натиры и мелкие риски на рабочей поверхности втулки зачистите мелким наждачным или алмазным камнем. Зачистку производите поперек оси втулки.

Зачищенные места обезжирьте ацетоном или бензином, а затем протравите 25% раствором азотной кислоты. Травление производите следующим образом.

Кисточкой или ватой с раствором кислоты смажьте поврежденную или зачищенную поверхность. По истечении 5 мин повторите травление. После травления поверхности промойте водой, а затем нейтрализуйте 10-15% раствором каустической соды, протрите насухо и обильно смажьте маслом.

Внимание! При травлении должны быть приняты меры защиты кожи и одежды людей от попадания кислоты.

В случае замены поршня или шатуна необходимо проверить нет ли уступа от износа в районе остановки первого компрессионного кольца. Уступ должен быть зачищен. После зачистки втулку тщательно промойте дизельным топливом, протрите и продуйте сжатым воздухом.

Во всех случаях, когда рубашка спрессована со втулки, наружную поверхность втулки и внутреннюю поверхность рубашки очистите от отложений и промойте дизельным топливом.

Не допускается для дальнейшей работы втулка, имеющая на рабочей поверхности задиры или глубокие риски по всей длине хода поршня. Цилиндрическая втулка должна иметь размеры указанные в табл. II .

Сборку производите в следующей последовательности:

а) установите на рубашку новые резиновые кольца 4, не допуская их скручивания ;

б) смажьте клеем ГЭН-150 сопрягаемые поверхности рубашки, втулки и уплотнительные кольца 4 см. приложения 7 и 8 ;

в) приспособлением Д49.181.57СБ запрессуйте рубашку на втулку ;

г) если вынимались втулки 8, перед постановкой их подберите новые втулки так, чтобы при установке обеспечить натяг 0,04-0,07мм. Наденьте прокладку 10 на втулку. Смажьте клеем ГЭН-150 поверхность 11 и прокладку 10 с двух сторон и запрессуйте втулку ;

д) если из цилиндрической втулки вывертывались шпильки, перед их постановкой обезжирьте и смажьте клеем ГЭН-150 резьбовой конец шпильки и резьбонные отверстия во втулке, после чего вверните шпильки во втулку и затяните их моментом 10-2 кгс.м.

Таблица II

| Деталь и место обмера                                      | Чертежный размер<br>в мм    | Допускаемый раз-<br>мер при выпуске<br>из ТРЗ и ТР2<br>в мм | Браковочный раз-<br>мер при вы-<br>пуске из ТР1 и<br>внепланового<br>ремонта в мм |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Внутренний диаметр втулки цилиндра:                     |                             |                                                             |                                                                                   |
| а) в районе остановки верхнего компрессионного<br>кольца ; | $260^{+0,050}_{-0,040}$     | 260,400                                                     | 260,500                                                                           |
| б) на остальной части втулки                               | $260^{+0,050}_{-0,040}$     | 260,200                                                     | 260,250                                                                           |
| 3. Диаметр верхнего опорного пояса втулки<br>цилиндра      | $340^{(-0,210)}_{(-0,259)}$ | 339,50                                                      | 339,35                                                                            |
| 4. Овал верхнего опорного пояса втулки<br>цилиндра         | 0,00-0,08                   | 0,20                                                        | 0,25                                                                              |
| 5. Диаметр нижнего опорного пояса втулки<br>цилиндра       | $295^{(-0,056)}_{(-0,108)}$ | 294,700                                                     | 294,600                                                                           |

Продолжение табл. II

| Деталь и место обмера                                                      | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый раз-<br>мер при выпуске<br>из ТРЗ и ТР2<br>в мм | Браковочный раз-<br>мер при выпуске<br>из ТР1 и внепла-<br>нового ремонта<br>в мм |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Овал нижнего опорного пояса втулки<br>цилиндра                          | 0,00-0,055               | 0,200                                                       | 0,250                                                                             |
| 7. Втулка цилиндра в сборе с крышкой<br>цилиндра. Овал рабочей поверхности | 0,00-0,07                | 0,18                                                        | 0,20                                                                              |

| Место маркировки                                                            | Маркировать                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Верхний торец втулки<br>2. Нижний торец втулки<br>3. Нижний бурт рубашки | Порядковый № детали, ПМ-I 9, 6-I, 47<br>Порядковый № втулки<br>АД-5 или АМГ-6, № цилиндра |

## 3.4.3. Крышка цилиндра

(рис. II)

Крышка цилиндра I литая из высокопрочного чугуна. В крышке установлены два впускных клапана 2 и два выпускных клапана 6, направляющие втулки 3 и 7 с втулками 9, кольцами 10 из второпласти и скребками 43. Между кольцами 10 и скребками 43 установлены регулировочные кольца 44.

Каждый клапан удерживается в закрытом состоянии двумя пружинами 27 и 28. Пружины опираются на нижнюю тарелку 12 и удерживаются верхней тарелкой 18, в которую установлены два сухаря 17.

На верхний конец клапана для предохранения его от расклеивания установлен колпачок 20.

Для удержания колпачка в верхней тарелке установлено стопорное кольцо 19. К крышке цилиндра крепится закрытие 14. Между закрытием и лотком установлен патрубок 31. Стык патрубка и закрытия уплотняется резиновыми кольцами 30.

В закрытии установлены оси 23 с рычагами 22 привода клапанов. Оси фиксируются втулками 24.

Тарелки впускных клапанов опираются в днище крышки, а тарелки выпускных клапанов — в седла 5, которые удерживаются в днище крышки пружинными кольцами 4 из жаростойкой стали.

Каждая пара одноименных клапанов открывается одним рычагом через гидротолкатель.

Гидротолкатель состоит из втулки 33, упора 34, пружин 35, шарика 36, толкателя 37 и колпачка 39. От выпадения толкатель удерживается кольцом 38, а колпачок шплинтом 40.

Масло в гидротолкатель поступает из масляной системы дизеля через отверстие в штанге, отверстие "g" в рычаге и отверстие "х" во втулке в полость "Д" гидротолкателя, когда клапан закрыт. В момент нажатия гидротолкателя на клапан давление масла в полости "Д"

мгновенно понижается, шарик 36 препятствует выходу масла через отверстие "ж" и усилие рычага передается на клапан через масляную подушку.

В крышке имеется полость для прохода охлаждающей воды. Вода поступает из втулки цилиндра по отверстиям "а" и отводится через отверстие "г".

Рычажно-клапанный механизм смазывается разбрызгиваемым маслом, поступающим из лотка через патрубок 31.

Оси рычагов смазываются маслом поступающим по отверстиям в рычагах.

Из крышки цилиндра по отверстию "к" и трубке в блоке цилиндров масло стекает в картер дизеля.

Отверстие "б" предназначено для контроля плотности уплотнения крышки цилиндра со втулкой.

### О с м о т р

На работающем дизеле прослушайте работу клапанного механизма крышек цилиндров.

При обнаружении стука в клапанном механизме остановите дизель, открепите и снимите крышку закрытия и проверьте:

а) состояние пружин клапанов. При поломке пружин выньте цилиндрический комплект, разберите крышку цилиндра и замените пружины клапанов;

б) крепление осей рычагов. При ослаблении крепления осей заверните гайки;

в) контрольку штанг и зазоры в гидротолкателях. Если зазоры на масло в гидротолкателях, не соответствуют требованиям, необходимо установить зазоры, как указано в разделе 2.7.6.

### Р а з б о р к а

#### Крышка цилиндра

Для разборки крышки цилиндра необходимо снять с дизеля и разобрать комплект.

Порядок снятия и разборки комплекта указан в разделе 3.4.6.

Разборку производите в следующей последовательности:

а) снимите стопорное кольцо 19 при помощи приспособления 30Д.181.42СБ, после чего снимите колпачок 20;

б) установите приспособление Д49.181.15СБ и, сжимая пружины клапанов, выньте сухари 17. Снимите приспособление, тарелку 18, пружины 27 и 28 и тарелку 12. Выньте клапаны из крышки;

в) выньте стопорное кольцо 42 и скребки 43 из направляющей втулки 7. Выньте регулировочные 44 и фторопластовые кольца 10.

#### Гидротолкатель

Выньте шпильку 40 и снимите колпачок 39.

Выньте стопорное кольцо 38, толкатель 37, пружины 35, упор 34 и шарик 36.

Внимание! Втулка 33 и толкатель 37 не взаимозаменяемы.

### Р е м о н т

#### Крышка цилиндра

Промойте и очистите крышку цилиндра (см. приложение 9) и седла от нагара.

Осмотрите крышку цилиндра и проверьте, нет ли трещин на днище, в отверстиях подвода воды в крышку цилиндра, в отверстиях под шпильки крепления к втулке цилиндра и к блоку.

Опрессуйте водяную полость крышки водой при давлении 13 кгс/см<sup>2</sup> в течение пяти минут, течь воды и потение крышки не допускается.

При обнаружении трещин крышку замените.

Если вода просачивается по пробкам, пробки выверните и замените новыми, после чего опрессуйте крышку вновь.

Проверьте осевой разбег седла в крышке цилиндра.

Величина разбега указана в табл. 13. Если осевой разбег больше нормы, замените седло, изготовив его вновь по месту или замените крышку.

Выемку седла из крышки цилиндра и установку изготовленного по месту производите в следующей последовательности:

- а) закрепите седло в крышке цилиндра;
- б) установите крышку на станок и резцом срежьте верхнюю часть седла до появления стопорного кольца;
- в) сожмите стопорное кольцо и выньте его. Выньте также оставшуюся в крышке часть седла;
- г) очистите, промойте гнездо крышки и проверьте, нет ли там трещин. При наличии трещин крышку замените;
- д) если нет трещин, произведите обработку опорной поверхности гнезда под седло;
- е) замерьте глубину гнезда и изготовьте новое седло с учетом обеспечения осевого разбега в пределах допуска, указанного в табл. 13;
- ж) притрите новое седло к гнезду крышки цилиндра и проверьте по краске прилегание седла, которое должно быть не менее 75% поверхности.

Проверьте зазор между гнездом крышки и седлом. Величина зазора указана в табл. 13.

- з) установите стопорное кольцо в паз седла и, сжимая стопорное кольцо, установите седло со стопорным кольцом в гнездо крышки;
- и) проверьте перемещение седла в гнезде. Седло должно вращаться без заклинивания. Величина осевого хода указана в табл. 13.

Если осевой разбег в пределах нормы, осмотрите фаски седла. Вмятины на фаске седла, имеющие площадь, занимающую больше половины ширины фаски, исправьте приспособлением Д49.181.72 спч.

После исправления фаски седла, а также после проверки направляющей втулки клапана и самого клапана притрите фаски клапана и седла.

При притирке прижмите приспособлением Д49.181.72 спч седло к крышке.

При обнаружении на фасках днища под впускные клапаны забоин и вмятин исправьте их зенковкой и после проверки направляющей втулки клапана и самого клапана притрите фаски клапана и днища крышки цилиндра.

Притирку клапанов производите при помощи приспособления Д42.181.8 спч-I, карборундовым порошком зернистостью 20 смешанным с маслом, применяемым для смазки дизеля.

Во избежание задира фаски седла, притирку производите, не прилагая к клапану больших усилий.

Качество притирки проверьте при помощи шести-восьми рисок нанесенных на фаску седла или фаску днища крышки мягким карандашом через равные промежутки. Если клапан притерт хорошо, то при повороте его на угол не более  $45^\circ$  риски на фасках сотрутся.

Промойте и осмотрите направляющие втулки. В случае обнаружения трещин или износа более указанного в табл. 13, втулки выпрессуйте и замените новыми.

Запрессовку втулок производите за счет разности температур втулки и крышки цилиндра. Допускается запрессовка на прессе с обеспечением зазора 0,03-0,4 мм между буртом втулки и крышкой цилиндра.

#### Клапан

Клапан очистите от нагара, промойте дизельным топливом и осмотрите.

В случае обнаружения трещин, выкрашивания, задиров на стержне клапана, износа и обжига более указанных в табл. 13, клапан замените.

Проверьте, нет ли трещин на клапанах методом цветной дефектоскопии.

Рекомендуется притирать те выпускные клапаны, у которых повреждение фаски больше ее ширины. В случае обнаружения больших повреждений перед притиркой фаски клапанов проточите ~~и притрите~~.

Допускается исправление фасок шлифовкой, при этом шлифовку производите с минимальной подачей.

При исправлении фасок клапана со снятием металла допускается снимать не более 0,6 мм металла за все ремонты клапана.

Полного удаления вмятин не требуется. Достаточно будет, если вмятины останутся шириной не более 2 мм. При этом на одной третьей части ширины фаски клапана со стороны большого диаметра фаски, вмятины не допускаются.

После восстановления рабочих фасок на днище крышки, седлах и клапанах, клапаны притрите по соответствующим гнездам крышки цилиндра.

116  
За все виды ремонта утопание клапанов в крышках цилиндров не должно превышать величины, указанной в табл. 13.

#### Пружины

Сломанные пружины или пружины, имеющие натир витков, замените.

#### Кольца из фторпласта

Кольца промойте и протрите. В случае износа отверстия и не плотного обжатия полукольцами направляющей части стержня клапана и плохой подвижности полуколец, кольца замените.

#### Оси рычагов

Осмотрите и обмерьте оси рычагов.

Оси, имеющие задиры, заполируйте и обмерьте. Если зазор на масле больше указанного в табл. 13 - оси замените.

#### Рычаги

Осмотрите рычаги и обмерьте отверстия втулок. Если зазор на масле больше указанного в табл. 13, а также имеет место задиры отверстия втулки, втулку замените и просверлите отверстие в ней для прохода масла.

#### Уплотнительные кольца

Уплотнительные кольца замените.

#### Сборка

##### Сборка гидротолкателя

Установите во втулку 33 шарик 36, упор 34, пружины 35 и толкатель 37. Нажмите на толкатель и установите стопорное кольцо 38.

Установите колпачок 39 на толкатель и застопорите его шплинтом 40. Концы шплинта отогните.

## Сборка крышки цилиндра

Сборку производите в следующей последовательности:

а) установите в направляющие втулки клапанов фторопластовые кольца 10, регулировочные прокладки 44 и скребок 43 со стопорным кольцом 42.

Проверьте зазор между скребком и регулировочными прокладками. Величина зазора указана в табл. 13;

б) смажьте маслом, применяемым для смазки дизеля, стержни клапанов и отверстия направляющих втулок клапанов;

в) установите клапаны по маркировке в направляющие втулки, тарелки 12, пружины 27 и 28 и тарелки 18;

г) сожмите приспособлением Д49.181.150 пружины, установите сухари 17 и снимите приспособление.

Примечание. Постановка непарных по маркировке половин сухарей не допускается;

д) установите компачки 20 на стержни клапанов и при помощи приспособления 30Д.181.47СБ установите стопорные кольца 19;

е) проверьте величину и легкость хода каждого клапана — заклинивание не допускается.

Порядок сборки крышки со втулкой и установка комплекта на дизель указаны в разделе 3.4.6.

## Испытания гидротолкателя

Разберите гидротолкатель и промойте детали в дизельном топливе или бензине.

Установите шарик во втулку 33, заполните втулку керосином и поставьте толкатель.

Нажмите на толкатель усилием 10 кг, при этом толкатель должен опуститься на 5 мм в течение 5-8 сек. Проверку производите трижды и время примите среднее арифметическое.

Просачивание керосина через шариковый клапан не допускается.

