А. Л. Машкин В. С. Волков

ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА ЯЗТА

Устройство, диагностика, ремонт и регулировка

Москва
Легион-Автодата
2007

УДК 629.314.6
ББК 39.335.52
Т58

А. Л. Машкин В. С. Волков ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА ЯЗТА.
Устройство диагностика, ремонт и регулировка.
- М.: Легион-Автодата, 2007. - 256 с.: ил.,

ISBN 5-88850-285-5

ЯЗТА ведущее предприятие России по производству дизельной топливной аппаратуры для автомобилей, тракторов, с/х, строительно-дорожной и другой техники, входящее в объединение «Топливоподающие системы» г.Ярославль. ЯЗТА поставляет свою продукцию для дизелей Ярославского моторного завода (ЯМЗ), Тутаевского моторного завода (ТМЗ), Волгоградского моторного завода (ВгМЗ) и других предприятий. Настоящее руководство посвящено вопросам диагностики, технического обслуживания и ремонта топливной аппаратуры производства ЯЗТА и может быть использовано специалистами автотранспортных, ремонтно-обслуживающих и других предприятий, занимающихся эксплуатацией дизелей и их топливоподающей аппаратуры.

© ЗАО "Легион-Автодата", 2007
тел. (495) 679-96-63, 679-96-07
факс (495) 679-97-36
E-mail:
http://

Издательство приглашает
к сотрудничеству авторов.

Лицензия ИД №00419 от 10.11.99.
Подписано в печать 29.05.2007
Формат 60×90 1/16. Печ. л. 16.
Бумага офсетная. Печать офсетная.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ , ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ 4

1.1. Система питания двигателей ЯМЗ и ТМЗ 4
1.2. Техническое обслуживание топливной аппаратуры дизельных двигателей ЯМЗ и ТМЗ 41
1.3. Отклонения в работе двигателя, вызванные неисправностями топливной аппаратуры 47
1.4. Основные операции диагностики топливной аппаратуры и двигателя 53

2. ПРИМЕНЯЕМОСТЬ И КОМПЛЕКТАЦИЯ ТНВД 64

3. ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ КОМПЛЕКТАЦИИ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ УЗЛАМИ И ДЕТАЛЯМИ 68

4. РАЗБОРКА, ДЕФЕКТАЦИЯ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТНВД И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ РЕМОНТУ 90

4.1. Дефектация корпуса топливного насоса 97
4.2. Дефектация кулачкового вала 98
4.3. Дефектация плунжерных пар и нагнетательных клапанов 99
4.4. Дефектация толкателя 102
4.5. Дефектация державки грузов 104
4.6. Дефектация регулятора 106
4.7. Дефектация деталей корректора подачи топлива по наддуву 107
4.8. Проверка топливоподкачивающего насоса 108
4.9. Проверка муфты опережения впрыскивания топлива 112

5. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СБОРКЕ ТНВД 115

5.1. Общие требования к сборке 115
5.2. Особенности при сборке отдельных моделей 115

6. ОБКАТКА ОТРЕМОНТИРОВАННЫХ ТНВД 120

7. ИСПЫТАНИЯ И РЕГУЛИРОВКА ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ 121

7.1. Условия проведения испытаний топливных насосов 121
7.2. Проверка герметичности ТНВД 124

8. ОСОБЕННОСТИ НАСТРОЙКИ ТНВД НА НАЧАЛО НАГНЕТАНИЯ И ЧЕРЕДОВАНИЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВА 126

9. ИСПЫТАНИЕ И РЕГУЛИРОВКА ДИАГНОСТИРУЕМЫХ И ОТРЕМОНТИРОВАННЫХ ТНВД 130

9.1. Проверка и регулировка запаса хода рейки на выключение подачи топлива 130
9.2. Предварительная регулировка частоты вращения кулачкового вала ТНВД, соответствующей началу выключения подачи топлива 134
9.3. Проверка и регулировка величины давления топлива на входе в ТНВД 134
9.4. Проверка и регулировка общего уровня цикловых подач топлива секциями ТНВД при номинальной частоте вращения 134

9.5. Проверка и регулировка неравномерности номинальной цикловой подачи топлива секциями ТНВД ... 135
9.6. Проверка и регулировка величины средней цикловой подачи топлива секций при частоте вращения вала ТНВД, соответствующей режиму максимального крутящего момента двигателя ... 138
9.7. Проверка и регулировка пусковой подачи топлива ... 139
9.8. Проверка и регулировка неравномерности подачи топлива секциями насоса при частичной подаче ... 139
9.9. Проверка и регулировка величины подачи топлива в зависимости от давления воздуха в корректоре подачи топлива по наддуву ... 140
9.10. Проверка и регулировка частоты вращения кулачкового вала, соответствующей началу выключения и полному выключению подачи топлива регулятором ... 143
9.11. Регулировка частоты вращения кулачкового вала насоса, соответствующей полному выключению подачи топлива регулятором ... 143
9.12. Регулировка частоты вращения кулачкового вала насоса, соответствующей полному выключению пусковой подачи топлива регулятором ... 144
9.13. Проверка характеристики муфты опережения впрыска топлива ... 166
9.14. Ограничение величины пусковой подачи топлива секциями ТНВД ... 166
9.15. Заключительные операции ... 166

10. ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ НА ДВИГАТЕЛЬ ... 167
10.1. Монтаж топливного насоса высокого давления ... 167
10.2. Монтаж форсунки ... 170

11. ДЕФЕКТАЦИЯ, РЕМОНТ И РЕГУЛИРОВКА ФОРСУНОК ... 171
11.1. Дефектация форсунок в сборе ... 171
11.2. Разборка форсунок ... 174
11.3. Дефектация деталей форсунок ... 176
11.4. Восстановление деталей форсунки ... 177
11.5. Сборка форсунки ... 179
11.6. Обкатка, регулировка и испытание форсунки после ремонта ... 179

12. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА ДИЗЕЛЬНОЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ... 181
12.1. Создание контрольной секции топливного насоса ... 187
12.2. Отбор распылителей к стендовому комплекту форсунок ... 189
12.3.Отбор форсунок (без распылителей) для стендового комплекта ... 189
12.4. Отбор топливопроводов высокого давления для стендового комплекта форсунок ... 190
12.5. Обкатка отобранных форсунок и топливопроводов высокого давления ... 191
12.6. Создание контрольных форсунок ... 191
12.7. Создание стендового комплекта форсунок с топливопроводами высокого давления в сборе ... 192

13. ПРИЛОЖЕНИЕ №1. КАТАЛОГ ДЕТАЛЕЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ МОДЕЛЕЙ: 60, 80, 90 И ИХ МОДИФИКАЦИЙ ... 193

14. ПРИЛОЖЕНИЕ №2. КАТАЛОГ ДЕТАЛЕЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ТИПА «КОМПАКТ 40» ... 224

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ... 253

ОГЛАВЛЕНИЕ ... 254

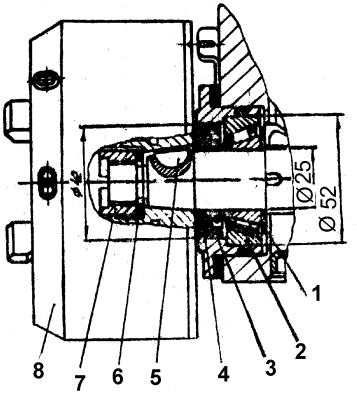

Рис. 2.4. Комплектация топливного насоса с упрочненным кулачковым валом.
1 - шайба 852606-П15,
2 - подшипник 7205 А ГОСТ 333-79,
3 - крышка подшипника 60.1111182-10,
4 - манжета 22-25×42-2 ГОСТ 8752 - 79,
5 - шпонка 852800,
6- пружина тарельчатая 60.11111114,
7 - гайка кольцевая 852505-П15,
8 - муфта опережения впрыска топлива.

Отличительный знак, определяющий характеристику муфты опережения впрыскивания топлива, наносится на переднем торце корпуса, как правило, находится рядом с товарным знаком и датой изготовления. На ТНВД типа «Компакт 40» на переднем конце кулачкового вала вместо муфты опережения впрыска топлива устанавливается маховик – гаситель крутильных колебаний двух типов: 236НЕ^2-111450-10 и 7511.1111450-10 (см. таблицу 9).

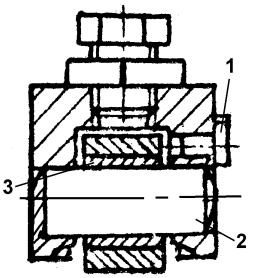

Рис. 2.5.
1 - сухарь,
2 - ось,
3 - втулка.

Толкатель плунжера 60.1111136-02 (рис. 2.5.) имеет плавающую ось, что значительно улучшает работоспособность узла при повышенных нагрузках, имеющих место у топливных насосов высокого давления с плунжерной парой 10 мм.

Для исключения возможности разворота толкателя вокруг продольной оси введен сухарь 1.

При установке толкателя сухарь может помещаться в любой из двух направляющих пазов в корпусе ТНВД.

Изменение диаметра плунжерной пары обусловило изменение величины подъема толкателя, соответствующей геометрическому началу нагнетания топлива первой секции ТНВД.

