

/Autodata 2002

Diesel Data

- Ремонт топливной системы
- Проверка реле и свечей накаливания
- Проверка датчиков двигателя
- Проверка датчиков системы управления
- Проверка датчиков системы впрыска
- Проверка датчиков системы впрыска
- Проверка датчиков системы впрыска
- Проверка датчиков системы впрыска

Cars, LCVs and HGVs 1988-2002



/Autodata Системы впрыска топлива дизельных двигателей

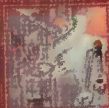
3



/Autodata Системы впрыска топлива дизельных двигателей

4

Моторы дизельные 1994-2002 годов



Регулировочные данные для автомобилей с дизельными двигателями
выпуска до 2002 года. (с ключом на русском языке)

Готовится издание 2003 года на русском языке.

Приведены данные по легковым автомобилям, легким грузовикам,
автобусам и тракторам выпуска 1986-2000 гг. (125 параметров)

Идентификация модели: модель, год, ТНВД.

Обслуживание и регулирование двигателя: зазоры в клапанах, свечи
накаливания, давление наддува, заправочные емкости, моменты затяжки,
проверка дымности отработавших газов. Процедуры обнуления
индикаторов проведения ТО. Топливная аппаратура, изготовитель,
номера ТНВД и форсунок, рабочие давления, частоты вращения
минимального и максимального холостого хода.

Опережение впрыска: значения статического и динамического угла
опережения, положение плунжера ТНВД относительно ВМТ при установке
опережения, впрыска, методы измерения угла опережения впрыска.
Размеры тормозных дисков и барабанов, заправочные емкости,
и заправочные объемы хладагента и компрессорного масла AC.

Системы впрыска топлива дизельных двигателей том 3, модели 1990-93 гг.
(Audi, BMW, Citroen, Daihatsu, Fiat, Ford, Isuzu, Land Rover, Mercedes-Benz,
Mitsubishi, Nissan, Peugeot, Renault, Rover, Seat, Toyota, Opel, Volkswagen,
Volvo) 504 стр.

Системы впрыска топлива дизельных двигателей том 4, модели 1994-97 гг.
(Audi, Chrysler, Citroen, Fiat, Ford, Honda, LDV, Mazda, Mercedes-Benz, Nissan,
Peugeot, Renault, Rover, Seat, Skoda, Suzuki, Toyota, Opel, Volkswagen, Volvo)
672 стр.

Эти издания — руководства по системам впрыска топлива дизельных
двигателей европейских и азиатских автомобилей.
Описаны основные функции и работа всех компонентов систем впрыска
топлива.

Регулировка холостого хода и угла опережения впрыска.
Проверка реле и свечей накаливания, датчиков двигателя. Процедура
замены ремня привода ГРМ. Снятие и установка форсунок, ТНВД и
головки блока цилиндров. Моменты затяжек болтов и гаек с указанием
их месторасположения.

Для дизельных двигателей с электронным управлением: считывание и
стирание кодов самодиагностики, электрические схемы, разъем
электронного блока управления, проверка датчиков системы управления,
иллюстрации элементов систем впрыска и их расположение, а также
технические характеристики.

Внимание **МАГАЗИНОВ** и региональных **ОПТОВЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ**
предлагается **более 1000 наименований книг** по ремонту иномарок
и отечественных автомобилей. Система скидок.
Доставка оптовых партий по Москве и в регионы.

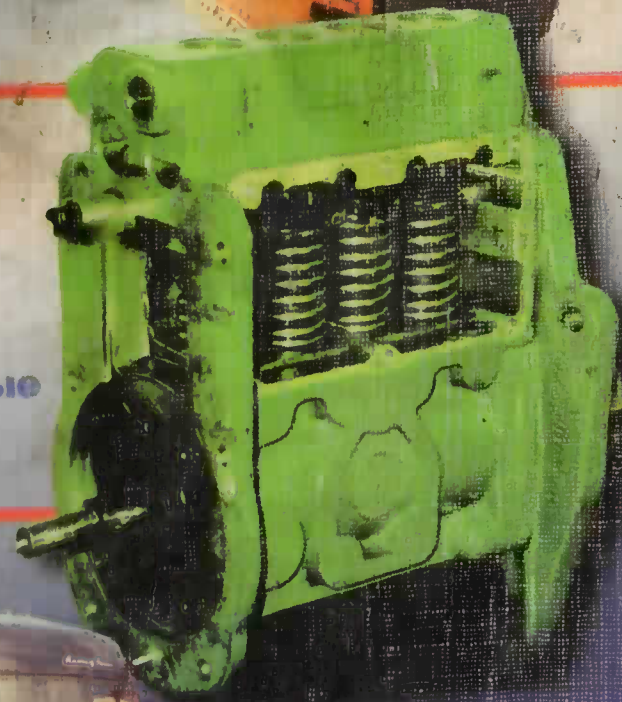
Издательство «Легион-Автодата»
тел./факс: (095) 362-18-19, (095) 273-42-61
e-mail: Legion@autodata.ru, www.autodata.ru

ISBN 5-88850-107-7



9 785888 501078 >

ТНВД СЕРИИ УТН



**ЗИЛ-5301
MT3-80
MT3-100
T-70**

**и другие
специальные
машинны**



**Легион-
Автодата**

Семенов В. Н.

ТНВД

СЕРИИ УТН

Москва
Легион-Автодата
2003

УДК 629.314.6
ББК 39.335.52

Т

Семенов В. Н.

ТНВД серии УТН. - М.: Легион-Автодата, 2003. - 80 с.: ил.

ISBN 5-88850-107-7

© В.Н. Семенов 2003
© ЗАО "Легион-Автодата" 2003
тел. (095) 273-42-61
тел./факс (095) 362-18-19
E-mail: Legion@autodata.ru
<http://www.autodata.ru>

ISBN 5-88850-107-7

Лицензия ИД №00419.
Подписано в печать 18.02.2003.
Формат 60х90 1/16
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Тираж 2000 экземпляров.
Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Коломенская типография".
Заказ 584.

Замечания, советы из опыта эксплуатации и
ремонта автомобилей, рекомендации и отзывы о
наших книгах Вы можете направить в адрес
издательства:
111024, Москва, шоссе Энтузиастов, 15/16 или
по электронной почте notes@autodata.ru.
Готовы рассмотреть предложения по
размещению рекламы в наших изданиях.

Издание находится под охраной авторского
права. Ни одна часть данной публикации не
разрешается для воспроизведения, переноса на
другие носители информации и хранения в
любой форме, в том числе электронной,
механической, на лентах и фотокопиях.

ВВЕДЕНИЕ

Топливная аппаратура Ногинского завода (НЗТА) широко применяется для установки на двигатели тракторных заводов Минска, Владимира, Липецка, Харькова, Днепропетровска, на двигатели дизель-генераторов, дорожной и коммунальной техники, грузовики малого тоннажа, например автомобиля ЗИЛ-5301 («Бычок») и его модификации. Разное назначение и мощность двигателей предопределяет и разную регулировку топливной аппаратуры. В частности топливные насосы высокого давления (ТНВД) серии УТН могут быть отрегулированы по номинальной частоте вращения от 750 до 1200 об/мин, по цикловой подаче топлива от 60 до 110 мм³/цикл. Поскольку присоединительные размеры и внешний вид насосов УТН для разных двигателей одинаковы, постольку на практике имеют место затруднения и просто ошибки в выборе нужной модификации ТНВД для данного двигателя. Мы надеемся, что данное руководство поможет Вам избежать ошибок выбора насоса и/или провести коррекцию регулировок насоса, имеющегося в наличии.

В руководстве приведен раздел поиска неисправностей двигателя, связанных с дефектами топливной аппаратуры.

При подготовке руководства использовались данные Ногинского завода топливной аппаратуры и собственные данные издательства.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Диагностика двигателя.....	5
1.1. Алгоритм поиска неисправностей.....	5
1.2. Замена топливного фильтра тонкой очистки.....	12
2. ТНВД серии УТН.....	15
2.1. Описание ТНВД серии УТН.....	15
2.2. Применяемость ТНВД серии УТН, форсунок и распылителей.....	17
2.2.1. ТНВД.....	17
2.2.2. Распылители.....	18
2.2.3. Форсунки для модификаций дизеля Д245.....	19
2.3. Разборка ТНВД.....	22
2.4. Проверка деталей ТНВД.....	26
2.5. Замена подшипников кулачкового вала.....	41
2.6. Топливодвигатель насос (ТПН).....	43
2.7. Разборка ТПН.....	44
3. Форсунки.....	46
3.1. Проверка форсунок.....	52
4. Регулятор частоты вращения.....	53
4.1. Положительный корректор подачи.....	58
4.2. Корректор по наддуву (устройство).....	58
4.3. Дефекты, связанные с регулятором.....	62
4.4. Корректор по наддуву (разборка и сборка).....	66
4.5. Неисправности дизеля, связанные с корректо- ром по наддуву.....	66
5. Регулировка ТНВД.....	68
5.1. Предварительная регулировка неравномер- ности подачи по секциям.....	70
5.2. Регулировка начала нагнетания топлива.....	70
5.3. Окончательная регулировка неравномерности подачи по секциям.....	71
5.4. Формирование внешней характеристики ТНВД.....	72
Регулировочные карты.....	78
Регулировочная карта ТНВД двигателя Д245.12 автомобиля ЗИЛ 5301.....	79

1. ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ

1.1. Алгоритм поиска неисправностей

Предупреждение: все неприятности с топливной аппаратурой главным образом возникают вследствие пренебрежения правилами и рекомендациями по техническому обслуживанию автомобиля и двигателя.

Здесь приводятся только те симптомы неисправностей, которые связаны с проблемами топливной аппаратуры. Симптомы приводятся в порядке вероятности возникновения неисправности и, как можно будет видеть, топливная аппаратура занимает далеко не первое место в причинах неисправности двигателя. В перечне симптомов или причин неисправности «виновные» элементы топливной аппаратуры выделены другим шрифтом.

Коленчатый вал не проворачивается или отсутствие запуска при медленном вращении вала

- | | |
|--|---|
| 1. Разряжен аккумулятор | |
| 2. Неисправности в замке зажигания или проводке. | |
| 3. Плохой контакт на клеммах аккумулятора и/или стартера. | |
| 4. Неисправно тяговое реле стартера. | |
| 5. Дефект стартера | |
| 6. Неисправна трансмиссия (сцепление, КПП, главная передача) | 6. Если коленчатый вал невозможно прокрутить от руки - отсоедините трансмиссию. Если вал начал вращаться - проблемы в трансмиссии. |
| 7. Проблемы с двигателем | 7. Если после отсоединения трансмиссии вал двигателя все равно не вращается:
а) снимите форсунки - если в цилиндры набралась жидкость (топливо или вода) вал можно будет провернуть, то двигатель (или форсунки) требует ремонта.
б) если гидрозапирания нет - нужен подробный осмотр двигателя (прихваты поршня, подшипников, клапанов и т.д.) |

Коленчатый вал вращается нормально, нет запуска

Дымление на выпуске есть

- | | |
|--|--|
| <p>1. Низкая температура окружающей среды</p> <p>2. Воздух в топливной системе</p> <p>3. Низкое качество топлива</p> <p>4. Отсутствие давления топлива после подкачивающего насоса</p> <p>5. Неверный угол опережения впрыска</p> <p>6. Неверна регулировка клапанов.</p> <p>7. Дефект форсунок</p> <p>8. Износ двигателя (низкое давление конца сжатия)</p> | <p>2. Воздух в топливе: обычно наличие подсоса воздуха в топливо сопровождается большим количеством «белого дыма».</p> <p>3. Под низким качеством топлива понимается несоответствие топлива сезону эксплуатации, загрязнение топлива бензином (низкое цетановое число) или водой.</p> <p>7. Снимите форсунки и проверьте состояние распылителя и давление открытия иглы распылителя.</p> |
|--|--|

Дымления на выпуске нет

- | | |
|---|---|
| <p>9. Нет топлива в баке</p> <p>10. Нет топлива у подкачивающего насоса</p> | <p>9. Проверьте наличие топлива визуально, не доверяя показаниям приборов.</p> <p>10. Прокачайте систему насосом ручной подкачки. Если это не привело к желаемому результату:</p> <p>а) Проверьте состояние топливных фильтров грубой и тонкой очистки. Замените или промойте при необходимости.</p> <p>б) При низких температурах возможно выпадение парафина из топлива. Парафин забивает поры топливного фильтра и в результате отсутствует прокачка топлива. Замените фильтр и топливо (на соответствующее условиям эксплуатации).</p> <p>Примечание: как правило быстро растопить парафин в фильтре не удастся.</p> <p>в) Проверьте топливопроводы. Промойте или замените трубки при необходимости.</p> |
|---|---|

11. Нет топлива у форсунок

11. Если нет топлива у форсунок:

- а) Проверьте наличие топлива в баке, замените топливные фильтры и проверьте топливопроводы.
- б) Убедитесь в том, что рычаг управления ТНВД не находится в положении «ВЫКЛ» (в модификации с двумя рычагами проверьте положение рычага управления выключением и его привод, в модификации с тяговым реле проверьте работу реле и подачу питания на его обмотку).
- в) Проверьте подкачивающий насос и обратный клапан.
- г) Проверьте регулятор ТНВД (требуется проверка на стенде).

12. Заблокирована система выпуска

Двигатель запускается и глохнет

Причиной данного дефекта, кроме перечисленных в разделе «Коленчатый вал вращается нормально, нет запуска», могут быть

1. Поломка главной пружины регулятора ТНВД.

Если при перемещении рычага управления рукой нет ощущения сопротивления - снимите насос для проверки и ремонта на стенде.

Внимание: после замены пружины без снятия ТНВД с двигателя нужно провести регулировку максимальной частоты вращения холостого хода и опломбировать регулировочный винт.

2. «Зависание» одного или более плунжеров ТНВД.

Плунжеры зависли в положении минимального холостого хода, снимите ТНВД и замените плунжер(ы).

Двигатель работает с пропусками воспламенения («троит»)

1. Воздух в топливной системе.
2. Утечки топлива или блокировка топливного шланга (топливного фильтра) между подкачивающим насосом и ТНВД.

3. Плохая прокачиваемость топлива.

4. Дефект форсунок.

3. Заменить топливо на соответствующее сезону эксплуатации.

4. Дефект форсунок:

а) При работе двигателя на холостом ходу оцените температуру выпускного коллектора у выхода из головки блока: при заметно низкой или чрезмерно высокой температуре у одного из цилиндров весьма вероятен дефект форсунки данного цилиндра.

Внимание: при проведении данной проверки соблюдайте меры предосторожности, лучше воспользоваться приборными методами определения температуры.

б) Поочередно отключайте форсунки: в каждом случае падение оборотов двигателя должно быть равным. Если при отключении цилиндра изменений в работе двигателя не наблюдается - проверьте форсунку данного цилиндра.

5. Неверная регулировка зазоров в клапанах.

6. Неверная регулировка опережения впрыска.

7. Погнуты или сломаны штанги толкателей.

8. Проблемы с приводом рычага управления ТНВД.

9. «Пробой» прокладки головки блока цилиндров.

10. Износ двигателя, задир поршневой группы.

Двигатель глохнет при переходе на низкую частоту вращения (или при переключении передач)

1. Неверная регулировка частоты вращения минимального холостого хода.

2. Дефект в навесных агрегатах (генератор, водяной насос, компрессор тормозной системы и т.д.)

3. Дефект форсунок

3. Снимите форсунки, проверьте их на стенде. Отремонтируйте при необходимости.

4. Дефект регулятора ТНВД

4. Снимите ТНВД, проверьте его на стенде. Отремонтируйте при необходимости.

Потеря мощности

1. Грязный топливный фильтр

2. Слишком высокий уровень масла в двигателе.

3. Негерметичен впускной тракт или забит воздушный фильтр.

4. Низкое качество топлива или вода в топливе.

5. Дефект форсунок.

см. выше

6. Неверная регулировка зазоров в клапанах.

7. Неверная регулировка опережения впрыска.

8. Неверная регулировка подачи топлива.

8. Вмешательство в регулировку насоса без проверки на стенде (например, замена пружины регулятора без снятия насоса с двигателя) может привести к изменению регулировки цикловых подач топлива.

9. Дефект турбокомпрессора.

10. Дефект регулятора ТНВД.

10. Износ в системе рычагов регулятора и приводе рейки насоса. Снимите ТНВД и проверьте регулятор.

11. Дефект корректора по наддуву ТНВД.

11. При нарушении герметичности мембраны корректора или заедании штока корректора увеличения подачи топлива при росте давления наддува проходить не будет. Снимите ТНВД, проверьте корректор на стенде.

Двигатель идет «в разнос»

1. Дефект регулятора ТНВД см. выше
2. «Зависание» плунжеров ТНВД 2. Если хотя бы один из плунжеров зависнет в положении максимальной подачи топлива, регулятор ТНВД не сможет выполнять свои функции. Остановить двигатель быстро не удастся, скорее всего придется не только ремонтировать насос, но и двигатель. При самопроизвольном наборе двигателем оборотов нужно ОЧЕНЬ БЫСТРО перекрыть впускной тракт, затем ослабить крепление подводящего топливпровода к насосу, НО: пусть лучше сломаётся двигатель, чем получить травму.

Повышенная вибрация двигателя

1. Ослабление крепления опор двигателя.
2. Дефект в навесных агрегатах.
3. Пропуски воспламенения см. выше
4. Неверная установка опережения впрыска
5. Неравномерная подача топлива секциями ТНВД. После длительной эксплуатации возможен износ элементов насоса. Снимите ТНВД, проверьте на стенде.

Повышенный шум сгорания («жесткая» работа мотора)

1. Низкое качество топлива или воздух в топливе.
2. Неверная регулировка подачи топлива. см. выше
3. Дефект форсунок см. выше
4. Механические неисправности двигателя.
5. Неверная установка опережения впрыска

Повышенный расход топлива

1. Утечки топлива.
2. Неверная регулировка подачи топлива. см. выше
3. Повышенный шум сгорания (см. выше)
4. Неверная установка опережения впрыска
5. Дефект форсунок см. выше
6. Дефект турбокомпрессора.
7. Стиль вождения. Резкие разгоны и торможения.

Повышенное дымление на выпуске

Дым черный или серый

1. Забит воздушный фильтр.
2. Забита система выпуска.
3. Низкое качество топлива.
4. Неверная регулировка подачи топлива. см. выше
5. Неверная установка угла опережения впрыска
6. Неверная регулировка зазоров в клапанах
7. Дефект форсунок см. выше
8. Проблемы с регулятором см. выше
9. Дефект шлицевой втулки привода ТНВД 9. При потере момента затяжки гайки втулки нарушается регулировка опережения впрыска. Снимите втулку, проверьте целостность тела втулки и шпоночного паза.

Дым белый или синий

1. Низкая температура окружающего воздуха
2. Длительный период работы на холостом ходу Возможно придется заменить распылитель.
3. Низкое качество топлива

5. Смажьте топливом резиновое уплотнение фильтрующего элемента и установите элемент в корпус. Резиновое уплотнение должно зайти на штуцер выхода топлива из фильтра.

6. Установите прокладку и крышку фильтра, в несколько приемов равномерно затяните 4 гайки крепления до момента 20 - 30 Нм.

7. Отверните дренажный болт (рис. 1.3).

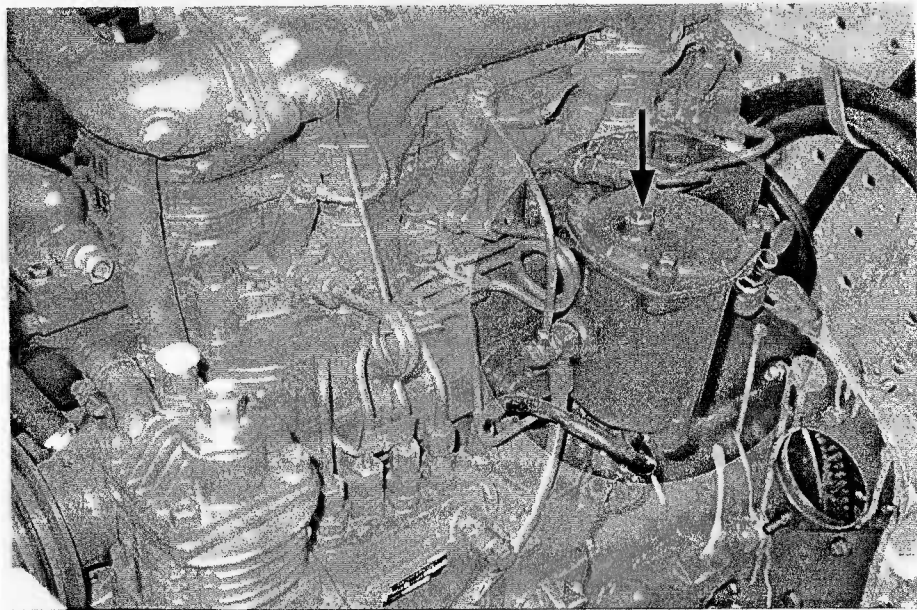


рис.1.3

8. Насосом ручной прокачки топлива заполните фильтр до начала выхода топлива из отверстия дренажного болта.

9. Затяните дренажный болт моментом 20 - 30 Нм.

10. Запустите двигатель, убедитесь в отсутствии утечек топлива и подсоса воздуха.

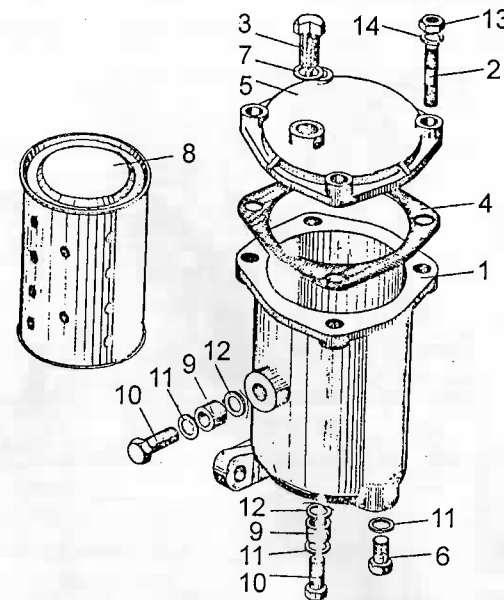


рис. 1.4. Фильтр тонкой очистки топлива в сборе

1- корпус 2- болт (или шпилька) крепления крышки 3 - дренажный болт 4-прокладка 5- крышка 6- сливной болт 7-уплотнительная шайба 8- фильтрующий элемент 9- банджо крепления топливных трубок 10- полый болт 11-шайбы 12 - уплотнительная шайба 13- гайка 14 -пружинная шайба.