В случае неудовлетворительной плотности гидротолкателя замените его новым.

| Деталь и место обмера                                                                                             | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый раз-<br>мер при выпуске<br>из ТРЗ и ТР2<br>в мм | Браковочный размер<br>при выпуске из ТР1<br>и внепланового ре-<br>монта в мм |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Крышка цилиндра, зазор между седлом<br>и крышкой                                                               | 0,24-0,36                | 0,10-0,50                                                   | 0,55                                                                         |
| 2. Крышка цилиндра, осевой ход седла                                                                              | 0,16-0,33                | 0,16-0,60                                                   | 0,70                                                                         |
| 3. Зазор между направляющей втулкой и<br>стержнем клапана (замер на расстоянии<br>30 мм от нижнего торца втулки): |                          |                                                             |                                                                              |
| а) впускной;                                                                                                      | 0,132-0,194              | 0,132-0,500                                                 | 0,650                                                                        |
| б) выпускной                                                                                                      | 0,174-0,236              | 0,180-0,600                                                 | 0,750                                                                        |
| 4. Зазор между металлокерамической втулкой<br>и стержнем клапана (замер по втулке в<br>средней части);            |                          |                                                             |                                                                              |
| а) впускной;                                                                                                      | 0,072-0,124              | 0,072-0,300                                                 | 0,350                                                                        |
| б) выпускной                                                                                                      | 0,114-0,166              | 0,12 -0,30                                                  | 0,35                                                                         |
| 5. Биевые элементы клапана относительно<br>стержня:                                                               |                          |                                                             |                                                                              |
| а) фаски                                                                                                          | 0,00-0,03                | 0,15                                                        | 0,15                                                                         |
| б) замка                                                                                                          | 0,00-0,05                | 0,10                                                        | 0,15                                                                         |

Продолжение табл. 13

| Деталь и место обмера                                            | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый раз-<br>мер при выпуске<br>из ТРЗ и ТР2<br>в мм | Браковочный раз-<br>мер при выпуске<br>из ТР1 и внепланового<br>ремонта в мм |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Ход клапана впускного или выпускного                          | не менее 24              | не менее 24                                                 | не менее 24                                                                  |
| 7. Зазор между осью и втулкой рычага                             | 0,050-0,155              | 0,050-0,400                                                 | более 0,450                                                                  |
| 8. Зазор между торцом втулки гидротолкателя<br>и рычагом         | прохождение зуба         | более 0,03                                                  | не допускается                                                               |
| 9. Зазор между торцом скребка и регулировоч-<br>ными прокладками | 0,10-0,20                | 0,10-0,20                                                   | более 0,25                                                                   |
| 10. Клапаны впускные:                                            |                          |                                                             |                                                                              |
| а) утопание;                                                     | 0,82                     | 2,00                                                        | более 2,20                                                                   |
| б) выступание                                                    | 0,12                     | 0,12                                                        | более 0,15                                                                   |
| 11. Клапаны выпускные:                                           |                          |                                                             |                                                                              |
| утопание                                                         | 1,0-1,8                  | 1,0-3,0                                                     | более 3,2                                                                    |

| Место маркировки                                                       | Маркировать                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. На верхней плоскости крышки цилиндра со стороны выпускных клапанов  | № чертежа, № крышки, № цилиндра, на котором установлена крышка цилиндра                                                                                                    |
| 2. На нижней плоскости крышки цилиндра (в выточке под втулку цилиндра) | Цифры 1 и 3 - места установки выпускных клапанов, а цифры 2 и 4 - места установки впускных клапанов                                                                        |
| 3. На торце тарелки клапана                                            | № крышки, цифры 1 и 3 - на выпускных клапанах, а цифры 2 и 4 - на впускных клапанах                                                                                        |
| 4. На впускном рычаге                                                  | № крышки                                                                                                                                                                   |
| 5. На выпускном рычаге                                                 | № крышки и слово "вып"                                                                                                                                                     |
| 6. На наружной конусной поверхности втулки гидротолкателя              | № крышки, № гидротолкателя и буква Н для гидротолкателей, установленных со стороны индикаторного крана, или буква К для гидротолкателей, установленных со стороны форсунки |
| 7. На плоскостях разреза сухарей                                       | № цилиндра и № пары сухарей                                                                                                                                                |
| 8. На верхней конусной поверхности колпачка                            | Размер толщины опорной части в мм                                                                                                                                          |
| 9. На наружной поверхности закрытия втулки цилиндра                    | № крышки цилиндра                                                                                                                                                          |

Примечания: 1. Масса крышки - III кг.

2. Детали заменяемые комплектно:

- втулка и толкатель гидротолкателя;

- сухари (из двух половинок).

### 3.4.9. Кран индикаторный (рис. 12)

Индикаторный кран, устанавливаемый на каждой крышке цилиндра, служит для продувки цилиндра, а также присоединения приборов для замера давлений сгорания и сжатия в цилиндре.

Шпиндель и наконечник крана имеют конусы В и А.

Конус А служит для закрытия канала в корпусе, когда индикаторный кран закрыт.

Конус В служит для уплотнения полости шпинделя I и штуцера 2 во время замеров, когда кран открыт.

#### Разборка

Разборку производите в следующей последовательности:

а) отогните стопорную пластину. Отверните штуцер вместе со шпинделем;

б) выверните шпиндель из штуцера.

#### Ремонт

Промойте, очистите и осмотрите все детали крана. В случае пропуска газов через колпачок замените его новым вместе со шпинделем.

## Сборка

Сборку производите в следующей последовательности:

- а) смажьте резьбу шпинделя и ступера сухим графитом;
- б) заверните шпиндель в ступер;
- в) установите на ступер замочную пластину и прокладку, заверните его в корпус;
- г) проверьте ход шпинделя, который должен быть в пределах 3,8±1 мм. При несоответствии указанному пределу хода, отрегулируйте его прокладкой 3;
- д) застопорите ступер замочной пластиной 4.

## Установка на дизель

Установите отожженную медную прокладку в гнездо крышки привода. Установите индикаторный кран и заверните гайку динамометрическим ключом с помощью приспособления Д49.181.47СБ до момента 15 кгс.м.

## 3.4.10. Шатуны

(рис.13)

Шатунный механизм состоит из главного 2 и прицепного 15 шатунов.

Шатуны соединены между собой пальцем 13, который установлен во втулке 12, запрессованной в проушины главного шатуна.

Прицепной шатун крепится к пальцу 13 двумя болтами 16 со шлицевыми головками, которые стопорятся майбами 17, прикрепленными к головкам болтов гайками 18. Гайки 18 застопорены шплинтами 19.

В верхние головки обоих шатунов запрессованы стальные втулки 1 и 20, покрытые свинцовистой бронзой. Для подачи масла к поршневому пальцу в средней части каждой втулки имеется канал с двумя отверстиями.

Нижняя головка главного шатуна имеет съемную крышку 7, которая крепится к стержню четырьмя шатунными болтами 6.

Стык нижней головки и крышки 7 имеет зубцы "Р" трапециевидной формы, препятствующие поперечному смещению крышки.

В нижнюю головку главного шатуна установлены верхний 11 и нижний 9 стальные тонкостенные вкладыши залитые свинцовистой бронзой. Рабочая поверхность вкладышей выполнена по гиперболической кривой. Поверхности вкладышей, которыми они опираются на крышку и шатун, покрыты медью. Вкладыши устанавливаются с натягом; положение их фиксируется штифтами 10 и 8, запрессованными в стержень и крышку.

Величина натяга вкладыша (в миллиметрах), измеренная в специальном приспособлении, вышта цифрами на торце вкладыша.

Верхний и нижний вкладыши - взаимозаменяемы. В нижнем вкладыше в отличие от верхнего имеется канавка с отверстиями для забортока масла.

Шатунный подшипник смазывается и охлаждается маслом, поступа-

щим из коренных подшипников через канал коленчатого вала. По отверстиям "Т" в нижней крышке и по каналу "П" в крышке 7 масло перетекает в канал нижней головки шатуна и по втулке 5, уплотненной кольцом 4, в канал стержня главного шатуна. Далее часть масла поступает в продольный канал в стержне главного шатуна к втулке I.

Другая часть масла поступает к втулке I2 и через отверстие в пальце I3 и продольному каналу в стержне прицепного шатуна I5 к втулке 20.

Из втулок I и 20 через отверстия в заглушках 2I, установленных в верхних головках шатунов масло поступает на охлаждение поршней.

#### Ремонт

**Внимание!** Порядок выемки из дизеля и разборки шатуна указан в подразделе 3.4.6.

После разборки шатунов:

а) тщательно осмотрите и проверьте магнитным дефектоскопом шатунные болты, забоины, поперечные риски на стержне и галтелях, трещины, повреждения резьбы не допускаются. Допускается проверка цветной дефектоскопией.

При обнаружении трещин деталь замените. При наличии трещин в главном шатуне замените его вместе с крышкой.

После проверки произведите размагничивание деталей, подвергавшихся проверке:

б) при ослаблении посадки втулки верхней головки шатуна или втулки под прицепной палец, втулки замените. При замене втулок запрессуйте их с натягом за счет разности температур (охлаждая втулку в жидком азоте и нагревая шатун, но не выше чем до  $150^{\circ}\text{C}$ );

в) обмерами проверьте зазор между втулкой верхней головки шатуна и поршневым пальцем; втулкой в проушинах и пальцем прицепного шатуна. При увеличении зазоров выше допустимых замените дефектные детали.

В случае износа пальца, замените втулку и палец, при износе втулки, втулку замените, проверив зазор в соединении;

г) осмотрите опорную поверхность нижней головки прицепного шатуна. Имеющиеся на поверхности пятна контактной коррозии зачистите;

д) осмотрите поверхности вкладышей и постели шатуна. Имеющиеся на поверхностях пятна контактной коррозии зачистите;

е) осмотрите рабочую поверхность вкладышей. При наличии на рабочей поверхности глубоких рисок или очагов разрушения бронзы вкладыш замените. Допускается пересвинцевание рабочей поверхности вкладышей;

ж) проверьте размер по стыку в свободном состоянии и натяг вкладышей как показано на рис.6. При этом диаметр приспособления должен быть равным  $210,0$  мм, а к вкладышу должна быть приложена равномерно распределенная нагрузка равная  $4100 \pm 100$  кгс. При несоответствии размеров, указанных в табл. I5, вкладыш замените;

з) проверьте непрямолинейность образующей затылка вкладыша в плоскости, перпендикулярной плоскости разреза, замеры производите с помощью шупа и лекальной линейки, устанавливаемой на затылок вкладыша перпендикулярно его торцу. При несоответствии размеров, указанных в табл. I5 вкладыш замените.

Допускается производить замену только верхнего или только нижнего вкладыша;

Перед сборкой шатунов:

а) промойте и насухо протрите постель шатуна и вкладыша;

б) зачистите имеющиеся участки контактного наклепа или местного напыла металла на постели шатуна, на зубцах стыка и на затылках вкладышей;

в) проверьте зазор на масло см. табл. 8 и I5.

| Деталь и место обмера                                 | Чертежный размер<br>в мм                                | Допускаемый<br>размер при<br>выпуске из<br>ТРЗ и ТР2<br>в мм | Браковочный<br>размер при<br>выпуске из<br>ТР1 и внепла-<br>нового ре-<br>монта в мм |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Втулка верхней головки шатуна:                     |                                                         |                                                              |                                                                                      |
| - внутренний диаметр                                  | 95 <sup>+0,14</sup> <sub>+0,08</sub>                    |                                                              |                                                                                      |
| - овальность                                          | 0,03                                                    |                                                              |                                                                                      |
| - конусность                                          | 0,02                                                    |                                                              |                                                                                      |
| 2. Втулка в проушинах главного шатуна:                |                                                         |                                                              |                                                                                      |
| - внутренний диаметр                                  | 70 <sup>+0,10</sup> <sub>+0,06</sub>                    | 70 <sup>+0,30</sup> <sub>+0,06</sub>                         | 70,32                                                                                |
| - овальность                                          | 0,02                                                    |                                                              |                                                                                      |
| - конусность                                          | 0,02                                                    |                                                              |                                                                                      |
| 3. Шатунный подшипник, зазор на масло по обмерам      | 0,154-0,305<br>с д/г № 340<br>0,14-0,255<br>с д/г № 535 | 0,400<br>0,14-0,30                                           | 0,420<br>0,35                                                                        |
| 4. Втулка верхней головки шатуна, зазор на масло      | 0,080-0,163                                             | 0,080-0,38                                                   | 0,40                                                                                 |
| 5. Втулка в проушинах главного шатуна, зазор на масло | 0,06-0,12                                               | 0,06-0,35                                                    | 0,40                                                                                 |
| 6. Прицельной палец, диаметр                          | 70-0,02                                                 | 70 <sup>-0,02</sup> <sub>-0,20</sub>                         | 69,78                                                                                |

Продолжение табл. 15

| Деталь и место обмера                                           | Чертежный раз-<br>мер в мм                                 | Допускаемый<br>размер при вы-<br>пуске из ТРЗ и<br>ТР2 в мм | Браковочный<br>размер при выпуске<br>из ТР1 и внепла-<br>нового ремонта в мм |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Толщина вкладыша шатунного подшипника в среднем сечении:     |                                                            |                                                             |                                                                              |
| - без учета толщины гальванического покрытия;                   | 4,85-4,87<br>4,84-4,86                                     |                                                             |                                                                              |
| - с учетом толщины гальванического покрытия                     | 4,91-4,93<br>с д/г №535<br>4,88-4,92                       |                                                             |                                                                              |
| 8. Вкладыш, размер по стыку в свободном состоянии               | 212,0 <sup>+3</sup><br>211,5 <sup>+2,5</sup><br>с д/г №494 | 210,5-215,0                                                 | 210,4                                                                        |
| 9. Вкладыш, натяг в приспособлении                              | 0,18-0,22                                                  | 0,14                                                        | 0,13                                                                         |
| 10. Суммарный натяг двух половин вкладышей                      | 0,36-0,44                                                  | 0,30                                                        | 0,28                                                                         |
| 11. Непрямолинейность образующей затылка вкладышей              | 0,02                                                       | 0,04                                                        | 0,05                                                                         |
| 12. Главный шатун, осевой разбег на шейке коленчатого вала      | 0,40-1,06                                                  | 0,40-1,20                                                   | 1,30                                                                         |
| 13. Прицельной шатун, осевой разбег в проушинах главного шатуна | 0,35-0,93                                                  | 0,35-1,10                                                   | 1,20                                                                         |

Таблица 16

| Место маркировки                                              | Маркировать                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Шатун главный - на боковой поверхности со стороны стержня. | № чертежа, № главного шатуна, № плавки главного шатуна и крышки, маркировка главного шатуна и крышки, вес комплекта, № цилиндра, маркировка для шатунных болтов (1,2,3,4) |
| 2. Шатун прицепной - на боковой поверхности                   | № прицепного шатуна, № плавки, № главного шатуна, маркировка для болтов (1,2)                                                                                             |
| 3. Крышки - на торце в районе стержня                         | № главного шатуна, натяг                                                                                                                                                  |
| 4. Палец прицепного шатуна - на торце.                        | № пальца, № главного шатуна                                                                                                                                               |
| 5. Болт шатунный - на торце                                   | № болта, фактическая длина болта, № плавки, маркировка болтов (1,2,3,4)                                                                                                   |
| 6. Болт прицепного шатуна - на торце                          | № болта, фактическая длина болта, № плавки, маркировка болтов (1,2)                                                                                                       |

## 3.4.II. Поршень

(рис.14)

Поршень состоит из стальной головки 6 и алюминиевого тронка II, скрепленных четырьмя шпильками I с гайками 16. Под гайками установлены втулки 2. Гайки и шпильки застопорены проволокой 15.

Поршень имеет три компрессионных кольца 7 и два маслосъемных кольца 8 и 9. Кольцо 9 снабжено пружинным расширителем 10 (экспандером).

Рабочая поверхность тронка покрыта антифрикционным приработочным покрытием. В отверстия баббик тронка установлен поршневой палец 3 плавающего типа. Осевое перемещение пальца ограничивается стопорными кольцами 4.

Головка поршня охлаждается маслом. Из верхней головки шатуна масло поступает в плотно прижатый к ней пружиной 14 стакан 13 и из него по отверстиям "б" в полость охлаждения "а". Из полости охлаждения масло по каналам "в" стекает в картер дизеля. Для поддержания уровня масла в тронк запрессована трубка 12.

Резиновое кольцо 5 препятствует вытеканию масла между головкой и тронком.

## Осмотр

Через люки блока цилиндров, при положении поршня в НМТ, осмотрите состояние рабочей поверхности видимой части тронка,

стопорение шпилек и гаек, а при положении поршня в ВМТ, осмотрите состояние рабочей поверхности втулки цилиндра. В случае обнаружения натиров и рисок, способных привести к задиру поршня и втулки, разберите цилиндровый комплект для устранения неисправности.

При каждом осмотре поршня прокачайте дизель маслом и проверьте поступление масла к втулке верхней головки шатуна и палцу поршня, а также на охлаждение поршня по слезу масла из люка

каналов "в", которое должно быть непрерывным и равномерным.

### Разборка

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) снимите с поршня компрессионные и масляеменные кольца щипцами Д49.181.17спч и замаркируйте положение в ручьях поршня;
- б) расшплинтуйте гайки. Ключом 6Д49.181.02.1 отверните гайки крепления головки к тронку и снимите втулки. Замаркируйте взаимное положение головки и тронка. Отделите головку от тронка и снимите уплотнительное кольцо 5;
- в) выньте из тронка стакан 13 и пружину 14;
- г) при необходимости замены шпилек выверните их.

