План конспект технических занятий 08.11. 2021

Группа 25. МЛ, предмет – устройство тепловоза.

Преподаватель: КреньА.В.

Эл. Почта: [andrey.kren@list.ru](mailto:andrey.kren@list.ru)

Телефон 89103024478

**Тема занятий**: Браковочные параметры дизеля 1А-9ДГ, технология контроля и ремонта

**Задача занятий:**

Изучение браковочных параметров дизеля 1А-9ДГ, технология контроля и ремонта

**Лекционный материал**

**Ремонт дизеля 1А9ДГ, общие положения (согласно руководству по ремонту дизелей типа Д49).**

**Основные чертежные и браковочные размеры узлов дизеля Д49**

| Агрегаты и детали | Чертежный размер, мм | Допускаемый размер при выпуске  тепловоза из  текущих ремонтов ТР-3, ТР-2, мм | Браковочный размер при выпуске тепловоза из текущего ремонта ТР-1 и непланового ремонта, мм |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **1.*Блок цилиндров*** |  |  |  |
| *Пояса блока, диаметр:*   верхний | 340Н7+0,057 |  | 340+0,35 |
| средний | 320Н8+0,1 |  | 320+0,35 |
| нижний | 295Н7+0,05 |  | 295+0,25 |
| *Износ верхних плит блока под крышками цилиндров* | - | 0,3 | 0,4 |
| Коренной вкладыш:  толщина с освинцеванием | 7,405-0,028 | 7,32 | менее 7,3 |
| величина выступания поверхности стыков вкладышей | 0,18-0,22 | 0,13 | менее 0,11 |
| суммарный натяг двух половин вкладышей | 0,36-0,44 | 0,26 | менее 0,22 |
| размер по стыку в свободном состоянии | 236+2 | 235+2,5 | более 238,0  менее 235,4 |
| отклонение от прямолинейности, образующей затылка вкладыша  нижнего                                            верхнего | 0,02  0,03 | 0,04  0,05 | 0,05  0,06 |
| Зазор  «на масло» между подшипником и коренной шейкой коленчатого вала | по обмеру  0,19-0,321  по щупу  0,14-0,29 | по обмеру  0,19-0,38  по щупу  0,14-0,34 | по обмеру  более 0,40  по щупу  более 0,36 |
| Зазор между подшипником и коренной шейкой коленчатого вала в районе стыков | по щупу  0,06 | по щупу  0,06 | по щупу  менее 0,06 |
| Зазор в упорном подшипнике между полукольцами и буртом | 0,1-0,4 | 0,1-0,60 | 0,75 |
| **2.*Коленчатый вал:***   Диаметр коренной шейки | 220-0,029 | 1)220-0,13  с серийными коренными вкладышами  2)219,9-0,13с вкладышами 1-ой ремонтной градации  3)219,8-0,13  с вкладышами 2-ой ремонтной градации  4)219,7-0,13  с вкладышами 3-ей ремонтной градации  5)219,6-0,13  с вкладышами 4-ой ремонтной градации | менее  219,4 |
| Диаметр шатунной шейки | 190-0,029 | 1) 190-0,13  с серийными шатунными вкладышами  2)189,9-0,13  с вкладышами 1-ой ремонтной градации  3)189,8-0,13  с вкладышами 2-ой ремонтной градации  4)189,7-0,13  с вкладышами 3-ей ремонтной градации  5)189,6-0,13  с вкладышами 4-ой ремонтной градации | менее 189,4 |
| Овальность коренных и шатунных шеек | 0,01 | 0,04 | более 0,04 |
| Биение вала по коренным шейкам | 0,05 | 0,1 при относительном более радиальном биении смежных шеек не более 0,05 | более 0,1 |
| Шероховатость коренных и шатунных шеек | Rа0,16 мкм | Rа1,25мкм допускаются риски глубиной и шириной до 0,03 мм в количестве более 10 шт. (или с суммарной шириной до 3 мм) | Rа1,25 мкм или риски глубиной и шириной более 0,03 мм или в количестве более 10 шт. (или с суммарной шириной более 3 мм) |
| 3.*Антивибратор*  Диаметр пальцев | 48-0,05  57-0,05 | 47,9  56,9 | 47,85  56,85 |
| Износ втулок | - | 0,08 | более 0,1 |
| Допуск овальности отверстий в ступице и маятниках (полуразность диаметров), замеренная вне зоны контактного износа | 0,0175 | 0,025 | 0,03 |
| Натяг втулок:        Ǿ80        Ǿ90 | 0,08-0,10  0,10-0,12 | 0,07-0,10  0,09-0,12 | 0,06  0,08 |
| **4*.Втулка цилиндра:***  Внутренний диаметр втулки цилиндра:     в районе установки верхнего компрессионного кольца;   на остальной части втулки |  | 260,4  260,2 | 260,5  260,25 |
| Диаметр верхнего опорного пояса втулки цилиндра |  | 339,5 | 339,35 |
| Овальность верхнего пояса втулки цилиндра | 0,04 | 0,10 | 0,13 |
| Диаметр нижнего опорного пояса втулки цилиндра |  | 294,7 | 294,6 |
| Овальность нижнего опорного пояса втулки цилиндра | 0,026 | 0,1 | 0,13 |
| Втулка в цилиндре в сборе с крышкой цилиндра. Овальность рабочей поверхности замеряется на расстоянии 360 мм от нижнего торца втулки | 0,035 | 0,08 | 0,10 |
| 5.*Крышка цилиндров:*  Крышка цилиндра, зазор между седлом и крышкой | 0,24-0,325 | 0,24-0,50 | 0,55 |
| Крышка цилиндра, осевой ход седла | 0,16-0,33 | 0,16-0,63 | 0,70 |
| Зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана (замер на расстоянии 30 мм от нижнего торца втулки):  впускной  выпускной | 0,132-0,194  0,174-0,236 | 0,13-0,50  0,18-0,60 | 0,65    0,75 |
| Зазор между металлокерамической втулкой и стержнем клапана (замер по втулке средней части):  впускной  выпускной | 0,072-0,124  0,114-0,166 | 0,07-0,35  0,12-0,35 | 0,40  0,40 |
| Биение элементов клапана относительно стержня:  посадочные поверхности тарелки  выточки под сухарь | 0,03  0,05 | 0,15  0,10 | 0,20  0,15 |
| Ход клапана впускного или выпускного | не менее 24 | не менее 24 | не менее 24 |
| Зазор между торцом втулки гидротолкателя и рычагом | прохождение щупа более 0,03  не допускается | | |
| Зазор между осью и втулкой рычага  до 01.07.84  с 01.07.84 | 0,05-0,155  0,05-0,145 | 0,05-0,35  0,05-0,35 | более 0,45  более 0,40 |
| Зазор между торцом скребка и регулировочными прокладками | 0,10-0,20 | 0,10-0,20 | менее 0,05  более 0,25 |
| Толщина цилиндрической части тарелки клапана под фаски:  впускного  выпускного | 4,84-5,0  3,2-3,5 | менее 2,8  менее 2,5 | менее 2,5  менее 2,0 |
| Утопание нового (не работавшего) клапана (седло):   в седло выпускного   в гнездо впускного | 0,0-0,8  0,015-0,67 | не более 2,2  не более 4,0 | свыше 2,5  свыше 4,0 |
| **6.*Шатуны*** |  |  |  |
| Втулка в проушинах главного шунта:  - внутренний диаметр |  |  | 70,32 |
| Шатунный подшипник, зазор «на масло» по обмерам | 0,14-0,26 | 0,14-0,35 | 0,36 |
| Втулка верхней головки шатуна, зазор «на масло» | 0,072-0,148 | 0,072-0,38 | 0,40 |
| Втулка в проушинах главного шатуна, зазор «на масло» | 0,06-0,12 | 0,06-0,35 | 0,40 |
| Прицепной палец, диаметр | 70-0,02 |  | 69,78 |
| Толщина вкладыша шатунного подшипника в среднем сечении | 5,91-5,93 | Вкладыш  заменяется  на новый при износе  покрытия до бронзы | |
| Вкладыш, размер по стыку в свободном состоянии | 202,7+2 | 202,3-203 | 202,2 |
| Вкладыш, натяг в приспособлении | 0,12-0,16 | 0,08 | 0,07 |
| Суммарный натяг двух половин вкладышей | 0,24-0,32 | 0,20 | 0,18 |
| Непрямолинейность образующей затылка вкладышей | 0,02 | 0,04 | 0,05 |
| Главный шатун, осевой разбег на шейке коленчатого вала | 0,40-0,96 | 0,40-1,20 | 1,30 |
| Прицепной шатун, осевой разбег в проушинах главного шатуна | 0,30-0,82 | 0,30-1,1 | 1,20 |
| Шатун главный, отверстие нижней головки (без вкладышей):  в плоскости, перпендикулярной к разъему  в плоскости разъема  допуск овальности (полуразность диаметров) | 202+0,029    202+0,029    0,01 | 0,01 | 0,045 |
| **7.*Поршень*** |  |  |  |
| Тронк, диаметр отверстий в бобышках (в сборе с головкой) | 95+0,035 |  | 95+0,20 |
| Тронк, овальность и конусность отверстий в бобышках (в сборе с головкой) | 0,015 | 0,03 | 0,04 |
| Тронк, диаметральный зазор между диаметром направляющей части поршня и диаметром втулки цилиндра (разность измерений наибольшего диаметра поршня и наименьшего диаметра втулки) | 0,36-0,502 | 0,30-0,75 | 0,80 |
| Поршневые кольца, зазор в замках поршневых колец в рабочем состоянии:  компрессионное с односторонней трапецией  компрессионное (минутное)  первое маслосъемное  второе маслосъемное | 0,9-1,17  0,8-1,04  0,9-1,2  0,9-1,7 | 1,9  2,5  2,8  2,8 | 2,2  3,2  3,3  3,3 |
| Поршневые кольца, зазор между кольцами и канавками поршня по высоте:  компрессионные с односторонней трапецией  компрессионные (минутное)  первое маслосъемное  второе маслосъемное | 0,00-0,04    0,12-0,17  0,10-0,17  0,10-0,17 | 0,2    0,40  0,40  0,40 | 0,25    0,50  0,50  0,50 |
| Кольцо компрессионное, размер замка в свободном состоянии | 30+8 | не менее 23 | не менее 20 |
| Палец поршня, наружный диаметр | 95(-0,022) | - | - |
| **8. *Лоток с распределительным механизмом*** |  |  |  |
| Подшипник распределительного вала: |  |  |  |
| зазор между подшипником и опорной втулкой  зазор между подшипником и лотком (кроме упорного)  зазор между упорным подшипником и лотком  зазор между фиксатором и втулкой упорного подшипника  зазор между  торцом подшипника и упорной поверхностью приводной втулки | 0,10-0,244    0,014-0,079    0,00-0,065    0,018-0,07    0,105-0,229 | 0,10-0,35    0,01-0,15    0,00-0,15    0,02-0,24    0,10-0,36 | 0,40    0,18    0,18    0,28    0,40 |
| Рычаги: |  |  |  |
| зазор между втулкой рычага и осью  осевой зазор между двумя рычагами  зазор между внутренним отверстием ролика и плавающей втулкой  зазор между внутренним отверстием плавающей втулки и валиком  зазор между плавающими втулками | 0,025-0,109  0,202-0,817    0,10-0,147  0,08-0,13    0,077-0,122 | 0,025-0,25    0,202-1,00  0,10-0,22    0,08-0,20  0,08-0,20 | 0,30    1,10    0,27   0,25  0,25 |
| Распределительный вал: |  |  |  |
| осевой разбег распределительного вала по индикатору  зазор между половинами впускного, выпускного топливного кулаков и опорной втулки | 0,123-0,299    0,03-0,25 | 0,12-0,60    0,03-0,25 | 0,68  отсутствие зазора |
| Зазор между торцами гайки и кулака |  | - | - |
| Натяг приводной втулки на валу | 0,057-0,133 | - | - |
| Натяг втулки в подшипнике | 0,015-0,03 | - | - |
| Посадка валика в проушине рычага | зазор 0,015  натяг 0,023 | -  - | -  - |
| Натяг сухаря в рычаге | 0,002-0,039 | - | - |
| Натяг втулки в рычаге | 0,02-0,064 | - | - |
| Натяг кулака на вал | 0,015-0,065 | - | - |
| Посадка втулки опорной на вал распределительный | зазор 0,01  натяг 0,04 | -  - | -  - |
| **9. *Привод насосов*** |  |  |  |
| Боковой зазор в зацеплении:  ведущей и шестернями привода водяного насоса  ведущей и шестернями привода масляного насоса   между шестернями привода насоса подачи топлива | 0,15-0,57    0,12-0,51    0,24-0,62 | 0,15-0,7    0,12-0,65    0,24-0,78 | более 0,73    более 0,7    более 0,8 |
| Шестерни, осевой разбег | 0,5-0,8 | 0,5-0,8 | более 1,0 |
| Шлицевой вал привода водяного насоса, осевой разбег | 1,5-8,0 | 1,5-8,0 | более 8,1 |
| **10. *Привод распределительного вала*** |  |  |  |
| Боковой зазор в зацеплении шестерен: |  |  |  |
| Шестерня привода с шестерней коленвала | 0,25-0,45 | 0,25-0,6 | более 0,65 |
| Ведущая шестерня с большой паразитной | 0,16-0,48 | 0,16-0,60 | более 0,65 |
| Большая паразитная с проходной шестерней | 0,14-0,46 | 0,14-0,60 | более 0,65 |
| Проходная шестерня и шестерня привода вентилятора | 0,12-0,41 | 0,12-0,55 | более 0,6 |
| Проходная шестерня с промежуточными валами отбора мощности | 0,12-0,53 | 0,12-0,66 | более 0,7 |
| Промежуточные с шестернями вала отбора мощности | 0,10-0,35 | 0,10-0,46 | более 0,5 |
| Шестерня привода предельного выключателя и вала отбора мощности | 0,08-0,33 | 0,08-0,44 | более 0,5 |
| Шестерня привода регулятора и вала отбора мощности | 0,12-0,53 | 0,12-0,65 | более 0,70 |
| Шестерня привода вентилятора с шестерней привода распредвала | 0,08-0,46 | 0,08-0,60 | более 0,55 |
| Конические шестерни привода регулятора | 0,08-0,46 | 0,08-0,60 | более 0,65 |
| **11. *Осевые разбеги*** |  |  |  |
| Все шестерни кроме валов отбора мощности и привода регулятора | 0,3-0,6 | 0,3-0,6 | более 0,8 |
| Шестерни валов отбора мощности:  без осевой фиксации  с осевой фиксацией | 0,3-0,6  0,03-0,12 | 0,3-0,6  0,03-0,26 | более 0,8  более 0,3 |