4.1.2. При задирах цилиндрических поверхностей отверстий под толкатели восстановить их развертыванием. Диаметр восстановленных отверстий не должен превышать 34,65 мм. Допускается, имеющие место задиры с переносом металла, удалить с помощью шабера с последующей зачисткой поверхности водостойкой шкуркой Л 230×280 Л 153 СМ14А ГОСТ 10054-82.

4.1.3. Если износ втулок под рейку топливного насоса превышает допустимую величину, то втулку необходимо заменить, расточив по внутреннему диаметру в номинальный размер (см. таблицу 11). При запрессовке втулок выдерживать размер (4±0,15) мм – расстояние от торца топливного насоса до торца втулки.

4.2. Дефектация кулачкового вала

Содержание и последовательность проверок, контрольные операции, выполняемые при этом, а также технические требования, предъявляемые при дефектации кулачкового вала, должны соответствовать указанным в таблице 12.

Таблица 12.

Что проверяется	Контрольная операция	Технические требования
Рабочая поверхность кулачков	Осмотр	Питтинг не допускается
Шпоночный паз *	То же	Разрушение шпоночного паза не допускается
Коническая поверхность под муфту или гаситель крутильных колебаний (маховик) при наличии выработки *	Проверить на краску совместно с муфтой (маховиком)	Допускается уменьшение пятна контакта до 70% при номинальном 80%
Резьба М 18×1,5 (М 14×1,5)	Осмотр	Допускается срыв не более двух ниток резьбы
Состояние подшипников	То же	Питтинг роликов и разрушение сепаратора не допускаются

* Те же проверки должны быть проведены при дефектации муфты опережения впрыска топлива или маховика.

4.2.1. При наличии питтинга на кулачках кулачковый вал требует замены.

4.2.2. При нарушении шпоночного паза и выработке на конической поверхности выше допустимой, кулачковый вал должен быть заменен.

лась в вертикальной плоскости оси отверстия под стопорный винт в корпусе насоса высокого давления. При этом средний зуб венца должен находиться в средней впадине зубьев на рейке.

После установки плунжерных пар рейка должна перемещаться легко, без ощутимых заеданий. Резкие перемещения рейки с ударами в стопорный винт не допускаются.

Затяжку штуцеров топливного насоса высокого давления моделей 60, 80, 90 и их модификаций производить моментом 98-118 Н·м (10-12 кгс·м) при помощи динамометрического ключа. После затяжки штуцеров проверить легкость хода рейки.

5.2.5. При сборке секций:

1) для ТНВД моделей 421, 441-10, 861, 175, 176, 185, и 186 для правильной установки пружины нагнетательного клапана топливного насоса при навертывании топливного штуцера высокого давления установить пружину нагнетательного клапана по оправке – проволоке диаметром 2,0…2,3 мм, пропущенной через центральное отверстие в штуцере;
2) затянуть штуцеры топливного насоса высокого давления моментом: 132,38-147,1 Н·м (13,5-15 кгс·м) для ТНВД 421; 441-10; 861; и моментом 137,29-156,90 Н·м (14-16 кгс·м) для ТНВД 133; 135; 173; 175; 176; 185 и 186;
3) проверить плавность перемещения плунжера плунжерной пары по всей длине хода и углу поворота при затянутом штуцере до установки пружины толкателя с верхней и нижней тарелками; заедания не допускаются;
4) проверить легкость вращения поворотной втулки при полностью собранной секции топливного насоса и поджатой пружине толкателя; заедания не допускаются.

5.2.6. Для обеспечения правильной установки зубчатого венца относительно рейки при установке секций в сборе в корпус ТНВД необходимо:

1) перед установкой секции в корпус переместить рейку в сторону регулятора частоты вращения (выключенной подачи топлива) до упора в стопорный винт, а поворотную втулку секции насоса развернуть в крайнее положение в направлении перемещения рейки (по часовой стрелке, если смотреть со стороны штуцера секции);
2) установить секцию в сборе в отверстие корпуса насоса до положения, при котором шпильки крепления секций войдут в пазы фланца на толщину последнего, а зубчатый венец не войдет в зацепление с рейкой, затем развернуть фланец секции до упора в шпильки в направлении, противоположном перемещению рейки (против часовой стрелки, если смотреть со стороны штуцера секции), и в этом положении ввести секцию до упора в корпус насоса. При этом крайние зубья зубчатого венца должны войти в зацепление с крайними зубьями (впадинами) рейки.

Таблица 21.