### Ремонт

Удалите нагар с головки поршня и поршневых колец способом, указанным в приложении 10 (допускается удаление нагара с головки поршня путем обдува косточковой кромкой, при этом необходимо закрыть поверхность тронка).

Промойте все детали поршня дизельным топливом и протрите их. Осмотрите все детали и убедитесь в отсутствии повреждений. Детали, имеющие трещины, сколы, задиры рабочей поверхности, а также браковочные размеры - замените. В случае наличия указанных дефектов на головке или тронке поршня, замените поршень новым. Замену шпилек производите, как указано в подразделе "Сборка". При ослаблении или разрушении сливных трубок черт. 5Д49.22.17-1 установите новые на клею ГЭН-150, подобранные по натягу 0,01-0,032 мм. Острые кромки поршня и небольшие надиры на рабочей поверхности тронка зачистите в направлении, перпендикулярном оси тронка. При наличии скола хрома на компрессионных кольцах или задира поверхности колец - кольца замените новыми. Проверьте толщину хрома у стыков компрессионных колец - при толщине хрома менее 0,07 мм кольца замените; допускается оценка износа хрома у компрессионных колец производить проверкой зазора в замке в приспособлении Д49.181.108 (с 260±0,01 мм), при величине зазора в замке более 2,2 мм, кольцо заменяется.

Примечание. При увеличении замка в рабочем состоянии до 1,8 мм у первого кольца рекомендуем переставить первое кольцо в третий ручей поршня, а третье кольцо - в первый ручей поршня.

При помощи приспособления Д49.181.69СБ проверьте торцевые зазоры между поршневыми кольцами и канавками поршня.

### Сборка

Сборку производите по маркировке в следующей последовательности:

а) если производили замену шпилек или вывертывали их, перед заворачиванием обезжирьте их посадочные концы и резьбовые отверстия в головках, смажьте посадочные концы шпилек и резьбовые отверстия в головке поршня эпоксидным клеем на основе смолы ЭД16, ЭД20, см. приложение 8а, верните шпильки и затяните их моментом 7-10 кгс.м

б) установите новое уплотнительное кольцо на тронк поршня и смажьте его маслом применяемым для дизеля;

в) соедините тронк с головкой. Установите на шпильки втулки, смажьте резьбу гаек и шпилек маслом, применяемым для дизеля и заверните гайки;

г) затяжку гаек производите равномерно, в перекрестном порядке за три-четыре приема динамометрическим ключом 120 Н.м. (12 кгс.м) и далее до совпадения отверстий в шпильках с прорезями гаек, но более 150 Н.м. (15 кгс.м);

д) застопорите гайки и шпильки проволокой. Завязанная проволока должна быть натянутой, и не должна иметь свободного перемещения и поверхностных дефектов (забоин, надрывов);

е) для определения зазора между поршнем и втулкой цилиндра измерьте диаметр Д (см. рис. 15) направляющей части поршня на пояске шириной 30 мм и дуге 180±10 мм. Наличие разности замеров наибольшего диаметра направляющей части поршня и наименьшего диаметра втулки цилиндра указана в табл. II и I7;

к) по маркировке шпильки Д49.181.1766 установите маслоотъем-  
ные и компрессионные кольца, после чего проверьте:

- прокладку на крышке замка компрессионных колец должна  
быть наверху;

- перемещение поршневых колец в канавках поршня, которое дол-  
жно быть свободным без заедания;

- уточнение поршневых колец в канавках поршней. При проверке  
заступания колец из канавок не допускается;

- с помощью приспособления Д49.181.6906 зазоры между поршне-  
выми кольцами и канавками поршня, а также зазоры в замках;

з) установите в тронк пружину и стаканы.

Проверка заделки шпилек крепления головки  
к тронку

Проверку производите в следующей последовательности:

а) расшплинтуйте шпильки;

б) ключом 6Д49.181.02.1 отверните гайки и снимите их со шпи-  
лек;

в) снимите резец шпильки и торец маслом, применяемым для дизелей;

г) надерните гайки на шпильки, заверните их и застопорите,

как указано в пунктах "г" и "д" подраздела "Сборка".

Примечание. При отсутствии динамометрического ключа заделку шпи-  
лек крепления головки к тронку поршня производите

в следующей последовательности:

а) ключом руки ключом на плече 200 мм равномерно в  
перекрестном порядке заверните гайки до упора и отвер-  
ните;

б) ключом руки ключом на плече 100 мм вновь заверни-  
те гайки до упора и пометьте положение торец отно-  
сительно шпильки (это положение условно считать отправной  
точкой);

в) от упора (отправной точки) заверните гайки еще на  
одну треть и далее до совпадения отверстий под прово-  
локу, но не более чем на 1/4 грамма.

Таблица 17

| Деталь и место обмера                                                                                                                                                                                 | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый<br>размер при<br>выпуске из<br>ТРЗ и ТР2<br>в мм | Браковочный<br>размер при<br>выпуске из<br>ТР1 и внеде-<br>льного ре-<br>монта в мм |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Тронк, диаметр отверстий в бобышках (в сборе с голов-<br>кой)                                                                                                                                      | 95 <sup>+0,035</sup>     | 95 <sup>+0,150</sup>                                         | 95 <sup>+0,200</sup>                                                                |
| 2. Тронк, овальность и конусность отверстий в бобышках<br>(в сборе с головкой)                                                                                                                        | 0,02-0,03                | 0,06                                                         | 0,08                                                                                |
| 3. Тронк, диаметральный зазор между диаметром $D$ направ-<br>ляющей части поршня и диаметром втулки цилиндра (раз-<br>ность измерений наибольшего диаметра поршня и наименьше-<br>го диаметра втулки) | 0,36-0,495               | 0,30 - 0,75                                                  | 0,800                                                                               |
| 4. Поршневые кольца, зазор в замках поршневых колец в<br>рабочем состоянии:                                                                                                                           |                          |                                                              |                                                                                     |
| а) компрессионные;                                                                                                                                                                                    | 0,9 - 1,2                | 1,9                                                          | 2,2                                                                                 |
| б) первое маслоотъемное;                                                                                                                                                                              | 0,9 - 1,2                | 3,0                                                          | 3,5                                                                                 |
| в) второе маслоотъемное                                                                                                                                                                               | 0,9 - 1,2                | 3,0                                                          | 3,5                                                                                 |

| Деталь и место обмера                                                   | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый раз-<br>мер при выпуске<br>из ТРЗ и ТРЗ<br>в мм | Браковочный<br>размер при<br>выпуске из ТР1<br>и внепланового<br>ремонта в мм |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Поршневые кольца, зазор между кольцами и канавками поршня по высоте: |                          |                                                             |                                                                               |
| а) компрессионные ;                                                     | 0,28-0,44                | 0,60                                                        | 0,65                                                                          |
| б) первое маслосъемное ;                                                | 0,12 -0,17               | 0,40                                                        | 0,50                                                                          |
| в) второе маслосъемное                                                  | 0,10-0,17                | 0,40                                                        | 0,50                                                                          |
| 6. Кольца компрессионные. Размер замка в свободном состоянии            | 30 <sup>+6</sup>         | не менее 22                                                 | менее 20                                                                      |
| 7. Палец поршня. Наружный диаметр                                       | 95(-0,023)               | -                                                           | -                                                                             |

137

138

Таблица 18

| Место маркировки                                                                                                | Маркировать                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. На ободках тронка.                                                                                           | № поршня (№ тронка), № головки, № пальца, масса поршня, № чертежа, материал, № плавки, № шлиндра, клеймо приемки, № комплектов поршней прошедших термообработку и АК-4 |
| 2. В центре на внутрен-<br>ней части головки.<br>На наружной поверх-<br>ности головки в выре-<br>зе под кляпан. | № головки и № плавки.<br>Клеймо приемки.                                                                                                                               |
| 3. На торце поршневого<br>пальца.                                                                               | № пальца, № плавки. Клеймо приемки                                                                                                                                     |

Масса поршня 36,3 кг.

### 3.4.12. Лоток о распределительным механизмом (рис. 16)

Лоток установлен на блоке цилиндров и состоит из двух половин 3 и 4 скрепленных болтами и шпильками.

В лотке установлены распределительный вал 8, который вращается в разъемных алюминиевых подшипниках 26, и рычаги 7 и 9.

Первый подшипник от фланца "Ж" — упорный, удерживающий распределительный вал от осевого перемещения, фиксируется в лотке фиксатором 27, а опорные подшипники — фиксатором 33.

Распределительный вал передает движение топливному насосу, а также клапанам крышки цилиндра посредством рычагов 7 и 9 и штанг 20 и 23.

С переднего торца лоток закрыт крышкой 1, в которой размещен редукционный клапан 15. Стык крышки и лотка уплотняется резиновыми прокладками 13 и 14.

Редукционный клапан отрегулирован на давление  $2,5 \pm 0,3$  кгс/см<sup>2</sup>, работает следующим образом. Под действием пружины 12 клапан 15 открыт и упирается в штифт. Из масляной системы дизеля масло поступает в полость "М", далее в канал "К" лотка.

Давление масла на торец клапана со стороны канала "К" уравновешивается усилием затяжки пружины 12.

При повышении давления масла в канале "К" более допустимого клапан под давлением на торец преодолевая усилие пружины 12, перемещается и уменьшает проходное сечение.

При этом уменьшается поступление масла из полости "М" в канал "К" и давление в канале "К" понижается до  $2,5 \pm 0,3$  кгс/см<sup>2</sup>.

Масло, просочившееся через клапан, стекает по каналу "Л" в лоток.

Масло из масляной системы дизеля по трубе и штуцеру 29 поступает в полость "М" редукционного клапана и далее в канал "К". Из канала "К" масло поступает:

- а) по каналам "Г" на смазку подшипников распределительного вала;
- б) по каналам "И" на смазку толкателей топливных насосов;
- в) по каналу "И" на смазку привода распределительного вала и вентилятора;

г) по зазору между болтами 25 и лотком по канавкам "С", каналу "П" в осях, каналам в рычагах 7 и 9 на смазку трущихся поверхностей рычагов и роликов далее по отверстиям в штангах и через отверстия рычагов в гидротолкатели.

Масло из лотка стекает через окна "Е" по патрубкам в крышки цилиндров и далее в картер дизеля.

Распределительный вал предназначен для управления движением впускных и выпускных клапанов крышек цилиндров и работой топливных насосов соответственно порядку работы цилиндров.

Распределительный вал приводится во вращение коленчатым валом посредством шестерен привода и приводной втулки 7 (см. рис. 17) напрессованной на вал 8.

Приводная втулка 7 образует опорно-упорную, а втулки 12 опорные шейки распределительного вала.

Втулки 12, впускные кулаки 2, выпускные кулаки 3 и топливные кулаки 4 состоят из двух половин, закрепленных на валу гайками 1 и разрезными гайками 5. Гайки застопорены болтами 9 и завязаны проволокой 6.

Шпонки 10 фиксируют кулаки в строго определенном положении согласно порядку работы цилиндров. Каждый кулак служит приводом клапанов и топливных насосов правого и левого ряда цилиндров.

## Снятие с дизеля

Снятие производите в следующей последовательности:

- а) разберите и снимите топливный и масляный трубопровод, препятствующий снятию лотка, и трубу вентиляции лотка;
- б) открепите и снимите топливные насосы, кронштейны с валами механизма управления топливными насосами;
- в) открепите и снимите крышки закрытий крышек цилиндров.

Снимите штанги;

г) открепите и снимите рычаги 22 (см. рис. II), закрытие цилиндровых крышек 14 совместно с переходным патрубком 31;

д) открепите и снимите крышку 18 (см. рис. 21). Шпильками 24.7814-0021 снимите стопорное кольцо 23, регулировочное кольцо 22, маслоотбойник 21 и приспособлением 6Д49.181.11 снимите шлицевую втулку 16;

е) выверните болты крепления лотка к приводу распределительного вала, шпильки крепления лотка к блоку, и выньте штифты 31 (см. рис. 16);

ж) сдвигайте лоток в сторону турбокомпрессора до вывода приводной втулки 7 (см. рис. 17) из привода распределительного вала;

- з) снимите лоток с дизеля при помощи приспособления Д49.181.78СБ;
- и) замаркируйте набор прокладок 30 (см. рис. 16) и снимите их с блока цилиндров.

## Разборка

## Разборка рычагов

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) открепите болты крепления осей рычагов и снимите оси с рычагами;
- б) снимите с осей проставочные кольца и рычаги;
- в) поставьте рычаг роликом вниз, выбейте штифт и ось 17 из рычага;
- г) выньте из ролика втулку.

## Разборка редукционного клапана

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) отверните гайки и снимите крышку с лотка;
- б) выньте шпильку клапана и пружину;
- в) отверните гайки и снимите фланец 10, уплотнительную и регулировочные прокладки.

Толщину регулировочных и уплотнительных прокладок замерьте и запишите.

## Вывоз распределительного вала из лотка

Вывоз производите в следующей последовательности:

- а) открепите и снимите фиксаторы 32;
- б) открепите и снимите фиксатор 27;
- в) сдвиньте распределительный вал с подшипниками так, чтобы подшипники были на уровне окон лотка;
- г) открепите болты крепления подшипников и снимите их;
- д) выньте распределительный вал из лотка.

Разборка впускных, выпускных, топливных и опорных втулок

Распределительный вал разбирать не рекомендуется. Разборке подлежат только те детали, которые необходимо заменить новыми.

Разборка производится в следующей последовательности:

- а) развяжите проволоку 6 (см. рис. 17) и ослабьте затяжку болтов 9;
- б) замаркируйте расположение кулака;
- в) ключом Д49.181.93 отверните гайку 1 или гайку 5 и снимите кулак или втулку.

#### Ремонт

Промойте детали лотка и распределительного вала дизельным топливом и обдуйте сжатым воздухом и осмотрите.

В случае обнаружения:

- а) на впускных, выпускных, топливных кулаках, втулках и роликах задиров и выкрашивания замените детали новыми;
- б) задира рабочей поверхности подшипников распределительного вала - подшипники с поврежденной поверхностью замените новыми.

Примечания. 1. Замену впускных и выпускных кулаков можно производить не снимая лотка с распределительным валом с дизеля.

2. Замену впускных, выпускных, топливных кулаков, опорных втулок и подшипников производите только комплектно;

в) рессор или задира на осях рычагов и роликах - оси шлифуйте, после чего проверьте зазор на масле, который должен быть в пределах, указанных в табл. 19;

г) задира головки штанг или биения стержня штанги более 0,5 мм - штанги замените;

д) срыва резьбы у болтов или гаек крепления осей рычагов - болты или гайки замените.

Проверьте легкость хода клапана и прилегание конусной поверхности шпинделя к конусной поверхности крышки.

Клапан должен опускаться под действием собственного веса, а заскок прилегания конусной поверхности клапана к крышке должен быть непрерывным.

При невыполнении этих требований клапан притрите, после чего промойте его в дизельном топливе.

Проверьте зазоры между сопрягаемыми поверхностями фиксатора 27 (см. рис. 16) и втулки установленной в упорном подшипнике 26.

Зазоры должны быть в пределах указанных в табл. 19.

В случае, если зазор будет выше допустимого, изготовьте новую втулку.

После затяжки гаек крепления

впускных, выпускных и топливных кулаков без демонтажа лотка

затяжку производите в следующей последовательности:

а) замерьте величину зазора в стыке кулаков через окна лотка или отверстие под топливные насосы;

б) нанесите два - три удара медным молотком по вершине кулака, с противоположной стороны от зазора. Уменьшение зазора свидетельствует об ослаблении затяжки гаек, которую необходимо устранить;

в) развяжите проволоку и ослабьте затяжку болтов на гайке 5 (см. рис. 17);

г) дозатяните гайки выпускных и впускных кулаков до момента 120 кгс.м или ключом Д49.181.100 длиной 500 мм усилием одного человека, после чего дополнительно затяните их пятью - восемью ударами молотка весом 1,5 кг, по концу ключа длиной 500 мм;

д) дозатяжку топливных кулаков допускается производить 10-15 ударами через отверстие предназначенное для установки топливного насоса, высокого давления, используя вместо ключа бронзовый или стальной стержень;

е) проверьте прилегание по краске рабочей поверхности ролика топливного насоса. Свисание торцев ролика топливного насоса относительно торцев кулака не допускается. Величина прилегания ролика указана в подразделе "Насос топливный";

ж) проверьте наличие зазора в отшке кулаков. Величина зазора указана в табл. 19;

з) затяните болты на гайке и завяжите их проволокой.