| Шестерни привода регулятора | не более 0,4 | не более 0,5 | более 0,6 |
| **12. *Механизм валоповоротный*** |  |  |  |
| Червяк, боковой зазор в зацеплении с зубчатым диском муфты | 0,40-0,90 | 2,0 | 3,0 |
| **13.*Вентилятор охлаждения главного генератора*** |  |  |  |
| Зазор между уплотнительными кольцами и ручьями втулки | 0,06-0,18 | 0,28 | 0,4 |
| Боковой зазор в зацеплении приводной шестерни вентилятора с шестерней распределительного вала | 0,12-0,45 | Регулируется | |
| Посадка подшипника  на вале ротора      во втулке          по цапфе        промежуточной шестерне | натяг  0,003-0,032  зазор 0,038  натяг 0,012    зазор 0,008  натяг 0,02    зазор 0,005  натяг 0,045 | -  -    -      -  -    -  - | шейка  вала ротора  Ø49,99    отверстие во втулке  Ø110+0,035      щека цапфы  Ø39,98  отверстие в  шестерни  Ø90,00 |
| **14. *Турбокомпрессор*** |  |  |  |
| Ротор, «зазор на  масло» в:  подшипниках по обмеру  тоже для  эллиптических | 0,15-0,20  - | 0,25  - | 0,28  - |
| Осевой разбег ротора | 0,20-0,30 | 0,39 | 0,45 |
| Торцевой зазор по лопаткам колеса компрессора | 0,9-1,2 | (зазор регулируется) | |
| Радиальный зазор по лопаткам колеса компрессора (на выходе) | 1,0-1,2 | 1,3 | 1,5 |
| Посадка подшипников:  зазор  натяг | 0,023  0,035 | 0,07  0,04 | 0,1  0,05 |
| Осевой зазор по лабиринту компрессора | 0,65-0,85 | 0,9 | 0,95 |
| Радиальный зазор по лопаткам турбины | 1,2-1,273 | 1,5 | 1,6 |
| Торцовый зазор по диску турбины и сопловому аппарату | 3-7 | - | - |
| Натяг в посадке упорной втулки на вал ротора | 0,045-0,109 | - | - |
| Зазор между средним корпусом и колесом турбины | 0-0,21 | - | - |
| Торцовый зазор между средним корпусом и диффузором | 3-6 | - | - |
| Диаметральный зазор по лабиринтам турбины | 1,4-1,64 | 1,7 | 1,8 |
| Зазор между уплотнительными кольцами и боковыми стенками ручьев | 0,06-0,22 | 0,35 | 0,40  (замена колец) |
| Зазор по стыку уплотнительных колец  в рабочем состоянии | 0,1-0,5 | 0,6 | 0,7 |
| Дисбаланс ротора, г.см | 3 | 3 | 4 |
| **15. *Управление топливными насосами*** |  |  |  |
| Сухарь, зазор между торцами сухаря и разрезной втулкой (регулируется) | 0,15-0,25 | - | - |
| Зазор привода, определенный разностью перемещения рейки насоса и рычага вала регулятора | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| **16. *Насос топливный*** |  |  |  |
| Толкатель, зазор между толкателем и направляющей втулкой | 0,03-0,09 | 0,03-0,14 | более 0,18 |
| Втулка, зазор между втулкой и роликом | 0,08-0,12 | 0,08-0,18 | более 0,21 |
| Втулка, зазор между втулкой и осью ролика | 0,07-0,12 | 0,07-0,18 | более 0,21 |
| Нагнетательный клапан, ход между клапаном и упором | 1,5+0,2 | 1,5+0,3 | более 1,8 |
| Плотность плунжерной пары (время падения груза на стенде), с  - при проверке дизельным топливом вязкостью 5,6сСт-6,0сСт (5,6мм2/с-6мм2/с) | 5-9 | менее 2 | менее 2 |
| Рейка. Паз рейки | 12+0,035 | 12+0,15 | более 12,15 |
| Зазор между клапаном и корпусом нагнетательного клапана | 0,006-0,015 | - | - |
| Ширина притирочного пояска у основания запорного конуса клапана | не более 0,2 | - | - |
| Зазор между осью и корпусом толкателя | 0-0,034 | - | - |
| Зазор между фаской ролика и корпусом толкателя при крайнем положении ролика | не менее 0,3 | - | - |
| Наружный диаметр ролика толкателя | 40(-0,16) | - | - |
| Зазор между рейкой и корпусом топливного насоса | 0,03-0,245 | - | - |
| Высота пружины топливного насоса в свободном состоянии | 86 | - | - |
| Зазор между корпусом насоса и нагнетательными клапанами | 0,032-0,127 | - | - |
| Осевое перемещение рейки при зафиксированном плунжере | не более 0,4 | - | - |
| **17. *Форсунки*** |  |  |  |
| Ход иглы распылителя | 0,75±0,05 | 0,8 | более 0,9 |
| Износ торцовой поверхности корпуса | 0,00 | 0,05 | более 0,05 |
| Плотность распылителя (время падения давления с 250 до 200 кгс/см2) в сек. | 7-13 | 5-13 | менее 3 |
| Игла распылителя | Уплотнительный поясок на игле  должен быть расположен: | | |
| У основания запорного конуса и по ширине не более 0,4 мм | | Ниже основного ко- нуса и по ширине более 0,4 мм |
| **18. *Насос топливоподкачивающий*** |  |  |  |
| Шестерни, зазор между зубьями шестерен ведущей и ведомой | 0,08-0,28 | 0,08-0,35 | менее 0,08  более 0,4 |
| Шестерни, зазор торцовый между торцами шестерен ведущей и ведомой и корпусом насоса с прокладкой | 0,08-0,13 | 0,08-0,15 | более 0,2  менее 0,12 |
| Шестерни, зазор между вершинами зубьев шестерен ведущей и ведомой и кронштейном | 0,12-0,15 | 0,12-0,2 | более 0,25 |
| Втулки, зазор диаметральный между втулками и цапфами шестерней ведущей и ведомой | 0,04-0,1 | 0,04-0,15 | более 0,25 |
| Натяг втулки на валик привода | 0,02-0,074 | - | - |
| Натяг штифта крепления втулки на валик | 0,013-0,05 | - | - |
| **19. *Насос масляный*** |  |  |  |
| Торцовый зазор  между шестернями и крышкой | 0,28-0,38 | 0,28-0,55 | более 0,7 |
| Зазор между осью и втулками | 0,159-0,255 | 0,16-0,33 | более 0,38 |
| Зазор между шейками шестерен и втулками | 0,16-0,28 | 0,16-0,33 | более 0,38 |
| Зазор между осью и расточками в крышках поверхности Л1 и М1 | 0,009-0,075 | 0,010-0,1 | более 0,18 |
| ***20. Насос маслопрокачивающий*** |  |  |  |
| Втулка, зазор между цапфой шестерни и втулкой | 0,06-0,1 | 0,06-0,15 | менее 0,06  более 0,16 |
| Шестерня, радиальный зазор между шестерней и корпусом | 0,065-0,1 | 0,06-0,14 | менее 0,06  более 0,15 |
| Шестерня, торцевой зазор | 0,1-0,175 | 0,1-0,21 | менее 0,1  более 0,21 |
| Боковой зазор в зубьях шестерен | 0,12-0,23 | - | - |
| Зазор между вершинами зубьев шестерен и корпусом | 0,088-0,241 | - | - |
| **21. *Фильтр центробежный*** |  |  |  |
| Зазор между осью и втулками | 0,05-0,114 | 0,05-0,2 | более 0,25 |
| Ротор, осевой разбег | 0,5-2,0 | 0,5-2,0 | менее 0,5  более 4,0 |
| Шарикоподшипник, натяг | 0,032-0,009 | 0,03-0,00 | зазор не допускается |
| Ротор, небаланс, г.см | 5 | 10 | более 10 |
| Зазор между кронштейном и клапаном | 0,075-0,187 | - | - |
| Натяг посадки втулки в кронштейне | 0,023-0,077 | - | - |
| Натяг посадки втулки в колпак | 0,033-0,087 | - | - |
| Зазор между осью ротора и втулкой | 0,02-0,073 | - | - |
| **22. *Насос водяной*** |  |  |  |
| Радиальный зазор между всасывающей головкой и рабочим колесом | не менее 0,1 | 0,4-1,1 | более 1,5 |
| Посадка внутреннего кольца малого подшипника на валу | натяг 0,020  зазор 0,008 | натяг 0,02  зазор 0,008 | зазор  более 0,01 |
| Посадка наружного кольца малого подшипника в станину | натяг 0,012  зазор 0,038 | натяг 0,015  зазор 0,038 | Зазор  более 0,045 |
| Посадка внутреннего кольца большого подшипника | натяг 0,020  зазор 0,008 | натяг 0,02  зазор 0,008 | зазор  более 0,02 |
| Посадка наружного кольца большого подшипника в станину | натяг 0,012  зазор 0,038 | натяг 0,015  зазор 0,038 | зазор  более 0,045 |
| Диаметральные зазоры:  между корпусами и всасывающей головкой  между корпусом и станиной  между корпусом и фланцем | 0-0,09  0,018-0,079  0,2-0,437 | -  -  - | более 0,1  более 0,08  более 0,45 |
| Зазор между колесом и валом при незатянутом конусе | 1,0-3,7 | - | - |
| Зазор между втулкой-отражателем и кольцом | не более 0,1 | - | более 0,1 |
| Натяг посадки втулки-отражателя на вале | 0,002-0,048 | - | - |
| **23. *Регулятор всережимный*** |  |  |  |
| Зазор между корпусом и силовым поршнем по Ø60 | 0,035-0,06 | 0,04-0,1 | более 0,1 |
| Зазор между корпусом и силовым поршнем по Ø42 | 0,035-0,06 | 0,04-0,1 | более 0,1 |
| Зазор между корпусом и дополнительным поршнем Ø60 | 0,035-0,06 | 0,04-0,1 | более 0,1 |
| Зазор между корпусом и дополнительным поршнем по Ø42 | 0,035-0,06 | 0,04-0,1 | более 0,1 |
| Зазор между втулкой и шестерней механизма скорости набора оборотов | 0,02-0,063 | 0,02-0,08 | более 0,08 |
| Зазор между расточкой среднего корпуса и поршнями  аккумулятора | 0,030-0,090 | 0,030-0,12 | более 0,12 |
| Зазор между золотником и неподвижной втулкой измерителя скоростей | 0,036-0,063 | 0,04-0,08 | более 0,08 |
| Зазор между золотником и подвижной втулкой измерителя скоростей | 0,016-0,052 | 0,02-0,11 | более 0,11 |
| Осевой разбег шестерни масляного насоса | 0,040-0,093 | 0,04-0,10 | более 0,1 |
| Зазор между подвижной втулкой и буксой измерителя скорости | 0,045-0,093 | 0,05-0,12 | более 0,12 |
| Зазор между корпусом и поршнем управления оборотами по Ø50 | 0,030-0,04 | 0,03-0,08 | более 0,08 |
| Зазор между золотником и втулкой механизма управления мощности | 0,020-0,042 | 0,03-0,08 | более 0,08 |
| Высота пружин регулятора в свободном состоянии:  всережимной пружины черт. 7РС1.00.006-1  большой пружины аккумулятора черт. 7РС1.02.023  малой пружины аккумулятора черт. 7РС1.02.24  пружин поршней силового и дополнительного  сервомоторов черт. 1-7РС1.02-007  пружин втулки механизма регулирования нагрузки                 черт. 7РС2.03.063                  черт. 7РС2.03.064  пружин гидроусилителя                  черт.3-7РС2.00.005                  черт.3-7РС2.00.009                  черт.3-7РС2.00.018 | 76,5+1,5    188+2,5    170±2,5      32,4±1      20  23,5±0,36    67±1,8  19±0,36  39±1 | -      -    -        -      -  -      -  -  - | -      -    -        -      -  -      -  -  - |
| **24. *Корпус и закрытие коленчатого вала*** |  |  |  |
| Радиальный зазор между отбойником и маслоулавливателем | 0,23-0,48 | - | - |
| Натяг посадки отбойника на коленчатый вал | 0,133-0,226 | - | - |
| Размер между торцами отбойника и маслоулавливателя | 1-4 | - | - |
| **25. *Привод тахометра*** |  |  |  |
| Осевое перемещение вал-шестерни | 0,1-0,2 | - | - |
| Осевое перемещение гибкого вала | 1,5-2,5 | - | - |
| Зазор между верхним торцом резьбовой втулки и тахометром | 0,5-0,7 | - | - |
| Посадка подшипников №105 на вал-шестерню | зазор 0,0065  натяг 0,0165 | - | - |
| Посадка подшипников №201 на вал-шестерню | натяг 0,0135  зазор 0,0055 | -    - | -    - |
| Посадка подшипников №201 в корпус и стакан | зазор  0,075-0,025 | - | - |
| **26. *Вентилятор охлаждения главного генератора*** |  |  |  |
| Натяг посадки втулки на вал | 0,033-0,087 | - | - |
| Натяг посадки подшипника на вал | 0,003-0,032 | - | - |
| Зазор в ручьях уплотнительных колец | 0,06-0,18 | - | - |
| Осевой натяг колеса и шестерни на валу | 0,6-0,15 | - | - |
| Боковой зазор между зубьями шестерен | 0,12-0,45 | - | - |
| **27. *Управление регулятором. Сервомотор пусковой.*** |  |  |  |
| Зазор между корпусом и поршнем пускового сервомотора | 0,2-0,46 | - | - |
| Зазор между поршнем и стаканом пускового сервомотора | 0,03-0,12 | - | - |
| Зазор между стаканом и корпусом по посадочному пояску | 0-0,08 | - | - |
| **28. *Выключатель предельный*** |  |  |  |
| Зазор между зубьями стакана и шестерни | 0,12-0,36 | - | - |
| Зазор между валиком и стаканом | 0,24-0,47 | - | - |
| Зазор между кулачком и корпусом | 0,025-0,137 | - | - |
| Зазор между шестерней и валиком | 0,025-0,13 | - | - |
| Зазор между валиком и корпусом | 0,025-0,137 | - | - |
| Осевой разбег груза на валу | 0,3-0,5 | - | - |
| Посадка подшипника на вал груза | натяг  0,081-0,025 | - | - |
| Посадка подшипника в обойму и крышку | натяг 0,010  зазор 0,033 | -  - | -  - |
| Зазор между стаканом и корпусом автомата выключения | 0,025-0,112 | - | - |
| Зазор между корпусом автомата выключения и корпусом предельного выключателя | 0,040-0,180 | - | - |
| Натяг обоймы в корпусе предельного выключателя | 0,025-0,085 | - | - |
| Посадка крышки в корпусе предельного выключателя | натяг 0,012  зазор 0,047 | - | - |