2.1. Описание ТНВД серии УТН

Технические характеристики

диаметр плунжера	9,0 и 10,0 мм
ход плунжера	8,0, 9,0 и 10,0 мм
расстояние между секциями	32 мм
ход плунжера до начала нагнетания	
при ходе плунжера 9 мм	3,3 - 3,35 мм
при ходе плунжера 10 мм	4,4 - 4,45 мм

Топливные насосы высокого давления серии УТН предназначены для подачи топлива под высоким давлением через форсунки в цилиндры дизеля с дозированием по нагрузочному и скоростному режимам. ТНВД объединен в один агрегат с топливоподкачивающим насосом и всережимным механическим регулятором частоты вращения. ТНВД многоплунжерный, рядный, золотникового дозирования. Насос смазывается маслом от двигателя. Порядок работы секций насоса соответствует порядку работы двигателя. Для дизелей с наддувом регулятор ТНВД оснащается пневматическим корректором по наддуву.

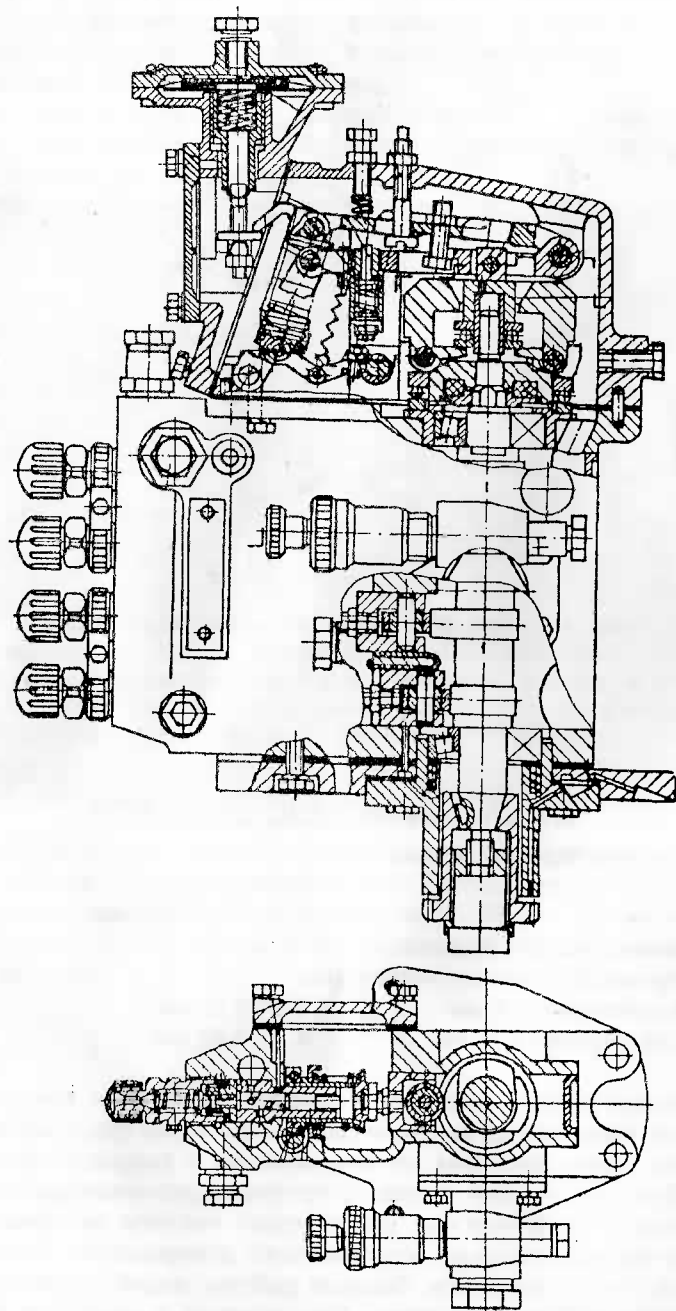


рис. 2.1. Продольный и поперечный разрезы ТНВД УНТМ-Т

2.2. Применяемость ТНВД серии УТН, форсунок и распылителей

2.2.1. ТНВД

Идентификация насоса проводится по табличке, приклепанной к корпусу ТНВД.
табличка имеет вид

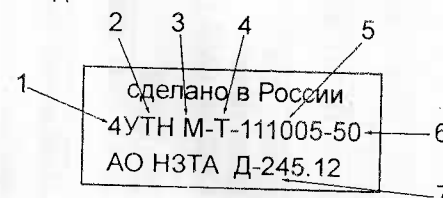


рис. 2.2

Выделенные буквы и цифры выбиваются на табличке в зависимости от модификации насоса.

1 - количество секций 2-серия насоса 3- исполнение 4 - с корректором по наддуву 5- номер группы (чертежная документация по ЕСКД) 6- модификация 7- марка дизеля.

Дизель	Обозначение топливного насоса
Д144 и модификации	4 УТНМ -1111005-(300, 310, 320)
Д240	4 УТНМ -1111005-(01, 02, 200, 201, 202,)
Д241	4 УТНМ -1111005-(10, 11, 12, 210, 211, 212)
Д242	4 УТНМ -1111005-(20, 21, 22, 220, 221, 222,)
Д243	4 УТНМ -1111005-(110, 111, 112, 260, 261, 262)
Д50Р	4 УТНМ -1111005-(100, 101, 102, 250, 251, 252)
Д244	4 УТНМ -1111005-(100-01, 101-01, 102-01, 270, 271, 272)
Д248	4 УТНМ -1111005-(140, 141, 142)
Д248.1	4 УТНМ -1111005-(150, 151, 152)
Д247.1	4 УТНМ -1111005-(130, 131, 132)
СМД-18Н	4 УТНМ -1111005-18Н
СМД14Н, 14АН	4 УТНМ -1111005-14Н
Д246	4 УТНМ -1111005-120
Д247	4 УТНФ -1111005-01
Д50, Д50А	4 УТНМ -1111005-(30, 31, 32)
Д60	4 УТНМ -1111005-(40, 41, 42)
Д65 и модификации	4 УНТМ-П-1111005-(10, 30, 50, 70, 80, 90)
Д75П1	4 УНТМ-П-1111005-60
Д245, Д245.1	4 УТНМ-Т-1111005-(01, 02)
Д245.4, Д245.5	4 УТНИ-Т-1111005-(20, 21, 22)
Д245.2, Д245.3	4 УТНИ-Т-1111005-(30, 31, 32)
Д245.10	4 УТНИ-Т-1111005-(40, 41, 42)
Д245.12	4 УТНИ-Т-1111005-(50, 51, 52)

2.2.2. Распылители

изготовитель	номер	к-во сопел	μF мм ²	углы наклона сопел ϕ/α					применяемость
				1	2	3	4	5	
НЗТА (Ногинск, Россия)	16.1112110	3	0,172- 0,174	81/ 30	81/ 150	37/ 270	-	-	Д21, Д37М, Д144
	16.1112110-20	3	0,200- 0,225	81/ 30	81/ 150	37/ 270	-	-	Д130, Д145Т
	11.1112110-А	4	0,210- 0,239	68/ 32	68/ 148	52/ 231	52/ 309	-	Д65, Д65Н, Д65М, Д65М1, Д75П1
	145.1112110	5	0,280- 0,315	62/ 8	70/ 90	62/ 172	52/ 237	52/ 303	Д245, Д65НТ, Д65АП
	14.1112110	5	0,233- 0,262	62/ 8	70/ 90	62/ 172	52/ 237	52/ 303	Д240, Д241, Д242, Д243, Д246, Д248*
ВЗТА (Вильнюс, Литва)	111.1112110-А	4	0,225- 0,265	71/ 68	71/ 196	40/ 267	40/ 357	-	СМД-14, СМД-18Н
	16-С-42-6Б	1	-	-	-	-	-	-	Д50, Д50А
	14.1112110	5	0,233- 0,262	62/ 8	70/ 90	62/ 172	52/ 237	52/ 303	Д240, Д241, Д242, Д243
ЧЗТА (Чугуев, Украина)	145.1112110	5	0,280- 0,315	62/ 8	70/ 90	62/ 172	52/ 237	52/ 303	Д245 и модификации
	11.1112110-А	4	0,214- 0,238	68/ 32	68/ 148	52/ 231	52/ 309	-	Д65Н
	16.1112110	3	0,160- 0,185	81/ 30	81/ 150	37/ 270	-	-	Д21, Д37М, Д144
	111.1112110-А	4	0,255- 0,265	71/ 68	71/ 196	40/ 267	40/ 357	-	СМД-14, СМД-18Н

Примечание:

1. угол ϕ - угол наклона оси соплового отверстия «в шатре»угол α - угол наклона оси соплового отверстия «в плане»2. μF (мм²) - эффективное проходное сечение распылителя

3. На двигатели Д245.12, Д245.12С для автомобиля ЗИЛ-5301 начата установка форсунок и распылителей производства Алтайского завода прецизионных изделий (АО АЗПИ).

4. Распылители ВЗТА имеют диаметр иглы 5 мм, остальные - 6 мм.

* - допускается установка форсунок 11.1112010.02 и распылителя 11.1112110-А

Внимание: установка на двигатели распылителей разных производителей и разных по конструкции не допускается, см. раздел «Регулировка форсунок».

2.2.3. Форсунки для модификаций дизеля Д245

дизель	мощность л.с.	частота вращения об/мин	основная потребность	обозначение
Д245	105	2200	МТЗ	17.1112010
Д245.1	107	2200	ЗИЛ	17.1112010
Д245.2	120	2200	МТЗ	17.1112010-01
Д245.3	122	2200	ЗИЛ	17.1112010-01
Д245.4	82	1800	МТЗ	17.1112010
Д245.5	89	1800	МТЗ	17.1112010
Д245.6	122	2400	ПАЗ	17.1112010-10
Д245.7	122	2400	ЛАЗ	17.1112010-01
Д245.10	107	2400	ЗИЛ	17.1112010-10
Д245.12	107	2400	ЗИЛ	17.1112010-01

Примечание:

префикс 01 - с распылителем производства ВЗТА

префикс 10 - с распылителем производства Motorgal (Чехия)

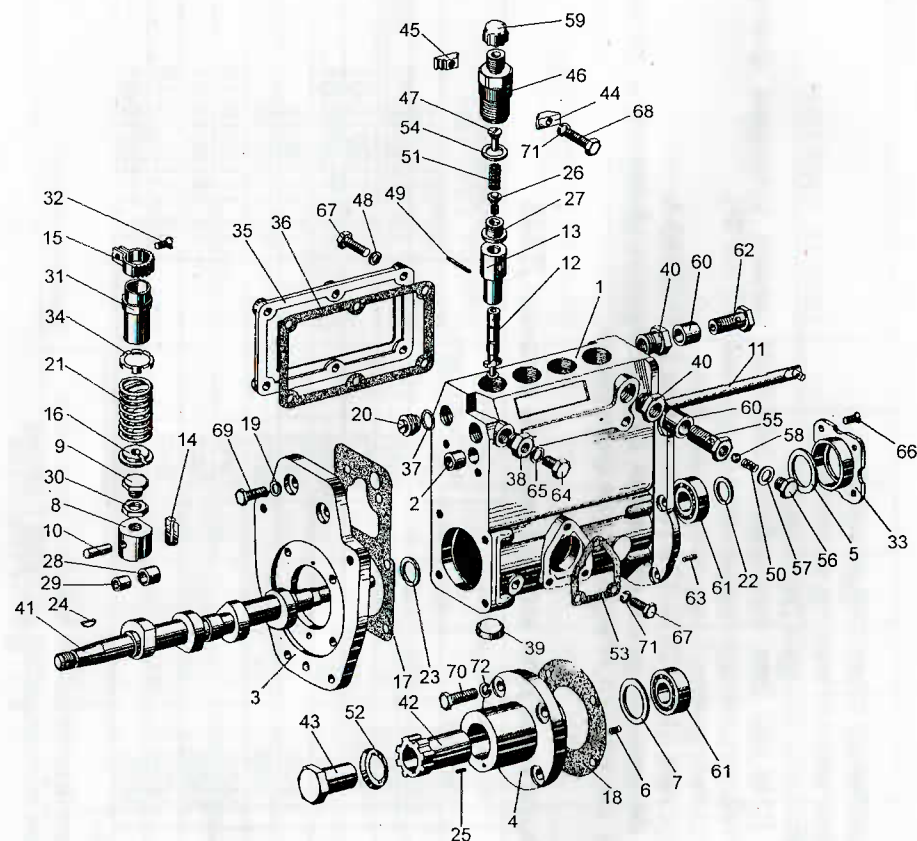


рис. 2.3. ТНВД без регулятора и подкачивающего насоса

1 - корпус насоса, 2 - втулка, 3 - плита, 4 - фланец, 5 - прокладка, 6 - пружина, 7 - пластина, 8 - корпус толкателя, 9 - болт, 10 - ось ролика, 11 - рейка, 12 - плунжер, 13 - втулка плунжера, 14 - фиксатор, 15 - венец, 16 - тарелка, 17 - прокладка, 18 - прокладка, 19 - шайба, 20 - пробка, 21 - пружина, 22 - шайба, 23 - прокладка, 24 - шпонка, 25 - заглушка, 26 - клапан, 27 - седло, 28 - ролик, 29 - втулка ролика, 30 - контргайка, 31 - втулка, 32 - винт, 33 - стакан, 34 - тарелка, 35 - крышка, 36 - прокладка, 37 - кольцо, 38 - футорка, 39 - пробка, 40 - футорка, 41 - вал кулачковый, 42 - втулка, 43 - гайка, 44 - зажим, 45 - зажим, 46 - штуцер, 47 - вытеснитель, 48 - шайба, 49 - штифт, 50 - пружина, 51 - пружина, 52 - шайба, 53 - прокладка, 54 - прокладка, 55 - корпус клапана, 56 - пробка, 57 - прокладка, 58 - шарик, 59 - колпачок, 60 - втулка, 61 - подшипник, 62 - болт, 63 - штифт, 64 - болт, 65 - прокладка, 66 - винт, 67 - болт, 68 - болт, 69 - болт, 70 - болт, 71 - шайба, 72 - шайба.

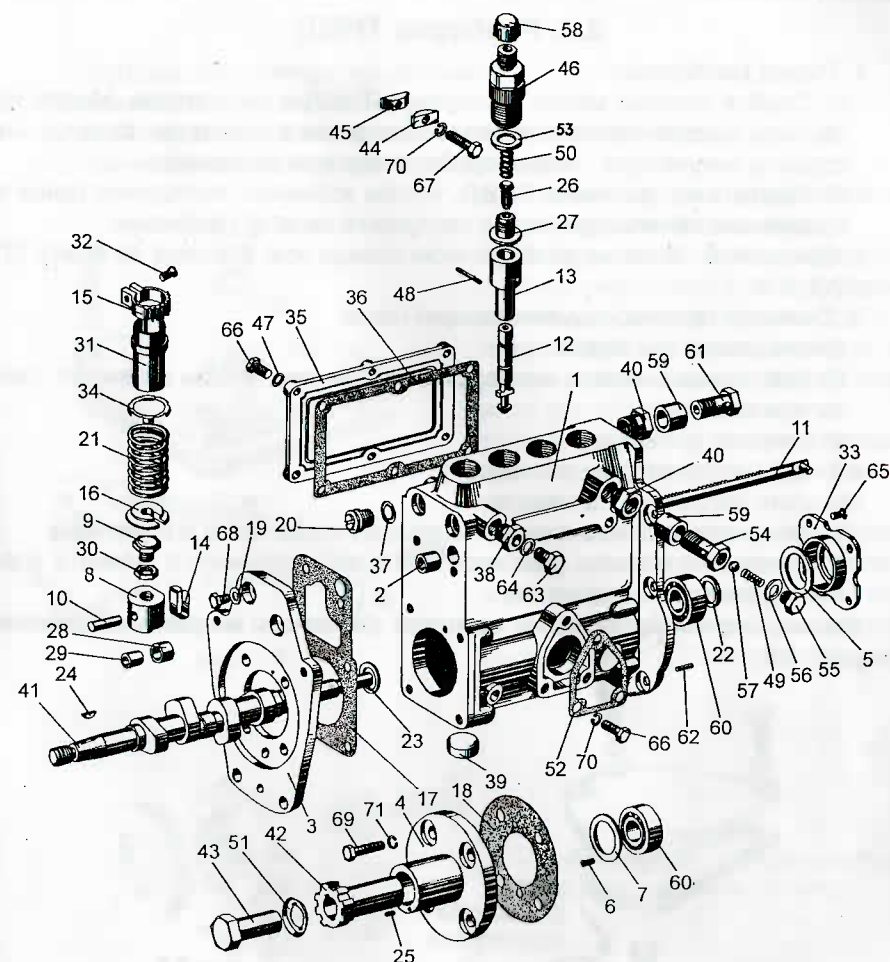


рисунок 2.4. ТНВД без регулятора и подкачивающего насоса

1 - корпус насоса, 2 - втулка, 3 - плита, 4 - фланец, 5 - прокладка, 6 - пружина, 7 - пластина, 8 - корпус толкателя, 9 - болт, 10 - ось ролика, 11 - рейка, 12 - плунжер, 13 - втулка плунжера, 14 - фиксатор, 15 - венец, 16 - тарелка, 17 - прокладка, 18 - прокладка, 19 - шайба, 20 - пробка, 21 - пружина, 22 - шайба, 23 - прокладка, 24 - шпонка, 25 - заглушка, 26 - клапан, 27 - седло, 28 - ролик, 29 - втулка ролика, 30 - контргайка, 31 - втулка, 32 - винт, 33 - стакан, 34 - тарелка, 35 - крышка, 36 - прокладка, 37 - кольцо, 38 - футорка, 39 - пробка, 40 - футорка, 41 - вал кулачковый, 42 - втулка, 43 - гайка, 44 - зажим, 45 - зажим, 46 - штуцер, 47 - шайба, 48 - штифт, 49 - пружина, 50 - пружина, 51 - шайба, 52 - прокладка, 53 - прокладка, 54 - корпус клапана, 55 - пробка, 56 - прокладка, 57 - шарик, 58 - колпачок, 59 - втулка, 60 - подшипник, 61 - болт, 62 - штифт, 63 - болт, 64 - прокладка, 65 - винт, 66 - болт, 67 - болт, 68 - болт, 69 - болт, 70 - шайба, 71 - шайба.

2.3. Разборка ТНВД

1. Перед разборкой:

- Слейте остатки масла из корпуса ТНВД и регулятора. Масло из картера насоса сливается через отверстие в переднем фланце, из корпуса регулятора - через пробку в корпусе регулятора.
- Тщательно промойте ТНВД. Чтобы избежать попадания грязи в топливные каналы при мойке заглушите каналы пробками.

2. Закрепите насос на разборочном стенде или в тисках за плиту (3) рис. 2.3, 2.4.

3. Снимите топливоподкачивающий насос

- отверните три болта
- осторожно снимите насос, следите за тем, чтобы не выпал толкатель насоса.
- снимите прокладку

4. ТНВД с корректором по наддуву

Снимите корректор по наддуву

- отверните 4 болта и снимите крышку корректора и прокладку
- отверните 4 болта (два коротких и два длинных) и снимите корпус корректора и прокладку.

Внимание: на потеряйте штифт фиксации втулки корректора рис. 2.5.

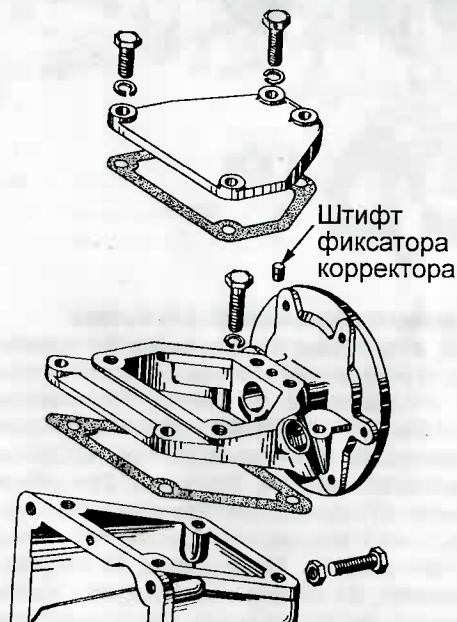


рис 2.5

ТНВД без корректора по наддуву

Снимите крышку регулятора

- отверните 4 болта и снимите крышку и прокладку.

5. Снимите регулятор частоты вращения.

- удалите шплинт крепления тяги регулятора к рейке насоса.

- отверните 6 болтов крепления корпуса регулятора к корпусу насоса.

- снимите корпус регулятора с направляющего штифта, снимите тягу регулятора с пальца рейки, отключите регулятор в сторону.

- снимите муфту, втулку и подшипник муфты грузов регулятора с вала насоса.

- снимите стопорное С-образное кольцо, ступицу грузов регулятора в сборе с демпфером (не потеряйте упругие элементы демпфера) и подшипник ступицы грузов, рис. 2.7.

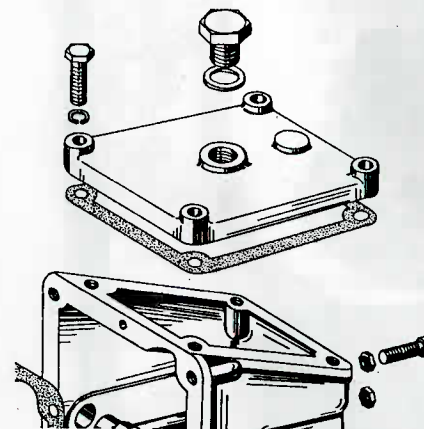


рис. 2.6

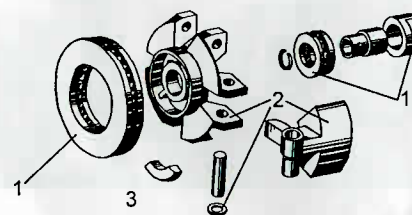


рис. 2.7

1 - подшипник, 2 - детали ступицы, 3 - упругие элементы (4 шт.)

