

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Меры по технике безопасности	4
3. Разборка форсунки	4
4. Дефектация форсунок	4
5. Технические указания на ремонт форсунок.....	5
6. Технические указания на сборку и испытание форсунок.....	7
7. Нормы допускаемых размеров деталей и износов при ремонте форсунок дизелей типа Д50.....	8

Изм.	Лис	№ докум.	Подп.	Дата	Руководство на ремонт форсунок дизеля Д50 при капитальном ремонте КР-1, КР-2 тепловозов серии ТЭМ2.						
Разработал									Литер	Лист	Листов
Проверил											
Нач.отд											
Н. контр.											
Утв.											

1. Введение

1.1. Настоящее руководство является ремонтным документом, соблюдение требований которого обязательно при капитальном ремонте КР1, КР2 тепловозов ТЭМ 2.

1.2. Форсунка дизеля предназначена для распыливания топлива в камере сгорания. Основной частью форсунки является распылитель, состоящий из прецизионной пары: корпуса распылителя и иглы. К седлу корпуса распылителя притерт запорный конус иглы, который отделяет полость форсунки от камеры сгорания. На хвостовик иглы в верхней части опирается своей шаровой поверхностью штанга, передавая ей усилие от пружины. Затяжка пружины отрегулирована (при помощи болта) на давление впрыска топлива. После регулировки затяжки пружины болт закрепляют контргайкой и пломбируют.

При достижении давления впрыска игла распылителя, преодолевая сопротивление затяжки пружины, поднимается, и топливо через отверстия в корпусе распылителя под давлением впрыскивается в камеру сгорания. Просочившееся между иглой и корпусом распылителя топливо отводится через угловой штуцер топливо отводящую магистраль.

1.3. При разборке настоящего руководства использовались техническое описание и рабочие чертежи завода изготовителя черт. Д50 17.1 сб, а также опыт ремонта форсунок на тепловозоремонтных заводах.

1.4. При заводском ремонте форсунок дизеля Д50 должны быть использованы следующие технические документации, дополняющие настоящее руководство:

1.4.1. Положение о бюро описи на тепловозоремонтных заводах;

1.4.2. Инструкция по магнитному контролю ответственных деталей локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава в депо и локомотиворемонтных заводах;

1.4.3. Правила техники безопасности и производственной санитарии для заводов по ремонту подвижного состава и производству запасных частей;

1.4.4. Технологические указания по восстановлению изношенных деталей тепловоза электрическим осталиванием.

1.5. На эскизах деталей настоящего руководства в соответствии с ГОСТ 2.604-2000, сплошными основными линиями обозначены места, подлежащие ремонту, а также даны технические указания по методам восстановления деталей.

						Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 . Меры по технике безопасности

2.1. В целях обеспечения безопасности работ, предохранение деталей от повреждений, высокого качества ремонта и необходимой производительности труда разборку, ремонт, сборку и испытание форсунок производить на специально оборудованном участке с помощью соответствующих приспособлений и инструмента с обязательным соблюдением правил по технике безопасности согласно действующих инструктивных указаний и положений.

3. Разборка форсунок

3.1. Форсунки подлежат полной разборке, тщательной очистке от грязи и масла. Мойку деталей производить в профильтрованном осветительном керосине в специальных ваннах оборудованных вентиляционными отсосами.

3.2. Хранение и транспортировку форсунок для предохранения от загрязнений, производить с колпачками в специальных закрытых ящиках.

3.3. Разукомплектование прецизионных пар (иглы и корпуса распылителя) не допускается.

3.4. Снятие с форсунок узлы и детали после очистки, промывки и обдувки сжатым воздухом, должны быть уложены на специальные стеллажи для дефектации.

4. Дефектация форсунок

4.1. Определение объема работ по ремонту форсунок производится мастером бюро описи в соответствии с существующим положением о бюро описи.

4.2. Детали, приведенные в таблице 1 подлежат замене при наличии следующих браковочных признаков.