Примечание: 1. Установленные браковочные размеры при выпуске тепловозов из текущего ремонта (ТР) или непланового ремонта использовать только в случае разборки агрегата или сборочной единицы, кроме размеров, которые могут быть проверены без разборки.

**8.2.1. Рама и блок**

Проверяется рама и блок дизеля. Блок и полость воздушного ресивера очищается от отложений.

**8.2.2. Коленчатый вал и его подшипники**

На ТР-2 на дизелях 1 исполнения (IА-9ДГ) полностью заменяются вкладыши.

Гайки болтов подвесок после проверки коренных вкладышей затягиваются до совпадения меток.

Проверяется линия укладки коленчатого вала. При этом проверяется:

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;

зазор на масло и зазор между шейками вала и вкладышами в месте стыка;

осевой разбег коленчатого вала в упорном подшипнике.

Допускается проверка укладки коленчатого вала с подсоединенным генератором при установленных цилиндровых комплектах.

При проверке укладки коленчатого вала в блоке дизель-генератора 1А-9ДГ с подсоединенным генератором допускается прохождение щупа толщиной до 0,15 мм под 8 и 7 коренные шейки и толщиной до 0,1 мм по 6 коренную шейку. Под остальные коренные шейки допускается прохождение щупа толщиной до 0,05 мм на глубину до 20 мм под несмежные шейки. При этом суммарный зазор на масло под 6, 7, 8 коренными шейками и под ними по щупу должен быть в пределах 0,08-0,09 мм.

Если укладка коленчатого вала на 6, 7, 8 опорах блока выходит за допустимые пределы, необходимо проверить укладку коленчатого вала с отсоединенным генератором. При проверке с отсоединенным генератором допускается прохождение щупа толщиной до 0,5 мм на глубину до 20 мм под несмежные коренные шейки коленчатого вала.

**8.2.3. Цилиндровые комплекты**

Проверяется установка в блок шпилек крепления цилиндровых комплектов моментом 85-90 кгс. м или ключом на плече 1000 мм усилием одного человека до отказа. Из дизеля вынимаются и разбираются цилиндровые комплекты.

**8.2.3.1. Крышки цилиндров**

Очищается от нагара днище, крышки впускные и выпускные и сливные каналы крышки, а водяные полости крышки - от накипи. Цилиндровая крышка дефектируется. Осматривается днище крышки. Наличие трещин не допускается. Крышка цилиндра опрессовывается на стенде водой давлением 13 кгс/кв. см в течение пяти минут для выявления трещин. При наличии трещины в районе камеры сгорания крышка заменяется.

Пробки заменяются (высверливаются) при пропуске воды во время опрессовки крышки цилиндров.

Проверяется осевой ход седла в крышке цилиндра. При увеличении осевого разбега больше нормы, седло заменяется новым, изготовленным по месту.

Замену седла клапана крышки цилиндра рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

закрепляется седло; срезается седло резцом на станке до появления стопорного кольца; снимается стопорное кольцо, предварительно сжав его; снимается оставшаяся часть седла;

очищается гнездо крышки цилиндра и проверяется на отсутствие трещин; обрабатывается опорная поверхность гнезда под седло; изготавливается новое седло с учетом обеспечения осевого разбега в пределах допуска (изготовление производится из седла ремонтной градации);

новое седло притирается к гнезду крышки цилиндра и проверяется по краске прилегания седла, которое должно быть не менее 75% равномерно по поверхности, а осевой ход седла должен быть 0,16-0,6 мм; проверяется зазор между гнездом крышки и седлом; устанавливается седло в гнездо крышки цилиндра, сжимая стопорное кольцо (стопорное кольцо устанавливается предварительно в паз седла; седло должно вращаться легко и без заклинивания); вмятины на фаске седла, площадью более половины ширины фаски, исправляются; клапан притирается по седлу крышки, при этом седло прижимается к крышке.

**8.2.3.2. Клапаны и их направляющие**

Клапаны очищаются от нагара, промываются в осветленном керосине, протираются салфеткой и проверяются методом цветной или магнитной дефектоскопии. На клапанах не допускается наличие следующих дефектов: трещин, надрывов, поперечных рисок глубиной более 0,2 мм или охватывающих весь диаметр; погнутости стержня клапана, при биении элементов клапана более 0,16 мм; выгорания на посадочной поверхности тарелки клапана; уменьшение толщины тарелки менее 2,9 мм, измеренной от тыловой части клапана до начала притирочного пояска.

Вмятины на всю ширину фаски, глубиной до 0,2 мм на притирочных фасках клапанов и гнездах крышки цилиндров, устраняются шлифовкой клапанов и зенковкой гнезд крышки.

Обмеряется шток клапана в двух поясах:

на расстоянии 70-75 мм;

и на расстоянии 120-130 мм от торца, противоположного тарелке клапана. Определяется зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой. При увеличении зазора более допустимого, поверхность штока клапана восстанавливается хромированием. Толщина слоя хрома после обработки должна быть не более 0,12 мм. После хромирования клапаны термообрабатываются.

Клапаны притираются. Рекомендуется применять стенд, позволяющий выполнять притирку одновременно всех клапанов. При притирке используется корборундовый порошок зернистостью 200, смешанный с маслом (50% порошка + 50% масла), применяемым для смазки дизеля. Ширина притирочного пояска на тарелке клапана и на гнезде крышки должна быть 1,0-1,5 мм.

Качество притирки проверяется путем нанесения на фаски гнезда крышки цилиндра мягким графитовым карандашом 6-8 поперечных рисок.