6. Снятие плунжерных пар.

- снимите боковую крышку (35), рис. 2.3, 2.4.

- вращая вал насоса за шлицевую муфту подведите снимаемый плунжер в нижнее положение.

- установите вилку съемника между тарелкой и пружиной плунжера, а винт съемника в конус штуцера нагнетательного клапана рис. 2.8.

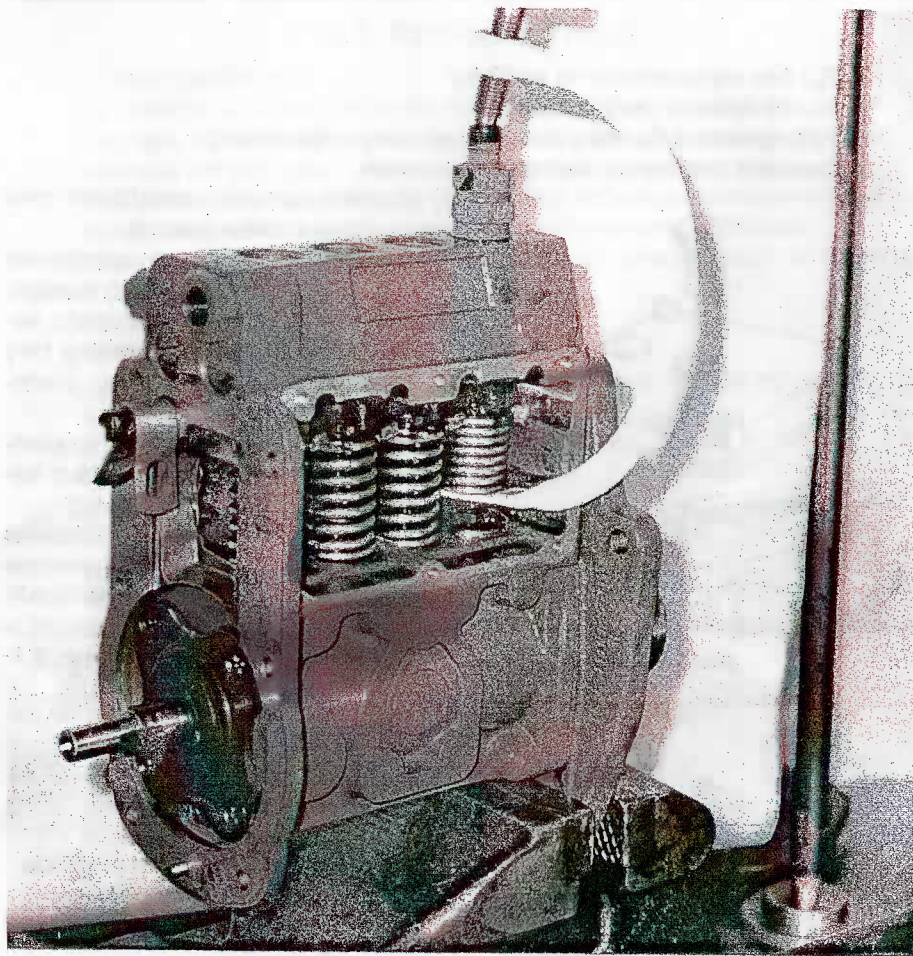


рис. 2.8

г) заворачивая винт съемника сожмите пружину.

д) удалите тарелку пружины и съемник.

е) снимите фиксаторы штуцеров нагнетательного клапана.

ж) выверните штуцер, снимите пружину и вытеснитель нагнетательного клапана.

з) с помощью съемника удалите нагнетательный клапан в сборе.

Внимание: клапан и седло клапана представляют собой прецизионную пару и заменяются только в сборе.

и) удалите фиксирующий штифт втулки плунжера, рис. 2.1.

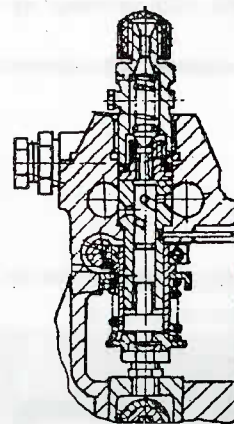


рис. 2.9

к) заведите под плунжер и пружину крючок и вытолкните плунжер вместе с втулкой из корпуса насоса.

л) снимите пружину плунжера и поворотную втулку в сборе.

м) после снятия всех плунжеров выньте рейку.

7. Снимите шлицевую приводную втулку.

а) отогните края стопорной шайбы с граней гайки втулки.

б) удерживая втулку спецключом отверните гайку рис. 2.10.

в) с помощью универсального съемника удалите втулку с вала насоса. Не потеряйте шпонку.

8. Снятие кулачкового вала

а) удалите толкатели плунжеров в сборе с роликами.

б) отверните 4 болта крепления переднего фланца, снимите фланец в сборе с пружинами и наружным кольцом подшипника.

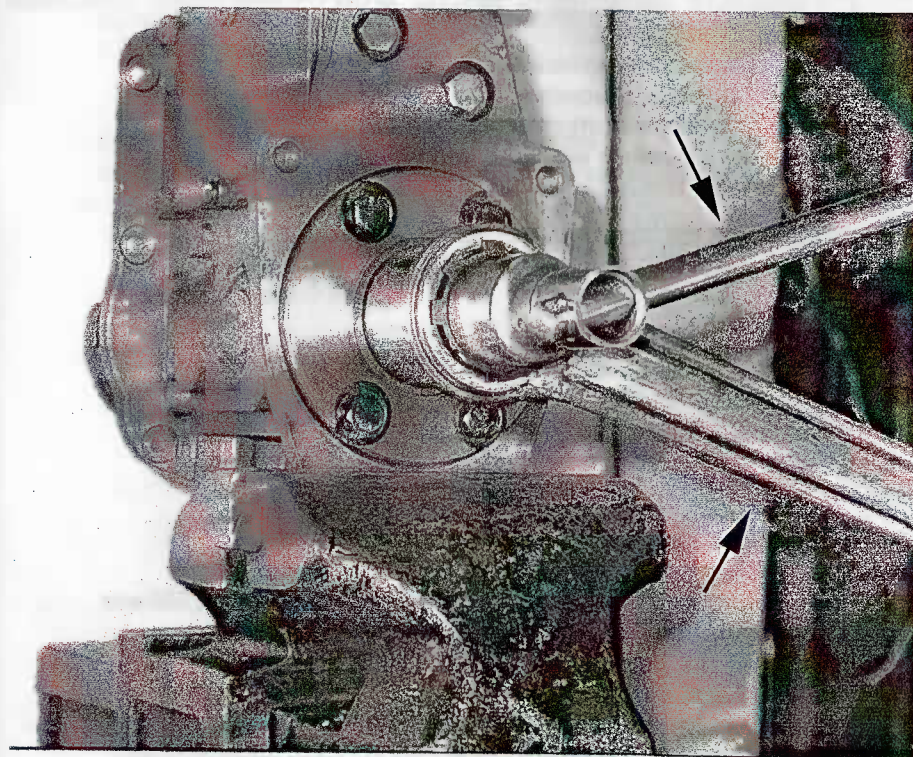


рис. 2.10

в) отверните 4 винта крепления стакана заднего подшипника кулачкового вала.

Внимание: винты стопорятся контрящим клеем, возможно понадобится ударная отвертка.

г) удалите кулачковый вал.

2.4. Проверка деталей ТНВД

А. Кулачковый вал.

1. Проверьте плотность посадки внутренних колец подшипников. Ослабление посадки не допускается, рис. 2.11.

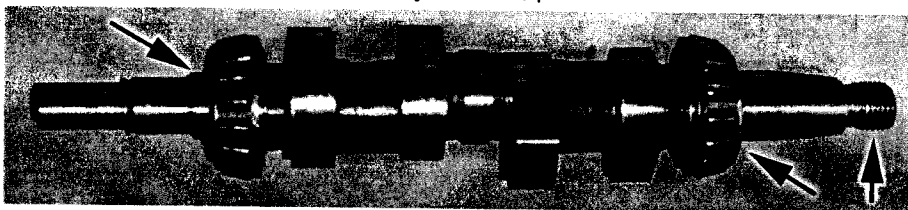


рис. 2.11

2. Проверьте целостность резьбы M14x1,5 крепления шлицевой втулки привода.

3. Измерьте высоту кулачков:

номинальная высота 39,95 - 40,00 мм

минимальная допустимая высота 39,8 мм

Если высота кулачка меньше допустимой - замените вал.

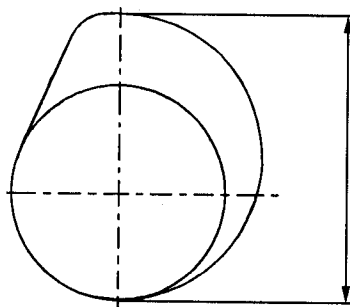


рис. 2.12

4. Измерьте диаметры шеек вала (рис. 2.13):

а) под ступицу грузов регулятора (А)

номинальный диаметр 14,966 - 14,985 мм

минимальный диаметр 14,92 мм

б) под муфту регулятора (Б)

номинальный диаметр 11,782 - 11,80 мм

минимальный диаметр 11,71 мм

Если диаметр(ы) меньше допустимого(ых) - замените вал.

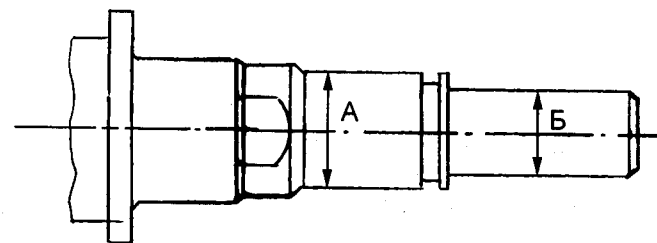


рис. 2.13

5. Измерьте диаметр эксцентрика привода подкачивающего насоса в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Если разница в диаметрах больше 0,2 мм восстановите окружность шлифованием или замените вал.

Б. Корпус насоса.

1. Измерьте диаметр отверстий под толкатели плунжеров

номинальный диаметр 28,000 - 28,023 мм

максимальный диаметр 28,09 мм

Если диаметр больше допустимого - замените корпус (или толкатель, см. п. Д). Если стенки отверстий имеют множественные следы задира - замените корпус.

2. Измерьте диаметр втулок рейки:

номинальный диаметр 11,032 - 11,059 мм

максимальный диаметр 11,09 мм

Если диаметр втулки больше допустимого - замените обе втулки обеспечив соосность отверстий после запрессовки и расточки.

В. Передний установочный фланец, рис. 2.14.

1. Измерьте диаметр (А) посадочного отверстия под подшипник.

номинальный диаметр 47,009 - 47,037 мм

максимальный диаметр 47,04 мм

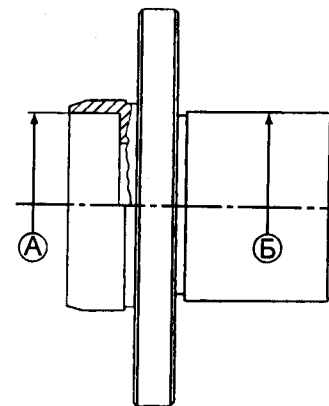


рис. 2.14

2. Измерьте наружный диаметр (Б) фланца (посадка шестерни привода ТНВД)

номинальный диаметр	49,941 - 49,95 мм
минимальный диаметр	49,86 мм

При необходимости отремонтируйте или замените фланец.

Примечание: при износе наружного диаметра фланца проверьте состояние шестерни привода ТНВД в двигателе.

Г. Шлицевая приводная втулка

1. Проверьте целостность втулки и ее шпоночного паза. При обнаружении трещин - замените втулку.

2. Измерьте толщину шлицев втулки

номинальная толщина	8,04 - 8,098 мм
минимальная толщина	7,75 мм

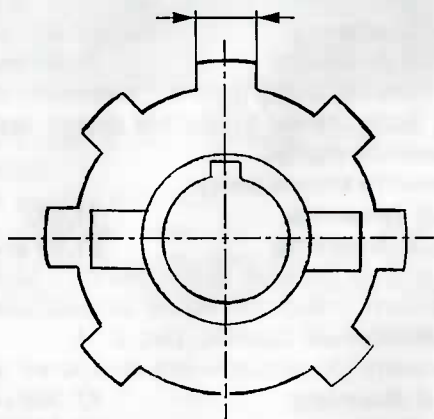


рис. 2.15

Примечание: при износе шлицев проверьте ведущую полу-муфту привода ТНВД на двигателе.

Д. Толкатель плунжера

1. Измерьте диаметр толкателя

номинальный диаметр	27,959 - 27,98 мм
минимальный диаметр	27,89 мм

2. Вычислите зазор в паре ТНВД-толкатель. Для этого воспользуйтесь данными измерений п. Б.

Если зазор в паре превышает 0,2 мм - замените толкатель и/или корпус насоса.

3. Проверьте целостность резьбы в толкателе и на регулировочном винте. Замените при необходимости.

4. Проверьте отсутствие следов коррозии или выкрашивания металла на ролике толкателя и его оси.

Измерьте детали ролика:

	номинальный	предельный
внутренний диаметр втулки	9,013 - 9,049	9,10
наружный диаметр втулки	13,966 - 13,985	13,91
внутренний диаметр ролика	14,000 - 14,043	14,11
наружный диаметр ролика	19,948 - 20,000	19,86
ось ролика	8,99 - 9,00	8,93

Замените толкатель при необходимости



рис. 2.16

Е. Рейка

1. Проверьте целостность зубьев рейки и усилие посадки пальца рейки. Замените рейку при необходимости.

2. Измерьте диаметр рейки в зоне работы втулок корпуса:

номинальный диаметр	10,957 - 11,000 мм
минимальный диаметр	10,9 мм

Замените рейку при необходимости

3. Измерьте диаметр пальца рейки (крепление тяги регулятора)

номинальный диаметр	6,00 - 6,02 мм
минимальный диаметр	5,95 мм

Ж. Нагнетательный клапан

1. Проверьте наличие износа или глубоких царапин на указанных поверхностях клапана и седла, рис. 2.17.

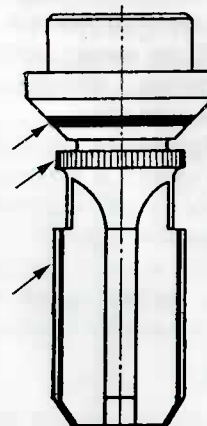


рис. 2.17

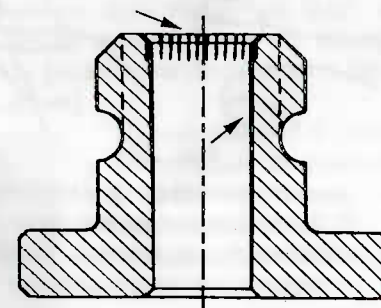


рис. 2.18

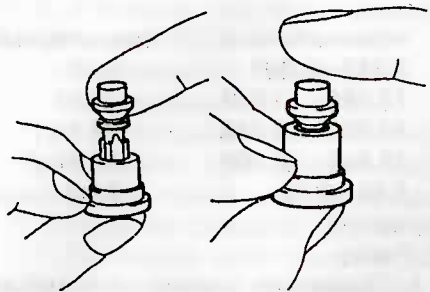


Рис. 2.19

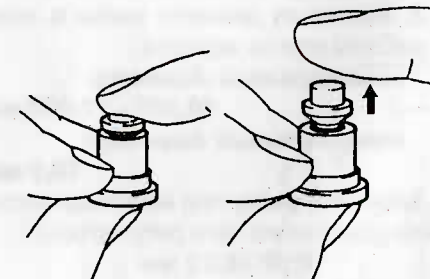


Рис. 2.20

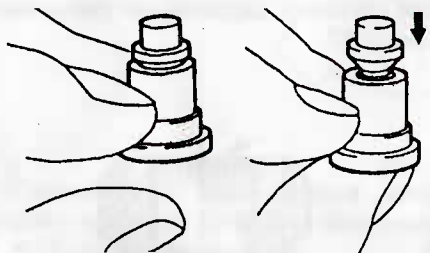


Рис. 2.21

(зона отсечного окна) и плунжера (зона отсечной кромки).

3. Закройте пальцами руки наполнительное и отсечное окна и отверстие торца втулки. Вытяните плунжер до масляной канавки и отпустите: плунжер должен вернуться практически в исходное положение.

Если нет - замените пару.

4. Наклоните пару под углом в 45° к горизонту, выдвиньте плунжер из втулки на $1/2$ длины плунжера: плунжер должен опуститься вниз под собственным весом. Повторите проверку для разных углов поворота плунжера во втулке.

2. Выдвиньте клапан вверх и закройте отверстие в основании седла клапана пальцем руки.

Отпустите клапан: он должен быстро опуститься вниз и остановиться в положении захода разгрузочного пояса в седло.

3. Закройте отверстие в основании седла клапана пальцем. Вставьте клапан в седло и нажмите на клапан. Отпустите клапан: он должен приподняться до положения захода разгрузочного пояса в седло.

4. Откройте отверстие седла клапана: клапан должен зайти в седло под собственным весом рис. 2.21. Если любая из проверок дала отрицательный результат - замените клапан в сборе.

Примечание: Перед установкой нового клапана удалите консервирующую смазку бензином или дизельным топливом.

3. Плунжерная пара

1. Проверьте свободу перемещения плунжера во втулке. Если имеет место сопротивление перемещению - замените пару.

2. Проверьте отсутствие следов износа и коррозии на рабочих поверхностях втулки

Отклонение от перпендикулярности

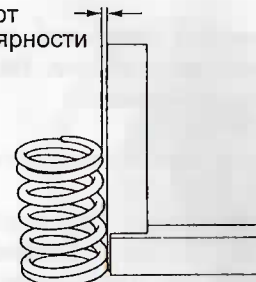


рис. 2.22

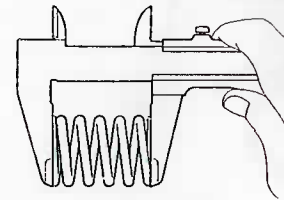


рис. 2.23



рис. 2.24

Паз втулки

Измерьте ширину паза под буртик плунжера.

номинальная ширина

6,00 - 6,02 мм

максимальная ширина

6,05 мм

Если ширина паза больше допустимой - замените поворотную втулку.

Л. Главная пружина регулятора

Примечание: проверка пружины проводится перед ее заменой.

Проверьте отсутствие межвиткового натяга в пружине. Для этого вставьте между витками пружины щуп толщиной 0,05 мм (подойдет лист бумаги). Если зазора между витками нет, то данную пружину устанавливать не рекомендуется (возможны проблемы с регулированием минимальной частоты вращения).

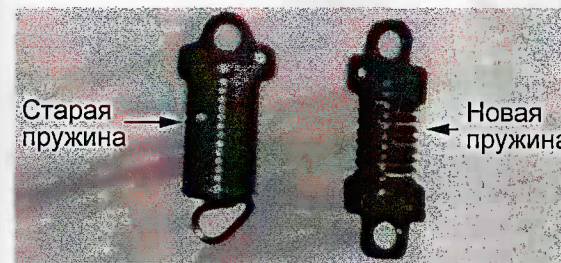


рис. 2.25

Примечание: не касайтесь прецизионных поверхностей плунжера пальцами руки. При проведении проверок смазывайте плунжер и втулку чистым дизельным топливом.

И. Пружина плунжера

Проверьте длину пружины в свободном состоянии и параллельность торцов пружины и ее оси.

Если отклонение оси превышает 2 мм - замените пружину, рис. 2.22.

Длина в свободном состоянии 42,5 - 43,5 мм, рис. 2.23

К. Поворотная втулка

Примечание: в связи с массовым дефектом поломки пружины на двигателях Д245.12 автомобиля ЗИЛ-5301 НЗТА переходит на новую конструкцию пружины с двумя серьгами, рис. 2.25.

Сборка

Примечание: перед сборкой все детали промыть, прочистить резьбовые отверстия и привалочные плоскости. На трущиеся поверхности наносите чистое моторное масло.

1. Установка кулачкового вала

а) Установите в корпус фиксаторы толкателей (если снимали), см. поз. (14) рис. 2.3, 2.4.

б) Установите на хвостовик кулачкового вала (1) внутреннее кольцо подшипника (если снимали, см. раздел «Замена подшипников»), наружное кольцо подшипника, регулировочную шайбу (5), стакан подшипника (3), дистанционную шайбу (6) и шайбу привода регулятора (4), рис. 2.26.

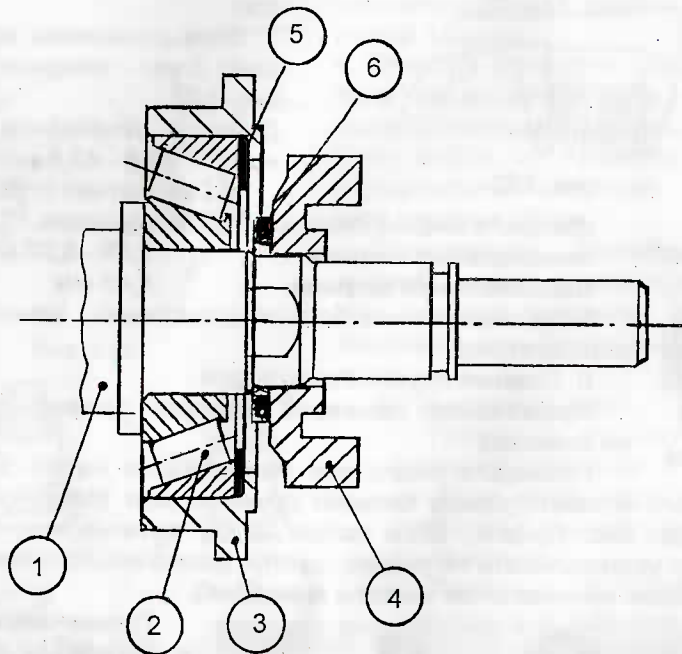


рис. 2.26

в) Уложите в передний фланец (1) шесть пружин (2), шайбу (3) и наружное кольцо подшипника (4), рис. 2.27.