Установите закрытие с рычагами.

### С б о р к а

#### Сборка распределительного вала

Подберите половины втулки или кулака по маркировке и установите комплектно на вал.

Проверьте зазор над шпонкой, который должен быть 0,26-0,68 мм, после чего рукой заверните гайки.

Ключом Д49.181.93 и динамометрическим ключом 40Д.181.330Б затяните гайки, момент затяжки на гайке должен быть 120 кгс.м, что соответствует показанию динамометрического ключа 55 кгс.м. Проверьте зазор в стыке втулки или кулака. Застопорите разрезные гайки болтами. Болты завяжите проволокой.

#### Установка распределительного вала в лоток

Установку производите в следующей последовательности:

а) установите распределительный вал в лоток;

б) подберите подшипники на распределительный вал по маркировке и установите комплектно на вал;

в) установите подшипники в посадочные места лотка и застопорите их фиксаторами 32 и (см. рис. 16) и фиксаторами 27;

г) проверьте вращение распределительного вала усилием рук одного человека. Распределительный вал должен вращаться легко и без заклинивания;

д) проверьте осевой разбег распределительного вала в упорном подшипнике. Величина разбега распределительного вала указана в табл. 19.

#### Сборка и установка рычагов

Сборку и установку производите в следующей последовательности:

а) трущиеся поверхности рычага, втулки и оси смажьте маслом применяемым для смазки дизеля;

б) установите в ролик втулку, установите втулку с роликом в рычаг, запрессуйте ось в рычаг и поставьте штифт;

в) трущиеся поверхности рычага и оси смажьте маслом, применяемым для дизеля;

г) установите на ось упорное кольцо, рычаги и опорные кольца;

д) установите оси с рычагами на одноименном цилиндре противоположного ряда и затяните болты крепления осей до момента 10 кгс.м.

Допускается дополнительно затянуть болты для установки шпинта, но не более, чем до 12 кгс.м. Застопорите гайки болтов шпинтами;

е) проверьте свисание торцев роликов рычагов относительно торцев кулаков распределительного вала, осевой зазор рычагов и прилегание роликов к кулакам (для роликов с цилиндрической, небомбинированной рабочей поверхностью). Допускаемое свисание торцев роликов относительно торцев газораспределительных кулаков не более 2,5 мм, а прилегание — не менее 75% площади и непрерывным по всей окружности.

Величина осевого зазора рычагов указана в табл. 19.

Сборка крышки I с редукционным клапаном и установка их на лоток

Сборку и установку производите в следующей последовательности:

а) установите уплотнительную и регулировочную II прокладку, уменьшив толщину замеренную при разборке, и закрепите фланец IO к крышке I;

б) установите пружину и клапан I5 в крышку;

в) установите новые прокладки I3 и I4 и закрепите крышку к лотку.

Подведите масло к штуцеру 29 и создайте давление масла равное  $1 \pm 0,3$  кгс/см<sup>2</sup> и проверьте выход масла из подшипников распределительного вала, осей рычагов и роликов, каналов "Н" и "И" и из отверстий рычагов в месте установки штанг.

Внимание! Если при работе дизеля в канале "К" лотка давление масла будет больше или меньше допустимого, то произведите регулировку клапана. Увеличение или уменьшение толщины регулировочных прокладок II на 1,00 мм изменяет давление масла на 0,20 кгс/см<sup>2</sup>.

Установка лотка с распределительным механизмом на дизеле

Установку производите в следующей последовательности:

а) поставьте согласно маркировки на блок цилиндров набор прокладок 30 и лоток. Установите прокладку смазанную пастой "Герметик" между приводом распределительного вала и лотком и придвигайте лоток к приводу распределительного вала и установите лоток на блок цилиндров.

Внимание! При установке прокладки канал "И" подвода масла из лотка к приводу распределительного вала не должен перекрываться прокладкой;

б) сверните шпильки 2 в блок цилиндров;

в) прикрепите лоток к приводу распределительного вала и блоку цилиндров;

г) установите конические штифты 31;

- д) припосабливанием Д49, 181. Сразу проверьте центровку осей распределительного вала и приводной шестерни привода распределительного вала - величина смещения указана в табл. 23;
- е) установите опережение подачи топлива и проверьте газораспределение;
- ж) установите шлицевую втулку 16 (см. рис. 21), междоустановки 21, регулировочное 22 и стопорное 23 вала и закрепите крышку 18;
- з) установите закрывающий цилиндрических крышек с переходными патрубками и закрепите их;
- и) установите рычаги, шланги, проверьте зазоры на масле в гидротолкателях и одновременно открутите клапаны;
- к) поставьте на место и закрепите кронштейны с валами механизма управления топливными насосами и топливными насосами;
- л) поставьте топливный и масляный трубопроводы, трубу, соединяющую лоток с системой вентиляции картера и закрепите их.

Таблица 19

| Деталь и место осмотра                                                   | Чертежный размер<br>в мм | Допустимый размер<br>при выпуске из ТРЗ<br>и ТР2<br>в мм | Браковочный размер<br>при выпуске из МПР и<br>внепланового ремонта<br>в мм |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Подшипник распределительного вала:                                    |                          |                                                          |                                                                            |
| а) зазор между подшипником и опорной втулкой;                            | 0,105-0,200              | 0,105-0,300                                              | 0,350                                                                      |
| б) зазор между подшипниками (кроме упорного) и лотком;                   | 0,018-0,085              | 0,018-0,150                                              | 0,180                                                                      |
| в) зазор между упорным подшипником и лотком;                             | 0,000-0,067              | 0,000-0,150                                              | 0,18                                                                       |
| г) зазор между штифтом и втулкой упорного подшипника;                    | 0,014-0,074              | 0,014-0,130                                              | 0,150                                                                      |
| д) зазор между торцем подшипника и упорной поверхностью приводной втулки | 0,107-0,260              | 0,107-0,360                                              | 0,400                                                                      |
| 2. Рычаги:                                                               |                          |                                                          |                                                                            |
| а) зазор между втулкой рычага и осью;                                    | 0,025-0,120              | 0,025-0,360                                              | 0,450                                                                      |
| б) осевой зазор между двумя рычагами;                                    | 0,021-0,28               | 0,21-1,00                                                | 1,10                                                                       |
| в) зазор между внутренним отверстием ролика и плавающей втулкой;         | 0,025-0,120              | 0,025-0,200                                              | более 0,250                                                                |
| г) зазор между внутренним отверстием плавающей втулки и валом            | 0,037-0,122              | 0,037-0,200                                              | более 0,250                                                                |

| Детали и место обмера                                                                      | Чертежный размер<br>в мм | Допустимый размер<br>при выпуске из ТРЗ<br>и ТР2 в мм |                   | Браковочный размер<br>при выпуске из ТР1 и<br>внепланового ремонта<br>в мм |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                          |                                                       |                   |                                                                            |
| 3. Распределительный вал:                                                                  |                          |                                                       |                   |                                                                            |
| а) осевой разбег распределительного<br>вала по индикатору ;                                | 0,129-0,379              | 0,129-0,600                                           | 0,680             |                                                                            |
| б) зазор между половинами впускного,<br>выпускного топливного кулаков и<br>опорной втулкой | 0,03-0,25                | 0,03-0,25                                             | отсутствие зазора |                                                                            |
| 4. Зазор между фиксатором и отверстием<br>в лотке                                          | 0,008-0,045              | 0,008-0,110                                           | 0,130             |                                                                            |

Продолжение см. на стр. 153

151

153

Рес лотка с распределительным механизмом 424 кг.  
Рес распределительного вала 157 кг.

Детали заменяемые комплектно:

- половинки подшипников распределительного вала ;  
- половинки впускных, выпускных и топливных шайб и опорных  
втулок.

Таблица 20

| Место маркировки                                | Маркировка                                          |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. Над окнами лотка                             | в цилиндра                                          |
| 2. На торце подшипников распределительного вала | в подшипники по месту установки                     |
| 3. На стержне рычагов                           | в цилиндра                                          |
| 4. На плоскости осей рычагов                    | в цилиндра                                          |
| 5. На гидродвигательной поверхности шланг       | в цилиндра                                          |
| 6. На торце у стержня топливных шайб            | Буквами "В" и цифрами обозначение порядковые номера |
| 7. На торце у стержня топливных шайб            | Буквами "В" и обозначение порядковые номера         |
| 8. На торце у стержня топливных шайб            | Обозначение порядковые номера                       |

Привод насосов предназначен для передачи вращения рабочим колесам водяных насосов, шестерням масляного и топливоподкачивающего насосов.

Привод насосов установлен на переднем торце блока цилиндров и представляет собой зубчатую передачу из примозубых шестерен.

На ступице 5 установлены шестерни 4 и 29, которые вращаются коленчатым валом дизеля посредством шлицевого вала 6. Ведущая шестерня 4 передает вращение шестерням 14 и 18. Шестерни 14 посредством шлицевых валов 15 передают вращение рабочим колесам водяных насосов, а шестерни 18 посредством шлицевых концов валов 19 — ведущей шестерни масляного насоса. Шестерня 29 передает вращение шестерне 30 и посредством шлицевого валика вращение топливоподкачивающему насосу.

Все шестерни и ступица рашаются в подшипниках качения.

Масло к трущимся деталям привода насосов поступает из канала в первой стенке блока цилиндров по каналу "г" и далее по каналам "а", "б" и "в".

Маслом, поступающим по каналам "а", "б", "в", "г" в форсунку 11, смазываются шестерни, а через отверстие в корпусах 1 и 2, обоямах 16 и проставках 17 масло поступает на смазку шлицев приводных валов водяных насосов и через канал "д" на смазку подшипников водяных насосов.

По каналу "е" масло поступает из масляной ванны во всасывающую полость масляного насоса, затем в нагнетательный канал "з" в приводе, откуда через крышку масляной системы в канал "л" в приводе и далее в поддизельную раму. Из поддизельной рамы масло через канал "ж" в корпусах привода и в крышке 22 поступает к фильтру грубой очистки масла.

Через патрубки 23 вода проходит в каналы "к" и через фланец 25 в водяные коллекторы блока цилиндров.

Отверстие "и" в переднем корпусе привода предназначено для подсоединения трубопровода от маслопрокачивающего насоса.

Штуцер 26 служит для замера разрежения в картере, а штуцер 27 для замера давления масла перед фильтром грубой очистки.

#### Снятие с дизеля

Снятие производите в следующей последовательности:

а) открепите и снимите трубы препятствующие снятию привода насосов;

б) открепите и снимите водяные и масляный и топливоподкачивающий насосы, фильтр грубой очистки масла и закрытие 10;

в) снимите щипцами СЗП.15.61 стопорное кольцо 9, упор 8 и пружину 7.

Приспособлением выньте шлицевой вал 6;

г) приспособлением Д49.181.53спч застропите переднюю часть привода насосов. Выньте призонные шпильки 24, открепите корпус 2 от корпуса 1 и снимите привод насосов.

Примечание. При необходимости открепите и снимите корпус 1;

д) закройте все каналы прохода масла в приводе насосов и блоке цилиндров.

Разборку производите в следующей последовательности:

а) выньте контрольные штифты, открепите болты крепящие корпусы 2 и 3, используя резьбовые отверстия в корпусе 3, разъедините корпус привода, выньте шестерни. Снимите стопорные и регулировочные кольца. Снимите корпус 31 с шестерней 30. При демонтаже шестерни 30 из корпуса 31 снимите стопорное кольцо 34, выньте шестерню 30 с подшипником 35, снимите стопорные кольца 34 и выньте второй подшипник 35;

б) при необходимости снятия шарикоподшипников и роликоподшипников снимайте их приспособлением Д49.181.66спч и Д49.181.68спч.

Примечание. Наружные и внутренние кольца роликоподшипников неважно-заменяемы;

е) закройте все каналы прохода масла и очистите плоскости корпусов от старых прокладок.

#### Сборка

Сборку производите в следующей последовательности:

а) промойте все детали дизельным топливом и обдуйте их сжатым воздухом;

б) продуйте сжатым воздухом и проверьте чистоту масляных каналов и отверстия в форсунке;

в) перед установкой шарикоподшипников на ступицу и внутренних колец роликоподшипников на шестерни, нагрейте их в масле до температуры 80-90°C;

г) смажьте трущиеся поверхности шестерен и подшипников маслом, применяемым для смазки дизеля, установите их в корпус 3, уложенный горизонтально.

При выполнении работ по пункту "г" следует иметь в виду, что при окончательной сборке каждый подшипник должен получиться комплектом, т.е. наружная обойма и внутренняя обойма на шейке шестерни должны быть от одного подшипника;

д) смажьте прокладку 12 со стороны прилегания к корпусу 3 пастой "Герметик" и установите ее. При этом нужно следить, чтобы канал "а" для прохода масла не был перекрыт прокладкой. Поставьте резиновые кольца 20, 21 и 28;

е) установите корпус 3, поставьте призонные шпильки 24, закрепите все болты и шпильки М16 моментом 12+2 кгс.м и М12 моментом 4+1 кгс.м. Установите корпус 31 в сборе с шестерней 30, резиновым кольцом 32 на корпус 3 и закрепите его шпильками;

ж) установите регулировочные и стопорные кольца, строго по своим местам. Проверьте легкость вращения шестерен и осевые разбеги, величины которых указаны в табл. 21.

При замене шестерен привода проверьте прилегание зубьев по краске, которое должно быть не менее 45% высоты и 60% длины зуба, а также боковые зазоры в зубьях и осевые разбеги в подшипниках. Величины которых указаны в табл. 21.

#### Установка на дизель

Установку производите в следующей последовательности:

а) установите прокладку 12 на корпус 2 и привяжите ее нитками. При этом следите, чтобы прокладка не перекрывала канал "в" подвода масла.

Нанесите на прокладку слой пасты "Герметик", поставьте резиновые кольца 20, 21 и 28;

б) при помощи приспособления 5Д49.181.28СБ поднимите привод и закрепите его к корпусу болтами, установите призонные шпильки. Закрепите все болты и шпильки М16 моментом 12+2 кгс.м и М12 моментом 4+1 кгс.м;

в) приспособлением 5Д49.181.27спч проверьте центровку привода относительно коленчатого вала. Допустимое смещение и излом осей указаны в табл. 21.

Проверьте легкость вращения привода за ступицу 5. Вращение должно быть легким без заклинивания;

г) установите нижележащие вали, привода насосов воды, установите насосы воды, масла, топлива и трубопроводы к ним;

д) установите внешнюю ось 5, штурвал 7, упор 9 и оппозитное штурвал 9;

е) поставьте трубу и фильтры септики при разборе.

Таблица 21

| Детали и место обмера                                                           | Чертежный размер в мм | Допускаемый размер при выпуске из ТРЗ и ТР2 в мм | Браковочный размер при выпуске из ТР1 и внепланового ремонта в мм |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1. Шестерни, боковой зазор в зацеплении:                                        |                       |                                                  |                                                                   |
| а) 4 и 14;                                                                      | 0,14 - 0,47           | 0,14 - 0,63                                      | более 0,65                                                        |
| б) 4 и 18;                                                                      | 0,136-0,440           | 0,136-0,600                                      | более 0,650                                                       |
| в) 29 и 30                                                                      | 0,20 - 0,58           | 0,20 - 0,74                                      | более 0,75                                                        |
| 2. Шестерни, осевой разбег                                                      | 0,5 - 0,8             | 0,5 - 1,0                                        | более 1,0                                                         |
| 3. Привод насосов, излом осей привода и коленчатого вала на длине 1 м, не более | 0,32                  | 0,32                                             | более 0,35                                                        |
| 4. Привод насосов, смещение осей привода и коленчатого вала, не более           | 0,30                  | 0,30                                             | более 0,35                                                        |
| 5. Шлицевой вал привода водяного насоса, осевой разбег                          | 1,5 - 8, 0            | 1,5 - 8,0                                        | более 8,1                                                         |
| Масса привода насосов 460 кг                                                    |                       |                                                  |                                                                   |

## 3.4.14. Привод механического тахометра

(рис. 20)

Привод механического тахометра предназначен для передачи вращения валу тахометра от привода распределительного вала и состоит из шестерен 9, 37 и вал-шестерни 17.

Для замера оборотов ручным тахометром служит вал шестерни 9, который на конце имеет зенковку для подсоединения ручного тахометра. Вал закрыт гайкой 39.

Смазка шестерен и подшипников привода осуществляется разбрызгиваемым маслом, которое подводится по отверстию "В" в шлицевом вале 33 из привода распределительного вала.

Сливается масло по каналу "Б" в привод распределительного вала.