Клапан поворачивается в гнезде на 20-300, при хорошо притертом клапане риски на гнезде сотрутся. Допускается производить проверку качества притирки наливом керосина. Пропуск керосина по истечении 10 минут через клапан не допускается. Допускается оставлять на притирочных поверхностях крышки и клапана круговые риски, расположенные на 600 длины окружности, неглубокие раковины или поперечные риски, расположенные не на притирочном пояске. После притирки клапанов обеспечивается спаренность их по гнездам крышек цилиндров.

Проверяется утопание тарелки клапанов в гнезде крышки цилиндров. Клапан заменяется при утопании более допустимого. При увеличении зазора более 0,35 мм между направляющей втулкой и стержнем клапана втулка и направляющая втулка заменяется.

Запрессовка втулки в направляющую производится за счет разности температур.

**8.2.3.3. Пружины клапанов, сухарь клапана, тарелка, колпачок, индикаторный кран**

Пружины клапанов осматриваются и заменяются при наличии трещин, натиров витков и уменьшения высоты более 1,5 мм.

Осматривается состояние сухарей клапанов, тарелок, пружинных колец и колпачков и они заменяются при наличии выработки, выкрашивания или трещин на рабочих поверхностях. Сухари заменяются комплектно. Проверяется взаимное прилегание конических поверхностей сухарей к соответствующим поверхностям клапанов, которое должно быть двумя непрерывными поясками шириной, не менее 3 мм, расположенными по краям сухарей; допускается притирка конических поверхностей для получения требуемой поверхности прилегания. Пружинные кольца при наличии признаков потери упругости заменяются.

Индикаторный кран разбирается, детали очищаются от нагара, промываются в осветленном керосине, насухо протираются салфетками и осматриваются. Негодные детали заменяются. При сборке индикаторного крана резьба шпинделя и штуцера смазывается сухим графитом. Применение масла для этой цели не допускается. Проверяется ход шпинделя, который должен быть в пределах 3,8+1 мм. Ход шпинделя регулируется прокладкой.

Крышка закрытия, патрубок заменяется при наличии сквозных трещин.

Рычаги осматриваются и заменяются при наличии трещин.

Шпильки и гайки заменяются при наличии трещин и срыва резьбы.

Сухари, толкатели и втулки гидротолкателя заменяются при наличии трещин и выкрашивания цементированного слоя на трущихся поверхностях. Толкатели и втулки заменяются совместно. При замене одной из деталей перед постановкой новой детали проверяется прилегание сферы, по краске, которое должно быть не менее 60%.

Детали гидротолкателя осматриваются. Пружины при наличии изломов и потере упругости заменяются. Шариковый клапан проверяется наливом керосина во втулку гидротолкателя. Пропуск керосина через клапан не допускается.

Оси рычагов осматриваются и обмеряются. Задиры и риски необходимо заполировать. При увеличении зазора между осью и втулкой "на масло" оси восстанавливаются хромированием или заменяются.

Втулки рычагов заменяются при наличии задиров. Отверстие для прохода масла просверливается после запрессовки втулок и рычагов. Запрессовка выполняется с натягом 0,03 мм. Допускается установка втулок с натягом до 0,2 мм.

Заменяются негодные уплотнительные резиновые кольца.

Фторопластовые кольца уплотнения штока клапана промываются и протираются. Кольца заменяются при износе отверстия.

Испытывается гидротолкатель, для чего устанавливается шарик во втулку, заливается втулка керосином и ставится гидротолкатель. Нажимается на толкатель усилием 10 кГс, при этом толкатель должен опуститься на 5 мм в течение 5-8 сек. Проверка производится трижды и принимается среднее арифметическое время. Просачивание керосина через шариковый клапан не допускается. При неудовлетворительной плотности гидротолкатель заменяется.

Перед сборкой цилиндровой крышки все ее детали протираются чистыми безворсовыми салфетками, продуваются сжатым воздухом, особенно тщательно продуваются полости крышки цилиндра, направляющие клапанов и седла клапанов, прослеживая, чтобы на их поверхностях не оставались крупинки наждака.

**8.2.3.4. Втулки цилиндров**

Втулки цилиндров очищаются, промываются, спрессовываются рубашки. Проверяется овальность рабочей поверхности втулок цилиндров. Обмер производится индикаторным нутромером в 2-х поясах, и в каждом поясе в 2-х направлениях.

К установке не допускаются втулки, имеющие предельный износ по диаметру, предельную овальность или конусность, трещины (независимо от размеров и расположения), подплавление металла на рабочей поверхности, задиры и глубокие риски по всей длине хода поршня, коррозионно-кавитационные повреждения глубиной более 6 мм на наружной поверхности, риски шириной более 1,5 мм и глубиной более 0,5 мм на зеркале. Браковочные размеры втулки даны в таблице Приложения 1 настоящих Правил.

Пятна коррозии, отдельные риски глубиной до 0,5 мм на втулках зачищаются и полируются, не выводя их на всю глубину. Зачищать необходимо в направлении, перпендикулярном к оси втулки.

Уступ в месте остановки первого компрессионного кольца в верхней мертвой точке (ВМТ) более 0,15 мм выводится абразивным камнем и полируется. Натиры и мелкие риски на рабочей поверхности втулки зачищаются мелким наждачным или алмазным камнем. Зачистка производится поперек оси втулки.

Зачищенные места обезжириваются [ацетоном](https://pandia.ru/text/category/atceton/) или бензином, а затем протравливаются двадцатипятипроцентным раствором [азотной](https://pandia.ru/text/category/azot/) кислоты. Травление производится следующим образом: кисточкой или ватой поврежденная или зачищенная поверхность смазывается раствором кислоты. По истечении 5 мин повторить травление. После травления поверхность промывается водой, а затем нейтрализуется десяти-пятнадцатипроцентным раствором каустической соды, протирается насухо и обильно смазывается маслом.

**8.2.3.5. Рубашки цилиндров**

Рубашки с кавитационными повреждениями на внутренней поверхности, в районе установки уплотнительных колец глубиной более 2,5 мм заменяются новыми. Внутренние поверхности рубашек очищаются от отложений.

После ремонта втулок и рубашек, рубашки напрессовываются на втулки, при этом резиновые кольца цилиндровых втулок заменяются новыми независимо от их состояния. Резиновые кольца перед постановкой смазываются консистентной смазкой, не допуская их скручивания при постановке на рубашку. Перед напрессовкой рубашки сопрягаемые поверхности втулки и рубашки смазываются эластомером ГЭН-150(В) или другим клеем с аналогичными свойствами.

Замеряется наружный диаметр втулки и внутренний диаметр пояса блока. Зазор между втулкой и поясом блока должен быть не более 0,55 мм.

Крышки со втулкой цилиндра собираются в следующей последовательности:

осматривается состояние втулки цилиндра, проверяется чистота рабочей поверхности, уплотнения газового стыка и мест установки уплотнительных резиновых колец. С помощью приспособления втулка устанавливается в вертикальное положение вверх шпильками и снимается приспособление;

смазываются маслом, применяемым для дизеля, новые уплотнительные кольца и устанавливаются на втулки перетока воды из цилиндровой втулки в крышку;

осматривается крышка цилиндра, проверяется чистота внутренних полостей и отсутствие забоин в местах уплотнения газового стыка и прилегания к блоку цилиндров;

при помощи приспособления поднимается крышка цилиндра. Устанавливается новая прокладка уплотнения газового стыка на бурт крышки цилиндра и устанавливается крышка на втулку цилиндра. Крышка цилиндра устанавливается так, чтобы впускные клапаны располагались со стороны скосов на нижнем бурте втулки цилиндра;

на шпильки устанавливаются шайбы, смазываются маслом, применяемым для дизеля, сферические поверхности шайб и гаек, резьба гаек и шпилек, наворачиваются и закрепляются ключом гайки. На шпильку, стоявшую над скосом в нижней части втулки цилиндра устанавливается резиновое уплотнительное кольцо и глухая гайка.

Шпильки затягиваются в три приема динамометрическим ключом в следующей последовательности:

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 проверяется крепление всех гаек.

После затяжки шпилек переворачивается крышка совместно со втулкой и производится обмер рабочей поверхности втулки, при этом овал втулки допускается, как указано в Приложении 1 настоящих Правил.

Цилиндровая втулка в сборе с крышкой опрессовывается водой давлением 12,2 кгс/кв. см в течение 5 минут. Течь воды и потение не допускаются.

**8.2.3.6. Поршни**

Поршень разбирается, очищается и осматривается. На поршнях не допускается наличие: трещин любого размера и расположения; сколов, задиров и рисок глубиной более 1 мм; сетки прогара на головке; изломов перемычек между канавками под поршневые кольца; размеров, выходящих за предельные.

Контроль наличия трещин в головке поршня проводится методами неразрушающего контроля или наливом керосина с выдержкой не менее 3-х часов. Перед наливом керосина поверхность поршня покрывается снаружи меловым раствором и просушивается. Трещина обнаруживается по темной полосе керосина, выступающего на меловую поверхность. После проверки мел удаляется салфеткой, смоченной в керосине.

Риски, забоины, заусенцы и натиры на наружных и внутренних поверхностях поршня и тронка зачищаются в направлении, перпендикулярном оси тронка.

Выработка ручьев на поршне определяется путем измерения зазора между ручьем и кольцом, предназначенным для установки. Перед измерением зазора поршень и кольца тщательно протираются насухо. Кольца устанавливаются в свои ручья щипцами. Кольца в канавках должны перемещаться свободно без защемления. Зазоры в ручьях проверяются в приспособлении.

Зазоры замеряются в 8-12 точках по периметру поршня. При увеличении зазоров, более указанных, а также при наличии радиальных рисок, местных углублений на поверхности ручьев, головка поршня заменяется. В случае срыва резьбы М16х1,5 в теле головки поршня она заменяется.

Определяется овальность бобышек поршня под палец. Тронк заменяется при овальности более 0,06 мм.

При ослаблении или разрушении сливных трубок устанавливаются новые с натягом 0,01-0,032 мм.

Проверяется затяжка шпилек головки поршня. При ослаблении затяжки шпильки выворачиваются, очищается резьба на шпильке и в головке, шпильки заворачиваются вновь моментом 7-10 кГс. м. Перед сборкой сопрягаемые поверхности головки и тронка смазываются эластомером ГЭН-150 (В) или другим клеем с аналогичными свойствами, устанавливаются новые уплотнительные кольца. После окончания сборки качество постановки уплотнительных колец проверяется "на керосин". Течь не допускается. Резиновые уплотнительные кольца заменяются.

**8.2.3.7. Поршневые кольца**

Кольца осматриваются и дефектуются. Кольца полежат замене при наличии: сколов; задиров на рабочей поверхности; следов прорыва газов из-за неприлегания колец к зеркалу гильзы; зазора в замке и ручье более нормы; скола хрома на компрессионных и односкребковых маслосъемных кольцах; толщины хрома у компрессионных колец менее 0,07 мм.

Зазор в замке в свободном состоянии измеряется по хорде штангенциркулем.

Зазор в замке в рабочем состоянии измеряется при положении кольца в средней части втулки цилиндра или в калиброванном кольце. При зазоре более 2,2 мм кольцо заменяется. При увеличении зазора в замке в рабочем состоянии до 1,8 мм у первого кольца рекомендуется переставлять первое кольцо в третий ручей поршня, а третье кольцо - в первый ручей поршня.

По 1-ому и 2-ому маслосъемным кольцам браковочные размеры даны в Приложения 1 настоящих Правил.

8.2.3.8. Стакан, пружина

Стакан подлежит замене при наличии трещин и глубоких задиров на цилиндрической посадочной поверхности. Вмятины, натиры и мелкие забоины на посадочной поверхности устраняются шабровкой или притиркой. Пружина заменяется при наличии трещин.