г) Уложите прокладку (5) фланца, совместив отверстия слива масла (А) во фланце и прокладке.

д) Установите фланец на корпус ТНВД отверстием (А) вниз, затяните болты крепления моментом 40 - 50 Нм.

е) Проверьте осевое перемещение кулачкового вала: со стороны регулятора приложите к валу в осевом направлении усилие в 440 Н (45 кг), рис. 2.28.

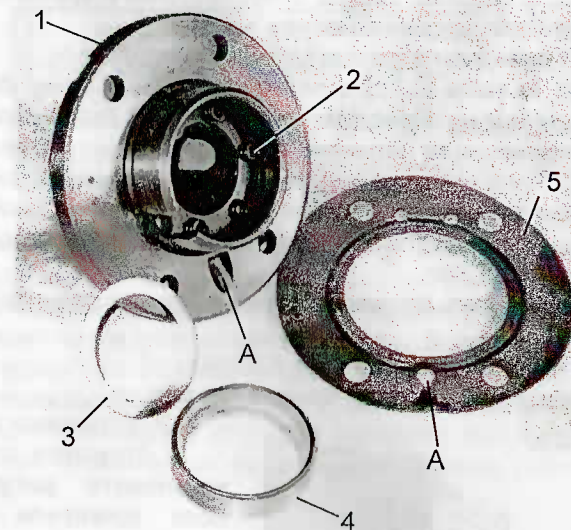


рис 2.27

Если осевое перемещение будет больше 0,1 мм - подложите регулировочную шайбу (шайбы) в передний фланец (увеличить преднатяг пружин).

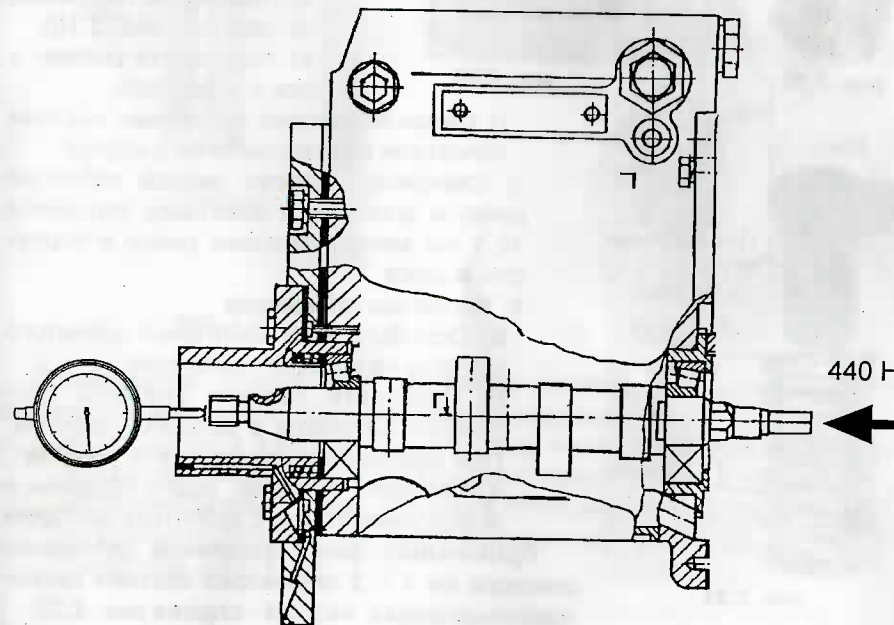


рис.2.28

ж) Проверьте наличие зазора между вторым и третьим кулачками вала и корпусом подкачивающего насоса.

(1) Заведите в корпус калибр.

Примечание: калибр выполнен по максимальному допустимому размеру корпуса подкачивающего насоса. Если калибра в наличии нет - установите штатный подкачивающий насос.

(2) Прокрутите вал: если кулачки задевают за калибр, то отрегулируйте осевое положение вала перестановкой регулировочных шайб преднатяга пружин из переднего фланца в задний стакан или наоборот.

з) Нанесите на резьбу винтов стакана концентрирующий клей (например Loctite 290).

Затяните винты моментом 4,7 - 4,9 Нм.

и) Установите на передний конец вала шпонку.

2. Установка толкателей

а) отпустите контргайку, и установите регулировочный болт толкателя на высоту ~ 10 мм от плоскости толкателя, рис. 2.29.

б) Смажьте чистым моторным маслом ось, внутренний и наружный ролики (см. рис. 2.16).

в) Установите ролики и ось в толкатель.

г) Смажьте чистым моторным маслом толкатель и установите их в корпус.

3. Заведите в корпус насоса зубчатую рейку и установите проставку толщиной 16,5 мм между пальцем рейки и корпусом насоса.

4. Установка плунжеров

а) Ослабьте винт крепления зубчатого сектора на поворотной втулке

б) Проверьте наличие утопания хвостовика плунжера в запорной тарелке. При необходимости замените тарелку.

в) Соберите пружину, седло пружины и поворотную втулку с зубчатым сектором

Примечание: винт крепления зубчатого сектора на 1 и 2 плунжерах должен располагаться слева, на 3 и 4 - справа рис. 2.32.

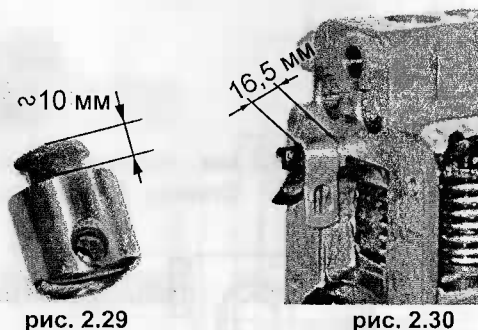


рис. 2.29

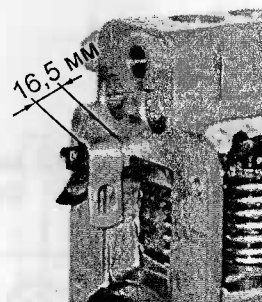


рис. 2.30



рис. 2.31

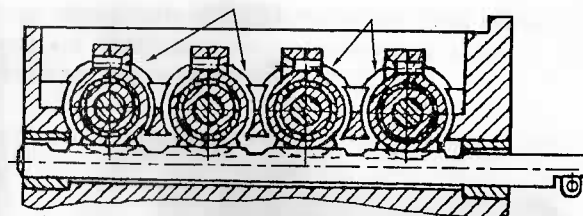


рис. 2.32

г) Установите в корпус насоса пружину, опорную шайбу и зубчатый сектор. Сектор должен войти в зацепление с рейкой, опорная шайба должна быть под приливом в корпусе.

Примечание: паз в поворотной втулке должен располагаться перпендикулярно оси кулачкового вала, разъем зубчатого сектора должен быть совмещен с центром паза втулки.

д) Выньте плунжер из втулки и заведите его в паз поворотной втулки так, чтобы метка на поводке плунжера смотрела наружу, рис. 2.33.

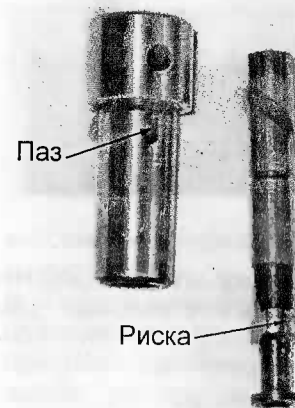


рис. 2.33

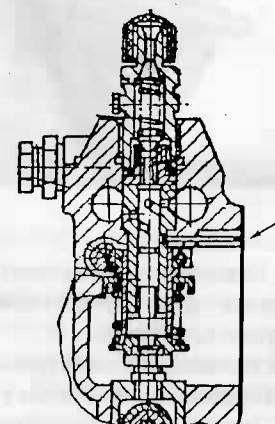


рис. 2.34

Примечание: Установку плунжера проводить пинцетом. Не касаться пальцами прецизионных поверхностей.

е) Установите в корпус и на плунжер втулку плунжера, совместив стопорный паз с отверстием под стопорный штифт в корпусе.

ж) Зафиксируйте втулку плунжера стопорным штифтом, рис. 2.34.

з) Сожмите пружину плунжера съемником и заведите на плунжер запорную шайбу, рис. 2.35.

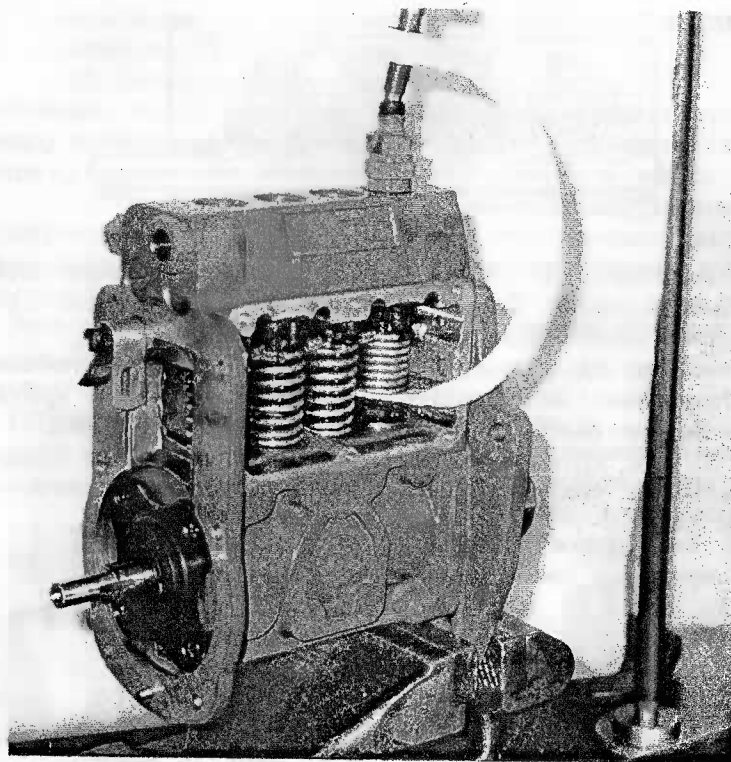


рис. 2.35

- и) Временно установите боковую крышку или технологическую планку для предотвращения выпадения стопорных штифтов втулки плунжера.
5. Установка нагнетательного клапана.
- Наденьте на клапан уплотнительное кольцо.
 - Пинцетом установите клапан в корпус на втулку плунжера.
 - Установите пружину клапана и вытеснитель.
 - Затяните штуцеры клапана: штуцеры 2, 3 и 4 плунжеров моментом 98 - 108 Нм, штуцер 1-ого плунжера затягивать только от руки (до последующей регулировки).
 - Установите на штуцеры 3 и 4 плунжеров фиксатор, затяните болт фиксатора моментом 4 - 5 Нм.
6. Установка грузов регулятора.
- Установите насос вертикально.
 - Уложите в ступицу грузов регулятора четыре резиновые проставки демпфера. Каждая проставка должна прилегать к выступам ступицы. При этом в зазоре между парами проставок

окажется технологическое отверстие. Для облегчения установки нанесите на проставки консистентную смазку, в технологические отверстия вставьте оправки, рис. 2.36.



рис. 2.36

- Уложите внешнее кольцо упорного подшипника ступицы грузов на корпус.
 - Уложите сепаратор с шариками упорного подшипника.
 - Установите ступицу грузов регулятора. Следите за тем, чтобы проставки демпфера вошли в зацепление с выступами ведущей шайбы регулятора на валу насоса. Если нет технологических оправок, то установку проводите с помощью отвертки.
 - Закрепите грузы, установив в канавку вала новое С-образное пружинное кольцо.
- Примечание:** *разрез кольца не должен совпадать с пазом на валу.*
- Смажьте чистым моторным маслом вал.
 - Установите на вал и рычаги грузов подшипник и муфту регулятора. Масляное отверстие муфты регулятора должно быть направленно к верхней части насоса, рис. 2.37.

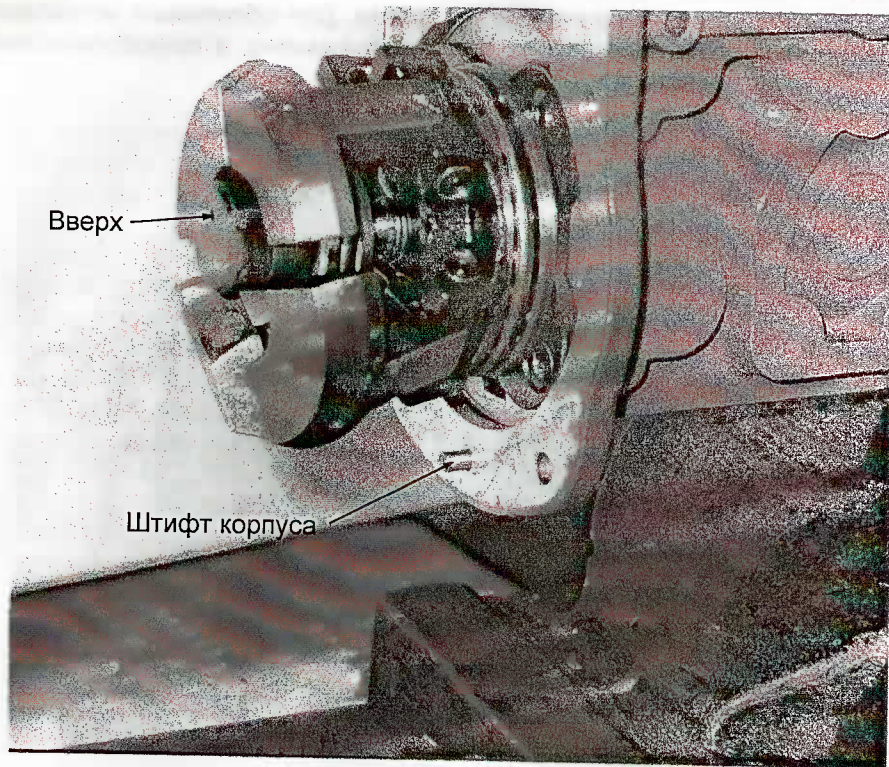


рис. 2.37

7. Установка регулятора в сборе

Примечание: для облегчения сборки насос должен стоять вертикально.

- а) Проверьте наличие центрующего штифта в корпусе ТНВД, рис. 2.37.
- б) Установите на корпус насоса прокладку крышки регулятора. Чтобы прокладка не падала, смажьте привалочную плоскость консистентной смазкой или уплотняющим герметиком.
- в) Убедитесь в том, что масляное отверстие в муфте регулятора расположено отверстием вверх и плоскости муфты параллельны вертикальной оси насоса.
- г) Наденьте на рейку поводок рычагов регулятора.
- д) Установите крышку на штифт. Следите за тем, чтобы муфта регулятора зашла в пазы рычага регулятора. На двухрычажном насосе поводок второго рычага должен располагаться за пальцем поводка рейки (ближе к корпусу ТНВД).
- е) Заверните 6 болтов крепления крышки. Затяните болты моментом 4 - 5 Нм.

ж) Установите на ось рейки шайбу и новый шплинт. Разогните усики шплинта, как показано на рис. 2.38:

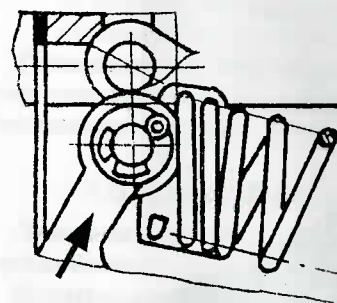


рис. 2.38

8. ТНВД с корректором по наддуву

а) Уложите прокладку корректора
Внимание: прокладка несимметрична. Соблюдайте правильность ориентации прокладки.

б) Отведите рычаг управления ТНВД в положение «подача ВЫКЛ» (поворот рычага по часовой стрелке до упора, в двухрычажном насосе - поверните второй рычаг).

в) Установите корректор по наддуву. Тарелка подвижного упора должна располагаться за рычагом регулятора, рис. 2.39.

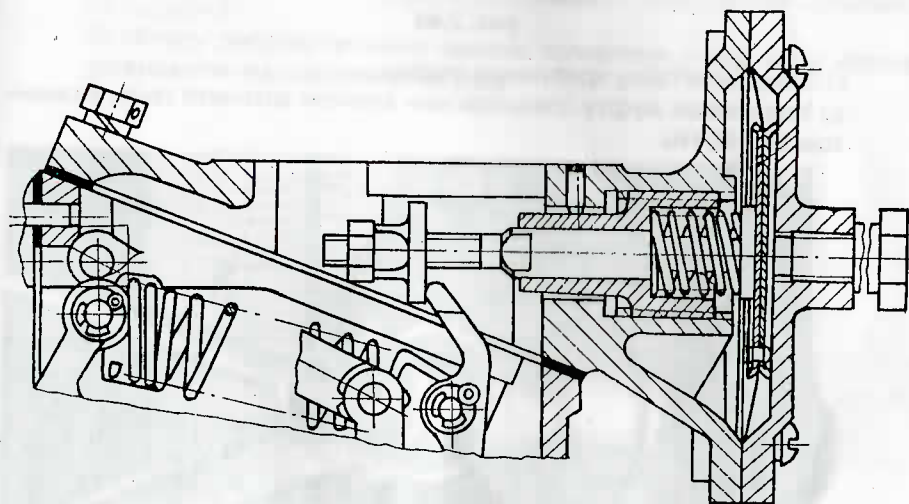


рис. 2.39

- г) Установите два коротких (М6х25) и два длинных (М6х45) болта. Затяните болты моментом 4 - 5 Нм.
 - д) установите фиксирующий штифт муфты корректора.
9. Установка зубчатой муфты привода
- а) Проверьте правильность установки шпонки на вал насоса.
 - б) Установите зубчатую муфту на вал, совместив шпоночный паз со шпонкой.
 - в) Установите в муфту новую стопорную шайбу. Усики шайбы должны зайти в пазы муфты.



рис. 2.40

- г) Заверните гайку крепления муфты.
 д) Удерживая муфту специальным ключом затяните гайку моментом 60 - 70 Нм.

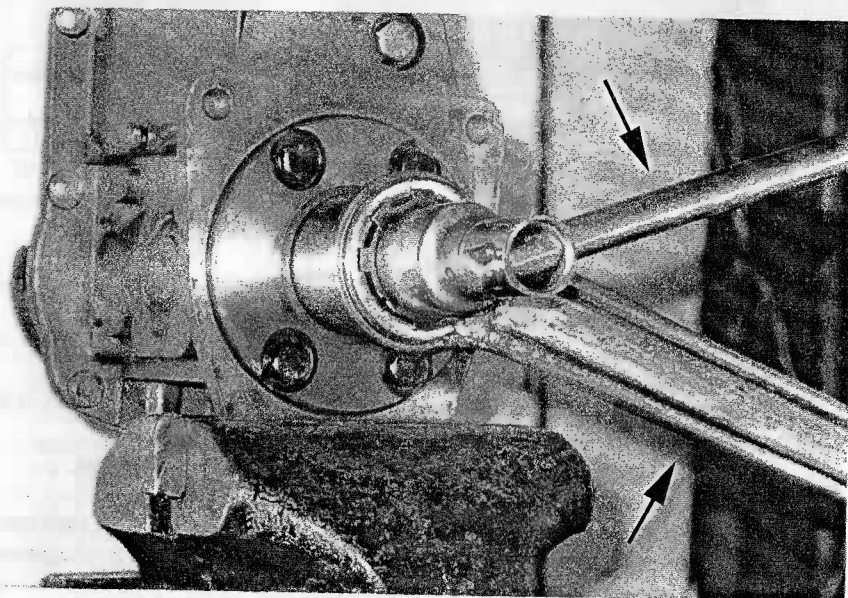


рис. 2.41

- е) Загните шайбу по граням гайки с двух сторон.
 10. Установка подкачивающего насоса
 а) Уложите прокладку на корпус насоса
 б) Установите насос на корпус ТНВД
 в) Заверните три болта, затяните болты моментом 4 - 5 Нм.

Примечание: для облегчения установки подкачивающего насоса установите эксцентрик привода в нижнюю точку подъема толкателя насоса.

2.5. Замена подшипников кулачкового вала

Примечание: При замене подшипников кулачкового вала нет необходимости снимать плунжерные пары.

Внимание: подшипник должен заменяться только в комплекте.

Снятие

1. Вывесите плунжеры и толкатели:
 а) Подведите плунжер первой секции в положение максимального подъема.
 б) Между регулировочным винтом толкателя и корпусом насоса установите технологический упор.

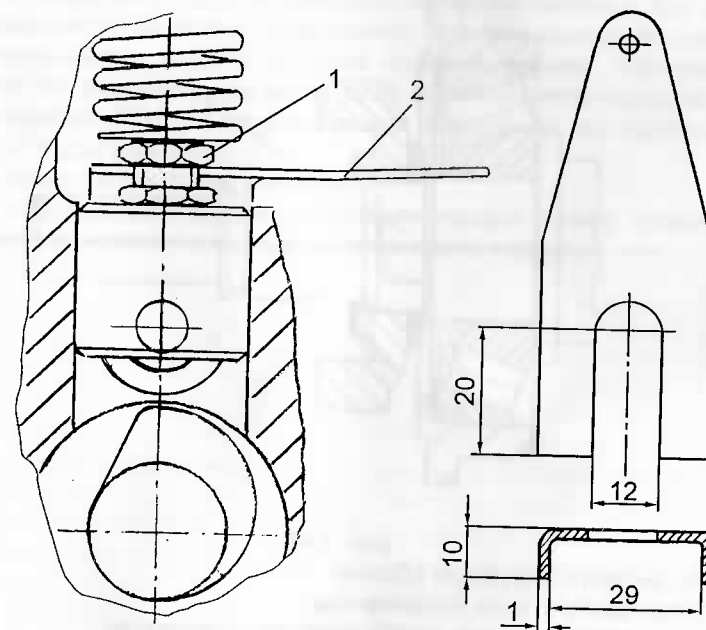


рис. 2.42:

1 - регулировочный винт, 2 - упор

- в) Аналогичным способом вывесите остальные плунжеры.
2. Снимите регулятор, передний фланец и подкачивающий насос, см. выше.
3. Выверните винты крепления заднего стакана и выньте кулачковый вал.
4. Установите вал в тиски на упор в задний стакан и спрессуйте шайбу привода регулятора.
5. Сбейте или снимите с помощью съемника внутреннее кольцо подшипника.
6. Выбросьте все детали старого подшипника.
7. Промойте полость кулачкового вала в корпусе ТНВД.