## Снятие с дизеля

Открепите гайки 30 и снимите привод со шлицевого вала 33.

## Разборка

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) открепите и снимите стойку 28 с тахометром 29 и корпус 1 со втулкой 26;
- б) открепите и снимите стакан 12, вал-шестерню 17 в сборе с подшипниками 20 и втулкой 25;
- в) выбейте штифт 24, открепите гайку 15 и снимите втулку 25 и подшипники;
- г) открепите и снимите корпус 5 в сборе с шестерней 9, подшипниками 6 и манжетой 8;
- д) выньте шпильками 24, 28, 14-0021 стопорное кольцо 35, регулировочное кольцо 34. Открепите и снимите крышку 38, выньте шестерню 37 в сборе с подшипниками 36.

## Сборка

Сборку производите в следующей последовательности:

- а) промойте в дизельном топливе детали привода и продуйте их сжатым воздухом;
- б) трущиеся поверхности смажьте маслом, применяемым для дизеля;
- в) установите шестерню 37 в сборе с подшипниками 36;
- г) установите регулировочное 34 и стопорное 35 кольца, после чего проверьте осевой разбег шестерни 37;
- д) поставьте и закрепите крышку 38;
- е) установите корпус 5 в сборе с шестерней 9, подшипниками 6 и манжетой 8 и закрепите его. Проверьте боковой зазор шестерни 37, см. табл. 22;
- ж) соберите вал-шестерню 17 совместно с подшипником 20, гайкой 15;

з) установите пилу 25, совместив отверстия в валике и втулке. Установите штифт 24;

и) установите стакан 12, вал-шестерню 17 в сборе с подшипниками 20, после чего проверьте боковой зазор шестерен 17 и 37

и закрепите их;

м) установите пилу 26, корпус 1, стойку 28 с тахометром 29 и закрепите их.

#### Установка привода на дизель

Установите привод механического тахометра со штифтом валом 30 на дизель и закрепите его.

Внимательно при установке привода механического тахометра на дизель

следите, чтобы канал "Б" для слива масла не перекрывался прокладкой.

Таблица 22

| Деталь и место обмера                                                              | Чертежный размер | Допускаемый размер                  | Браковочный размер                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                    | в мм             | при выпуске из ТР2<br>и ТР3<br>в мм | при выпуске из ТР1 и<br>внепланового ремонта<br>в мм |
| 1. Шестерни 17 и 37 боковой зазор<br>в зацеплении при неподвижной шес-<br>терне 37 | 0,140-0,535      | 0,140-0,650                         | более 0,750                                          |
| 2. Шестерни 9 и 37 боковой зазор в за-<br>цеплении при неподвижной шестерне 9      | 0,235-0,925      | 0,235-1,200                         | более 1,350                                          |
| 3. Осевой разбег шестерни 37                                                       | 0,10 - 0,20      | 0,10 - 0,25                         | более 0,30                                           |

### 3.4.15. Привод распределительного вала (рис. 21)

Привод распределительного вала предназначен для передачи вращения от коленчатого вала распределительному валу, а также приводному валу регулятора, шестерням привода механического тахометра, шестерне вентилятора, валу с грузом предельного выключателя, якорю возбуждателя и якорю стартер-генератора.

Кроме того, привод используется для передачи вращения коленчатому валу от стартер-генератора во время пуска дизеля.

Привод распределительного вала установлен на заднем торце блока цилиндров и представляет собой зубчатую передачу, состоящую из прямозубых и конических шестерен помещенных в корпус, который состоит из четырех частей (корпусов) 4, II, I9 и 20. На корпус привода устанавливается вентилятор охлаждения генератора.

Шестерни привода вращаются в подшипниках качения, установленных в стальных обоймах, которые запрессованы в корпуса привода.

Шестерня коленчатого вала, посредством находящихся в зацеплении шестерен 9, 10, 12, 13, 14 и 15 и шлицевой втулки 16, вращает распределительный вал. Шестерня 13 кроме того вращает шестерню вентилятора.

Шестерня 12 посредством шестерен 31, 30, 26 и 28 вращает коническую шестерню 44, которая через шлицевое соединение вращает вал объединенного регулятора.

В вал 27 запрессована шлицевая втулка 25, которая посредством шлицевого валика вращает шестерни привода механического тахометра.

Шестерня 30 имеет выходной вал, на конец которого напрессована полумуфта для привода якоря возбуждателя.

Шестерня 12 посредством шестерен 32, 33 и 37 вращает вал 36. В вал 36 запрессована шлицевая втулка 35, которая шлицевым валом 34 вращает вал с грузом предельного выключателя.

Шестерня 33 имеет выходной вал, на конец которого напрессована полумуфта для привода якоря стартер-генератора.

Шлицевая втулка 16 имеет разное количество наружных и внутренних шлицев. Это позволяет через отверстие закрытое крышкой 18 изменять взаимное положение распределительного и коленчатого валов без разборки всего привода.

В шестерне 15 шлицевая втулка 16 стопорится кольцом 23, а разбег ее регулируется кольцом 22, установленным перед маслоотбойником 21.

Шестерни привода смазываются маслом, выходящим из форсунок 6, к которым оно поступает из канала лотка по каналам "в", "г", "х", "л" в корпусе привода. На смазку шлицов вала привода механического тахометра масло поступает из канала "в" по каналам "е", "н" и отверстию "п" в крышке. Из канала "х" по трубе 5, в отверстие "м" в крышке масло поступает на смазку шлицевой втулки.

По каналу "и" масло поступает на смазку шарикоподшипников вентилятора. Подшипники привода смазываются масляными парами, а роликоподшипники шестерен 30 и 33 смазываются маслом, поступающим по каналам "р" в корпусе привода и отверстиям в обоймах и наружных обоймах роликоподшипников.

Маслоотбойники 39, установленные на валах шестерен 30 и 33 препятствуют вытеканию масла из привода.

Масло, скопившееся в ресивере блока цилиндров, стекает по каналу "б" и штуцеру 2.

## Снятие с дизеля

Снятие производите в следующей последовательности:

- а) открепите и снимите вентилятор охлаждения генератора, патрубков подвода воздуха к генератору, валу привода стартер-генератора и возбуждателя, фильтры тонкой очистки топлива, валоповоротный механизм, предельный выключатель, регулятор, привод механического тахометра, трубу слива масла из ресивера, маслоуловитель 3 (см. рис. 22) и отбойник 16;
- б) открепите и снимите трубу 5 (см. рис. 21) и крышку 18;
- в) снимите шпильками 24.7814-0021 стопорное кольцо 23, регулировочное кольцо 22, маслоотбойник 21 и приспособлением 6Д49.181.110 отщипцевую втулку 16;
- г) установите приспособление 5Д49.181.180Б, застропите его подъемным устройством и натяните канат;
- д) выньте штифты 4, открепите привод от лотка, закрытия колесчатого вала, блока цилиндров и снимите его;
- е) закройте каналы для прохода масла в лотке и приводе распределительного вала.

## Разборка

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) снимите полушары с валов шестерен 16 и 22, как показано на подразделе "Валоповоротный механизм" на рис. 21;
- б) открепите и снимите крышки 18, шестеренным 6Д49.181.40Б снимите маслоотбойник 21;
- в) выньте штифты 15, открепите корпус 4 и снимите его вместе с шестернями 26, 28 и 44;
- г) выньте штифты, открепите корпус 17 и снимите его.

д) выньте шестерню 15 совместно с шарикоподшипниками;

Наружные кольца подшипников шариковых 48, роликовых 49 установлены в расточки корпусов на анаэробном клее, поэтому выемку их рекомендуется производить только в случае необходимости замены подшипника. Выемку колец из глухих расточек производите специальным приспособлением.

е) открепите обойму 43 и выньте ее совместно с конической шестерней 44 и шарикоподшипниками. Снимите стопорное кольцо 42 и выньте шестерню 44 с шарикоподшипником из обоймы;

ж) открепите и снимите крышку 29, шпильками 24.7814-0021 выньте стопорное кольцо 40. Регулировочное кольцо 41 замаркируйте и снимите его.

Сдвиньте вал 27 совместно с шестернями 26 и 28 в сторону шарикоподшипника до выхода его из обоймы. Приспособлением 6Д49.181.68 отщипните шарикоподшипник. Выньте вал 27 с шестернями из корпуса;

з) выньте штифты и выбейте призонные шпильки 46, отверните гайки болтов крепления корпусов 11 и 20 и разъедините корпус;

и) выньте шестерни 9, 10, 12, 13, 14, 30, 31, 32, 33 и вал 36 с шестерней 37.

## Ремонт

Необходимость проведения ремонта привода распределительного вала определяется величиной люфта валов отбора мощности в вертикальной плоскости, замеренной на середине обода полумуфты валопровода.

При величине люфта более 1 мм разборку и ремонт привода производите на ТР-2. Ремонт производите согласно инструктивному указанию завода.

Продолжение см. на стр. 167а

Сборку производите в следующей последовательности:

- а) промойте все детали привода дизельным топливом и обдуйте сжатым воздухом;
- б) каналы прохода масла продуйте сжатым воздухом;
- в) если при разборке снимались шариковые и роликовые подшипники, то перед установкой шарикоподшипники и внутренние кольца роликоподшипников нагрейте в масле до температуры  $80-90^{\circ}$  и установите их на место, при этом наружные кольца роликоподшипников 49, шарикоподшипников 48 установите на анаэробном клее согласно инструкции (см. приложение 22). Перед установкой роликоподшипников шестерен 30, 33 наденьте кольца 47. Установите на место наружные кольца роликоподшипников. Роликоподшипники с шестернями 30, 33 установите в корпус 20, обеспечив при этом попадание соответствующего отверстия в кольцо 47 на штифт 51, выступающий из фланца обоймы.

Обеспечьте за счет толщины регулировочных колец, зазор "С" 0,5-1 мм до затяжки болтов крепления крышек 38. Установите окончательно маслоотбойник 39, крышки 38 и закрепите их, завернув болты в перекрестном порядке моментом  $3 \pm 0,5$  кгс.м. При этом выступание болтов за кольцо 47 не должно превышать 1мм;

г) установите шестерни 9, 10, 12, 13, 14, 31, 32 и вал 36 с шестерней 37 в корпус II;

д) стык корпуса II, сопрягаемый с корпусом 20, покройте пастой "Герметик" и поставьте прокладку;

е) установите корпус 20 на корпус II, поставьте штифты и призонные шпильки 46 и скрепите корпуса болтами ключом моментом 12-2 кгс.м;

ж) стык корпуса 20, сопрягаемый с корпусом 19, покройте пастой "Герметик" поставьте прокладку;

з) поставьте на место шестерню 15, установите корпус 19 на корпус 20, поставьте штифты и скрепите корпуса болтами, ключом моментом 12-2 кгс.м;

и) установите регулировочные и стопорные кольца, проверьте боковые зазоры в зубьях шестерен и осевой разбег шестерен;

к) установите маслоотбойники 39, крышки 38 и закрепите крышки;

л) установите вал 27 с шестернями 26 и 28 в корпус 4 и поставьте шарикоподшипник;

м) поставьте регулировочное 41 и стопорное 40 кольца, поставьте крышку 29 и закрепите ее;

н) установите шестерню 44 с шарикоподшипником в обойму 43, поставьте шарикоподшипник и стопорное кольцо 42;

о) поставьте регулировочное кольцо и установите обойму 43 в сборе с шестерней и подшипниками в корпус 4 и закрепите ее;

п) покройте поверхность корпуса 4 пастой "Герметик" и установите прокладку 24.

Внимание! При установке прокладки 24 следите, чтобы каналы "в", "и", "е" для прохода масла не перекрывались прокладкой.

Установите корпус 4 в сборе с шестернями на корпус привода распределительного вала, поставьте штифты 45 и скрепите их.

Проверьте осевой разбег шестерен и боковые зазоры в зацеплении зубьев шестерен см. табл. 23.

р) проверьте, что шестерни вращаются легко и без заклинивания;

с) установите полумуфты на валы шестерен 30 и 33, как указано в подразделе "Валопровод электрических машин".

## Установка на дизель

Установку производите в следующей последовательности:

а) нанесите слой пасты "Герметик" на плоскости прилегания привода распределительного вала к блоку цилиндров, лотку и закрутите колечковый вал и установите прокладку;

Внимание! При установке прокладки следите, чтобы канавки для подвода масла из лотка в канал "к" привода не перекрывались прокладкой;

б) при помощи приспособления 5И49.181.180Б, установите привод на дизель, установите штифты 8 и закрепите привод. Болты М16 затяните моментом 12±2 кгс.м, а шпильки М20 моментом 20±2 кгс.м. Приспособлениями Д49.181.630а проверьте центровку привода с распределительным валом и боковой зазор в зацеплении шестерни 9 с шестерней на колечковом валу.

Примечание. Допускается центровку привода распределительного вала проверять взаимным перемещением привода распределительного вала и лотка;

в) выполните работы по пунктам "а", "б", "в", "г", "д", "е", "ж", "з", "и", "к", как указано в подраздзеле 2.7.2;

г) поставьте и закрепите крышку 18 и трубу 5;

д) установите и закрепите отбойник 16 (см. рис. 22) и маслоуловитель 3.

Таблица 23

| Деталь и место сборки                                          | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый размер<br>при выпуске из ТРЗ<br>и ТР2 в мм | Браковочный размер при<br>выпуске из МПР и внепланового<br>ремонта в мм |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. Боковой зазор в зацеплении шестерни 9 с приводной шестерней | 0,25-0,45                | 0,25-0,60                                              | более 0,65                                                              |
| 2. Боковой зазор в зацеплении шестерни 10 с шестерней 9        | 0,16-0,48                | 0,16-0,60                                              | более 0,65                                                              |
| 3. Боковой зазор в зацеплении шестерни 12 с шестерней 10       | 0,14-0,46                | 0,14-0,60                                              | более 0,65                                                              |
| 4. Боковой зазор в зацеплении шестерни 13 с шестерней 12       | 0,12-0,41                | 0,12-0,55                                              | более 0,60                                                              |
| 5. Боковой зазор в зацеплении шестерни 32 с шестерней 12       | 0,12-0,53                | 0,12-0,65                                              | более 0,70                                                              |
| 6. Боковой зазор в зацеплении шестерни 33 с шестерней 32       | 0,10-0,35                | 0,10-0,46                                              | более 0,50                                                              |
| 7. Боковой зазор в зацеплении шестерни 37 с шестерней 33       | 0,08-0,33                | 0,08-0,44                                              | более 0,50                                                              |
| 8. Боковой зазор в зацеплении шестерни 31 с шестерней 12       | 0,12-0,53                | 0,12-0,65                                              | более 0,70                                                              |

| Деталь и место обмера                                          | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый размер |      | Браковочный размер<br>при выпуске из ТР1 и<br>внеплатового ремонта<br>в мм |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                |                          | при выпуске из ТР2 | в мм |                                                                            |
| 9. Боковой зазор в зацеплении шестер-<br>ни 30 с шестерней 31  | 0,10 - 0,35              | 0,10 - 0,46        |      | более 0,50                                                                 |
| 10. Боковой зазор в зацеплении шестер-<br>ни 26 с шестерней 30 | 0,08 - 0,46              | 0,08 - 0,60        |      | более 0,65                                                                 |
| 11. Боковой зазор в зацеплении шестер-<br>ни 44 с шестерней 28 | 0,10 - 0,30              | 0,10 - 0,40        |      | более 0,45                                                                 |
| 12. Боковой зазор в зацеплении шестер-<br>ни 15 с шестерней 14 | 0,11 - 0,39              | 0,11 - 0,50        |      | более 0,55                                                                 |
| 13. Осевой разбег шестерен 9,10,12,13,<br>31, 32 и 37          | 0,3 - 0,6                | 0,3 - 0,6          |      | более 0,8                                                                  |
| 15. Осевой разбег шестерен 14,15 и 28                          | 0,3 - 0,6                | 0,3 - 0,6          |      | более 0,8                                                                  |
| 16. Осевой разбег шестерни 44                                  | 0,1 - 0,3                | 0,1 - 0,3          |      | более 0,6                                                                  |

| Деталь и место обмера                                      | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый размер |      | Браковочный размер при<br>выпуске из ТР1 и внепла-<br>нового ремонта в мм |
|------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |                          | при выпуске из ТР2 | в мм |                                                                           |
| 17. Смещение осей шестерни 15 и<br>распределительного вала | не более 0,4             | не более 0,5       |      | более 0,6                                                                 |
| Масса привода распределительного вала:                     |                          |                    |      |                                                                           |
| а) с алюминиевым корпусом;                                 | 468 кг                   |                    |      |                                                                           |
| б) с чугунным корпусом                                     | 588 кг                   |                    |      |                                                                           |

#### 3.4.16. Закрытие коленчатого вала (рис. 22)

Закрытие коленчатого вала расположено на заднем торце дизеля и состоит из корпуса 1, кожуха 2, маслоулавливателя 3 и отбойника 16.