**8.2.3.9. Поршневой и шатунный пальцы**

Пальцы проверяются магнитным дефектоскопом и осматриваются. Пальцы подлежат замене при наличии: трещин; размеров, выходящих за предельно-допустимые; выкрашивания поверхностного слоя.

Втулка и палец заменяются при увеличении зазора, указанного в Приложении 1 настоящих Правил, между пальцем и втулкой шатуна, между пальцем и бобышкой поршня, более нормы или при ослаблении посадки втулки в верхней головке шатуна, а также в проушине главного шатуна.

Отдельные риски и натиры разрешается заполировать.

**8.2.3.10. Шатуны**

Проводится ревизия шатунов, их подшипников, втулок, шатунных болтов, пальцев прицепных шатунов, поршневых пальцев. Проверяются зазоры "на масло", размер по стыку в свободном состоянии, натяг и непрямолинейность образующей по затылку вкладышей. Непрямолинейность образующей по затылку вкладышей проверяется лекальной линейкой, натяг - в специальном приспособлении. Проверяются болты прицепных пальцев шатуннов магнитной или цветной дефектоскопией.

На шатунах не допускается наличие: трещин в любой части; размеров, выходящих за предельные; цветов побежалости на поверхности шатунов; следов коррозии глубиной более 0,2 мм группового расположения [общей площадью](https://pandia.ru/text/category/obshaya_ploshadmz/) более 5 кв. см.

На внешней поверхности шатунов забоины, риски и царапины глубиной до 1 мм в количестве более 3 шт на шатун, тщательно зачищаются и полируются с выполнением плавного перехода на неповрежденную поверхность. Зачищаются пятна контактной коррозии на поверхности шатуна под вкладыши и на зубчатом стыке с чистотой обработки 10,63.

Зазор "на масло" между втулкой и пальцем определяется как разность диаметров втулки и пальца.

При износе прицепного пальца свыше нормы заменяются втулка и палец. При замене новая втулка запрессовывается в головку шатуна с натягом 0,10-0,14 мм для верхней головки и 0,06-0,11 мм для прицепного сочленения, одновременно обеспечивая зазор между втулкой и пальцем. При запрессовке обеспечивается правильное положение прорези для прохода масла. При фрезеровке и обработке фасок втулок рабочая поверхность должна быть защищена от попадания инородных частиц на [гальваническое](https://pandia.ru/text/category/galmzvanika/) покрытие.

Проверяется овальность отверстия нижней головки шатуна под шатунный вкладыш. При овальности более 0,07 мм шатун заменяется. Нижняя головка шатуна обмеряется при затяжке шатунных болтов в соответствии с требованиями чертежа. Допускается исправление постелей нижней головки шатуна обработкой на специальном станке.

Разрешается отверстие под втулки и вкладыши шатунов восстанавливать хромированием. Толщина слоя хрома после окончательной обработки должна быть не более 0,15 мм.

При ослаблении посадки штифтов стопорения вкладышей штифты заменяются. Допускается увеличение диаметра штифта в крышке до 17 мм, в стержне - до 12 мм, выступание штифтов над постелью - не более 3,5 мм, а утопание утолщенной части - не менее 0,5 мм.

**8.2.3.11. Шатунные болты и гайки**

Шатунные болты проверяются дефектоскопом. При наличии трещин, а также при увеличении длины более 1 мм, срыве ниток резьбы, крупных заусенцев болты заменяются комплектно с гайками. На дефектных болтах необходимо зарубить резьбу. Допускается смятие резьбы первых двух ниток болта. Смятые опорные поверхности болта и гайки зачищаются шабером с последующей проверкой прилегания к шатуну по щупу. Щуп 0,03 не должен проходить между шатуном и опорными поверхностями болта и гайки.

На шатуне устанавливаются болты одного диаметра.

**8.2.3.12. Вкладыши шатунных подшипников**

Для дизелей первого исполнения осматриваются и проверяются вкладыши.

На вкладышах не допускается наличие следующих дефектов: трещин на заливке при проверке цветной дефектоскопией и в случае отслаивания и выкрашивания слоя заливки; наклепа на поверхности стыков и тыловой части в виде отдельных мелких пятен более 30% площади затылочной части; задиров на рабочей поверхности; зазора "на масло" между шейкой коленчатого вала и вкладышами более 0,35 мм; рисок на рабочей поверхности более двух, глубиной более 0,5 мм и шириной более 1 мм; при натяге вкладыша менее 0,13 мм и размере в свободном состоянии менее 210,4 мм; при непрямолинейности образующей затылка вкладыша, замеренной в плоскости перпендикулярной разъему свыше 0,04 мм; при толщине вкладыша менее 4,83 мм; при срабатывании до [бронзы](https://pandia.ru/text/category/bronza/) или выкрашивания освинцованного слоя на площади более 20 см.

Допускается переосвинцование рабочей поверхности вкладыша. Разрешается замена только нижнего или только верхнего вкладыша, при этом суммарный натяг 2-х половин вкладышей должен быть не менее 0,30 мм. Перед осмотром и дефектацией вкладыша тщательно протирается и обстукивается тыловая часть деревянным молотком. Дребезжащий звук и появление масла на освинцованной поверхности указывает наличие трещин или отставание слоев заливки. При замене дефектного вкладыша новым необходимо:

подобрать вкладыш по толщине таким, чтобы обеспечить зазор между подшипником и валом 0,14-0,35 мм. Толщина вкладыша измеряется согласно чертежу;

зачистить участки контактного наклепа или местного наплыва металла на затылках вкладыша;

протереть салфеткой постели шатуна, крышки и вкладыши;

проверить отсутствие зависания вкладыша на штифтах. Зависание вкладышей не допускается;

проверить натяг (превышение стыка) вкладыша в приспособлении полупостели с диаметром, равным Д = 210,0+0,006 мм, к вкладышу должна быть приложена равномерно распределенная нагрузка Р равная 4100+100 кГс;

маркировать номера главного шатуна новых вкладышей;

проверить зазор "на масло" между вкладышами и шейкой коленчатого вала. Зазор определяется как разница замеров диаметра вкладышей в головке шатуна и шейки вала.

Для дизелей второго исполнения руководствоваться инструкцией 1А-9ДГ.18РЭ Коломенского тепловозостроительного завода.

**8.2.3.13. Сборка поршней с шатунами и установка их в блок**

Поршни с шатунами собираются в соответствии с маркировкой деталей в следующем порядке:

собирается головка с тронком поршня порядком описанным в п.8.2.3.6 настоящих Правил;

соединяется тронк с головкой поршня, устанавливается на шпильки втулки, смазывается резьба гаек и шпилек маслом, применяемым для дизеля и приворачиваются гайки. Шпильки затягиваются равномерно в перекрестном порядке за три-четыре приема моментом 12-14 кГс. м до совпадения отверстий в шпильках и прорезях гаек. Гайки и шпильки стопорятся проволокой. Завязанная проволока должна быть натянутой, не иметь свободного перемещения и поверхностных дефектов (забоин, уменьшения диаметра и др.);

проверяется соответствие зазоров между поршнем и втулкой цилиндра (по обмеру).

Компрессионные и маслосъемные кольца устанавливаются на поршень по маркировке щипцами так, чтобы: кольца свободно без заедания перемещались в канавах поршня; кольца не выступали из канавок; зазоры в замках и ручьях поршня соответствовали указанным в Приложении 1 настоящих Правил.

Рекомендуется переставлять бывшее в работе первое компрессионное кольцо с третьим.

Проверяется прилегание стакана в верхней головке шатуна по краске. Прилегание должно быть не менее 80%.

Проверяется вес поршней для одного дизеля, чистота канала для прохода масла в шатуне, прохождение пальца в отверстие бобышек поршня.

Шатун заводится на поршень. Устанавливается поршневой палец. Поршень нагревается до 80-1000С. Запрещается ударять по пальцу при его установке.

Устанавливаются стопорные кольца поршневого пальца.

Проверяется масса комплектов шатунов с поршнями для одного дизеля. Разность масс одного комплекта (два шатуна и два поршня в сборе) от другого, установленных на шатунные шейки коленчатого вала, допускается не более 500 г.

Сборка цилиндровых комплектов с главным и прицепным шатунами и установка их в блок проводиться в следующем порядке:

цилиндровая крышка со втулкой устанавливается в кантователь в положении втулкой вверх;

смазывается рабочая поверхность втулки, поршень и поршневые кольца маслом, применяемым для смазки дизеля;

на втулку цилиндра устанавливается приспособление. Поршневые кольца на поршне так, чтобы замки были смещены на 1800 друг относительно друга;

поршень с шатуном опускается во втулку цилиндра;

на втулку цилиндра устанавливается приспособление, удерживающее поршень во втулке;

монтажный болт заворачивается в резьбовое отверстие нижнего бурта втулки;

резиновые кольца устанавливаются на рубашку и втулку цилиндра;

палец прицепного шатуна устанавливается в проушины главного шатуна и стопорится приспособлением. При этом обращается внимание, чтобы отверстия для прохода масла в пальце и шатуне были совмещены;

резьба гаек и шатунных болтов и опорные поверхности гаек и болтов обмазываются дизельным маслом;

коленчатый вал поворачивается в положение, удобное для установки шатуна и затяжки шатунных болтов;

комплект опускается в блок цилиндров;

верхний вкладыш устанавливается в нижнюю головку шатуна и шатун с вкладышем опускается на шейку вала;

ставится новое резиновое кольцо для уплотнения масляного канала шатуна;

подводится снизу крышка шатуна со вставленным в нее вкладышем и соединяется с шатуном шатунными болтами;

снимается со втулки приспособление, удерживающее поршень при подъеме комплекта.

Гайки шатунных болтов затягиваются в следующей последовательности:

равномерно, в перекрестном порядке, ключом с усилием одного человека на плече 800 мм;

гайки отворачиваются;

заворачиваются гайки в три приема до отправочной точки: сперва два болта со стороны левого ряда цилиндров ключом на плече 275 мм; затем два болта со стороны правого ряда цилиндров ключом на плече 550 мм; потом два болта со стороны левого ряда цилиндров ключом 550 мм;

окончательно затягиваются гайки в перекрестном порядке за два-три приема на два шлица и далее до совпадения отверстия под шплинт, но не более, чем на один шлиц.

Проверяется:

положение головок болтов. Головки болтов должны стоять в упор. Щуп толщиной 0,03 мм не должен проходить между сопрягаемыми поверхностями;

прилегание головок болтов и гаек. Опорные поверхности болтов и гаек должны плотно и равномерно прилегать к соответствующим поверхностям шатуна и крышки. Щуп толщиной 0,03 мм не должен проходить между сопрягаемыми поверхностями.

Шплинтуются гайки шатунных болтов новыми шплинтами. Шплинт разводится на торец болта и шлиц гайки. Ослабление посадки шплинта не допускается.

Проверяется разбег шатуна на шейке коленчатого вала.

Крышки цилиндра устанавливаются по поверочной линейке. Допускается перекос отдельной крышки относительно соседней не более 0,15 мм и утопание до 0,45 мм с учетом перекоса.

Гайки шпилек крепления комплекта заворачиваются в перекрестном порядке на плече 600 мм усилие одного человека или моментом 32-35 кГс. м. Это положение считается отправной точкой затяжки гаек. Предварительно перед завертыванием гаек сферические поверхности гаек, шайб и резьбу шпилек и гаек смазывается дизельным маслом и далее за 3-4 приема в перекрестном порядке от отправной точки на 24-25 шлиц.

Устанавливается закрытие коленчатого вала и патрубок. Обеспечивается параллельное прилегание патрубка к лотку без перекосов.