Установка.

Оба подшипника

1. Напрессуйте внутреннее кольцо подшипников (конический, роликовый № 7204К1) до упора в буртики вала.
- только для заднего подшипника
2. Отрегулируйте преднатяг пружин в переднем фланце и осевое положение вала.
3. Установите на внутреннее кольцо подшипника дистанционное кольцо.

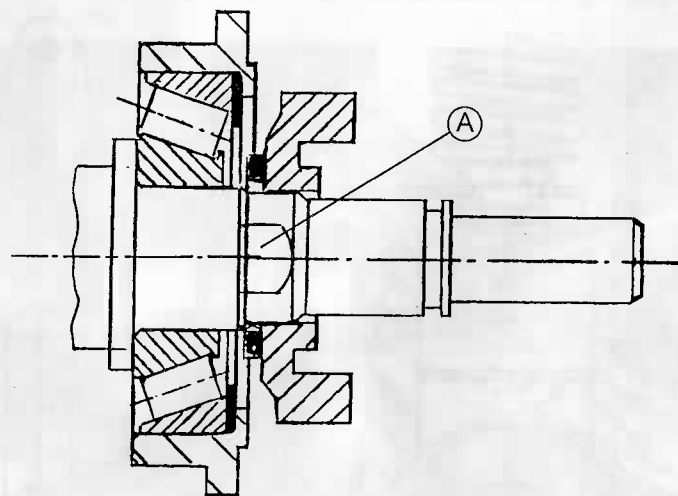


рис. 2.43

4. Установите наружную обойму
5. Установите стакан подшипника.
6. Напрессуйте на вал шайбу привода регулятора.

Внимание: лыски (А) в шайбе должны совпадать с лысками на валу.

7. Установите вал в корпус и проверьте осевое перемещение вала, см. выше «Сборка ТНВД»
8. Установите на место снятые детали.

2.6. Топливоподкачивающий насос (ТПН)

Топливоподкачивающий насос поршневого типа одностороннего действия предназначен для подачи топлива в ТНВД и поддержания в полости низкого давления ТНВД определенного уровня давления для обеспечения гарантированного заполнения надплунжерного пространства.

Дефекты дизеля, связанные с ТПН.

а) Топливо в масле

При износе пары втулка - стержень толкателя привода ТПН топливо из ТПН будет попадать в корпус ТНВД и оттуда в систему смазки двигателя.

б) Потеря мощности

При износе пары поршень - корпус ТПН из-за внутренних протечек сокращается расход и давление прокачки топлива. Как следствие изменяется качество заполнения надплунжерного пространства и уменьшается подача топлива через форсунки. Аналогичный результат возникает при нарушении герметичности посадки обратных клапанов ТПН (из-за износа или попадания посторонних частиц под седло клапана).

в) Воздух в топливе

При износе резинового уплотнения поршня ручной прокачки топлива через него в топливо может попадать воздух.

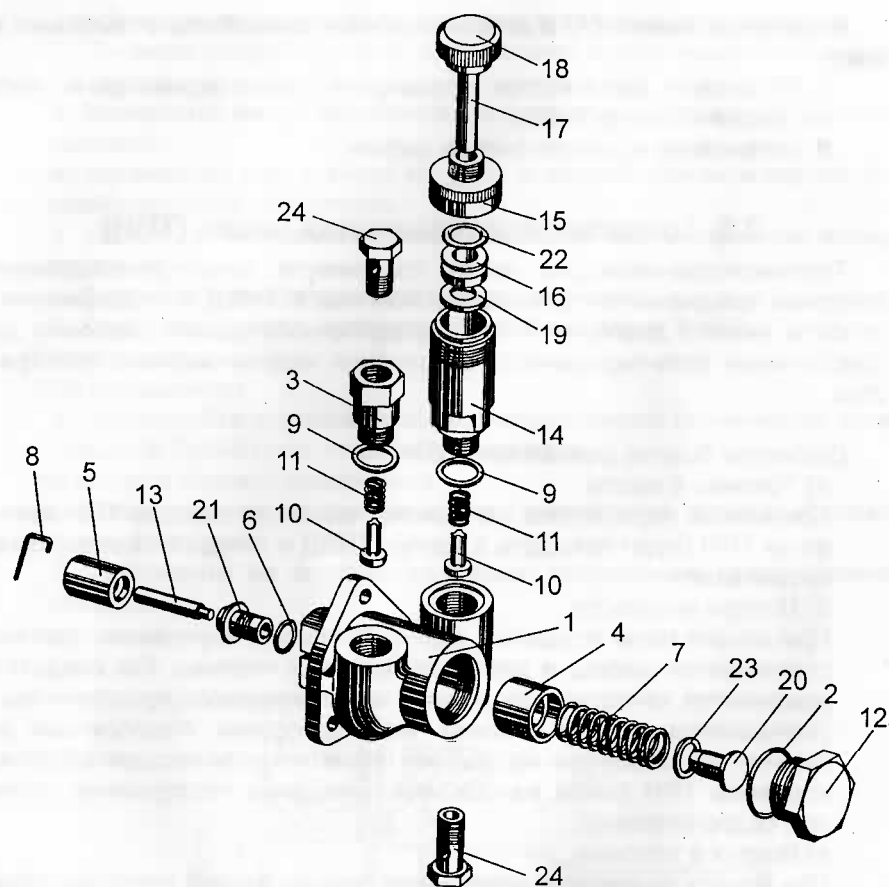


рис. 2.44

1 - корпус, 2 - кольцо, 3 - футорка, 4 - поршень, 5 - толкатель, 6 - кольцо, 7 - пружина, 8 - скоба, 9 - прокладка, 10 - клапан, 11 - пружина, 12 - пробка, 13 - стержень, 14 - цилиндр, 15 - крышка, 16 - поршень, 17 - шток, 18 - рукоятка, 19 - кольцо, 20 - упор, 21 - втулка, 22 - кольцо, 23 - шайба, 24 - болт.

2.7. Разборка ТПН

- Отверните три болта крепления ТПН к ТНВД, снимите ТПН.
Осторожно: не уроните толкатель (5) и стержень (13) привода насоса.
Внимание: втулка и стержень толкателя представляют собой прецизионную пару и разукomплектации не подлежат.
- Закрепите корпус ТПН в тисках.
- Отверните пробку (12) и снимите: направляющую пружины (20), шайбу (23), пружину (7) и поршень (4).

- Выверните ручной прокачивающий насос (14), выньте пружину (11) и клапан (10).
- Выверните штуцер (3) отвода топлива и выньте пружину и клапан.
- При необходимости выверните втулку стержня толкателя (21).

Проверка

- Осмотрите внутренние каналы насоса: если в них, особенно в зоне работы обратных клапанов, есть грязь - возможно это и стало причиной проблем ТНВД и двигателя.
- Тщательно промойте детали ТПН и продуйте каналы корпуса сжатым воздухом.

3. Проверка зазора в паре корпус - поршень

- при наличии множественных рисок глубиной свыше 0.1 мм на образующей поршня замените поршень
- измерьте наружный диаметр поршня.

Номинальный диаметр 23,975 - 23,985 мм

в) измерьте внутренний диаметр корпуса
Номинальный диаметр 23,995 - 24,013 мм

г) вычислите зазор

Номинальный зазор 0,01 - 0,02 мм
допустимый зазор 0,15 мм

Если зазор больше допустимого - замените ТПН в сборе.

- Осмотрите торец толкателя. При наличии канавки износа глубиной более 0,7 мм замените толкатель. При меньшем износе восстановите поверхность механической обработкой и проверьте состояние эксцентрика привода ТПН на кулачковом валу ТНВД.

5. Проверка зазора в паре корпус - толкатель

- измерьте наружный диаметр толкателя.

Номинальный диаметр 17,97 - 17,984 мм

в) измерьте внутренний диаметр корпуса
Номинальный диаметр 18,00 - 18,043 мм

г) вычислите зазор

Номинальный зазор 0,016 - 0,112 мм
Допустимый зазор 0,25 мм

Если зазор больше допустимого - замените толкатель или ТПН в сборе.

6. Проверка герметичности пары втулка - стержень толкателя

Герметичность пары определяется опрессовкой воздухом под давлением 4 бар в дизельном топливе: в течении 10 секунд допускается появление отдельных пузырьков воздуха.

При необходимости замените пару втулка - стержень.

Внимание: втулка и стержень толкателя представляют собой прецизионную пару и разукomплектации не подлежат.

- Проверьте отсутствие коррозии и трещин на седлах обратных клапанов в корпусе насоса. Замените ТПН при необходимости.

8. Проверьте торцовые плоскости обратных клапанов. При необходимости восстановите поверхность на плоском притире или замените клапан.

9. Проверка ручного прокачивающего насоса.

Закройте отверстие насоса пальцем руки и вытяните рукоятку насоса: должно создаться и удерживаться разрежение. Если нет - проверьте состояние резинового уплотнительного кольца поршня насоса, замените при необходимости.

Сборка насоса

Сборка проводится в порядке, обратном разборке. Заменяйте уплотнительные шайбы новыми. Смажьте: поршень дизельным топливом, толкатель и стержень моторным маслом.

Установка ТПН на ТНВД

1. Удалите остатки старой прокладки с привалочных поверхностей ТПН и ТНВД.
2. Установите на ТПН новую прокладку.
3. Поверните кулачковый вал ТНВД так, чтобы эксцентрик привода ТПН занял самую дальнюю позицию от привалочной плоскости.
4. Установите ТПН и в несколько приемов затяните болты крепления до момента 4 - 5 Нм.

3. ФОРСУНКИ

Снятие и установка (на примере дизеля Д245.12)

Снятие

1. Удалите грязь вокруг гаек топливных трубок высокого давления у форсунок и мест крепления дренажных трубок.
2. Отверните три болта крепления дренажной трубки форсунок 2 - 4 цилиндров. Снимите дренажную трубку и уплотнительные шайбы.
3. Отверните болты крепления дренажной трубки форсунки 1-ого цилиндра к форсунке и впускному коллектору.
4. Отверните гайки крепления трубок высокого давления, отведите трубки от форсунок.
5. В несколько приемов поочередно отверните болты крепления форсунок.
6. Выньте форсунку и уплотнительную шайбу. Выбросьте уплотнительную шайбу.

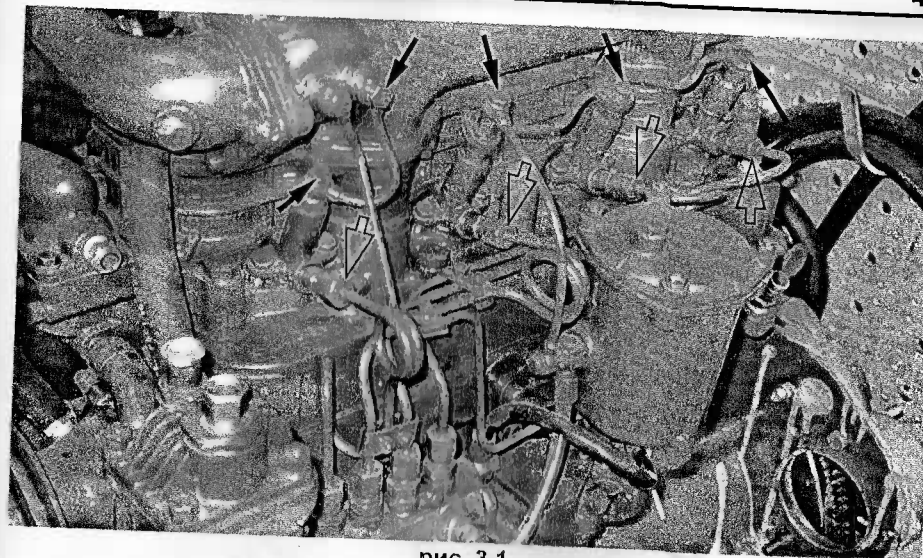


рис. 3.1

Установка

1. Прочистите гнезда форсунок в головке блока.
2. Наденьте на распылитель форсунки новую уплотнительную шайбу.
3. Установите форсунку в головку блока и в несколько приемов затяните болты крепления до момента 30 Нм.

Внимание: превышение момента затяжки или неравномерная затяжка болтов приведет к деформации корпуса форсунки и зависанию иглы распылителя.

4. Затяните гаки крепления трубок высокого давления моментом 20 - 25 Нм.
5. Установите дренажные трубки с новыми уплотнительными шайбами. Затяните болты крепления трубок моментом 4 - 5 Нм.

Разборка форсунок

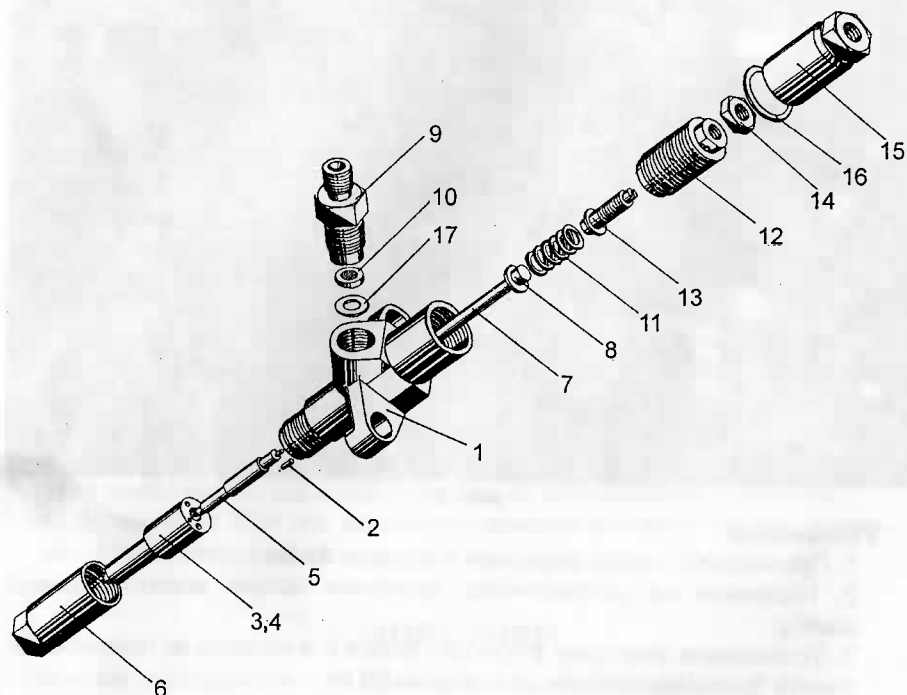


рис. 3.2

1 - корпус форсунки, 2 - штифт, 3 - корпус распылителя, 4 - корпус распылителя, 5 - игла, 6 - гайка распылителя, 7 - штанга, 8 - тарелка штанги, 9 - штуцер, 10 - фильтр, 11 - пружина, 12 - гайка пружины, 13 - винт регулировочный, 14 - контргайка, 15 - колпак форсунки, 16 - прокладка колпака, 17 - прокладка.

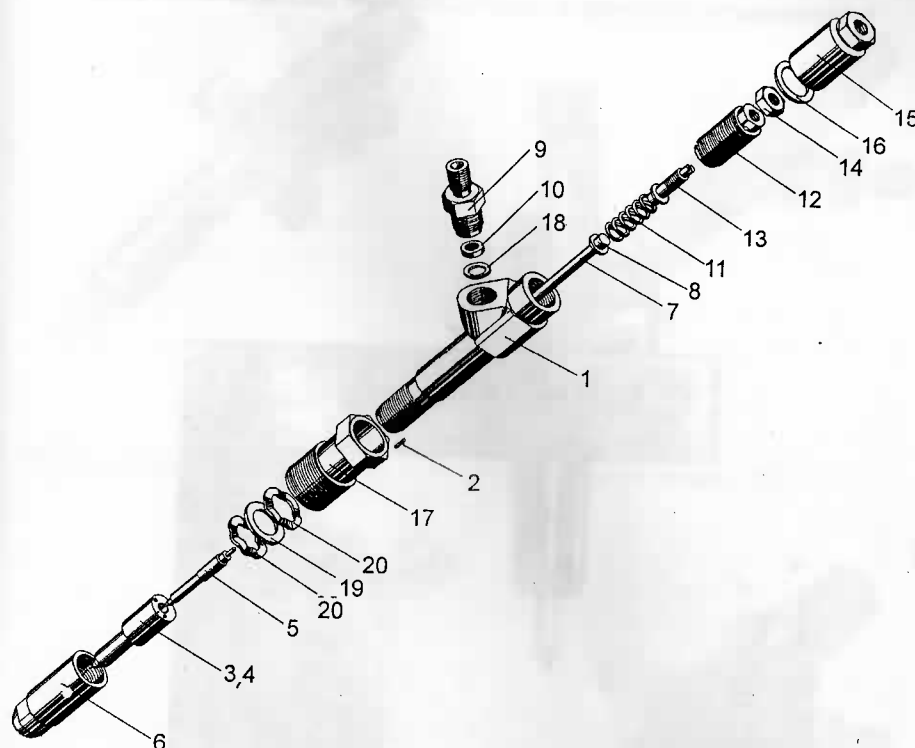


рис. 3.3

1 - корпус форсунки, 2 - штифт, 3 - корпус распылителя, 4 - корпус распылителя, 5 - игла, 6 - гайка распылителя, 7 - штанга, 8 - тарелка штанги, 9 - штуцер, 10 - фильтр, 11 - пружина, 12 - гайка пружины, 13 - винт регулировочный, 14 - контргайка, 15 - колпак форсунки, 16 - прокладка колпака, 17 - гайка форсунки, 18 - прокладка, 19 - шайба, 20 - пружина волнистая.

1. Установите форсунку в приспособление распылителем вниз.

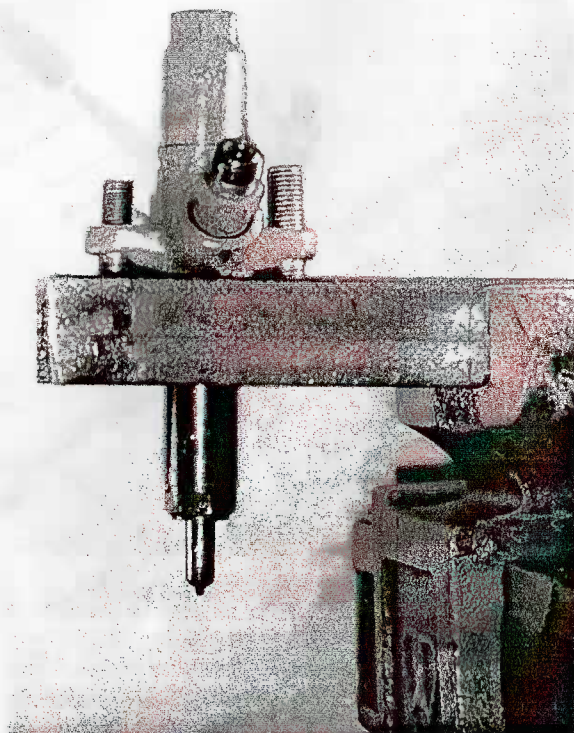


рис. 3.4

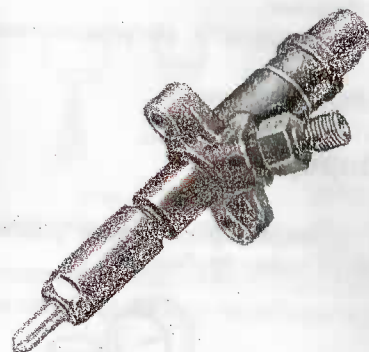
2. Отверните колпак форсунки.

3. Ослабьте контргайку регулировочного винта, выверните регулировочный винт и удалите пружину и толкатель.

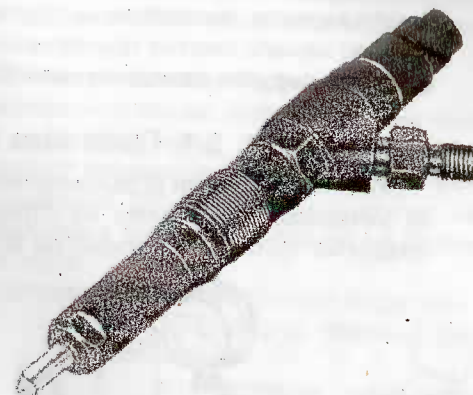
4. Переверните форсунку в приспособлении.

5. Отверните гайку крепления распылителя, снимите распылитель.

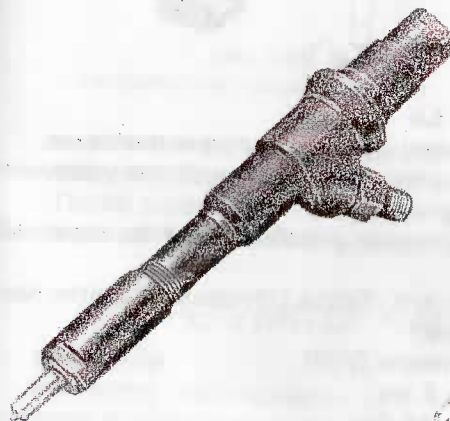
Примечание: форсунки с креплением гайкой (индексы 16, 15 и 151) зажимать в тисках с мягкими губками за грани корпуса, рис. 3.5.



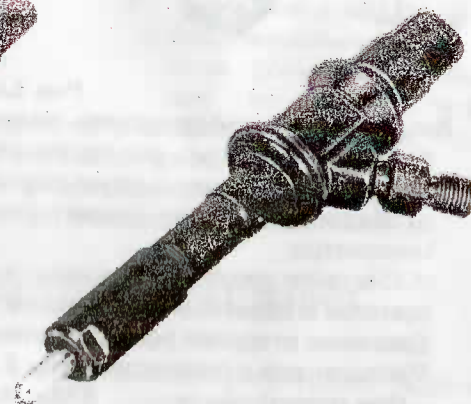
Форсунка индекс 11 (111, 112)



Форсунка индекс 16



Форсунка индекс 15



Форсунка индекс 151

рис. 3.5

Сборка форсунки

1. Установите корпус форсунки в приспособление.