Таблица 1

№ п/п	Наименование деталей	Номер чертежа	Браковочные признаки
1	Тарелка пружины верхняя	Д50.17.007.2	Наличие трещин
2	Тарелка пружины нижняя	Д50.17.006.	Наличие трещин
3	Колпачок	Д50.17.01.8А	Наличие трещин. Срыв резьбы более 2-х ниток.
4	Пробка корпуса форсунки	Д50.17.009	Срыв резьбы более 2-х ниток , смятие граней.
5	Кольцо уплотнительное	Д50.17.016.1.	Не зависимо от состояния
6	Штуцер	Д50.17.013.1.	Срыв резьбы более 2-х ниток, смятие граней
7	Штуцер подвода топлива	Д50.17.011.	Срыв резьбы более 2-х ниток, смятие граней
8	Щелевой фильтр	Д50.17.012.2.	Ослабление посадки, наличие трещин, излом, забитые грани.
9	Пружина форсунки	Д50.17.008.1.	Трещины, потеря упругости
10	Гайка распылителя	Д50.17.004.01.	Срыв резьбы более 2-х ниток, смятие граней, тещины
11	Кольцо уплотнительное	Д50.17.016.1.	Не зависимо от состояния
12	Контргайка	Д50.17.0-19.	Срыв резьбы, смятие граней
13	Болт регулирующий	Д50.17.010-1	Срыв резьбы, смятие граней

						Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4.3. Детали, приведенные в таблице 2, подлежат магнитному контролю с последующим размагничиванием.

Таблица 2

№	Наименование деталей	Обозначение	Примечание
1	Корпус форсунки	Д50.17.001.	
2	Пружина форсунки	Д50.17.008.1	
3	Корпус распылителя	Д50.17.002.1	

5. Технические указания на ремонт форсунки

5.1. Корпус форсунки. Черт. Д50.17.001. эскиз 1.

5.1.1. Корпус форсунки заменить при наличии:

- а) трещин и волосовин любого размера и расположения;
- б) сорванных или смятых ниток резьбы М36х2-5Н6Н;
- в) при наличии забоин на резьбе не поддающихся направлению;
- г) при наличии износов превышающих допускаемые размеры.

5.1.2. Ремонт корпуса форсунки производить согласно требований рабочего чертежа Д50-17.001. и эскиза 1.

5.1.3. В отремонтированном корпусе допускается:

Твердость торца А должна быть $RC \geq 54$.

Замер твердости торца А производить в кольце $\varnothing 15 \times 22$ мм на расстоянии не менее 5 мм от кромки поверхности Б.

5.1.4. Не перпендикулярность торца А относительно оси поверхности В не более 0,1 мм. Контроль производить установкой оправки в отверстия $\varnothing 8$ мм на глубине не менее 20 мм от торца отверстия $\varnothing 23$ мм.

Доведенную поверхность А проверить интерференционным стеклом.

Допускается наличие не более 3-х интерференционных полос.

Допускается проверять плоскостность по эталонному образцу, приложенному к торцу, образец должен удерживаться при любом положении детали атмосферным давлением.

Поверхности соприкосновения при этом должны быть сухим и обезжиренными.

5.1.5. Биение поверхности В относительно поверхности Б не более 0,25 мм.

5.1.6. Биение среднего диаметра резьбы Г относительно поверхности Б не более 0,1 мм.

5.1.7. Торце А проверить на магнитном дефектоскопе, трещины, волосовины не допускаются. Допускается проверку на магнитном дефектоскопе производить в узле Д50.17.104 сб.

5.2. Штанга форсунки. Черт. Д50-17-005. эскиз №2.

5.2.1. Штангу заменить при наличии:

- а) трещин или излома любого размера и расположения;
- б) не прямолинейности оси штанги более 0,05 мм;
- в) при диаметре поверхности Б менее 7,8 мм.

5.2.2. Смещение оси поверхности А относительно оси поверхности Б не более 0,1 мм.

5.2.3. Смещение оси поверхности В относительно оси поверхности Б не более 0,1 мм.

5.2.4. Отремонтированную штангу намагнитить.

5.2.5. Ремонт штанги производить согласно требований рабочего чертежа и эскиза 2.

5.3. Корпус распылителя. Черт. Д50.17.002-1. эскиз 3

5.3.1. Корпус распылителя заменить при наличии:

- а) трещин любого размера и расположения, скалывания кромок или смятая торца;
- б) несоответствия сечений распыливающих отверстий техническим требованиям чертежей.