Устанавливаются рычаги.

Закрытие закрепляется моментом 16-18 кГс. м за несколько приемов. Гайки затягиваются, начиная со шпилек крепления оси рычага выпускных клапанов, а затем - остальные гайки шпилек крепления закрытия и оси впускных клапанов.

Проверяются осевые разбеги рычагов.

Закрепляются выпускные коллекторы к крышкам цилиндра.

Устанавливаются штанги.

Проверяется и устанавливается с помощью приспособления одновременность открытия выпускных и впускных клапанов и проверяются зазоры " на масло" в гидротолкателях.

Проверка и установка одновременности открытия клапанов и зазоров на масло выполняется следующим образом:

удаляется масло из гидротолкателей приспособлением;

устанавливается поршень проверяемого цилиндра в ВМТ вращением коленчатого вала;

на рычаг привода клапанов устанавливается приспособление для проверки зазоров "на масло" в гидротолкателях и одновременности отверстия клапанов так, чтобы штоки приспособления стояли на тарелках клапанов, индикаторы устанавливаются с натягом 1,5-2 мм и совмещаются цифры ноль шкал индикаторов со стрелками;

вращая коленчатый вал дизеля валоповоротным механизмом, контролируется зазор "на масло" в гидротолкателях и одновременность открытия клапанов по окончанию движения стрелок индикаторов.

Неодновременность открытия клапанов допускается не более 0,2 мм. Одновременность открытия клапанов регулируется подбором или шлифовкой колпачков клапанов.

Зазор "на масло" обеспечивается в гидротолкателях: для впускных клапанов 0,4-0,6 мм; для выпускных клапанов 0,6-0,8 мм.

Зазоры "на масло" в гидротолкателях регулируются увеличением или уменьшением длины штанг.

Контргайки на штангах затягиваются моментом 15 кГс. м или ключом с усилием одного человека, приложенного на плече 350 мм, в приспособлении. После затяжки контргайки стопорятся.

Комплект с прицепным шатуном собирается аналогично технологии сборки комплекта с главным шатуном. Кроме того, необходимо выполнить:

коленчатый вал проворачивается для удобства совмещения отверстий прицепного шатуна с отверстиями в пальце прицепного шатуна и снимается приспособление, стопорящее палец прицепного шатуна в проушинах главного шатуна;

проверятся совпадение отверстий для прохода масла в пальце прицепного шатуна с каналом в стержне прицепного шатуна;

поворачивается коленчатый вал в положение удобное для затяжки болтов прицепного шатуна и они затягиваются.

Болты затягиваются в следующей последовательности:

равномерно затягиваются болты ключом на плече 600 мм усилием одного человека;

болты отворачиваются и затягиваются и вновь в три приема ключом на плече 350 мм (отправная точка);

проверяется прилегание опорных поверхностей втулки к соответствующим поверхностям болтов и шатуна. Закусывание щупа 0,03 мм не допускается;

окончательно затягиваются болты, чередуя их через каждые два шлица на 8-9 шлицев;

после затяжки головки болты располагаются так, чтобы стопорные шайбы шлицами свободно и полностью входили в зацепление с головкой болта прицепного шатуна при зазоре между стопорной шайбой и стержнем прицепного шатуна не менее 0,3 мм;

на шлицевые головки болтов устанавливаются стопорные шайбы, которые закрепляются гайками и шплинтуются;

проверяется разбег шатуна в проушинах главного шатуна.

После сборки проверяется установка комплектов:

дизель прессуется водой давлением 3 кгс/кв. см. Течь воды в соединениях и по уплотнениям втулок цилиндров не допускается;

дизель прессуется маслом давлением 1,5 кгс/кв. см и проверяется поступление масла к шатунам подшипникам, к пальцам прицепных шатунов, к верхним головкам шатунов на охлаждение поршней, к гидротолкателям и осям рычагов.

Устанавливаются и закрепляются форсунки и крышки цилиндров.

**8.2.4. Распределительный вал**

Проводится ревизию кулаков распределительного вала и деталей лотка. Проверяется осевой разбег распредвала, который должен быть 0,129-0,6 мм. Проверяется и затягиваются ослабшие гайки крепления впускных, выпускных и топливных кулаков. Рекомендуется дозатягивать гайки в следующей последовательности:

замеряется величина зазора в стыке кулачков через окна лотка или отверстие под топливные насосы;

наносятся два-три удара омедненным молотком по вершине кулака, с противоположной стороны от зазора. Уменьшение зазора свидетельствует об ослаблении затяжки гаек, которую необходимо устранить;

развязывается проволока и ослабляется затяжка болтов на гайке (на распредвалах старой конструкции необходимо вывернуть стопорный винт);

затягиваются гайки впускных и выпускных кулачков до момента 120 кгс. м или ключом длиной 500 мм усилием одного человека, после чего они дополнительно затягиваются пятью-восемью ударами молотка весом 1,5 кг. по концу ключа длиной 500 мм;

дозатяжку топливных кулаков допускается производить 10-15 ударами через отверстие, предназначенное для установки топливного насоса высокого давления с использованием вместо ключа [бронзового](https://pandia.ru/text/category/bronza/) или медного стержня;

проверяется прилегание по краске рабочей поверхности ролика топливного насоса. Свисание торцев ролика топливного насоса относительно торцев кулака не допускается. Величина прилегания ролика к кулаку должна быть по площади равным 75%;

проверяется наличие зазора в стыке кулаков, величина зазора указана в Приложения 1 настоящих Правил;

затягиваются болты на гайке и они завязываются проволокой или устанавливаются стопорные винты и раскернивают их.

Устанавливается закрытие с рычагами.

**8.2.5. Регулятор числа оборотов**

При ремонте регуляторов 7РС2 и 3-7РС2 руководствоваться Инструкцией ПКБ ЦТ МПС России ТИ-287, а регуляторов Ц-7РС2 - Инструкцией 1А-9ДГ.18РЭ Коломенского тепловозостроительного завода.

**8.2.7. Выключатель предельный**

Предельный выключатель с дизеля снимается, разбирается, промывается, продувается сжатым воздухом, детали дефектуются. Корпуса осматриваются для выявления отколов трещин, срывов резьбы.

Заменяются стаканы с трещинами. Заменяются зубчатые секторы с трещинами или сколом зубьев. Заменяются пружины с трещинами, касанием витков, сколов, уменьшением свободного размера ниже чертежного размера. Свободный чертежный размер пружин (Д49.140.08 - L = 157+2 мм; 5Д49.140.09 - L = 166+3,5 мм). Заменяются все негодные прокладки, уплотнительные и стопорные кольца.

При ослаблении посадки обоймы в крышке менее 0,01 мм посадка восстанавливается хромированием обоймы или крышки. При ослаблении посадки между валом и подшипником менее 0,039 мм посадка восстанавливается хромированием вала.

Выработка и скругление упорной поверхности рычага устраняется припиловкой этой поверхности.

Корпус заменяется при зазоре более 0,2 мм между корпусом автомата выключения и стаканом.

При зазоре более 0,15 мм между грузом и упором, упор заменяется или восстанавливается хромированием упора.

Роликоподшипники проверяются в соответствие с Инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного [подвижного состава](https://pandia.ru/text/category/podvizhnoj_sostav/).

При сборке предельного выключателя за счет толщины кольца устанавливается осевой разбег вала 0,3-0,5 мм, а также обеспечивается за счет наплавки рычага и последующей обработки поверхности зазор между поверхностями рычага выключения и груза 2+0,5 мм.

Предельный выключатель устанавливается на стенд и тарируется на 1115-1155 об/мин подбором прокладок под пружину груза. Посадка пружины виток на виток на полном ходу груза не допускается. Перед постановкой предельного выключателя на дизель заливается масло в отверстие корпуса до уровня сливного отверстия.

Проверяется работа предельного выключателя после установки на дизель.

**8.2.8. Турбокомпрессор 6ТК**

Турбокомпрессор с дизеля снимается, разбирается, очищается, промывается от грязи и нагара, продувается сжатым воздухом. Детали дефектуются и проверяются с учетом следующих требований.

Не допускаются к установке детали при следующих дефектах:

наличие трещин на диске турбины, лопатках и ступице колеса компрессора и вращающегося направляющего аппарата;

повреждение рабочих лопаток турбины: сколах, износе от касания о поверхность диффузора турбины, с превышением радиального зазора более 1,5 мм;

наличие трещин, прижегов на шейках вала ротора, грубых кольцевых рисок глубиной более 0,1 мм в количестве более 3-х штук (состояние шеек ротора турбокомпрессора вне зависимости от механических повреждений проверяется магнитной дефектоскопией);

износе ручьев под уплотнительные кольца до ширины ручья более 4,3 мм;

потере упругости уплотнительных колец при или расстоянии между торцами менее 12 мм в свободном состоянии кольца, или увеличении зазора в рабочем состоянии по стыку колец более 0,6 мм;

ослаблении посадки диска турбины (наличии люфта относительно вала);

износе гребешков лабиринта турбины до размера менее 148,3 мм;

наличие трещин в ступице и лопатках соплового аппарата, повреждений лопаток соплового аппарата в виде газовой коррозии, забоин и вмятин глубиной более 1/3 толщины лопаток (в месте дефекта), погнутости лопаток соплового аппарата;

износе более 0,5 мм на сторону поверхностей втулки и [фланца](https://pandia.ru/text/category/flantci/), обеспечивающих контактное уплотнение с поверхностями уплотнительных колец;

наличие вмятин на внутренней поверхности диффузора турбины более 2 мм при ширине и длине более 20 мм, овализации диффузоров, приводящей к уменьшению радиального зазора по рабочим лопаткам менее 1,2 мм и к увеличению зазора более 1,5 мм.

Ремонт подшипников, шеек ротора под посадку подшипников производится согласно п.3.4.19 Инструкции 1А-9ДГ.18РЭ Коломенского тепловозостроительного завода.

Заменяются подшипники 6ТК.03.090 СП4 и 6ТК.03.100.СП4 турбокомпрессоров независимо от их состояния.

Заменяются колеса компрессора и воздушного направляющего аппарата (ВНА) комплектно с обеспечением натяга по шлицам 0,06- 0,109 мм.

Разновес рабочих лопаток турбины в случае замены, и устанавливаемых в диаметрально-противоположных местах, не более 1 гр.

При замене лабиринтовой втулки (износе гребешков) допускается опрессовка колеса и ВНА с последующей установкой их на ротор.

При наличии забоины на лопатках колеса и ВНА, лопатках турбины размеров до 2-х мм дефектные места зачищаются.

Острые края кольцевых рисок на шейках и упорных торцах вала и втулки полируются. При износе шеек более 0,06 мм они шлифуются до размера (54,7 (-0,03) или (54,5 (-0,03) мм. Зазор "на масло" обеспечить за счет установки ремонтных подшипников черт. 6ТК.03.050 РСБ-1 или 6ТК.03.060 РСБ-1.

Острые края отдельных рисок на рабочих поверхностях подшипников зачищаются шабером. Восстанавливаются скосы на упорных торцах опорно-упорного подшипника.

Проверяется суммарное проходное сечение соплового аппарата, которое должно быть в пределах 148-150 кв. см. Величина сечения регулируется загибом выходных кромок лопаток по шаблону.

При обнаружении трещин в районе проушин соплового аппарата они разделываются под сварку и завариваются. После сварки швы зачищаются.

Через сливной лючок осматривается внутренняя полость корпуса турбины. При обнаружении кавитационных каверн глубиной до 5 мм зачищается место дефекта, при более глубоких повреждениях выполняется подварка (наплавка) и зачищается заподлицо с основной поверхностью корпуса.

Кольца резиновые и прокладки заменяются новыми.