Корпус 1 крепится к блоку, раме, приводу распределительного вала болтами и фиксируется относительно блока и рамы двумя штифтами 21.

Кожух 2 и маслоулавливатель 3 состоит из двух половин, закрепленных болтами 5, 6, 7 и 8; для зафиксирования половин относительно друг друга болты 5 и 7 выполнены призонными.

На верхней половине кожуха установлена стрелка 24, показывающая положение кривошипов коленчатого вала по градуированному диску муфты.

Выходу масла из закрытия препятствует отбойник 16, установленный на фланце коленчатого вала. Масло, попавшее за отбойник, отсекается маслоотбойным буртом и сливается по каналу "е" в корпус закрытия коленчатого вала.

#### Разборка

Разборку производите в следующей последовательности:

а) выньте штифты 23 и призонные болты 7 и открепите маслоулавливатель 3, отверните болты, соединяющие половинки маслоулавливателя и снимите их;

б) выньте штифты 22 и призонные болты 5. Отверните болты 6, соединяющие половинки кожуха и снимите половинки кожуха;

в) выньте штифты 21, открепите корпус 1. Подвесьте корпус 1 на болты  $\approx 200$  мм, установленные по горизонтальному разьему привода распределительного вала. В таком положении корпуса проводятся все работы по съему вкладыша выносного подшипника без снятия муфты.

#### Сборка

Сборку производите в следующей последовательности:

а) нанесите на прокладки 10 и 12 с одной стороны пасту "Герметик" и наклейте их на корпус 1.

Установите корпус 1 на место и прикрепите его болтами; не затягивая их полностью, установите штифты 21 и затяните болты 9 окончательно;

б) нанесите на прокладки 4 и 20 с одной стороны пасту "Герметик" и наклейте их на кожух 2.

Установите на место половинки кожуха и соедините их болтами; не закрепляя полностью, поставьте призонные болты 5 и затяните болты 6 окончательно.

Прикрепите болтами кожух к корпусу 1, поставьте штифты 13 и закрепите болты 19 окончательно;

в) нанесите на прокладки 11 и 18 с одной стороны пасту "Герметик" и наклейте их на маслоулавливатель 3. Установите половинки маслоулавливателя на место, соедините половинки болтами; не затягивая их полностью, поставьте призонные болты 7 и затяните болты 8 окончательно.

Прикрепите болтами маслоулавливатель к кожуху 2; не затягивая их полностью, при этом отверстие "г" должно быть в нижнем положении. Поставьте штифты 23 и затяните болты 17 окончательно.

Проверьте радиальный зазор "б", который должен быть в пределах 0,23-0,48 мм, при этом разность замера по окружности не более 0,1 мм; размер "а", который должен быть в пределах 1-4 мм.

### 3.4.17. Механизм валоповоротный (рис. 23)

Валоповоротный механизм установлен на корпусе привода распределительного вала и предназначен для вращения коленчатого вала перед подготовкой к пуску, после остановки и при осмотрах и ремонтах дизеля.

Валоповоротный механизм состоит из кронштейнов 8 и 10, валов 2 и 17, червяка 14, болта 4 и пружин 9.

Кронштейн 8 крепится к корпусу привода распределительного вала и фиксируется штифтами 1.

Червяк 14 вместе с валом 17 вращается во втулках 16, которые запрессованы в кронштейн. Червяк с валом от осевого перемещения удерживаются кольцами 15. Кронштейн 10 установлен на валу 2, застопорен штифтами 11 и вместе с червяком поворачивается на определенный угол и от произвольного включения удерживается пружинами 9.

Масло для смазки трущихся поверхностей вала и червяка поступает из масленки 12 по отверстиям "в" и "г" в вале. В отключенном положении кронштейн с валом и червяком находится в верхнем положении и стопорится болтом 4. В таком положении болт своим концом нажимает на шток микропереключателя 7 и замыкаются контакты электрической цепи блокировки пуска - пуск дизеля возможен.

В рабочем положении болт 4 проходит через отверстия "а" и "б" в кронштейнах, минуя шток микропереключателя. Электрическая цепь блокировки пуска остается разомкнутой и пуск дизеля не возможен.

Для вращения коленчатого вала:

а) открепите скобу 18 и выньте болт 4;

б) рукояткой 3 поверните кронштейн 10, введите червяк в зацепление с зубчатым венцом муфты и через отверстия "а" и "б" болтом 4 застопорите кронштейн;

в) ключом Д49.181.94СПЧ за шестигранную головку вала 17 вращайте коленчатый вал в нужном направлении.

### Снятие с дизеля

Замерьте боковой зазор в зацеплении червяка с зубьями ведущего диска муфты.

Открепите и снимите валоповоротный механизм.

### Разборка

Разборку производите в следующей последовательности:

а) снимите пружины 9 с валиков;

б) открепите скобу 18 и выньте болт 4;

в) выбейте штифты 11;

г) выньте вал 2 вместе с рукояткой 3 и снимите поворотный кронштейн 10 вместе с валом 17 и червяком 14;

д) открепите болты и снимите кронштейн вместе с конечным выключателем 7;

е) спилите концы штифта 13 и выбейте его;

ж) выньте вал 17 из кронштейна 10;

з) снимите червяк 14 и регулировочные кольца.

### Монтаж

При боковом зазоре в зацеплении более 0,1 мм червяк зашатайте.

## Сборка

Сборку производите в следующей последовательности:

- а) установите червяк 14, регулировочные кольца в кронштейн и вставьте вал 17;
- б) зафиксируйте червяк на валу 17 новым штифтом. Штифт расклепайте с двух сторон и зачистите. При этом выступание штифта над поверхностью червяка должно быть равным  $1 \pm 0,50$  мм;
- в) установите собранный поворотный кронштейн 10 на кронштейн и вставьте вал 2 в кронштейн. Кронштейн 10 зафиксируйте на валу 2 коническими штифтами 11. При этом вал 2 вместе с поворотным кронштейном должен без заеданий поворачиваться в отверстиях кронштейна 8;
- г) вставьте болт 4, установите и закрепите скобу 18;
- д) установите пружины 9;
- е) установите кронштейн вместе с конечным выключателем на кронштейн 8 и проверьте ход кнопки конечного выключателя. При нажатии болтом 4 ход кнопки должен быть равен  $7,5 \pm 0,5$  мм.

## Установка на дизель

Установите валоповоротный механизм на закрытие коленчатого вала, закрепите его гайками и зафиксируйте штифтами.

В случае замены червяка, перед установкой штифтов, проверьте боковой зазор в зацеплении червяка с зубчатым диском. Величина зазора указана в табл. 24.

Таблица 24

| Деталь и место осмотра                                        | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый размер<br>при выпуске из ТРЗ<br>и ТР2 в мм | Бразовочный размер<br>при выпуске из ТР1<br>и внешнего ре-<br>монта в мм |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |                          |                                                        |                                                                          |
| Червяк, боковой зазор в зацеплении с<br>зубчатым диском муфты | 0,40-0,90                | 2,00                                                   | 3,00                                                                     |

## 3.4.18. Вентилятор

(рис. 24)

Вентилятор представляет собой одноступенчатый осевой компрессор, установленный на приводе распределительного вала, который предназначен для охлаждения генератора.

Ротор вентилятора вращается коленчатым валом посредством шестерен привода распределительного вала и шестерен вентилятора. Максимальное число оборотов ротора вентилятора  $n = 5620$  об/мин.

Воздух поступает в вентилятор через обтекатель I к рабочим лопаткам 2 колеса вентилятора и направляется через патрубки 9 и 34 на охлаждение генератора.

Вентилятор состоит из статора и ротора.

Статор вентилятора состоит из обтекателя I, корпуса 4 и патрубка 9.

Обтекатель I крепится к корпусу 4 и предназначен для снижения гидравлических потерь.

Корпус 4 является остовом вентилятора.

Втулка 6, служит опорой подшипника ротора.

В нижней части корпуса установлена цапфа 15, на которой установлены роликоподшипники I7 с шестерней 18. К переднему торцу корпуса прикреплен спрямляющий аппарат, состоящий из двух concentрических ободов 21 с приваренными к ним лопатками 20, который уменьшает потери давления воздуха на выходе из рабочего колеса и придает воздушному потоку осевое направление.

Ротор состоит из вала 26, рабочего колеса 27, втулки 22, с уплотнительными кольцами 23, шестерни 14, двух шарикоподшипников I и втулки 5.

Рабочие лопатки 2 установлены в кольцевом пазу, выполненном в рабочем колесе и диске 29, и крепятся болтами с помощью диска 25

Шарикоподшипники I9 от осевого перемещения удерживаются буртом вала 26, втулкой 5, кольцом 8 и гайкой 10, застопоренной пластиной 11.

Ротор в сборе удерживается от осевого перемещения в корпусе вентилятора стопорным кольцом 7, регулировочным кольцом 28 и крышкой 3, прикрепленной к корпусу шпильками и гайками.

Шарикоподшипники I9 смазываются маслом, поступающим из привода распределительного вала по каналу "Д", через дроссель 30, канал "К", масляную полость "В", канал "Б" и по отверстиям "И" во втулке 6.

Шестерни 14 и 18 и роликоподшипники I7 смазываются разбрызгиваемым маслом, сливающимся с шарикоподшипников ротора.

Масло сливается по отверстиям "Б" и "Г" в привод распределительного вала и далее в раму дизеля.

Для предотвращения попадания масла в воздушную полость вентилятора имеется многоступенчатое комбинированное уплотнение состоящее из :

а) центробежного маслоотделителя (гребенок на наружном диаметре втулки 22) ;

б) щелевого уплотнения (гребенок крышки 3 и внутренний диаметр втулки 22) ;

в) центробежного гидравлического насоса (при вращении ротора втулка 22 с отверстием "И" работает как центробежный насос) ;

г) уплотнительных колец 23.

## Разборка вентилятора для промывки и промывка

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) открепите хомуты 33 и сдвиньте брезентовое уплотнение;
- б) открепите и снимите патрубки 34 и 9;
- в) открепите и снимите фланец 13;
- г) открепите обтекатель I и, вворачивая отжимные болты в резьбовые отверстия обтекателя, снимите его;
- д) через отверстия в рабочем колесе отогните пластины, стопорящие гайки крепления фланца 3 и отверните их;
- е) легким постукиванием по ротору (со стороны шестерни) через медную выколотку, вынимайте из корпуса 4 ротор в сборе со втулкой 6;
- ж) отогните пластины, стопорящие болты крепления спрямляющего аппарата и отверните их. Ввертывая отжимные болты в резьбовые отверстия обода 21 спрямляющего аппарата, снимите его;
- з) очистите от отложений и промойте в дизельном топливе или керосине обтекатель, рабочее колесо ротора, спрямляющий аппарат, внутренние полости корпуса 4 и патрубки 9 и 34, дроссель 30, отверстие "И" втулки 6.

## Сборка вентилятора после промывки

Сборку производите в следующей последовательности:

- а) установите спрямляющий аппарат и закрепите его болтами. Болты застопорите пластинами.

Внимание! При сборке обратите особое внимание на:

- состояние прокладок уплотнения стыков втулки 6 и фланца 3 с корпусом 4;
- втулку 6, установите отверстиями "И" вверх. Отверстия "И" должны совпадать с каналами полости "В" подвода масла;

- фланец 3, установите его вырезом для стока масла вниз (против главного отверстия Ж), прокладки не должны перекрывать этот вырез;

б) установите втулку 6 с ротором в сборе, регулировочное кольцо 28 и фланец 3 с прокладками. Заверните гайки и застопорите их пластинами;

в) маслопрокачивающими насосами опрессуйте дизель маслом и убедитесь в поступлении масла к шарикоподшипникам 19;

г) поставьте прокладку в стык корпуса 4 и фланца 13; установите фланец 13 и закрепите его болтами, а болты завяжите проволокой;

д) установите и закрепите патрубки 9 и 34, поставьте брезентовое уплотнение и закрепите хомуты 33;

е) установите обтекатель I и закрепите его болтами.

## Снятие с дизеля

Открепите хомуты 33, сдвиньте брезентовое уплотнение и снимите патрубок 34.

Выньте штифты 31, открепите болты и гайки крепления вентилятора к приводу распределительного вала и снимите вентилятор.

Обратите внимание на то, что две гайки крепления расположены во внутренней (воздушной) полости корпуса 4.

## Разборка

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) выполните работы, указанные в пунктах "в", "г", "д", "е", "ж" подзаголовка "разборка вентилятора для промывки и промывка";
- б) снимите втулку 6 (см. рис. 24);
- в) установите ротор в приспособлении 9 (см. рис. 25) и закрепите ротор хомутом 10;
- г) отогните стопорную пластину 24 (см. рис. 24) и отверните гайку 25, замаркируйте положение колеса относительно вала ротора;
- д) приспособлениями Д49.181.77спч и Д43.181.54спч-И снимите колесо вентилятора с вала ротора в следующей последовательности:
  - болтами 7 (см. рис. 25) закрепите приспособление 5 на колесе вентилятора;
  - заверните штуцер 6 в вал ротора;
  - установите приспособление I и соедините насос А и тройник 2 трубками 3 с приспособлением 5 и штуцером 6;
  - заполните насосы "А" и "В" чистым маслом, применяемым для смазки дизеля;
  - насосом "А" заполните маслом полость приспособления 5, а насосом "В" - канал вала ротора;
  - закройте приспособление 5 и колесо вентилятора кошкой или резиновым полотном;
  - насосом "В" создайте давление 500-700 кгс/см<sup>2</sup> между поверхностями колеса и вала ротора, а затем, поддерживая это давление, насосом "А" повысьте давление в полости приспособления 5, обеспечивающее спрессовку колеса с вала ротора;
  - постепенно ослабьте гайки крепления трубок 3 к штуцеру 6 и приспособлению 5, пока давление масла не снизится до нуля;
  - отверните штуцер 6 и снимите приспособление 5 вместе с колесом вентилятора;

- открепите болты 7 и снимите приспособление 5;
- е) снимите фланец 3 (см. рис. 24), регулировочное 28 и уплотнительные 23 кольца;
- ж) отогните стопорную пластину и отверните гайку 12, замаркируйте положение шестерни относительно вала ротора;
- з) приспособлениями Д49.181.77спч и Д43.181.54спч-И снимите шестерню с вала ротора в следующей последовательности:
  - установите на шестерню полукольца 12 (см. рис. 25) и приспособление 5. Скрепите полукольца и приспособление болтами 7 и 13;
  - заверните штуцер 6 в вал ротора;
  - установите приспособление I и соедините насос А и тройник 2 трубками 3 с приспособлением 5 и штуцером 6;
  - заполните насосы "А" и "В" чистым маслом, применяемым для смазки дизеля;
  - насосом "А" заполните маслом полость приспособления 5, а насосом "В" - каналы вала ротора;
  - закройте приспособление 5 и шестерню кошкой или резиновым полотном;
  - насосом "В" создайте давление 500-700 кгс/см<sup>2</sup> между поверхностями шестерни и вала ротора, а затем, поддерживая это давление, насосом "А" повысьте давление в полости приспособления 5, обеспечивающее спрессовку шестерни с вала ротора;
  - постепенно ослабьте гайки крепления трубок 3 к штуцеру 6 и приспособлению 5, пока давление масла не снизится до нуля;
  - отверните штуцер 6 и снимите приспособление 5 с шестерней;
  - открепите болты и снимите полукольца и приспособление;
- и) отогните стопорную пластину II (см. рис. 24), отверните гайку 10, снимите кольцо 8;
- к) снимите вал ротора из приспособления;
- л) снимите шарикоподшипники 19 и втулку 5;

м) развяжите проволоку, открепите болты и снимите цапфу 15 и фланец 35;

н) развяжите проволоку, открепите болты и снимите нажимной фланец крепления внутренних обойм роликоподшипников 17;

о) снимите шестерню 18 с роликоподшипниками 17;

п) щипцами 24.7814-0021 снимите стопорные кольца 16 и легкими ударами, через медную выколотку, снимите наружные обоймы роликоподшипников 17.