Контроль проходных сечений распыливающих отверстий $\varnothing 0,35^{+0,02}$ мм производить истечением дизельного топлива с удельным весом $0,840 \div 0,835$ г/см³ и температуре $t=15 \div 25^{\circ}\text{C}$, при давлении $P=20 \pm 1$ кг/см². Проверку истечением производить подводом топлива к распыливающим отверстию под иглу. Время истечения 500 грамм топлива должна быть в пределах 13,5÷15,5 сек;

						Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

в) при наличии коррозии на доведенных поверхностях глубиной более:

- 0,15 мм на поверхности А

- 0,05 мм на поверхности Б, В;

г) при наличии коррозионных язв на поверхностях Г, Д глубиной более 0,2 мм общей площадью более 10%;

д) при наличии износов, превышающих допустимые пределы.

5.3.2. Допускается увеличение диаметра \varnothing 8 мм до \varnothing 8,1 мм с подбором иглы соответствующего диаметра и последующей притиркой к корпусу распылителя обеспечив размеры по чертежу Д50.17.101.сб.1.

5.3.3. Коррозионные повреждения поверхностей А, Е, Д глубиной менее 0,2 мм разрешается вывести обработкой с последующим остаиванием или хромированием до чертежных размеров. Толщина хрома должна быть не более 0,2 мм.

5.3.4. Отремонтированный корпус распылителя должен соответствовать техническим требованиям чертежа Д50.17.02.1.

5.4. Игла распылителя. Черт. Д50.17.003-1 эскиз №4

5.4.1. Иглу распылителя заменить при наличии:

а) изломов или задиров;

б) цветов побежалости на доведенных поверхностях А и В;

в) коррозии на поверхностях А и В глубиной более 0,05 мм;

г) износов, превышающих допустимые пределы.

5.4.2. Разрешается восстановление поверхности С иглы азотированием хромированием с последующей обработкой до размеров размера обеспечивающего плотность пары согласно техническим требованиям чертежей Д50.17.101сб1. Толщина слоя хрома после доработки допускается не более 0,1 мм.

5.4.3. В отремонтированной игле допускается:

а) несоосность поверхности А относительно поверхности С не более 0,002 мм;

б) биение поверхности В относительно поверхности С не более 0,06 мм;

в) биение поверхности Б относительно поверхности С не более 0,002 мм;

г) бочкообразность поверхности С не более 0,001 мм;

д) гранённость и овальность поверхности С не более 0,0005 мм;

е) конусность поверхности не более 0,0005 мм.

5.5. Распылитель. Черт. Д50.17.101сб1. эскиз №5

5.5.1. В отремонтированном распылителе:

а) доведение детали - корпус распылителя и игла составляют пару, в которой замена одной из спаренных деталей другой не разрешается;

б) доведенный диаметр корпуса распылителя $8 \pm 0,1$ мм;

в) доведенные поверхности иглы и корпуса распылителя должны иметь ровный отблеск всей поверхности. Граненность и следы шлифовки не допускаются.

На доведенных поверхностях допускается едва различимые на глаз мельчайшие штрихи.

Чистота доведенных поверхностей не ниже эталона.

г) перемещение иглы в корпусе распылителя (предварительно промытых в профильтрованном дизельном топливе должно быть таким, чтобы игла, выдвинутая из корпуса распылителя на 1/3 своей длины при угле наклона к горизонтали 45° опускалась на седло под действием собственного веса;

д) плотность пары проверять опрессовкой на ручном специальном стенде, без аккумулятора, на смеси дизельного топлива и масла МК 22 или ЦС 20 ГОСТ 21743-76 с вязкостью $9,9 \div 10,9$ сст. Объем от запорного клапана стенда до распылителя должен быть 65 ± 5 см³;

е) дизельное топливо, применяемое для опрессовки, или смесь дизельного топлива с маслом должны пройти очистку через фильтровальную бумагу;

ж) подтекание рабочего конуса или появление капли на носике корпуса распылителя в период опрессовки пары не допускается;

з) опрессовку производить два раза. Перед опрессовкой производить один впрыск;