При обнаружении зазора более 0,1 мм между лопатками и проставками диффузора затягиваются заклепки. В случае обрыва заклепок устанавливаются новые.

По завершении восстановительных работ выполняется динамическая балансировка ротора. Остаточный дисбаланс с газовой и компрессорной стороны не более 3 гр. см.

Перед сборкой детали турбокомпрессора промываются в осветленном керосине и продуваются сжатым воздухом. Стыкуемые поверхности половин среднего корпуса смазываются тонким слоем герметика или его аналогом.

При сборке турбокомпрессора обеспечиваются следующие монтажные зазоры и натяги: зазор на масло в подшипниках 0,15-0,25 мм; осевой разбег ротора 0,2-0,4 мм; радиальный зазор по лабиринтам турбины 1,4-1,7 мм; посадка подшипников в среднем корпусе зазор 0,025, натяг 0,035 мм; осевой зазор по лабиринту компрессора 0,65-0,9 мм; торцевой зазор между лопатками колеса компрессора и проставками диффузора 0,9-1,2 мм (при условии упора торца вала ротора в торец подшипника); радиальный зазор по лопаткам ВНА 1,0-1,3 мм; зазор по стыку уплотнительных колец в рабочем состоянии 0,1-0,6 мм и радиальный зазор по лопаткам турбины 1,5 мм.

После сборки турбокомпрессора масляные каналы прокачиваются маслом, которое должно проходить через подшипники.

Водяные полости корпусов турбокомпрессора прессуются водой давлением 5 кг/кв. см в течении 5 минут, течь воды не допускается.

Проверяется осевой люфт ротора и плавность вращения. Ротор должен вращаться от руки легко без заеданий и заклиниваний.

Воздушная захлопка с турбокомпрессора снимается, разбирается, выявленные неисправности устраняются. Резиновые манжеты заменяются независимо от их состояния.

**8.2.12. Форсунка**

8.2.12.1. Форсунки с дизеля снимаются, разбираются, осматриваются и проверяются детали:

а) проверяются распылители. При отсутствии признаков износа корпуса и иглы [выполняются работы](https://pandia.ru/text/category/vipolnenie_rabot/) в соответствии с п.8.2.12.2 настоящих Правил;

б) корпус распылителя форсунки, имеющий местный износ поверхности в месте контакта с иглой распылителя более 0,1 мм, ремонтируются. Выработка проверяется индикатором;

в) проверяется разработка отверстий сопловых наконечников в соответствии с Руководством по эксплуатации 1А-9ДГ.18РЭ Коломенского тепловозостроительного завода;

г) щелевой фильтр, с местными сопротивлениями (прихватами), препятствующий свободному перемещению стержня в корпусе, растирается пастой до плавного без прихватываний перемещения;

д) перед сборкой все детали форсунки промываются в осветленном керосине, распылители промываются в отдельной емкости. Протирание деталей ветошью запрещается.

8.2.12.2. Сборка форсунки и ее испытание рекомендуется выполнять в следующем порядке:

а) корпус форсунки устанавливается в приспособление вниз [фланцем](https://pandia.ru/text/category/flantci/) и одеваются резиновые уплотнительные кольца. Устанавливается корпус распылителя с иглой, сопло, наворачивается колпак. Лыска сопла располагается против плоскости головки болта приспособления и в таком положении закрепляется сопло болтом. Колпак предварительно заворачивается ключом с плечом не более 200 мм до полного прилегания на 5-6 делений по колпаку относительно корпуса форсунки;

б) форсунка переставляется в приспособлении вниз соплом. Ставится и закрепляется щелевой фильтр. Устанавливаются штанга, пружина, тарелка и заворачивается регулировочный винт;

в) на приспособлении, оборудованном аккумулятором с емкостью системы 65 куб. см, регулировочным винтом регулируется затяжка пружины на давление подъема иглы 320+5 кгс/кв. см. Проверяется величина давления закрытия иглы, которая должна быть равна 160-205 кгс/кв. см. Проверяется качество распыливания у исправной форсунки: впрыскиваемое топливо должно распыливаться в виде тумана; впрыск должен быть четким и сопровождаться резким звуком; не должно быть засоренных сопловых отверстий; герметичность распылителей по запирающему конусу проверяется при давлении на 20 кгс/кв. см меньшим давления начало подъема иглы, при этом появление капли в течение 15 секунд не допускается. Допускается увлажнение (без видимого объема) носика сопла;

г) красномедная прокладка устанавливается в расточку корпуса форсунки, закрепляется регулировочный винт контргайкой. Повторно проверяется давление открытия иглы, при необходимости оно регулируется;

д) на регулировочный винт устанавливается красномедная прокладка и заворачивается гайка. Проверяется плотность форсунки, падение давления с 250 до 200 кгс/кв. см должно происходить в течение не менее 5 секунд на приспособлении без аккумулятора и не менее 10 секунд с аккумулятором с емкостью системы 65 куб. см;

е) прессуется центральный канал форсунки дизельным топливом давлением 5 кгс/кв. см в приспособлении. Пропуск топлива в соединениях не допускается;

ж) необходимо убедиться в правильности установки сопла форсунки, лыска сопла должна быть перпендикулярна плоскости, проходящей по большой оси фланца форсунки и находиться справа, если смотреть на форсунку со стороны фланца при положении щелевого фильтра снизу.

**8.2.12.3. Поскольку распылитель в сборе с иглой изготовлены методом селективной сборки,** в связи с чем для обеспечения качественной работы ремонт их должен производиться тем же методом на предприятиях, имеющих специализированное оборудование. До организации ремонта распылителей с использованием селективного метода сборка, в локомотивных депо ремонт распылителя следует выполнять по следующей технологии:

подбирается из имеющегося комплекта чугунный притир с обеспечением зазора между цилиндрической частью притира и отверстием в корпусе распылителя 0,002-0,004 мм (притиры следует изготавливать из мягкого, серого отожженного чугуна).

притир закрепляется в патрон станка, проверяется прилегание конуса притира по шаблону с углом 590, разрешается припиливать конус притира по шаблону.

Станок запускается, смазывается притир машинным маслом или дизельным топливом (одна капля) надевается корпус распылителя на притир и слегка ударяется 3-4 раза распылителем по притиру без нанесения притирочной пасты. Определяется в какой части конуса притира наибольшее прилегание.

Наносится на участок наибольшего прилегания конуса притира паста и многократным пристукиванием с одновременным поворотом корпуса распылителя против вращения притира притирается (восстанавливается) конус в корпусе распылителя. Длительное прижатие распылителя к притиру не рекомендуется. Притирается корпус распылителя до такого состояния, чтобы на всей длине конуса поясок был ровным, чистым, с зеркальным блеском, без вмятин и отдельных рисок и неровностей. Чистота и прямолинейность конуса контролируется визуально. Для получения требуемой геометрии конуса распылителя периодически припиливается конус притира по шаблону.

После притирки конуса распылитель промывается в осветленном керосине с помощью волосяной щеточки до полного [вымывания](https://pandia.ru/text/category/vimivanie/) пасты. Промывать в дизельном топливе запрещается.

Штатная игла распылителя закрепляется в патрон станка за хвостовик, игла протирается чистой салфеткой, цилиндрическая часть иглы смазывается машинным маслом или дизельным топливом (одна капля), станок запускается, наносится на конус иглы паста и притирается конус иглы по конусу корпуса распылителя так, чтобы у основания конуса иглы образовалась кромка шириной 0,1/0,4 мм, отдельные вмятины и риски на притирочном пояске конуса иглы не допускаются. Кромка притирочного пояска должна быть блестящей

Наносится на притирочную плиту паста и притирается по плите последовательно большой и малый торец распылителя, торец корпуса форсунки и сопла до полного вывода неровностей, шероховатостей, рисок, а также местных неприлеганий. Торцы указанных деталей притираются плавными возвратно-поступательными движениями рук. При притирке торца корпуса форсунки, во избежании завала краев торца, рекомендуется держать корпус форсунки у нижнего основания (за резьбу у торца) и притирать торец только под действием массы корпуса.

Все притертые детали промываются в осветленном керосине, а затем продуваются сжатым воздухом. Проверяется неплоскостность притертых поверхностей. Допускается не более двух интерференционных полос для нижнего торца распылителя и сопла, а для верхнего торца - не более трех. Игла, выдвинутая из корпуса распылителя на 1/3 длины направляющей поверхности при угле наклона корпуса к горизонтали на 450, должна свободно перемещаться под действием собственной массы при любом повороте вокруг своей оси. Ход иглы распылителя должен быть 0,75 + 0,05 мм.

При надевании корпуса распылителя на притир, а также на иглу, необходимо строго следить за тем, чтобы паста не могла попасть на цилиндрическую часть притира, иглы и корпуса распылителя.

Дальнейшие работы ведутся в соответствии с п. п. 8.2.12 а)- 8.2.12 ж) настоящих Правил.

**8.2.13. Топливный насос**

Топливные насосы с дизеля снимаются и разбираются. Толкатель разбирается в следующей последовательности:

вынимается из корпуса ось, втулки и ролик; выворачивается из оси пробка; очищается и промывается осветленным керосином масляный канал оси; заворачивается пробка в масляный канал; с помощью стержня диаметром 3 мм проверяется, не перекрыт ли пробкой канал оси; раскернивается пробка в четырех местах.

При ремонте деталей и испытании насоса выполняются следующие проверки, требования и работы.

На корпусе насоса, плунжерной паре, нагнетательном клапане корпуса толкателя, направляющей втулке трещины не допускается. При срыве резьбы М45х2 корпус заменяется. Обеспечивается зазор между корпусом и рейкой не более 0,1 мм. Проверяются прецизионные поверхности плунжерных пар и нагнетательных клапанов. Наличие задиров не допускается. Плунжерная пара заменяется при разрушении спиральных и торцевых кромок плунжера. Плунжерная пара или нагнетательный клапан, имеющие местные сопротивления препятствующие легкости перемещения плунжера во втулке или клапана в корпусе растираются пастой окиси [алюминия](https://pandia.ru/text/category/alyuminij/).

Плавность перемещения плунжера во втулке и клапана в корпусе проверяется после промывки в осветленном керосине. Плунжер, выдвинутый из втулки или клапан из корпуса на 1/3 длины рабочей цилиндрической поверхности должен плавно и безостановочно опускаться под действием собственной массы при любом угле поворота вокруг своей оси.

Шероховатость или неплоскостность торцов втулки плунжера и корпуса клапана ниже чертежных данных устраняется притиркой пастами. Поверхность торцов рекомендуется проверить стеклом для интерференционных измерений. Допускается не более 3-х интерференционных полос.

Проверяется плотность золотниковой части плунжерной пары на стенде с падающим грузом. Время падения груза должно быть не менее 5 сек. Пригодность и исправность стенда проверяется образцовой по плотности плунжерной парой.

Проверяется герметичность конусного уплотнителя нагнетательного клапана в 3-х положениях сжатым воздухом под давлением 4-7 кгс/кв. см в течении 10 секунд. Пропуск воздуха через запорный конус не допускается.

В случае нарушения герметичности конусного уплотнения конус клапана притирается в корпусе пастами или шлифуется конус клапана и детали притираются друг к другу.

Ход нагнетательного клапана должен быть 1,5+0,3 мм. Если величина хода более допустимой, заменяется упор на новый большей толщины, обеспечив ход клапана по чертежу.

Проверяется ролик, втулка и ось ролика толкателя. Задиры не допускаются. Зазоры у ролика, втулки и оси толкателя должны быть в пределах допустимых.

Местная выработка на торце упора толкателя глубиной 0,3 мм и более не допускается.