Внимание! Наружные и внутренние обоймы роликоподшипников не взаимозаменяемы и раскомплектовка их не допускается;

р) лопатки 2 и диск 29 снимайте только при необходимости их ремонта; для этого отогните стопорные пластины, отверните болты крепления диска 29 и снимите его, выньте лопатки 2.

#### Ремонт

В случае замены лопаток рабочего колеса:

- установите лопатки 2 на рабочее колесо 27. При этом допускается припуск торцев двух последних устанавливаемых лопаток для достижения зазора 0,10-0,16 мм между ними;

- установите диск 29, поставьте штифт и закрепите диск болтами. Болты застопорите стопорными пластинами;

- произведите динамическую балансировку ротора без уплотнительных колец 23.

Допустимый небаланс не более 5 г.см. После балансировки замаркируйте положение колеса по отношению к валу ротора. При необходимости замены втулки 11, перед запрессовкой прогрейте ее до температуры 150-160°С.

#### Сборка

Сборку производите в следующей последовательности:

а) проверьте по краске прилегание конусных поверхностей рабочего колеса 27 к шестерни 14 к концам вала ротора 26. Прилегание должно быть не менее 75% площади поверхностей;

б) напрессуйте на вал ротора шарикоподшипники 19 со втулкой 5. Установите кольцо 8, стопорную пластину 11, затяните гайку 10 усилием одного человека на плече 350-400 мм и застопорите ее;

в) установите ротор в приспособление 6 (см. рис. 26) и закрепите его комутот 7;

г) установите на вал ротора шестерню, смажьте резьбу гайки и ротора маслом, применяемым для смазки дизеля и заверните гайку ключом на плече 250-300 мм усилием одного человека. Отверните гайку и проверьте свисание шестерни, которое должно быть не менее 3 мм. Это положение условно называется отправной точкой;

д) от отправной точки приспособлениями Д49.181.61спч и Д43.181.54спч-1 напрессуйте шестерню на вал ротора в следующей последовательности:

- наведите приспособление 5 на вал ротора до упора и вверните штуцер 2 в вал ротора;

- соедините насос "А" и тройник I приспособления трубками 3 с приспособлением 5 и штуцером 2;

- заполните насосы "А" и "В" чистым маслом, применяемым для смазки дизеля;

- насосом "А" заполните маслом полость приспособления 5, а насосом "В" - канал вала ротора;

- насосами "А" и "В" создайте давление масла, обеспечивающее осевое перемещение шестерни относительно вала ротора на 0,60±0,15 мм.

Осевое перемещение контролируйте по индикатору:

- постепенно ослабьте гайки крепления трубок 3 к штуцеру 2 и приспособлению 5, пока давление масла не снизится до нуля;
- отверните штуцер 2 и приспособление 5 и снимите их;
- е) поставьте стопорную пластину, заверните гайку 12 (см. рис. 2) ключом на плече 250-300 мм усилием одного человека.

После чего дополнительно поверните гайку на 1/2 грани. Отверните гайку и заверните ее, как указано в п. "е" еще два раза.

Застопорите гайку стопорной пластиной;

ж) открепите и снимите вал ротора из приспособления;

з) установите прокладку в уплотнении стыка втулки 6 с корпусом 4 и установите втулку 6 со стопорным кольцом 7 в корпус 4;

Внимание! Втулку 6 установите отверстиями М вверх. Отверстия М должны совпадать с каналами полости В подвода масла;

и) установите ротор (без рабочего колеса) во втулку 6;

к) проверьте и при необходимости установите осевой зазор ротора следующей последовательности:

- на фланец 3 установите шайбу Д49.181.85 так, чтобы не было зазора в стыке "С" (см. рис. 27) и щупом замерьте размер "а" между шайбой и шайбой;

- на втулку 6 (см. рис. 24) установите шайбу Д49.181.85 так, чтобы не было зазора в стыке "д" (см. рис. 27) и щупом замерьте размер "б" между шайбой и наружной обоймой роликоподшипника;

- определите толщину регулировочного кольца 28 (см. рис. 24) по формуле  $t = (\delta - a) + \Delta n$  - (0,3...0,6) мм

где  $\Delta n$  - толщина прокладки между фланцем 3 и втулкой 6  
а, б - замеряемые размеры (см. рис. 27);

- установите уплотнительные кольца 23 (см. рис. 24), регулировочное кольцо 28 (толщиной  $t$ ) и фланец с прокладкой, заверните гайки и застопорите их стопорными пластинами.

Внимание! Вырез во фланце и вырезы в прокладках совместите с отверстием "х". Проверьте осевой разбег ротора.

л) по маркировке установите колесо на вал ротора, смажьте резьбу гайки и вала ротора маслом, применяемым для смазки дизеля и заверните гайку ключом на плече 250-300 мм усилием одного человека, после чего проверьте свисание рабочего колеса, которое должно быть не менее 3 мм. Это положение условно называется отправной точкой;

м) от отправной точки приспособлениями Д49.181.61 и Д43.181.54 опрессуйте колесо на вал ротора в последовательности, указанной в пункте "д" настоящего подраздела;

н) поставьте стопорную пластину 24, наворачивайте гайку 25 и заверните ее ключом на плече 250-300 мм усилием одного человека, после чего доверните гайку на 1/2 грани.

Отверните гайку и заверните ее, как указано в данном пункте еще два раза.

Застопорите гайку стопорной пластиной;

о) нагрейте в масле до температуры 90-100°C внутренние обоймы роликоподшипников 17 и шестерню 18.

Установите в шестерню нагревшие обоймы роликоподшипников, промежуточное кольцо и поставьте стопорные кольца 16.

Установите на цапфу 15 до упора в выступ внутренней обоймы одного роликоподшипника, поставьте промежуточное кольцо, установите шестерню и поставьте внутреннюю обойму второго роликоподшипника.

Поставьте фланец, удерживающий роликоподшипники на цапфе, затяните болты и завяжите их проволокой.

п) поставьте цапфу 15, резиновое кольцо 36, фланец 35 и закрепите болтами. Болты затяните моментом 8-10 кгс.м и завяжите проволокой;

р) выполните работы, указанные в пунктах "а", "б", "е" подраздела "Сборка вентилятора после промывки".

с) проверьте вращение ротора, которое должно быть легким и без заклинивания.

#### Установка на дизель

Установку производите в следующей последовательности:

а) поставьте прокладку в стык вентиллятора и привода распределительного вала.

Внимание! При установке прокладки следите, чтобы канал "д" подвода масла не был перекрыт прокладкой. Поставьте вентиллятор и закрепите его к приводу;

б) проведите по краске прилегание зубьев шестерен 18 к сопрягаемой шестерне привода распределительного вала.

Прилегание должно быть не менее 45% высоты и 60% длины зубьев. Проверьте зазор в зацеплении шестерен, свисание и со смещением осей шестерен см. табл. 25;

в) выполните работы, указанные в пунктах "в", "г" подраздела "Сборка вентиллятора после промывки";

г) установите и закрепите патрубок 34, поставьте срезанное уплотнение и закрепите его контратами 33.

Таблица 25

| Деталь и место обмера                                                  | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый размер<br>при выпуске из ТРЗ<br>и ТР2 в мм | Браковочный<br>размер при<br>выпуске из ТР1<br>и внепланового<br>ремонта в мм |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Втулка 22, зазор между уплотнительными<br>кольцами и ручьями втулки | 0,06-0,18                | 0,28                                                   | 0,4                                                                           |
| 2. Ротор, осевой разбег                                                | 0,30-0,60                | (регулируется)                                         | (регулируется)                                                                |
| 3. Шестерня 18, боковой зазор в зацеплении                             | 0,12-0,45                | (регулируется)                                         | (регулируется)                                                                |
| 4. Шестерня 18, свисание и несо смещение осей<br>не более              | 5,00                     | -                                                      | -                                                                             |
| 5. Кольцо 28, зазор между кольцом и шарико-<br>подшипником             | 0,30-0,6                 | -                                                      | -                                                                             |

191

### 3.4.19. Турбокомпрессор

(рис. 28)

Турбокомпрессор предназначен для подачи воздуха в дизель под избыточным давлением с целью увеличения мощности и экономичности дизеля.

Турбокомпрессор расположен на кронштейне с переднего торца дизеля и состоит из одноступенчатой осевой турбины, работающей за счет энергии выпускных газов, и одноступенчатого центробежного компрессора.

ВНА, (вращающий направляющий аппарат) колесо компрессора и диск турбины смонтированы на одном валу (роторе), который расположен в корпусах, соединенных между собой.

Принцип работы турбокомпрессора заключается в следующем: отработавшие газы из цилиндров дизеля по коллекторам и газовой улитке поступают к сопловому аппарату. В сопловом аппарате газы расширяются, приобретая необходимое направление и высокую скорость, направляются на лопатки рабочего колеса турбины и приводит во вращение ротор, отдавая при этом свою энергию. Газы из турбины выходят по выпускному патрубку в глушитель, а затем в атмосферу.

При вращении ротора воздух засасывается через входной патрубок в колесо компрессора, где воздуху сообщается дополнительная кинетическая энергия и происходит основное повышение давления.

В диффузоре и воздушной улитке, вследствие уменьшения скорости воздуха, происходит дальнейшее повышение давления. Из компрессора воздух подается в охладитель наддувочного воздуха и далее в цилиндры дизеля.

Статор турбокомпрессора состоит из корпуса турбины, среднего корпуса и корпуса компрессора.

192

Средний корпус состоит из корпуса 15 и газовой улитки 17. В среднем корпусе установлены подшипники опорно-упорный 4 и опорный 28, втулка 23, к которой штифтами крепится сопловый аппарат 24.

Корпус 15 охлаждается водой, поступающей из корпуса турбины. Стык в районе отверстий "П" и "Ш" для перетока воды уплотнен резиновыми кольцами 37 и 46. Из корпуса вода выходит по каналу "Т".

Газовая улитка 17, на которую установлен фланец 29 двухзаходная. Прикреплена к корпусу 15 болтами 16.

Опорно-упорный 4 и опорный 28 подшипники бронзовые, состоят из двух половин, центрируются втулками 35 и крепятся болтами 39 к нижней половине корпуса.

Опорные поверхности подшипников покрыты сплавом олова и свинца. Торцы опорно-упорного подшипника имеют баббитовую заливку.

Подшипники смазываются маслом, поступающим из масляной системы дизеля через ступер 41 и далее по каналам "С" и "Х" в корпусе 15 и отверстиям в подшипниках. Из подшипников масло сливается в корпусе 15 и отверстиям в подшипниках. Из подшипников масло сливается в полость "К" и далее в картер дизеля.

Средний корпус к корпусу турбины прикреплен болтами 14.

Охлаждающая вода из водяной системы дизеля через полость "П" корпуса турбины 19 поступает по каналу "Н" в полость "У" и по каналу "Т" выходит в охлаждающую камеру теплового.

Корпус турбины состоит из корпуса 19, диффузора 25 и выпускного патрубка 21.

Диффузор и выпускной патрубок прикреплены к корпусу 19 болтами. Выпускной патрубок покрыт теплоизоляционным материалом.

Корпус 19 имеет лопы "И", которыми турбокомпрессор установлен на дизеле, и два отверстия "Ф", в которые вставлены жаровые трубки 43 для прохода газа из выпускных коллекторов в газовую улитку 17.

Корпус турбины охлаждается водой, поступающей из системы охлаждения дизеля по отверстию "А" в полость "Б" корпуса и выходящей из него через отверстие "И".

Корпус компрессора состоит из воздушной улитки 9, проставка 6, входного патрубка 7 и лопаточного диффузора. Диффузор состоит из проставка 11 и прикрепленного к нему диска 12 с лопатками.

В стыке проставка 6 с диффузором установлена стальная регулировочная прокладка 10.

Корпус компрессора болтами 13 прикреплен к среднему корпусу, стык между ними уплотняется прокладкой. Полость за колесом компрессора отсоединяется от полости за диффузором резиновым кольцом 32.

Входной патрубок двухзаходный, имеет канал "Д", по которому газы отсасываются из картера дизеля.

Резьбовое отверстие во входном патрубке, закрытое пробкой 3, используется для установки индуктивного датчика при замере оборотов ротора. Для обеспечения герметичности по стыкам входного патрубка 7, проставка 6 и воздушной улитки 9 установлены паронитовые прокладки 44 и 45.

Ротор состоит из вала 5 (см. рис. 29), ВНА 16, колеса 3 компрессора, диска II турбины с рабочими лопатками 10, упорной втулки 14 и лабиринтовой втулки 8.

Вал ротора имеет две опорные шейки. Шейки, упорный торец вала и канавки под уплотнительные кольца 6 и 15, выполненные на валу и втулке 14, азотированы для повышения их твердости и износостойкости.

Рабочие лопатки 10 на диске II крепятся с помощью замков елочной формы и фиксируются от осевого перемещения стопорными пластинами 9.

На одном конце вала установлен диск турбины, который фиксируется радиальными штифтами 7 и дополнительно центрируется втулкой 13.

Для фиксации штифтов на диск насажена втулка 8, на которой имеются гребешки лабиринтового уплотнения.

На другой конец вала установлена с натягом упорная втулка 14 и колесо 3 компрессора и ВНА 16. Колесо и ВНА компрессора насажены на шлицы вала с натягом и закреплены гайкой 2, которая застопорена винтом 1. Поверхность упорной втулки азотирована.

В ручьях на валу и упорной втулке установлены разрезные уплотнительные кольца 6 и 15.

Система уплотнений служит для предотвращения попадания масла в газовые и воздушные полости турбокомпрессора, а также для уменьшения утечек газа и воздуха в масляную полость подшипников и далее в картер дизеля.

Полость высокого давления за колесом компрессора изолирована от масляной полости лабиринтовым уплотнением, образованным фланцем 1 (см. рис. 28), колесом компрессора 3 (см. рис. 29) и уплотнительными кольцами 15.

Для уменьшения износа уплотнительных колец воздух из полости (см. рис. 28) выпускается по отверстию "Р" в трубе 40 в полость смазывания компрессора.

Отсасыванию выпускных газов в масляную полость препятствует лабиринтовое уплотнение, образованное втулками 13 и 8 (см. рис. 29) и уплотнительными кольцами 6. С целью уменьшения утечки выпускных газов в масляную полость и предотвращения подсоса масла в полость турбины на режимах малых нагрузок дизеля в полость "И" (см. рис. 28) по отверстию в корпусе подводится воздух из полости высокого давления за колесом компрессора.

### Разборка и сборка турбокомпрессора для промывки диффузора и колеса компрессора

Разборку производите, не снимая турбокомпрессора с дизеля, в следующей последовательности:

- а) открепите и снимите воздуховод и трубы, препятствующие снятию входного патрубка 7, открепите болты 34 и снимите патрубок;
- б) открепите болты 8. Используя резьбовые отверстия в проставке 6, отожмите болтами проставок и снимите его вместе с диффузором;
- в) очистите от отложений и промойте дизельным топливом диффузор, проставок 6, улитку 9, входной патрубок 7 и колесо компрессора 3 (см. рис. 29);

Сборку производите в следующей последовательности:

- а) установите паронитовую прокладку 44 (см. рис. 28) на проставок, установите проставок 6 совместно с диффузором, затяните болты 8 и завяжите их проволокой.

Проверьте торцовый зазор между лопатками колеса компрессора и профильной поверхностью проставки II диффузора. При проверке зазора ротор турбокомпрессора сдвиньте в сторону диффузора до упора. Зазор должен быть в пределах указанный в табл. 26. В случае необходимости зазор обеспечьте за счет изменения толщины прокладок 10 или 44. Допускается увеличение зазора до 1,5 мм.

Проверьте индикатором осевое и радиальное перемещение ротора в подшипниках. При проверке ножку индикатора устанавливайте на гайку крепления колеса в осевом, а затем в радиальном направлениях.

Перемещение ротора в осевом и в радиальном направлениях должно быть не более 0,4 мм;

- б) установите входной патрубок 7 и закрепите болтами 34;
- в) подсоедините воздуховод и трубы к входному патрубку 7.