						Лист
						6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- и) качество распыла проверять на ручном стенде без аккумулятора, при этом количество равномерных рабочих ходов плунжера насоса должно быть примерно $30 \div 50$ в минуту. Давление затяжки пружины форсунки 275 ± 5 кгс/см²;
- к) распыленное топливо должно иметь туманообразное состояние, равномерно распределенное по поперечному сечению струи. При проверке на глаз не должно быть заметно отдельно вылетающих капель, сплошных струй и местных сгущений. Качество распыла должно быть не ниже эталонной форсунки;
- л) начало и конец впрыска должны быть четким и сопровождаться резким звуком. Перед началом впрыска, а так же после его окончания, появление топлива в виде капли на носике распылителя не допускается. После окончания впрыска допускается увлажнение носика распылителя;
- м) уплотнительный поясок на рабочем конусе в доведенной к корпусу иглы должен располагаться у основания рабочего конуса и по ширине должен быть не более 0,4 мм;
- н) приемка распылителей производится после обкатки в течение 20 мин. при подаче топлива $400 \div 500$ гр. за 400 ходов плунжера насоса при числе оборотов $300 \div 350$ об/мин;
- о) приемка распылителей идущих в запасные части, производится в том же режиме после обкатки их в течение 20 мин;
- п) проверить герметичность в запорном конусе: при создании в форсунке давления дизельного топлива на $10-15$ кгс/см² меньше, чем давление подъема иглы форсунки, не должно наблюдаться образование капель на носике распылителя в течение 20 сек. Допускается увлажнение носика;
- р) при затяжке пружины форсунки на 380 кг/см² падение давления от 350 кгс/см² падение давления от 350 кгс/см² до 300 кгс/см² (т.е. на 50 кгс./см²) должно происходить за время $100 \div 190$ сек. После обкатки допускается плотность $80 \div 190$ сек.

Допускается производить контроль плотности на дизельном топливе и на стендах с любым объемом системы в сравнении с эталонными парами, которые отбираются по условиям оговоренным выше.

6. Технические указания на сборку и испытание форсунки

6.1. Перед сборкой все детали тщательно промыть в профильтрованном дизельном топливе и продуть сжатым воздухом. Особое внимание обратить на чистоту внутренних каналов и полостей.

6.2. Обкатку и испытание форсунки производить на дизельном топливе.

6.3. Для промывки внутренних каналов (высокого давления) форсунки перед постановкой многодырчатого распылителя, обкатать с однодырчатым распылителем в течений 10 минут. Режим этой обкатки соответствует режиму обкатки форсунки с многодырчатым распылителем.

6.4. После обкатки с однодырчатым распылителем форсунку разобрать, детали промыть в бензине.

6.5. Затяжку пружины отрегулировать на давление $P = 275 \pm 5$ кгс/см²

6.6. Собранную форсунку обкатать на стенде в течение 20 мин. при этом распылитель должен быть предварительно обкатан в течение 20 мин. по ТУ чертежа Д50.17-101 сб 1. Обкатку производить при подаче $500 \div 600$ см³/400 ходов насоса, при $n = 300 \div 350$ об/мин.

6.7. После обкатки повторно отрегулировать на давление затяжки 275 ± 5 кгс/см², повторно проверить качество распыла и отсутствие засоренных отверстий.

6.8. Обкатки не засчитывается в случае замены или исправления любой детали форсунки, прочистка отверстий распылителя не считается исправлением.

6.9. Проверку работы форсунок производить на ручном стенде без аккумулятора.

6.10. В комплекте форсунок, идущих для установки на двигатель, разница между двумя любыми распылителями, по времени истечения, должна быть не более одной секунды.

6.11. Качества распыла должна соответствовать техническим условиям на приемку распылителя (чертежный номер Д 50.17.101.сб1).

						Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6.12. В окончательно принятой форсунке контргайка дет. Д50-17-019 должна быть туго затянута. Гайка распылителя должна быть затянута полным усилием руки, ключом с рычагом 80 мм.

6.13. Принятую форсунку пломбировать с клеймом ОТК. В случае замены или исправления любой деталей форсунки, после её работы на дизеле, обкатка и контроль производится по техническим условиям чертежа.

6.14. Допускается применение проволоки ОЧ - ГОСТ 3282-74, при этом окалина должна быть снята.

6.15. Транспортировку и хранение комплектов форсунок для предохранения от загрязнения канала подвода топлива, производить только с защитными заглушками и в специально закрытых ящиках: ящики пломбировать ОТК.

6.16. Консервация, упаковка и хранение по инструкции Д100-27-2ИН-1.