2. Установите распылитель по направляющим штифтам корпуса.

Внимание: регулировочный винт преднатяга пружины должен быть вывернут. В противном случае при затягивании гайки распылитель может уйти с направляющих штифтов и сломать их. В результате придется заменить форсунку в сборе.

3. Затяните гайку крепления распылителя моментом 60 Нм.

4. Переверните форсунку в приспособлении.
5. Установите толкатель и пружину, заверните регулировочный винт до начала сжатия пружины.
6. Отрегулируйте давление начала впрыскивания.

3.1. Проверка форсунок

1. Проверка давления впрыскивания
 - а) Установите форсунку на стенд проверки форсунок и удалите воздух из трубки (не полностью затянув гайку трубки).

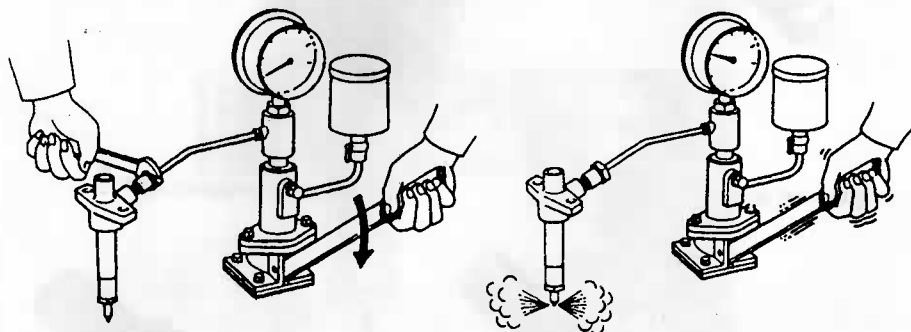


Рис. 3.6

Внимание: Не подставлять палец руки под струю топлива.

- б) Быстро несколько раз прокачайте рукоятку стенда для удаления отложений углерода с сопел распылителя.
- в) Медленно качайте рукоятку стенда и наблюдайте за стрелкой манометра.
- г) Считайте давление в момент его сброса (движение стрелки манометра в обратном направлении).

Давление открытия (кроме двигателя Д-50):

Распылители с диаметром иглы 6 мм

При регулировке: 178 - 185 бар

При проверке: 160 - 170 бар

Распылители с диаметром иглы 5 мм и распылители Motorpal

При регулировке: 220 - 228 бар

При проверке: 210 - 220 бар

Только Д-50, штифтовый распылитель:

При регулировке: 120 - 128 бар

При проверке: 110 - 120 бар

Примечание: правильная работа форсунки сопровождается характерным скрипящим звуком

Если давление открытия не соответствует указанному - отрегулируйте его поворотом регулировочного винта. После регулировки затяните контргайку регулировочного винта моментом 30 - 40 Нм.

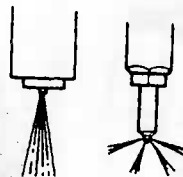


рис. 3.7

нормальная форма распыла

д) После впрыска на носке распылителя не должно образовываться капель топлива.

2. Проверка герметичности форсунки
Удерживайте перед форсункой давления на 10 - 20 бар ниже давления открытия (регулируйте перемещением рукоятки стенда). Проверьте отсутствие образования капель топлива в течение 10 секунд на распылителе или течи из-под стопорной гайки.

При необходимости переберите форсунку тщательно промыв ее детали.

3. Проверка формы распыливания

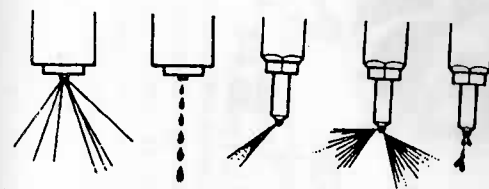


рис. 3.8

неправильная форма распыла

- а) Проверка проводится при перемещении рукоятки стенда со скоростью 30 - 60 качков в минуту.

- б) Проверьте форму распыливания в период дробящего распыливания.

Если форма распыливания не соответствует

норме (правильная коническая форма факела без заметных струек) - переберите форсунку или замените распылитель.

После завершения проверки и регулировки установите уплотнительную шайбу колпачка форсунки и затяните колпачок моментом 40 Нм.

4. РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Описание

Регулятор предназначен для автоматической регулировки подачи топлива в зависимости от скоростного и нагрузочного режима работы дизеля. Регулятор центробежный, всережимный. Детали регулятора показаны на рис. 4.1 и 4.2.

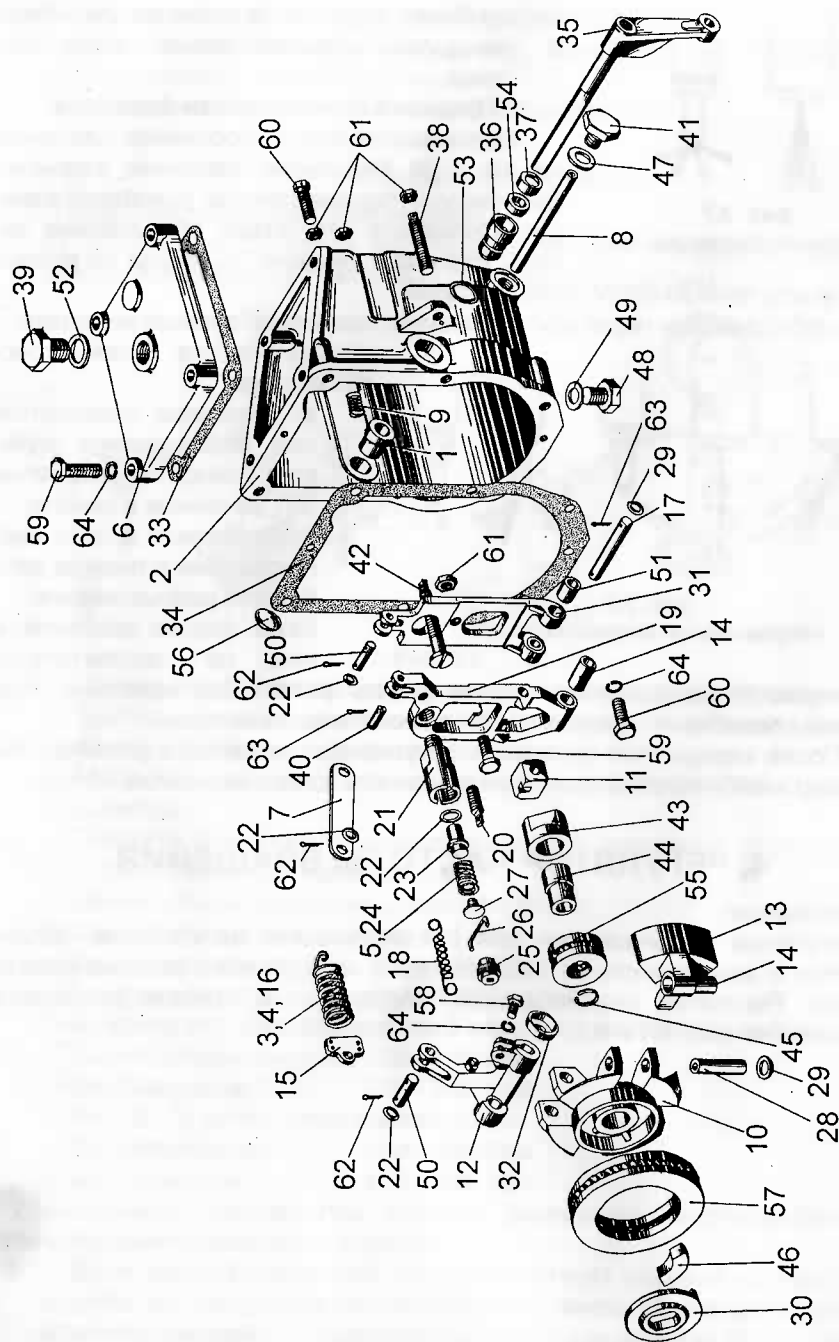
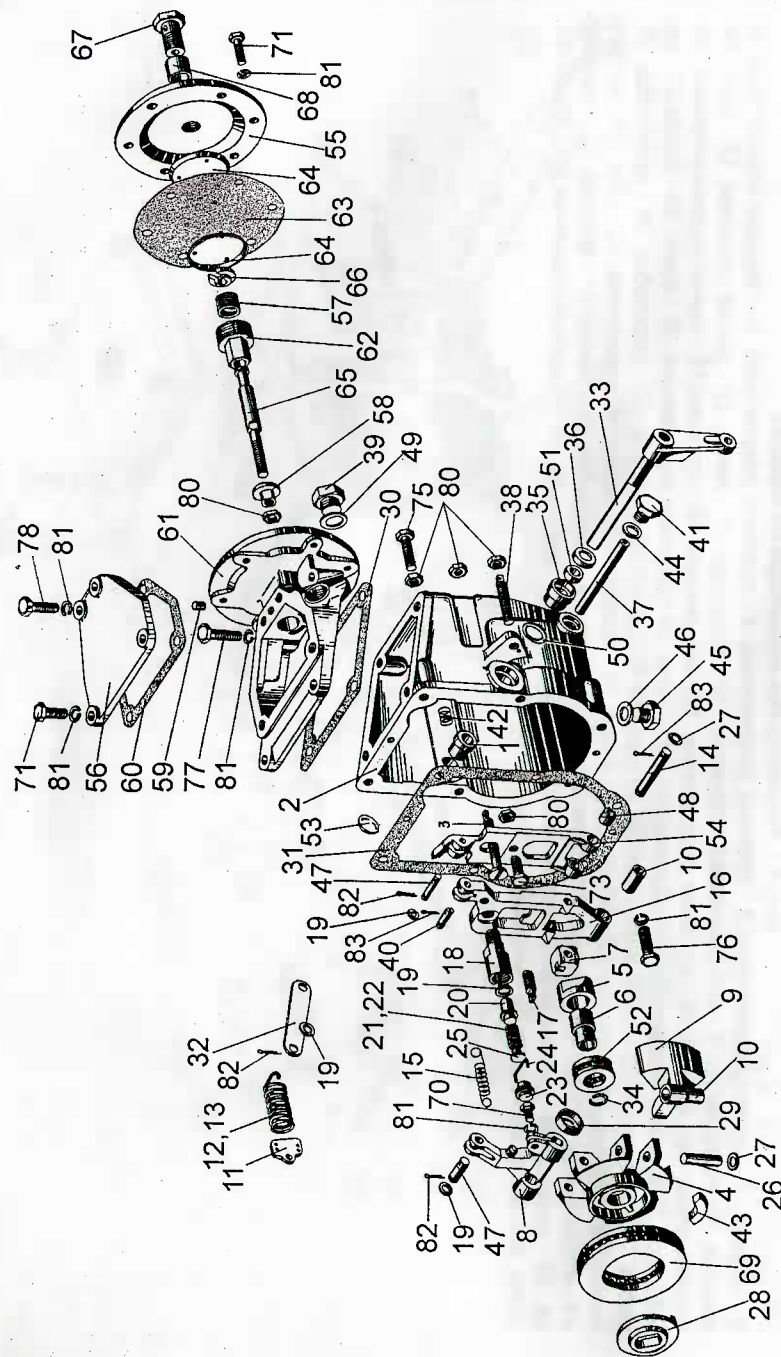


рис. 4.1. Регулятор без корректора по наддуву

1 - втулка, 2 - корпус регулятора, 3 - пружина регулятора, 4 - пружина регулятора, 5 - пружина корректора, 6 - крышка, 7 - тяга рейки, 8 - ось рычагов, 9 - пружина, 10 - ступица, 11 - пята, 12 - рычаг пружины, 13 - груз, 14 - втулка груза, 15 - серья, 16 - пружина регулятора, 17 - ось ролика, 18 - пружина, 19 - рычаг промежуточный, 20 - шпилька, 21 - корпус корректора, 22 - прокладка, 23 - шток, 24 - пружина корректора, 25 - винт, 26 - скоба, 27 - тарелка, 28 - ось груза, 29 - шайба, 30 - шайба, 31 - рычаг основной, 32 - втулка, 33 - прокладка, 34 - прокладка, 35 - рычаг управления, 36 - втулка, 37 - обойма, 38 - винт, 39 - пробка, 40 - палец, 41 - заглушка, 42 - упор, 43 - муфта, 44 - втулка, 45 - кольцо, 46 - сухарь, 47 - прокладка, 48 - болт, 49 - прокладка, 50 - палец, 51 - втулка, 52 - прокладка, 53 - кольцо, 54 - сальник, 55 - шарикоподшипник 8202У, 56 - заглушка, 57 - шарикоподшипник, 58 - болт, 59 - прокладка, 60 - болт, 61 - гайка, 62 - шплинт, 63 - шплинт, 64 - шайба.



← рис. 4.2. Регулятор с корректором по наддуву

1 - втулка, 2 - корпус регулятора, 3 - упор, 4 - ступица, 5 - муфта, 6 - втулка, 7 - пята, 8 - рычаг пружины, 9 - груз, 10 - втулка груза, 11 - серьга, 12 - пружина регулятора, 13 - пружина регулятора, 14 - ось ролика, 15 - пружина, 16 - рычаг промежуточный, 17 - шпилька, 18 - корпус корректора, 19 - прокладка, 20 - шток, 21 - пружина корректора, 22 - пружина корректора, 23 - винт, 24 - скоба, 25 - тарелка, 26 - ось груза, 27 - шайба, 28 - шайба, 29 - втулка, 30 - прокладка, 31 - прокладка, 32 - тяга рейки, 33 - рычаг управления, 34 - кольцо, 35 - втулка, 36 - обойма, 37 - ось рычагов, 38 - винт, 39 - пробка, 40 - палец, 41 - заглушка, 42 - пружина, 43 - сухарь, 44 - прокладка, 45 - болт, 46 - прокладка, 47 - палец, 48 - втулка, 49 - прокладка, 50 - кольцо, 51 - сальник, 52 - шарикоподшипник 8202У, 53 - заглушка, 54 - рычаг основной, 55 - крышка, 56 - крышка, 57 - пружина, 58 - упор, 59 - штифт, 60 - прокладка, 61 - корпус, 62 - втулка, 63 - диафрагма, 64 - тарелка, 65 - штифт, 66 - тарелка, 67 - болт штуцера, 68 - втулка, 69 - шарикоподшипник, 70 - болт, 71 - болт, 72 - болт, 73 - болт, 74 - болт, 75 - болт, 76 - болт, 77 - болт, 78 - болт, 79 - винт, 80 - гайка, 81 - шайба, 82 - шплинт, 83 - шплинт, 84 - заклепка.

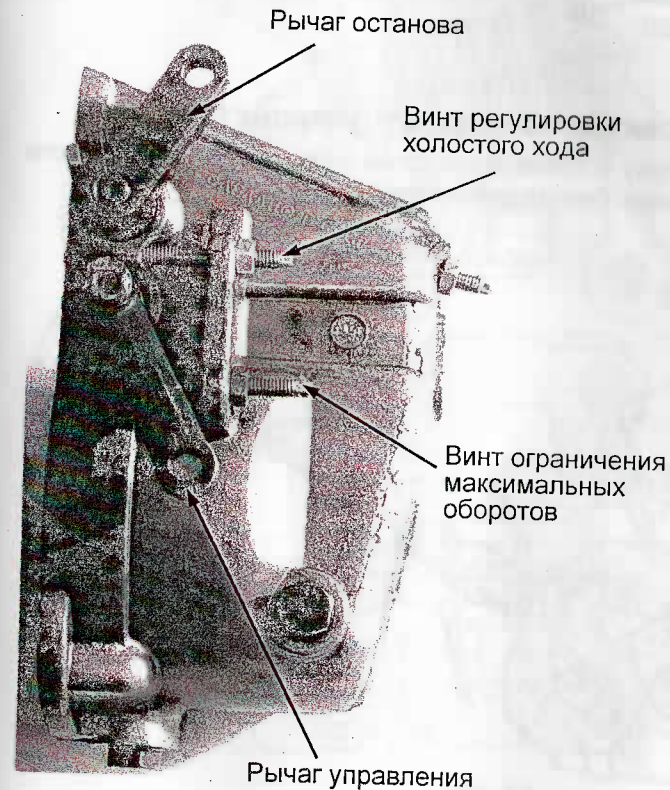


рис. 4.3. Корпус регулятора с двумя рычагами

На модификациях ТНВД автомобиля ЗИЛ-5310 (двигатели Д245.12, Д245.12С) регулятор выполняется с двумя рычагами (ТНВД имеет маркировку 11107-50). Второй рычаг предназначен для выключения подачи топлива, рис. 4.3.

В конструкции регулятора предусмотрен корректор подачи, обеспечивающий требуемую характеристику крутящего момента регулятора по внешней скоростной характеристике. Для дизелей с наддувом на регулятор ТНВД устанавливается

пневматический корректор по давлению наддува.

В настоящее время подготовлен к выпуску ТНВД автомобиля ЗИЛ-5310 с электромагнитным клапаном отключения подачи топлива, т.е. выключение двигателя будет проводиться поворотом ключа замка «зажигания».

4.1. Положительный корректор подачи

Корректор состоит из корпуса 18, штока 20, пружины 21, регулировочного винта 23. Величина выступания штока корректора, определяющая приращение подачи топлива относительно номинала, регулируется прокладками 19, устанавливаемыми под буртик штока. Усилие затяжки пружины осуществляется поворотом винта, который фиксируется скобой 24, рис. 4.4.

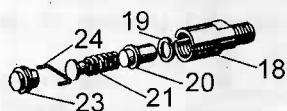


рис. 4.4

4.2. Корректор по наддуву (устройство)

Корректор по наддуву устанавливается на корпус регулятора вместо обычной крышки насосов безнаддувных двигателей.

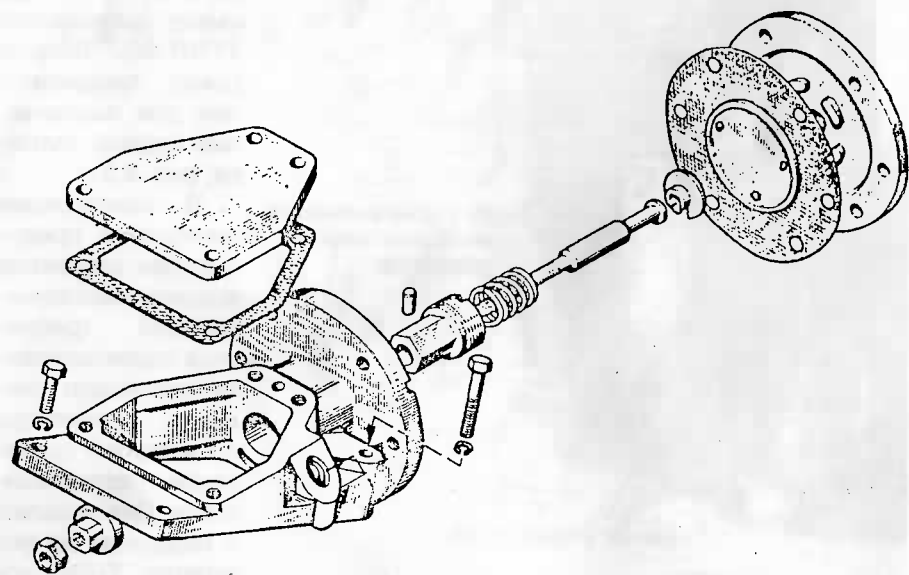


рис. 4.5

Корректор по наддуву состоит из корпуса, диафрагмы, пружины, штока и регулировочной втулки. При увеличении давления наддува в полости над диафрагмой шток корректора перемещает упор основного рычага в сторону увеличения подачи топлива. Возврат штока в исходное положение осуществляется под действием пружины. Начало и конец срабатывания корректора регулируется изменением преднатяга пружины поворотом втулки. Заданное положение втулки фиксируется штифтом.

Работа регулятора

1. Запуск (рис. 4.6)

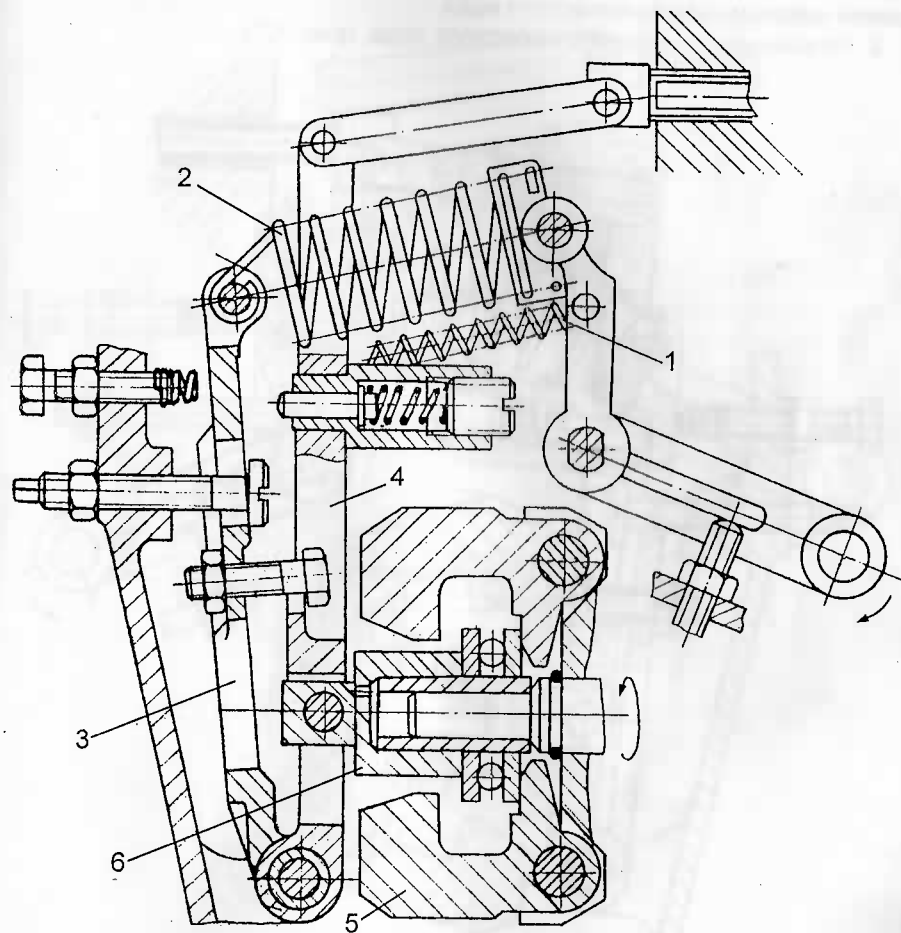


рис. 4.6

Для запуска двигателя рычаг управления регулятором переводится на упор максимальной частоты вращения (нажать на педаль акселера-

тора). В результате натягиваются две пружины: главная 1 и пускового обогатителя 2. Главная пружина прижимает основной рычаг 3 к упору ограничителя номинальной подачи, а пружина обогатителя подает промежуточный рычаг 4 вперед, сдвигая рейку насоса вправо (в положение пусковой подачи). После осуществления пуска после набора частоты вращения больше 200 - 300 об/мин (по валу двигателя) центробежная сила грузов 5 преодолевает усилие пружины обогатителя перемещая муфту 6 регулятора влево и отводя рычаг 4 вместе с рейкой в сторону уменьшения подачи топлива. После осуществления пуска педаль акселератора нужно отпустить. В противном случае двигатель выйдет на режим максимального холостого хода.