### Снятие турбокомпрессора с дизеля

Снятие производите в следующей последовательности:

- а) открепите и снимите воздуховод и газоотвод от турбокомпрессора;
- б) отсоедините и снимите выпускные трубы;
- в) слейте воду из системы охлаждения дизеля;
- г) открепите и снимите трубы, препятствующие снятию турбокомпрессора;
- д) снимите хомуты и резиновую трубу 33;
- е) открепите турбокомпрессор от дизеля, застропите подъемным устройством за рым 42 и снимите его;

### Разборка турбокомпрессора

Разборку производите в следующей последовательности:

- а) отверните болты 34 и снимите входной патрубок 7;
- б) отверните болты 8, используя резьбовые отверстия в проставке 6 болтами отожмите проставок и снимите его вместе с диффузором;
- в) отверните болты крепления воздушной улитки к среднему корпусу, оставив 3-4 болта;
- г) поставьте турбокомпрессор на торец улитки 9;
- д) отверните болты и снимите выпускной патрубок 21;
- е) отверните болты 14, используя резьбовые отверстия в корпусе 15, отожмите корпус 19 и, не допуская перекоса, снимите его;
- ж) отверните болты 16 и снимите газовую улитку 17;
- з) установите средний корпус в горизонтальное положение. Открепите болты и снимите воздушную улитку 9;
- и) смочите керосином и отверните болты крепления половин софтового аппарата 24 и снимите его;

к) отверните болты 36, гайки шплек 38. Снимите фланец 29. Приспособлением ИД45.181.24сч отожмите и, недопуская перекоса, снимите верхнюю половину корпуса 15;

л) отверните болты 39, снимите верхние половины подшипников 4 и 28 и, не допуская перекоса, выньте ротор.

### РЕМОНТ

После разборки осмотрите детали турбокомпрессора, затем промойте их в дизельном топливе, продуйте воздухом и снова осмотрите.

При осмотре ротора убедитесь в отсутствии трещин и забоин на лопатках турбины колеса компрессора и ГНА, а также риск на шейках вала.

Если на лопатках турбины, колеса компрессора и ГНА имеются забоины размером 2 мм, зачистите их.

Острые края кольцевых рисков на шейках ротора и на упорных торцах вала и упорной втулки заполируйте.

Определите зазор на масло, который должен равняться разнице между размером подшипника, замеренном в обхвате корпусе в плоскости, перпендикулярной стыку половин, и размером соответствующей шейки вала ротора.

При износе шеек ротора более 0,06 мм допускается их шлифовка до размера  $\varnothing 54,7-0,03$  мм. В этом случае зазор на масло обеспечьте за счет установки ремонтных подшипников 6ТК.06.090РСБ и 6ТК.03.100РСБ.

Производите динамическую балансировку ротора.

На рабочих поверхностях подшипников допускается приработка покрытия до основного металла, а также наличие отдельных рисков.

На упорном подшипнике допускается подлабровка скосов "С" (см. рис. 30) при уменьшении их длины "В" и "В1".

В начале скоса необходимо выдерживать глубину Н равную 0,3 мм и III равную 0,25 мм, а в конце, т.е. на расстоянии В равном 15 мм и В1 равном 0,25 мм, глубина скоса должна быть равна нулю.

Проверьте зазоры по стыку уплотнительных колец в рабочем состоянии и между уплотнительными кольцами и ручьями.

### Сборка турбокомпрессора

Сборку производите в следующей последовательности:

а) каналы продуйте сжатым воздухом, проверяя проход воздуха через них;

б) половины корпуса 15 (см. рис. 28) скрепите болтами. Проверьте прилегание половин корпуса. Щуп толщиной 0,03 мм не должен проходить;

в) отверните болты и разъедините половины корпуса 15;

г) проверьте зазоры на масло в подшипниках.

Поставьте нижние половины подшипников 4 и 28 в корпус с натягом.

Смажьте маслом шейки ротора и подшипники.

Замки уплотнительных колец поверните на 120 градусов друг относительно друга и, осторожно, без перекосов, установите ротор на подшипники. Поставьте верхние половины подшипников с втулками 36 и закрепите их болтами 39. Затяжку болтов производите моментом 3-3,5 кгс.м (усилием 15 кг на плече 200 мм). После чего болты завяжите проволокой.

Проверьте осевой разбег ротора в подшипниках;

д) поставьте новые уплотнительные кольца 37 и 46.

Покройте стыки половин корпуса 15 пастой "Герметик", соедините половины корпуса, заверните болты 36 и гайки шплек 38, скрепите половины соплового аппарата болтами и зашпильте гайки новыми шпильками. Поставьте фланец 29;

е) установите половины газовой улитки 17 на корпус 15, заверните болты 16 и завяжите их проволокой;

ж) поставьте корпус турбины 19 на торец. Покройте стыки кор-

пуca турбины и корпуса 15 пастой "Герметик".

Не допуская перекоса, опустите средний корпус в сборе в корпус турбины.

Затяните болты 14;

з) поставьте прокладку 31, воздушную улитку 9 и закройте их болтами 13;

и) поставьте резиновое юлыцо 32, покройте фланец воздушной улитки пастой "Герметик", установите проставки 6 совместно с диффузором, затяните болты 8 и завяжите их проволокой;

к) проверьте зазор между колесом компрессора и диффузором. При несоответствии зазора, указанному в табл. 26, отрегулируйте его толщиной металлической прокладки 10;

л) установите входной патрубок 7 и закрепите его болтами;

м) поставьте турбокомпрессор в горизонтальное положение на лапы "И";

н) установите прокладку и выпускной патрубок 21 и закрепите их болтами;

о) опрессуйте водяные полости турбокомпрессора водой давлением  $5 \text{ кгс/см}^2$  в течение 5 мин. Течи воды не допускаются;

п) проверьте проход масла к подшипникам. При подаче масла в штуцер 41, масло должно стекать в полость "К";

р) проверьте вращение ротора, который должен вращаться рукой легко и без заклинивания;

с) закройте все каналы и полости турбокомпрессора, чтобы предотвратить попадание грязи и посторонних предметов.

Установка турбокомпрессора на дизель

Установку производите в следующей последовательности:

а) установите турбокомпрессор на дизель и закрепите его;

б) снимите закрытия с каналов и полостей, поставьте на места и закрепите трубы, воздуховод и газотвод;

в) опрессуйте турбокомпрессор совместно с дизелем. Течь воды и масла в соединениях не допускается.

Примечания: 1. При опрессовке маслом ослабьте затяжку болтов крепления трубы, подсоединенную к полости "К", отожмите ее и убедитесь в поступлении масла к подшипникам, после чего затяните болты.

2. При опрессовке водой отверните болты крепления труб к полостям "Г" и "И", отожмите их и убедитесь в проходе воды через турбокомпрессор, после чего затяните болты.

Таблица 26

| Деталь и место обмера                                            | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый раз-<br>мер при выпуске<br>из ТРЗ и ТР2<br>в мм         | Браковочный размер<br>при выпуске из ТР1<br>и внепланового ре-<br>монта в мм |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ротор. Зазор на масло в подшипниках<br>по обмеру              | 0,15-0,20                | 0,25<br>(по обмеру в плоскости перпендикуляр-<br>ной стыку половин) | 0,28                                                                         |
| 2. Осевой разбег ротора                                          | 0,20-0,30                | 0,35                                                                | 0,45                                                                         |
| 3. Торцевой зазор по лопаткам колеса<br>компрессора              | 0,9-1,2                  | (зазор регули-<br>руется)                                           | (зазор регулируется)                                                         |
| 4. Радиальный зазор по лопаткам колеса<br>компрессора (на входе) | 1,0-1,2                  | 1,3                                                                 | 1,5                                                                          |
| 5. Посадка подшипников:<br>зазор;<br>натяг                       | 0,025<br>0,035           |                                                                     |                                                                              |
| 6. Осевой зазор по лабиринту компрессора                         | 0,65-0,85                | 0,90                                                                | 0,95                                                                         |
| 7. Радиальный зазор по лопаткам турбины                          | 1,20-1,35                | 1,50                                                                | 1,60                                                                         |
| 8. Диаметральный зазор по лабиринтам<br>турбины                  | 1,40-1,64                | 1,70                                                                | 1,80                                                                         |

Продолжение табл. 26

| Деталь и место обмера                                                 | Чертежный размер<br>в мм | Допускаемый раз-<br>мер при выпуске<br>из ТРЗ и ТР2<br>в мм | Браковочный размер<br>при выпуске из ТР1<br>и внепланового ре-<br>монта в мм |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Зазор между уплотнительными кольцами<br>и боковыми стенками ручьев | 0,06-0,22                | 0,35                                                        | 0,40<br>(замена колец)                                                       |
| 10. Зазор по стыку уплотнительных колец<br>в рабочем состоянии        | 0,1-0,5                  | 0,6                                                         | 0,7                                                                          |
| 11. Дисбаланс ротора г.см                                             | 3                        | 3                                                           | 4                                                                            |

### 3.4.20. Коллекторы и трубы выпускные охлаждаемого типа (рис. 31)

Для подвода выпускных газов к турбокомпрессору на каждый ряд цилиндров установлены выпускные коллекторы и газовыпускные трубы охлаждаемого типа. Выпускной коллектор состоит из двух секций I и 4, соединенных болтами 12. Между секциями поставлена прокладка 13 из асбестового листа.

Каждая секция представляет собой сварные из листовой стали двухстенные трубы, внутри которых вставлены трубы 9 из жаропрочной стали. Между наружной 11 и промежуточной 10 трубами коллектора образуется полость для перетока воды, охлаждающей коллектор. Вода для охлаждения коллектора поступает из крышек цилиндров по отверстиям "в" во фланцах коллектора. Соединение крышки с коллектором уплотнено резиновыми кольцами 16. Для фиксации резиновых колец в отверстиях фланцев установлены втулки 15. Сверху во фланцах имеются резьбовые отверстия, закрытые пробками 20, для установки термометров.

Коллектор к крышкам крепится болтами 17. Стыки между крышками цилиндров и фланцами выпускного коллектора уплотняются прокладками 18 из асбестового листа.

Для отвода воздуха и образовавшегося во время работы дизеля пара на патрубки каждого цилиндра установлены трубки 2, соединенные между собой трубкой 3.

Переток охлаждающей коллектор воды из одной секции в другую производится по патрубку 14, а переток воды в газовыпускные трубы производится по патрубкам 8 и 5.

Отвод воды от коллектора производится в верхней части газовыпускных труб через фланец 6. На газовыпускных трубах установлены съемные компенсаторы 7.

Компенсаторы и фланцы патрубка у турбокомпрессора закрыты стальными кожухами, с прикрепленной к ним изоляцией из асбестовой

тканью.

Снизу на секции 4 имеется сливная пробка 21 для контроля газовой полости.

### Снятие с дизеля

Для снятия с дизеля:

- а) слейте воду из водной системы дизеля;
- б) снимите переточную трубу у компенсатора;
- в) снимите кожух и изоляцию с компенсатора газовыпускной

трубы;

- г) открепите болты компенсатора и снимите его;
- д) открепите трубу отвода воды от газовыпускной трубы;
- е) снимите хомут крепления газовыпускной трубы к кронштейну;
- ж) открепите болты крепления коллектора к крышкам цилиндров

и снимите выпускной коллектор в сборе обе секции и вместе с нижней частью газовыпускной трубы.

### Ремонт

При появлении течи во внутренних полостях коллекторов или выпускных трубах снимите их с дизель-генератора, очистите место подтекания до металлического блеска и заварите качественным электродом З42А или З60 ГОСТ 9467-60.

Обслуживание, ремонт и установку выпускных газовых труб производите согласно инструктивному указанию завода.

### Испытание

После заварки произвести опрессовку водой давлением  $0,7 \text{ МПа}$  ( $7 \text{ кгс/см}^2$ ) в течение 5 минут. При этом "потение" и каплеобразование не допускается.

Установку производите в следующей последовательности:

а) осмотрите внутренние полости коллектора и труб. Очистите их от нагара;

б) осмотрите уплотнительные кольца 16, прокладки 18 и втулки 15 при обнаружении забоин и других повреждений — замените. Осмотрите поверхности под уплотнительные кольца и прокладки;

в) установите втулки 15 и уплотнительные кольца 16 в переточные отверстия коллектора;

г) установите коллектор в сборе с нижней частью газораспускной трубы на дизель.

Закрепите предварительно болты крепления коллектора к крышкам так, чтобы зазор между фланцами коллектора и крышками цилиндров был не менее 5 мм.

После этого, на каждом фланце заверните болты 17, осторожно, не надавая резким ударом уплотнительное кольцо 16, установите прокладку 18 и заверните болты. После затяжки всех прокладок окончательно затяните болты крепления газораспускной трубы к крышкам цилиндров.

д) установите комут крепления газораспускной трубы к кронштейну турбокомпрессора;

е) установите коллектор, закрепите крышками, закрепите ее и затяните болты.

Затем установите газораспускную трубу на кронштейн турбокомпрессора и закрепите ее болтами.

Затем установите газораспускную трубу на кронштейн турбокомпрессора и закрепите ее болтами.

Затем установите газораспускную трубу на кронштейн турбокомпрессора и закрепите ее болтами.

Затем установите газораспускную трубу на кронштейн турбокомпрессора и закрепите ее болтами.

Затем установите газораспускную трубу на кронштейн турбокомпрессора и закрепите ее болтами.

Затем установите газораспускную трубу на кронштейн турбокомпрессора и закрепите ее болтами.

### 3.4.21. Охладитель наддувочного воздуха (рис. 32)

Охладитель наддувочного воздуха предназначен для охлаждения воздуха, поступающего из турбокомпрессора в цилиндры дизеля. Он установлен на кронштейне 8 и крепится к нему шпильками 7. Кронштейн к блоку цилиндров крепится болтами 9.

Охладитель наддувочного воздуха состоит из сварного корпуса 12, патрубка 13, верхней 2 и нижней 6 крышек и охлаждающей секции.

Охлаждающая секция состоит из верхней 4 и нижней 11 трубных досок, в отверстия которых закреплены оребренные трубы 5.

Внутри трубок образуется водяная, а между труб — воздушная полости.

Вода поступает в охладитель по патрубку "Е" нижней крышки, перегородка "Д", которая делит водяную полость секции охладителя пополам, проходит по трубам одной, а затем второй половины секции и выходит через патрубок "С".

Пар из водяной полости отводится через трубку 1, установленную в верхней крышке.

Надувочный воздух поступает к охладителю по патрубку 13, охлаждается в межтрубном пространстве и по каналу "Д" в кронштейне поступает в ресивер блока цилиндров.

Стык кронштейна с блоком уплотняется прокладкой и резиновым кольцом 10.

## Снятие с дизеля

Снятие производите в следующей последовательности:

- а) слейте воду из водяной системы дизеля;
- б) открепите и снимите трубы, препятствующие снятию охладителя;
- в) открепите комуты и сдвиньте резиновую трубу, соединяющую патрубок I3 с улиткой турбокомпрессора;
- г) открепите охладитель от кронштейна 8 и снимите его.

## Разборка

Открепите и снимите крышки 2,6 и патрубок I3.

## Ремонт

Полости охладителя рекомендуем промывать моющим раствором.

### С о с т а в   и   п р и г о т о в л е н и е   м о щ е г о р а с т в о р а

Кальцинированная сода ГОСТ 5100-64 по 20 г на каждый литр раствора, жидкое стекло ГОСТ 13078-67 по 20 г на каждый литр раствора, эмульгатор ОП-7 или ОП-10 ГОСТ 8433-57 или РАС ТУ 38.107.64-75 по 3 г на каждый литр раствора. Компоненты в указанной последовательности растворите в конденсате (в случае использования вместо конденсата сырой воды, концентрация компонентов ОП-7 или ОП-10 ГОСТ 8433-57 или РАС ТУ 38.107.64-75 по 5 г на каждый литр раствора) и тщательно перемешайте; при этом каждый последующий компонент вводите в раствор после полного растворения предыдущего. Растворение компонентов производите при температуре конденсата (или сырой воды) 40-60°C.

Промывку воздушной и водяной полости моющим раствором производите в следующей последовательности:

- а) охладитель, входной стороной воздушной полости вверх, установите в наполненный моющим раствором бак. Уровень раствора в баке должен быть несколько выше охладителя.

Температура моющего раствора при промывке должна быть 80-90°C. Для поддержания указанной температуры раствора рекомендуем использовать пар или другое нагревающее устройство (электронагревательный прибор).

Внимание! При промывке соблюдать осторожность во избежании ожогов моющим раствором;

- б) по истечении трех-четырех часов после размягчения (погружения охладителя в раствор) отложений, поднимите охладитель и волосяной щеткой очистите входную и выходную стороны воздушной полости;
- в) шести-восьмикратным погружением охладителя в моющий раствор промойте его и продуйте полости сжатым воздухом до прекращения выпадений загрязнений.

Проверьте визуально чистоту полостей, в случае недостаточной очистки промывку повторите.

После промывки моющим раствором полости охладителя тщательно промойте горячей проточной водой при температуре не ниже 60°C. Время промывки в проточной воде 10-15 минут.