Проверяется начало подъема клапана, которое должно быть при давлении 2-4 кгс/кв. см. В случае несоответствия, заменяется пружина клапана и обеспечивается ширина уплотнительного пояска после притирки деталей по конусам не более 0,4 мм.

Перед сборкой все детали промываются в осветленном керосине. Плунжерные пары и нагнетательные клапаны промываются в отдельной емкости. Протирать детали ветошью запрещается.

Сборка насоса выполняется в следующем рекомендуемом порядке с выполнением нижеуказанных требований.

Корпус насоса устанавливается в приспособление без направляющей втулки, устанавливается втулка плунжера в корпус и фиксируется в таком положение стопорным винтом, при этом корпус не должен упираться во втулку плунжера.

Устанавливается нагнетательный клапан с уплотнительным кольцом. Предварительно проверяется отсутствие перекручивания кольца и он смазывается маслом.

Устанавливается уплотнительная прокладка, заворачивается штуцер и закрепляется ключом, приложив момент 55-60 кгс. м.

Насос переставляется в приспособлении штуцером вниз. Венец с рейкой соединяется так, чтобы первый зуб рейки со стороны ее паза входил во впадину зуба венца проходящую на оси паза. При этом выступание рейки из корпуса (размер А) должно быть А=69 мм, а канавка на поводке плунжера должна быть с противоположной стороны рейки. Перед сборкой проверяется ширина паза рейки. При превышение этой ширины более 12,1 мм рейка заменяется.

Устанавливается и закрепляется винтами тарелка, пружина, тарелка на плунжер, уплотнительное кольцо, направляющая втулка вместе с толкателем. Проверяется зазор в стыке [фланца](https://pandia.ru/text/category/flantci/) корпуса насоса и направляющей. Зазор должен быть не более 0,06 мм.

Проверяется легкость хода рейки, перемещение рейки должно быть плавным без заеданий и прихватываний при усилии не более 0,3 кгс при нижнем и верхнем положениях плунжера. Осевой люфт рейки при зажатом плунжере до упора в корпус клапана должен быть не более половины деления рейки.

После сборки топливный насос опрессовывается:

полость высокого давления (под клапаном), давлением 800 кгс/кв. см падение давления в течение 1 мин. допускается не более 10 кгс/кв. см;

полость всасывающую давлением 60 кгс/кв. см при размере H = 70 мм (расстояние от нижней плоскости фланца направляющей втулки до нижней поверхности ролика) и выходе рейки А=89,3 мм падение давления с 60 до 50 кгс/кв. см должно быть в течение не менее 10 с.

Собранный топливный насос при замене плунжерных пар новыми обкатывается на стенде на следующих режимах: при 300 об/мин без форсунки в течение 30 мин. и с форсункой при рейке А = 80,85 и 95 мм в течение 1 часа (по 20 мин. на каждом режиме); при 500 об/мин. и А = 85 и 95 мм по 1 часу на каждом режиме при температуре топлива 25+100С и давлении топлива 4+0,5 кгс/кв. см и давлении масла 1,2-2 кгс/кв. см.

Производительность насоса регулируется на специальном стенде с образцовыми форсунками и образцовыми форсуночными трубками при температуре топлива 25+50С, давлении масла 0,5-1 кгс/кв. см и топлива 4,0+0,5 кгс/кв. см.

Производительность должна быть:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NN режима | Частота вращения вала стенда, об/мин. | Выдвижение рейки, А мм | Производительность насоса, среднеарифметическое значение по 3-м замерам |
| 1. | 175+-2 | 76+-0,05 | 70+-7г/875 циклов+15 |
| 2. | 500+-5 | 89,3+-0,05 | 565г/500 циклов-5 |

Если при этом не удается достичь требуемой производительности необходимо найти дефект в топливной аппаратуре.

На производительность влияют следующие дефекты: зависание или нарушение герметичности иглы распылителя форсунки; зависание, неплотность посадки или несоответствие давления открытия 2-4 кгс/кв. см нагнетательного клапана; нарушение геометрии окон втулок или спиральной кромки плунжера; трещины в деталях (втулки, плунжера, корпуса клапана); изменение затяжки пружины иглы форсунки; поломка или изменение затяжки пружины нагнетательного клапана.

После установки топливных насосов на дизель, собирается трубопровод низкого и высокого давления, заменяются резиновые уплотнения.

**8.2.15. Водяные насосы**

Насосы водяные снимаются, разбираются, промываются, дефектуются. При этом учитывается, что резьба у болта крепления крыльчатки к валу левая.

Осматривается корпус насоса. Трещины в любом месте корпуса завариваются в соответствии с Инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов.

Мелкие свищи и поры, а также сколы по корпусу допускается заполнять эпоксидными компаундами согласно Временной технологической инструкции по применению эпоксидных компаундов при ремонте локомотивов, КЛ-192, а также бакелитовым лаком.

Шпильки заменяются при наличии сорванных ниток на резьбе или при ослаблении шпилек. Если в корпусе резьба для шпилек изношена, ее разрешается перерезать на следующий размер. В этом случае шпильки заменяются на ступенчатые.

При увеличении радиального зазора между рабочим колесом и всасывающей головкой более 1,1 мм, восстановление зазора до чертежного допускается производить за счет наплавки поверхности всасывающей головки, зазор должен быть 0,3-0,4 мм. Диаметр отверстия всасывающей головки допускается увеличивать не более чем на 4 мм. При ослаблении посадки всасывающей головки в корпусе допускается восстанавливать ее нанесением на поверхность всасывающей головки эластомера ГЭН-150(В) или равнозначного по свойствам.

Станина осматривается, трещины на поверхности станины допускается заваривать в соответствии с Инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов. Восстановление посадки подшипников в станине допускается нанесением эластомера ГЭН-150(В) или равнозначного по свойствам на посадочную поверхность подшипников.

Рабочее колесо осматривается. Наличие трещин в любом месте не допускается. Вал приводной в сборе со втулкой осматривается, обмеряется и проверяется на отсутствие трещин. Заварка трещин наплавкой вала насоса запрещается. Проверяется на станке биение шеек вала по индикатору. При биении более 0,02 мм вал заменяется.

Вал, имеющий выработку в местах посадки подшипников, уплотнений, восстанавливается хромированием с последующей шлифовкой до требуемого размера или нанесением пленки эластомера ГЭН-150(В) или равнозначного по свойствам.

Конусная часть вала, при ослаблении посадки рабочего колеса восстанавливается вибродугой наплавкой под слоем флюса с последующей обработкой на станке. Конусность посадочного места должна быть 1:10, а частота обработки 1,25. Вибродуговая наплавка производится согласно Инструкции по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов.

Восстанавливаются шлицы втулки вала вибродуговой наплавкой. После обработки шлиц чистота поверхности должна быть не менее 2,5. Перед восстановлением шлиц втулка спрессовывается с вала.

Подшипники промываются, осматриваются, выявляются и выбраковываются дефекты согласно Инструкции по содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного [подвижного состава](https://pandia.ru/text/category/podvizhnoj_sostav/). Восстановление посадки подшипников производится нанесением пленки клея на внутреннее или наружное кольцо подшипника. При этом допуски должны находиться в пределах норм.

Рабочая поверхность [фланца](https://pandia.ru/text/category/flantci/) осматривается. При наличии следов выработки восстанавливается рабочая поверхность фланца шлифовкой с последующей проверкой геометрии фланца. Притирается рабочая поверхность. Прилегание должно быть 100%. Интерференционным стеклом (60 мм проверить неплотность. На стекле должно быть не более 2-х полос, что должно соответствовать неплоскостности 0,0006 мм. Проверяются детали магнитным дефектоскопом. Наличие трещин не допускается. После восстановления детали размагничиваются. Допускаются волосовины общим количеством не более 2-х с максимальной длиной 3 мм и суммарной протяженностью 5 мм. Предельно допустимая толщина фланца 6 мм.

Осматривается рабочая поверхность уплотнительного кольца. При наличии следов выработки восстанавливается рабочая поверхность уплотнительного кольца следующим образом:

протачивается рабочая поверхность уплотнительного кольца до плотного удаления следов износа, обеспечив непараллельность торцов не более 0,2 мм;

притирается рабочая поверхность на плите со смазкой водой (без порошка), обеспечить шероховатость поверхности после притирки 0,16 и стопроцентное прилегание рабочей поверхности на плите.

При расслоении прессматериала, отслоении углеграфического кольца, выработки паза до 17 мм уплотнительное кольцо заменяется новым.

Резиновое уплотнительное кольцо заменяется независимо от состояния. Обоймы должны плотно охватывать резиновое кольцо (проверяется при сборке). Края обоймы разрешается подогнуть до плотного прилегания.

Пружина заменяется при наличии трещин, поломки витков и высоте в свободном состоянии менее 40,5 мм.

Перед сборкой все детали промываются в дизельном топливе (кроме уплотнительного углеграфитового кольца и фланца) и обдуваются сжатым воздухом. Детали должны быть чистыми, обезжириваются (бензином или уайт-спиртом) трущиеся поверхности углеграфитового кольца и фланца. Насос собирается. При этом следует руководствоваться следующими требованиями:

посадка колеса на вал должна иметь осевой натяг 0,2-0,4 мм на длине конуса, затяжной болт на 1,0-1,5 грани от момента его упора;

зазор между колесом и валом при незатянутом конусе должен быть в пределах 1,0-3,7 мм;

проверяется плотное одевание на вал резинового кольца с обоймами. Одеваются кольца съемником через оправку;

затяжка болта производится динамометрическим ключом. Момент затяжки должен быть равен 20+1 кгс. см (резьба у болта левая);

после постановки всасывающей головки контролируется радиальный зазор между головкой и колесом. Зазор должен быть равен 0,3-0,4 мм;

осевой разбег вала проверяется щупом между кольцом и втулкой отражателем, который должен быть не более 0,1 мм;

обращается внимание на правильное расположение канавок слива масла, которые должны располагаться вниз для каждого варианта сборки насоса;

в сборном виде вал должен свободно проворачиваться от руки.

Заедание не допускается.

После сборки насоса опрессовывается водяная полость его гидравлическим давлением 4 кгс/кв. см в течение 5 мин. Пропуски воды в соединениях не допускаются. Разрешается незначительный пропуск воды в виде отдельных капель через сальниковое уплотнение.

Насос обкатывается на стенде в течение 30 мин. при напоре H = 25 мм. вод. ст., n =3000 об/мин и разрежении на всасывание не менее 80 мм. рт. ст. Обкатка производится для приработки рабочих поверхностей торцевого уплотнения. Течь воды через торцевое уплотнение не допускается.

8.2.16. Система [вентиляции](https://pandia.ru/text/category/ventilyatciya/) картера

Производится работы в соответствии с требованиями п.7.2.10 настоящих Правил.

**8.2.18. Манометр жидкостный**

Манометр жидкостный снимается с дизеля.Неисправные проволочные электроды заменяются новыми. Новые электроды припаиваются из медной никелированной проволоки диаметром 1,3 мм и длиной 45 мм.

Манометр жидкостный устанавливается на дизель и проверяется его работа.

**8.2.19. Приводы распределительного вала и насоса**

Снимается шлицевой вал привода насосов. Осматривается на отсутствие механических повреждений, проверяется магнитной дефектоскопией. Проверяются шлицевые соединения масляного, водяного и топливоподкачивающего насосов.

Замеряется вертикальный люфт валов отбора мощности на середине фланца полумуфты. Величина люфта должна быть не более 1 мм.

**8.2.20. Антивибратор комбинированный, силиконовый**

Проверяется затяжка болтов крепления крышки демпфера, в случае ослабления затягиваются моментом на ключе 2,5 кгс. м.

Проверяется обстукиванием затяжка гаек болтов крепления ведомого диска муфты к валу генератора, пакета