2. Режим максимального холостого хода. (рис. 4.7)

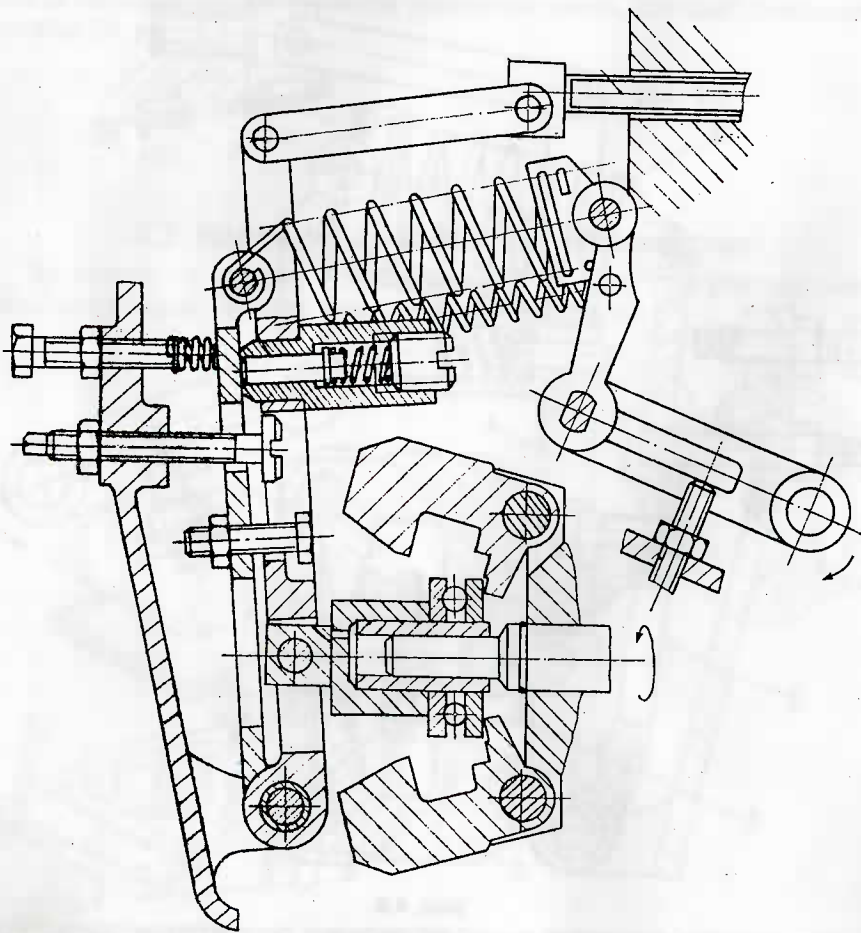


рис. 4.7

При отсутствии внешней нагрузки на двигатель и положении рычага управления на упоре максимальной частоты вращения центробежная сила грузов уравнивает усилие главной пружины регулятора, а рейка насоса устанавливается положение, обеспечивающее подачу топлива, соответствующую мощности внутренних потерь двигателя. Шток корректора топливоподачи утоплен, основной и промежуточный рычаги прижаты друг к другу и перемещаются вместе.

3. Основные нагрузочные режимы (рис. 4.8)

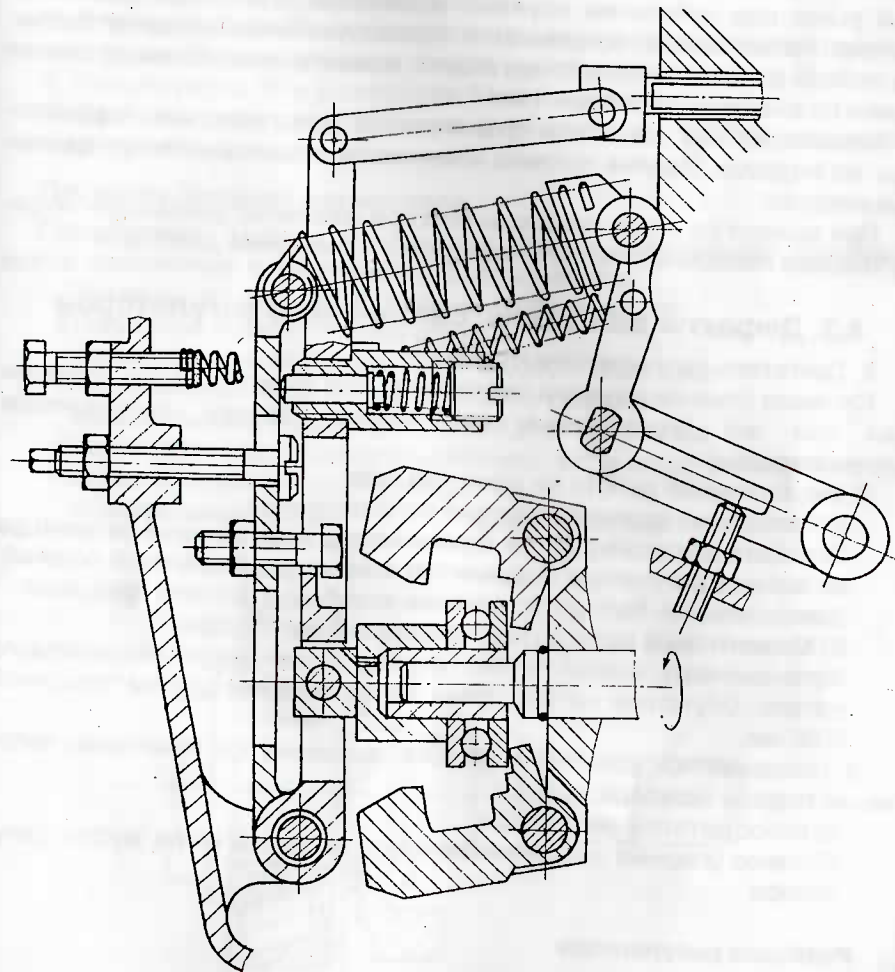


рис. 4.8

Положение рычага управления задает двигателю определенную частоту вращения, соответствующую выбранной скорости движения.

Если по какой либо причине нагрузка на двигатель возрастет частота вращения вала двигателя несколько снизится, центробежная сила грузов уменьшится и, в результате, рычаги регулятора под действием главной пружины переместят рейку насоса вправо для компенсации возросшей нагрузки. Скоростной режим двигателя будет восстановлен без вмешательства водителя.

Если компенсации подачи топлива будет недостаточно для преодоления возросшей нагрузки, частота вращения снизится и промежуточный рычаг под действием пружины корректора отойдет от основного рычага. Рейка насоса передвинется вправо, увеличивая подачу топлива вплоть до максимального крутящего момента, развиваемого двигателем по внешней характеристике.

Характеристика двигателя формируется дополнительно корректором по наддуву. Подача топлива изменяется в зависимости от давления наддува.

При выходе из строя турбокомпрессора корректор уменьшает подачу топлива исключая тепловую перегрузку и дымление двигателя.

4.3. Дефекты двигателя, связанные с регулятором

1. Двигатель запускается и глохнет

Сломана главная пружина регулятора. При этом на рычаге управления при его перемещении нет усилия (педаль акселератора «провалилась»).

2. Неустойчивая работа на холостом ходу

а) Разбалансировалась система регулирования

Ослабьте контргайку болта ограничителя хода рычагов регулятора на корпусе регулятора (над винтом номинальной цикловой подачи). Заворачивайте болт до устранения колебаний частоты вращения.

б) Межвитковый натяг в главной пружине регулятора.

Устанавливать можно только пружину не имеющую межвиткового натяга. Отсутствие натяга проверяется плоским щупом толщиной 0,05 мм.

3. Неадекватное изменение частоты вращения при изменении положения педали акселератора.

а) износ деталей регулятора

б) износ упорных подшипников ступицы грузов и/или муфты регулятора

Разборка регулятора

Примечание: снятие корпуса муфты и ступицы грузов регулятора см. в разделе «Разборка ТНВД».

Примечание: в тексте даны ссылки на рис. 4.2. На рис. 4.1 позиции деталей под другими номерами.

1. Отверните четыре болта крепления корректора по наддуву, снимите корректор (если не сняли ранее).

2. Выверните заглушку 41, заверните в ось рычагов 37 болт М6х35 и вытяните ось (рис. 4.2).

3. Отсоедините пружину обогатителя 15 от рычага управления и основного рычага регулятора.

4. Выньте рычаги управления в сборе.

5. Отверните болт 70 клеммового соединения управляющего рычага, вытяните ось 33 управляющего рычага вместе с уплотнением 36.

6. Выньте седло 35 и уплотнение 51 оси рычага.

7. Разборка рычагов управления очевидна и не требует специальных пояснений.

Проверка деталей регулятора

Примечание: муфта и ступица грузов регулятора проверяются совместно с кулачковым валом насоса.

1. Проверка зазора в паре ступица- кулачковый вал

а) измерьте диаметр втулки ступицы

номинальный диаметр 15,000 - 15,013 мм

б) измерьте диаметр кулачкового вала шейка (А)

номинальный диаметр 14,966 - 14,984 мм

в) вычислите зазор в паре ступица-вал. Если зазор больше 0,12 мм - отремонтируйте втулку ступицы.

номинальный зазор 0,016 - 0,05 мм

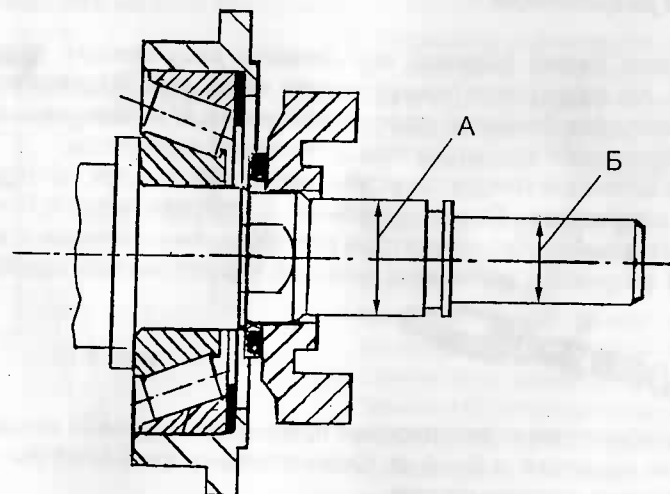


рис. 4.9

2. Проверка зазора в паре муфта - вал

а) измерьте диаметр втулки муфты

номинальный диаметр 11,832 - 11,875 мм

б) измерьте диаметр кулачкового вала шейки (Б)

номинальный диаметр 11,782 - 11,800 мм.

в) вычислите зазор в паре муфта-вал. Если зазор больше 0,2 мм - отремонтируйте втулку муфты.

номинальный зазор 0,032 - 0,093 мм

3. Проверка зазора в паре ось - груз

Покачайте груз на оси. Если чувствуется значительный зазор или заедание груза на оси - срежьте завальцовку оси и замените ось, груз или ступицу грузов в сборе.

номинальный диаметр оси груза 7,985 - 8,000 мм

номинальный диаметр отверстия груза 8,015 - 8,055 мм

4. Проверка зазоров в осях рычагов

Все оси рычагов выполнены с номинальным диаметром 7,972 - 7,987 мм, зазор в парах не должен превышать 0,15 мм.

номинальный зазор в паре 0,013 - 0,068 мм

Проверьте плотность посадок втулок осей рычагов в рычагах. Ослабление посадок не допускается.

5. Проверьте рычаги грузов в месте контакта с подшипником муфты регулятора. При наличии ступеньки износа - замените грузы.

Внимание: допускается установка грузов только одной весовой группы. Группы помечены краской разных цветов.

Сборка регулятора

Внимание: перед сборкой все детали регулятора тщательно промыть. На трущиеся поверхности наносить чистое моторное масло. Протирка деталей ворсистой тканью не допускается.

1. Отрегулируйте ход штока положительного корректора.

а) ход штока регулируется установкой шайб на шток со стороны корпуса корректора. Предварительная установка хода 0,5 - 0,7 мм. Окончательный ход корректора регулируется на стенде для обеспечения заданного протекания внешней характеристики насоса.



рис. 4.10

б) Заверните винт регулировки преднатяга пружины корректора до усилия на штоке в 3 - 4 кг. Окончательно преднатяг регулируется на стенде в составе насоса.

в) заверните корректор в промежуточный рычаг регулятора и зафиксируйте его затяжкой болта клеммового соединения.

Примечание: на ранних модификациях насосов рычаг не имеет клеммового соединения и корректор не фиксируется.

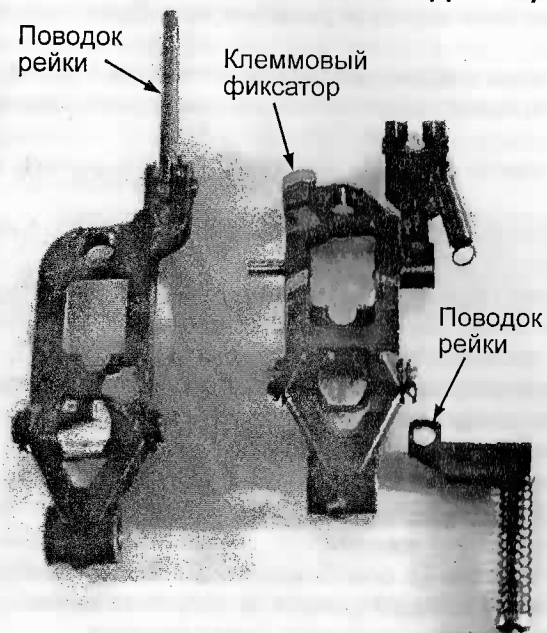


рис. 4.11. Варианты промежуточного рычага. На промежуточном рычаге двухрычажного регулятора (справа) выполнен клеммовый фиксатор положительного корректора.

2. Установка упора ограничения номинальной подачи.

а) заверните болт в корпус регулятора до выступания его наружного конца на 12 - 13 мм из корпуса.

б) наверните на болт контргайку.

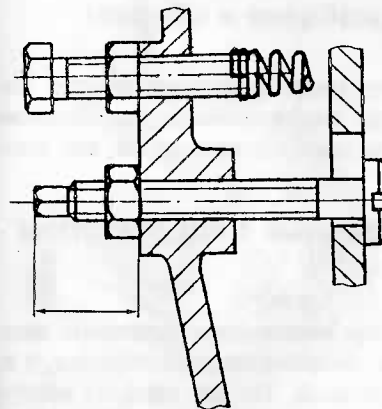


рис. 4.12

3. Установка рычагов регулятора

а) заведите ушко главной пружины в паз промежуточного рычага, вставьте ось пружины и установите шплинты. Разведите усики шплинтов.

б) вставьте рычаги в корпус и установите ось рычагов в отверстие корпуса. Убедитесь в том, что промежуточный рычаг вошел в зацепление с головкой болта ограничителя номинальной подачи. Замените уплотнительную шайбу и заверните пробку фиксации оси.

в) проверьте плотность установки втулки управляющего рычага в корпусе

г) установите на ось рычага новые уплотнительные кольца и заведите ось в корпус. Совместите лыску на оси с плоскостью в управляющем рычаге и установите втулку и рычаг на ось. Протолкните ось в корпус до упора.

д) затяните болт клеммового соединения рычага моментом 4 - 5 Нм.

е) наденьте пружину стартового обогатителя на ось управляющего рычага.

ж) закрепите серьгу главной пружины на управляющем рычаге и проверьте:

- свободное, без заеданий, перемещение рычагов регулятора на всем ходе управляющего рычага.
- отсутствие провисания пружины обогатителя. При необходимости устраните провисание пружины заворачивая регулировочный винт пружины в промежуточный рычаг.
- отсутствие касания регулировочного винта корректора в управляющий рычаг при максимальном отклонении рычагов.
- отсутствие касания главной пружины промежуточного рычага.

4. На насосе с одним рычагом управления

а) установите тягу рейки, зафиксируйте ось рейки шплинтами.

На насосе с двумя рычагами управления:

б) сожмите пружину тяги рейки до освобождения малого диаметра тела винта, вставьте винт в поводок рычага и отпустите пружину. Проверьте правильность посадки пружины в седле поводка.

в) убедитесь в том, что палец рычага выключения расположен между упором тяги рейки и корпусом насоса.

5. Установите регулятор на ТНВД, см. раздел «Сборка ТНВД».

4.4. Корректор по наддуву (разборка и сборка)

(только для дизелей с наддувом)

Корректор по наддуву диафрагменного типа предназначен для изменения подачи топлива в зависимости от давления наддува. Корректор устанавливается на корпус регулятора частоты вращения, см. раздел «Регулятор частоты вращения».

4.5. Неисправности дизеля, связанные с корректором по наддуву

а) Потеря мощности

При прорыве диафрагмы корректора при увеличении давления наддува не происходит соответствующего увеличения подачи топлива, т.е. двигатель работает как обычный атмосферный. Тот же эффект наступает при блокировке трубки связи корректора с впускным коллектором.

б) Черное дымление

При зависании штока корректора в положении максимальной подачи топлива при снижении давления наддува (переход на низкие частоты

вращения) перестает хватать воздуха для полного сгорания топлива и, как следствие, возникает черное дымление.

в) при пренебрежении проведением технического обслуживания двигателя или при систематической эксплуатации двигателя на низкосортном масле в полости под диафрагмой корректора могут накапливаться масляные отложения, приводящие к потере подвижности диафрагмы и снижению реакции на смену управляющего давления.

Снятие корректора по наддуву

1. Отверните 4 болта малой крышки корректора и снимите крышку (12).

2. Отверните 4 болта крепления корректора и снимите корпус (8).

Внимание: не потеряйте фиксирующий штифт (7) втулки регулировки преднатяга пружины корректора.

Проверка корректора по наддуву

1. Создайте над диафрагмой корректора давление в 0,2 бар. Давление должно удерживаться в течении не менее 30 секунд.

2. Подавайте и сбрасывайте давление в полости над диафрагмой (давление больше 1 бара подавать не рекомендуется). Следите за перемещением штока корректора: при увеличении давления шток должен выходить из корпуса.

Разборка и сборка корректора по наддуву

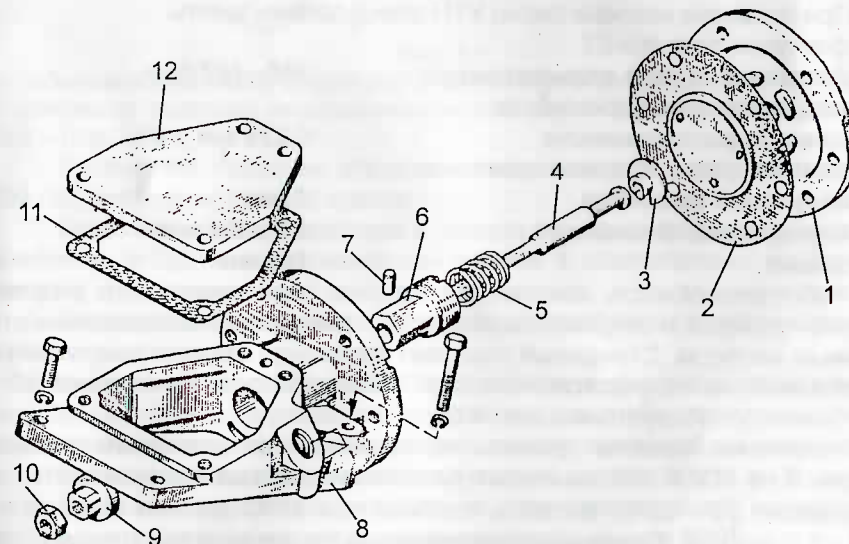


рис. 4.13

1 - крышка диафрагмы, 2 - диафрагма, 3 - тарелка штока, 4 - шток, 5 - пружина, 6 - регулировочная втулка, 7 - фиксирующий штифт, 8 - корпус, 9 - упор промежуточного рычага, 10 - контргайка, 11 - прокладка, 12 - крышка.

1. Отверните 6 болтов крепления крышки корректора, снимите крышку (1) и диафрагму (2).

2. Изнутри корпуса нажмите на шток корректора и снимите тарелку (3) штока.

3. Снимите пружину (5) и шток (4).

4. При необходимости выверните регулировочную втулку (6).

Сборка проводится в обратной последовательности. Допускается установка диафрагмы на герметик (жидкую прокладку). Проверка на герметичность проводится воздухом под давлением в 0,9 - 1,0 бар. Пузырение по местам разъемов не допускается.

После сборки отрегулируйте начало и конец срабатывания корректора поворотом регулировочной втулки.

начало срабатывания 0,1 - 0,15 бар

конец срабатывания 0,3 - 0,35 бар

Окончательная регулировка характеристики корректора проводится на стенде в составе ТНВД, см раздел «регулировка ТНВД».