7. Нормы допускаемых размеров деталей и износов при ремонте форсунки

Таблица 3

№ п/п	Наименование деталей и размеров	Чертежный размер	Предельно-допускаемый размер при выпуске из ремонта
1	Величина подъема иглы распылителя	$0,45 \pm 0,05$	$0,45 \pm 0,05$
2	Ширина притертого пояса иглы	не более 0,4	не более 0,4
3	Диаметр распыливающих отверстий корпуса распылителя	$0,35 \pm 0,02$	0,42
4	Зазор между пробкой корпуса форсунки и тарелкой пружины верхней	$0,073 \div 0,020$	$0,073 \div 0,020$
5	Зазор между корпусом распылителя и гайкой распылителя	$0,84 \div 0,5$	$0,84 \div 0,5$
6	Зазор между штангой толкателя и корпусом форсунки	$0,04 \div 0,12$	$0,04 \div 0,20$
7	Высота пружины в свободном состоянии	$84 \div 85$	$83 \div 85$
8	Выступание носка распылителя над плоскостью цилиндровой крышки: для 2Д50М, ПД1М для Д50	$6,0 \div 7,33$ $4,5 \div 5,83$	$6,0 \div 7,33$ $4,5 \div 5,83$

						Лист
						8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРОЕКТНО КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ОАО " Желдорремаш "

Утверждаю :

РУКОВОДСТВО

НА РЕМОНТ ФОРСУНОК ДИЗЕЛЯ ТИПА ПД1М
ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ТЕПЛОВОЗОВ

ТЭМ2 ,ТЭМ2А, ТЭМ2У

105.80800.2.125. ЦТВР-03

Главный конструктор КТБ

Абдразаков С.

Главный технолог

Бектыбаев. А

Разработал

Алмагамбетов Н

2003 г.

Условные обозначения	Размеры в мм		Возможные дефекты	Способы исправления
	чертежные	допускаемые		
h	230 C _{5-0,6}	229,5	Выработка, риски, задиры на поверхности А	Механическая обработка с минимальным снятием слоя металла. Глубина слоя цементации не менее 0,3 мм
d	8 ^{+0,1} _{+0,04}	8,13	Выработка, задиры, риски на поверхности В	Притереть до допускаемого размера
M ₁ M ₂	M22 x 1,5 к1/4 ГОСТ 6111-52	M24 к 1/2	Срыв или смятые более двух ниток резьбы	Перерезать резьбу на допускаемый размер при этом штуцер Д50-17-013-1 изготовить с соответствующей резьбой

Условные обозначения	Размеры в мм		Возможные дефекты	Способы исправления
	чертежные	допускаемые		
L	130 C _{5-0,53}	128,5	Выработка на поверхности В	Механическая обработка до допускаемых размеров поверхности В
d	8 _{-0,2}	7,8	Выработка, риски и задиры на поверхности Б	а) Механическая обработка со снятием минимального слоя металла. б) Хромирование с последующей обработкой до чертежных размеров. Толщина слоя хрома должна быть не более 0,15 мм на сторону

Условные обозначения	Размеры в мм		Возможные дефекты	Способы исправления
	чертежные	допускаемые		
Н	63,5±0,2	63,3	Выработка, риски, задиры на поверхности А	Механическая обработка до допускаемого размера. При этом толщина слоя цементации должна быть не менее 0,12 мм
L L ₁	8 8,2			

Условные обозначения	Размеры в мм		Возможные дефекты	Способы исправления
	чертежные	допускаемые		
h	8	7,8	Выработка, риски, задиры на поверхности С	Механическая обработка со снятием минимального слоя металла с установкой восстановленной иглы в корпус распылителя с уменьшенным внутренним диаметром, с последующей доводкой согласно чертежей. б) Хромирование или азотирование с последующей обработкой до размеров, обеспечивающих плотность пары согласно техническим чертежам.
h	68,5	68,45	Износ торцовых поверхностей	Механическая обработка до допускаемого размера
h ₁	8,5 A ₅ ^{+0,2}			

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Д50-17—002-1	Корпус распылителя	1	
2	Д50-17-102сб	Штанга форсунки	1	
3	Д50-17-104сб	Корпус форсунки.	1	
4	Д50-17-105сб	Тарелка пружинная верхняя	1	
5	Д50-17-004-1	Гайка распылителя	1	
6	Д50-17-008-1	Пружина форсунки	1	
7	Д50-17-003-1	Игла распылителя	1	
8	Д50-17-012-2	Щелевой фильтр	1	
9	Д50-17-013-1	Штуцер	1	
10	Д50-17-016-1	Кольцо уплотнительное	1	
11	Д50-17-018А	Колпачок	1	
12	Д50-27-040А	Колпачок	1	
13	Д50.17.011	Штуцер подвода топлива	1	
14		Крышка цилиндра	1	
15	Д50.17.019.	Контргайка	1	