Обозначение модели или модификации топливного насоса	Выступание рейки от торца ТНВД, мм	Номер секции	Подъем толкателя, соответствующий геометрическому началу подачи топлива при номинальной подаче, мм
421, 423, 424	10±1	6	5±0,08
441-10, 442-10, 444-10	10±1	10	5±0,08
ТНВД 60-ой, 80-ой и 90-ой моделей без корректора по наддуву	При положении рейки, соответств. номин. подаче	1	4,5±0,05
ТНВД 60-ой, 80-ой и 90-ой моделей с корректором по наддуву	То же	1	4,2±0,05
175-01, 175-40, 175-50, 175-60, 175-135	11±1	1	5,2±0,05 (4,2±0,15)*
173-11, 173-01 и остальные модификации	11±1	1	5,8±0,05 (4,8±0,15)*
133, 133-20	11±1	1	6,2±0,05 (5,2±0,15)**
133-10, 133-30	11±1	1	6,0±0,05 (5,0±0,15)**

** При положении рейки соответствующем пусковой подаче.*

Проверить и отрегулировать геометрическое начало подачи топлива остальными секциями ТНВД.

Начало подачи топлива секциями топливного насоса определять, медленно и плавно проворачивая кулачковый вал по часовой стрелке (ТНВД 60, 80, 42, 44, 133, 173, 175-ой моделей) или против часовой стрелки (90 модель и её модификации) по моменту прекращения истечения топлива из штуцеров топливного насоса при выступании рейки из корпуса ТНВД, соответствующему таблице 21.

Углы поворота кулачкового вала при определении чередования подачи топлива секциями насоса должны соответствовать указанным в таблице 22. Углы чередования подачи топлива секциями ТНВД допустимо проверять в динамике, на стендах оснащённых датчиками впрыска топлива при номинальной частоте вращения (стенды СДТ и ДД-1005).

Допустимое отклонение начала подачи топлива секциями топливного насоса по углу поворота кулачкового вала ±20′ при регулировке и ± 30′ при проверке. Регулировка углов чередования также как и угла начала нагнетания осуществляется вращением болта толкателя, или изменением толщины регулировочных прокладок под секциями. При регулировке угла, при котором начинает работу та или иная секция, необходимо учитывать, что увеличение (уменьшение) толщины пакета регулировочных прокладок на 0,1 мм приводит к увеличению (уменьшению) угла поворота кулачкового вала на 25…30′.

Перевернуть форсунку в приспособлении и отвернуть гайку 3 распылителя. Снять распылитель, предохранив его иглу от выпадения. Корпус распылителя и игла составляют прецизионную пару, в которой замена одной какой-либо детали не допускается. Если демонтируется только распылитель, то во избежание поломок фиксирующих штифтов 17 отворачивать гайку распылителя необходимо после снятия преднатяга пружины, то есть вывернув регулировочный винт до упора.

Штифты из корпуса форсунки извлекать только в случае ремонта корпуса на специализированном предприятии.

Для форсунок моделей 18, 181 (рис. 11.4.) предварительно ослабляется затяжка гайки 8 и выворачивается винт 6.

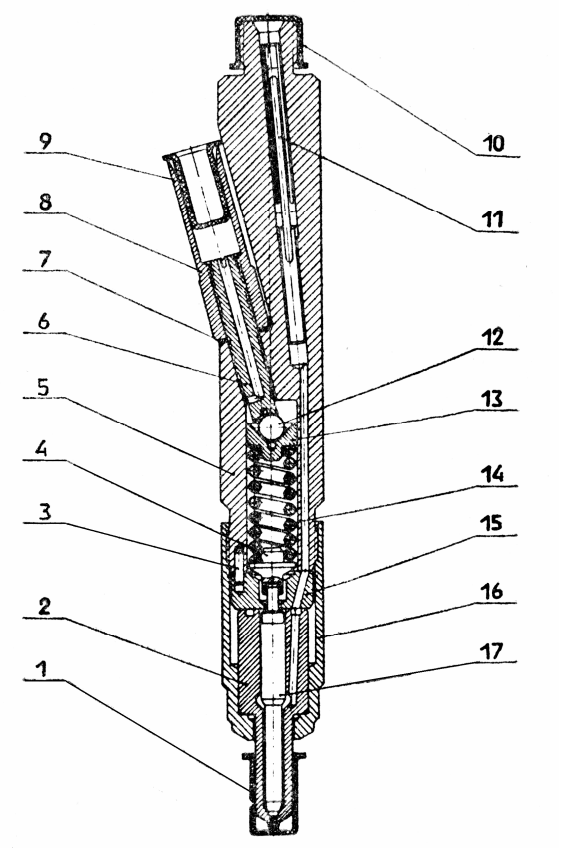

Рис. 11.4. Форсунка мод. 181: 1, 9, 10 - заглушки; 2 - корпус распылителя; 3 - штифт; 4 - штанга форсунки; 5 - корпус форсунки; 6 - винт регулировочный; 7 - прокладка; 8 - гайка; 11 - стержень фильтра; 12 - шарик; 13 - верхняя тарелка пружины; 14 - пружина форсунки; 15 - проставка; 16 - гайка распылителя; 17 - игла распылителя.