5. РЕГУЛИРОВКА ТНВД

Проверка и регулировка ТНВД и его агрегатов должна проводиться в мастерской, оборудованной специальным стендом. Оборудование стенда должно отвечать требованиям ГОСТ по точности измерений.

При проверке насосов серии УТН стенд должен иметь:

форсунки типа ФД-22

давление начала впрыскивания 180 - 187 бар

эффективное переходное

сечение распылителя 0,225 мм ± 4%

топливопровод высокого давления

наружный диаметр 7 мм

внутренний диаметр 2,0 ± 0,1 мм

длина 700 мм

Работоспособность комплекта форсунок (пригодность его к проведению проверок и регулировок насосов) проверяется контрольным эталонным насосом. Стендовый комплект топливной аппаратуры, включая эталонный насос, изготавливаются на НЗТА (Россия, Московская обл., г. Ногинск, ул. Индустриальная, 41).

Испытания насосов должны проводиться на дизельном топливе марки Л по ГОСТ 305, температура топлива должна поддерживаться в диапазоне 23 - 33°C, вязкость топлива при 20°C должна быть равна 4,0 - 5,0 мм²/сек. Соединение вала насоса со шпинделем стенда должно проводиться через муфту, не имеющую угловых зазоров.

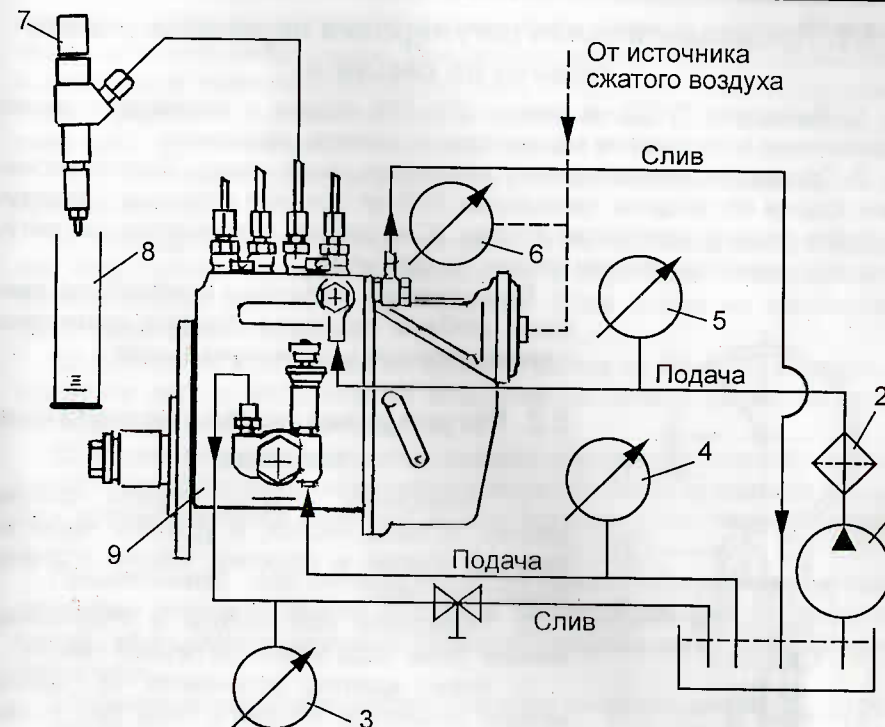


Рис. 5.1

1- подкачивающий насос 2- фильтр 3- манометр 4- вакуумметр 5- манометр 6- манометр (давление на корректоре по наддуву) 7- форсунка 8 - мерная колба 9 - ТНВД.

1. Установите насос на стенд и залейте в корпус насоса примерно 250 см³ чистого моторного масла.

2. Закрепите шланги подвода и отвода топлива (на полости низкого давления ТНВД и подкачивающим насосе в соответствии со схемой стенда).

3. Подсоедините к штуцерам насоса и форсункам трубки высокого давления.

4. Выведите насос на режим 750±25 об/мин и обкатайте насос в течение 30 минут при переменном положении рычага управления. Рычаг управления нужно перемещать плавно от минимального до максимального положения. Цикл перемещения: 1 полный ход рычага за 4 - 5 секунд.

5. Во время обкатки наблюдайте за отсутствием течей, ненормального звука и местных нагревов до температуры свыше 80°C.

6. После окончания обкатки снимите боковую крышку и установите технологическую планку на фиксаторы плунжеров для предотвращения их выпадения (если не установлена ранее)

5.1. Предварительная регулировка неравномерности подачи по секциям.

1. Выведите ТНВД на режим 600-700 об/мин и переведите рычаг управления в положение максимальной частоты вращения.

2. Проведите замер подачи топлива секциями насоса. Если отклонения подачи по секциям превышают 20% от средней величины - отрегулируйте подачу поворотом втулки. (См. раздел «Окончательная регулировка неравномерности подачи по секциям»).

Примечание: величина средней по секциям подачи топлива должна примерно соответствовать номинальной.

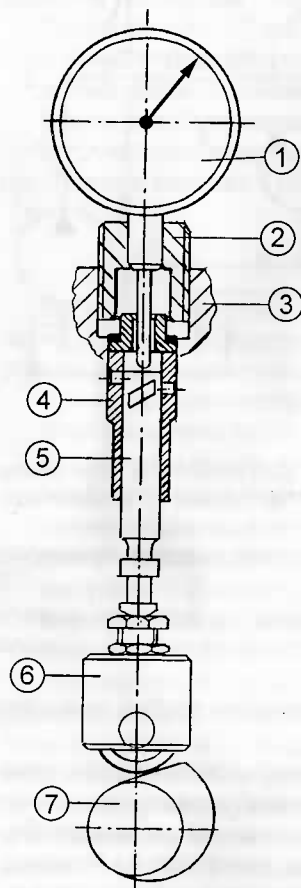


рис. 5.1

5.2. Регулировка начала нагнетания топлива

1. Выверните штуцер первой секции (отсчет от вала насоса) и удалите нагнетательный клапан и пружину. Седло клапана снимать не надо.

2. Поверните вал насоса в положение нижней точки хода плунжера первой секции.

3. Через адаптер установите на первую секцию индикатор часового типа так, чтобы его ножка опиралась на торец плунжера.

4. Обнулите показания индикатора. Поворачивая вал насоса на 10 - 15° в обе стороны убедитесь в том, что стрелка индикатора не отклоняется от нуля.

5. Поворачивая вал насоса по ходу вращения установите подъем плунжера:

для насоса 4УТНИ-Т-111007-10 (двухрычажный, диаметр и ход плунжера 10 мм, дизель Д245.12С) $4,4 \pm 0,5$ мм остальные - $3,3 \pm 0,5$ мм

6. Отметьте на лимбе стэнда угол, соответствующий данному подъему плунжера и примите его за нулевую точку отсчета.

7. Снимите индикатор и адаптер, установите нагнетательный клапан, пружину и штуцер. Затяните штуцер моментом 98 - 108 Нм.

Установите фиксатор штуцеров нагнетательных клапанов 1 и 2 секций.

8. Заполните ТНВД топливом от подкачивающего насоса стэнда.

9. Установите на штуцер первой секции моментоскоп. Внутренний

диаметр трубки моментоскопа должен быть равен 1 - 2 мм. Включите подкачивающий насос стэнда. При положении плунжера в нижней точке и давлении в полости низкого давления ТНВД в 0,7 - 1,3 бар движение столба жидкости в моментоскопе не допускается. Если движение топлива есть - замените нагнетательный клапан.

10. Переведите рычаг управления в положение максимальной частоты вращения.

11. Отведите вал насоса от нулевой метки на лимбе на 60 - 90° против направления вращения. Движением в обратном направлении заполните трубку моментоскопа топливом. Если трубка не заполнилась сразу - повторите операцию.

12. Отведите вал насоса от нулевой метки на 60 - 90° и медленно вращайте вал по направлению вращения до начала движения столба топлива в трубке в моментоскопе.

13. Если начало впрыска не совпадает с нулевой отметкой на лимбе стэнда, ослабьте контргайку регулировочного винта толкателя плунжера и поворотом винта измените высоту установки плунжера. Повторите п. 12.

Примечание: если начало впрыска происходит позже нулевой отметки плунжер нужно поднять (вывернуть регулировочный винт); если начало впрыска происходит раньше - плунжер нужно опустить.

14. Затяните контргайку регулировочного винта моментом 30 - 40 Нм.

15. Поверните вал насоса по ходу вращения на 90° и поставьте на лимбе стэнда метку начала подачи для 3-й секции насоса. Повторите операции п.п. 8 - 14. Отклонение начала подачи третьей секцией от первой не должно превышать $\pm 30'$.

16. Поверните вал насоса по ходу вращения на 180° от нулевой метки. Отрегулируйте угол начала подачи 4-ой секцией, см. п.п. 8 - 15.

17. Поверните вал насоса по ходу вращения на 270° от нулевой метки. Отрегулируйте угол начала подачи 2-ой секцией, см. п.п. 8 - 15.

5.3. Окончательная регулировка неравномерности подачи по секциям

1. Регулировка проводится на номинальной частоте вращения при номинальной подаче топлива, см. регулировочные карты.

2. Выведите насос на номинальную частоту вращения. На насосах с корректором по наддуву создайте на корректоре давление в 0,6 бар.

3. Измерьте подачу топлива отдельными секциями насоса. Подсчитайте среднеарифметическое значение подачи.

4. Если среднее значение подачи не равно указанному в регулировочной карте (точка Е рис. 5.2) - отрегулируйте подачу поворотом винта номинальной подачи.

5. Установите подачу данной секции, равную номинальной, для этого:
- Нанесите на поворотную втулку плунжера и зубчатый венец метки относительного положения
 - ослабьте винт крепления зубчатого венца
 - поверните втулку: (влево - подача увеличивается, вправо - уменьшается).

Примечание: поворот втулки проводить на небольшой угол.

- затяните винт зубчатого венца
 - измерьте подачу топлива
 - повторяйте операции п.п. (а) - (г) до достижения указанной в регулировочной карте неравномерности (здесь везде она равна 3%).
- Подсчет неравномерности подачи проводится по формуле:

$$\sigma = 2 \times (V_{\max} - V_{\min}) / (V_{\max} + V_{\min}) \times 100\%$$

где

$V_{\max}$ - максимальная подача одной из четырех секций.

$V_{\min}$ - минимальная подача одной из четырех секций.

5.4. Формирование внешней характеристики ТНВД

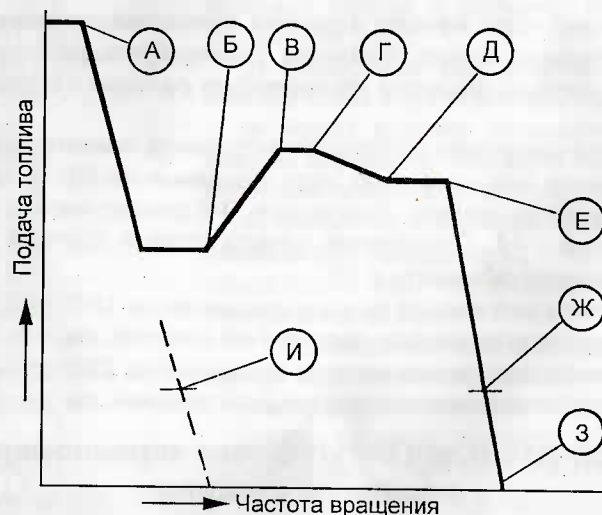


Рис. 5.2. Внешняя скоростная характеристика насоса

А- стартовая подача Б- начало работы корректора по наддуву В- конец работы корректора по наддуву Г- конец работы положительного корректора подачи Д- начало работы положительного корректора подачи Е-начало действия регулятора максимальной частоты вращения З - конец действия регулятора максимальной частоты вращения Ж- подача максимального холостого хода И- подача минимального холостого хода.

Примечание: При заворачивании болта в корпус подача увеличивается, при выворачивании - уменьшается.

Под формированием характеристики насоса понимается установление подач на режиме максимального крутящего момента двигателя в соответствии с коэффициентом коррекции топливоподачи. Коэффициент коррекции представляет собой отношение подач на режиме номинальной частоты вращения и максимального крутящего момента:

$$K = Q_{ц \max} / Q_{ц \text{ ном}}$$

В регулировочных картах могут быть указаны либо коэффициент коррекции, либо непосредственно цикловая подача на режиме максимального крутящего момента.

Для атмосферных дизелей коррекция подачи обеспечивается регулировкой положительного корректора в регуляторе, для наддувных дизелей - совместной настройкой положительного корректора и корректора по наддуву.

1. Выведите насос на режим максимального крутящего момента двигателя (700-800 об/мин, в зависимости от типа дизеля, см. регулировочную карту).

2. Переведите рычаг управления в положение максимальной частоты вращения.

3. Последовательными измерениями подачи топлива с шагом 30 - 50 об/мин в зоне частот вращения максимального момента определите точку максимальной подачи топлива (точка Г рис. 63)

а) Если средняя подача топлива не соответствует указанной в регулировочной карте - измените ход штока корректора. Увеличение хода штока корректора увеличивает коэффициент коррекции (подачу топлива).

б) Если частота вращения включения корректора (полное утопление штока) больше допустимой - уменьшите преднатяг пружины корректора, выворачивая регулировочный винт. Если частота вращения меньше допустимой - увеличьте преднатяг пружины. Для изменения преднатяга вращайте регулировочный винт с помощью прутка $\varnothing 2$ мм через лючок в корпусе регулятора.

4. Последовательными измерениями подачи топлива с шагом 30 - 50 об/мин в зоне частот вращения, соответствующих выключению корректора, определите частоту вращения выключения корректора (выход на «полку» характеристики, точка Д рис. 63).

Если частота вращения конца срабатывания корректора выходит за допустимый диапазон - замените пружину корректора.

Примечание: при превышении частоты вращения следует установить пружину большей жесткости. После замены пружины следует проверить и отрегулировать частоту вращения начала срабатывания корректора.

5. Регулировка характеристики корректора по наддуву (на примере дизеля Д245.12, точки Б и В рис. 5.2)

- а) выведите насос на режим 550 об/мин и переведите рычаг управления в положение максимальной частоты вращения.
- б) сбросьте давление в полости над диафрагмой корректора
- в) перемещением упора рычага регулятора на штоке корректора установите среднюю подачу топлива в $70 \pm 3 \text{ мм}^3/\text{цикл}$ (точка Б)
- г) выведите насос на режим 700 об/мин и создайте в полости над диафрагмой корректора давление в $0,2 \pm 0,02 \text{ бар}$. Измерьте среднюю величину подачи топлива (точка В). Если подача топлива меньше указанной в регулировочной карте - уменьшите преднатяг пружины корректора по наддуву, если больше - увеличьте преднатяг пружины. Регулировка осуществляется поворотом втулки корректора.

Примечание: фиксирующий штифт втулки корректора должен опираться на грань втулки. При необходимости доверните втулку на угол, ближайший к правильному положению штифта.

6. Регулировка номинальной частоты вращения.

- а) Выверните винт упора максимальной частоты вращения.
- б) Выведите насос на скоростной режим, на 200 об/мин выше номинальной частоты вращения, убедитесь в отсутствии стуков в насосе и регуляторе.

На насосах с корректором по наддуву создайте в полости над диафрагмой давление в 0,6 бар.

в) Переведите насос на режим номинальной частоты вращения и поворачивая рычаг управления насосом следите за перемещением рейки насоса. В момент полного захода рейки в корпус (номинальная подача) закрепите рычаг управления. Заверните винт упора до касания рычага управления.

г) Последовательными измерениями подачи топлива с шагом по частоте вращения в 5 - 10 об/мин определите начало действия регулятора. За начало действия регулятора принимается частота вращения, при которой подача топлива становится ниже номинальной на $2,5 \text{ мм}^3/\text{цикл}$.

Отрегулируйте частоту вращения, соответствующую началу действия регулятора, изменением положения винта упора максимальной частоты вращения.

Примечание: Отворачивание винта увеличивает частоту вращения начала действия регулятора.

Примечание: в случае затруднений в регулировке частоты вращения описанным способом возможно изменить длину пружины регулятора (изменение количества рабочих витков при смене положения серьги) или смене положения жесткого упора ограничения угловых перемещений основного и промежуточного рычагов регулятора.

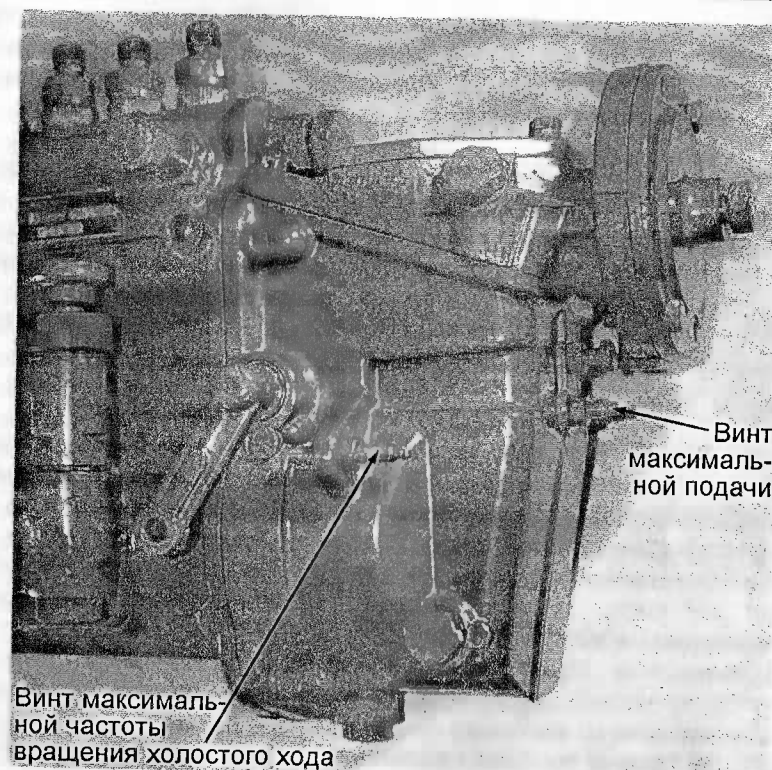


рис. 5.3

Внимание: конечный виток пружины должен быть продет в два отверстия серьги.

- д) Затяните контргайку винта упора максимальной частоты вращения моментом 4 - 5 Нм.
- е) Проверьте частоту вращения конца действия регулятора (точка 3):
 - (1) выведите насос на режим на 150-200 об/мин выше номинальной частоты вращения (см. регулировочную карту) и измерьте подачу топлива. Подача не должна превышать $5 \text{ мм}^3/\text{цикл}$.
 - (2) Если это не так - измените длину пружины регулятора поворотом в серьге или замените пружину на более мягкую.

Примечание: при замене пружины или изменении ее длины заново отрегулируйте начало действия регулятора.

(3) Установите частоту вращения соответствующую максимальному холостому ходу (точка Ж). Измерьте подачу топлива и сравните ее с данными регулировочной карты.

(4) Заверните болт с пружиной в корпусе до касания витком пружины рычага регулятора.

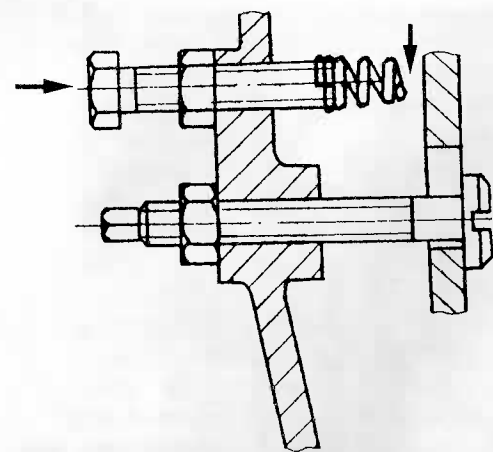


рис. 5.4

(5) Затяните контргайку болта холостого хода
7. Проверка регулятора минимального холостого хода (точка И).

а) Установите частоту вращения насоса соответствующую холостому ходу дизеля, см регулировочную карту.

На TNHД с корректором по надуву сбросьте давление в полости над диафрагмой.

б) Перемещая рычаг управления (или изменяя

положение упора холостого хода на TNHД с двумя рычагами) установите подачу холостого хода согласно регулировочной карте.

в) Увеличьте частоту вращения на 50 об/мин (относительно оборотов холостого хода) - подача топлива должна уменьшиться (примерно на $10 \text{ мм}^3/\text{цикл}$).

г) Уменьшите частоту вращения на 50 об/мин (относительно оборотов холостого хода) - подача топлива должна увеличиться (примерно на $10 \text{ мм}^3/\text{цикл}$).

д) Если подача топлива не изменяется или изменяется мало - замените главную пружину регулятора, либо измените положение положительного корректора топливоподдачи в рычаге (обычно корректор следует вывернуть из рычага на 1 - 1,5 оборота).

8. Проверка стартовой подачи топлива (точка А)

Стартовая подача топлива проверяется на частоте вращения вала насоса в 100 об/мин.

а) выведите насос на режим 100 об/мин и переведите рычаг управления в положение максимальной частоты вращения. Проверьте соответствие стартовой подачи регулировочной карте.

б) Регулировка стартовой подачи проводится изменением положения жесткого упора углового перемещения рычагов регулятора. Увеличение угла расхождения рычагов увеличивает стартовую подачу.

в) Проверьте надежность принудительного выключения подачи топлива:

На однорычажном насосе

переведите рычаг управления в крайнее левое положение.

На двухрычажном насосе

переведите рычаг выключения подачи в крайнее правое положение.

В обоих случаях подача топлива должна полностью прекратиться.

9. Повторите проверку регулировки TNHД на всех режимах по регулировочной карте.

Если неравномерность подачи по секциям выходит за допустимые пределы - замените нагнетательный клапан (клапаны) неудовлетворительно работающей секции.

10. При проверке регулировки TNHД параллельно проверяйте работу топливоподкачивающего насоса: на всех режимах работы TNHД при разрежении на входе в ТПН в 0,2 бар последний должен развивать давление не ниже 1,3 бар.

11. Проверка обратного клапана в полости низкого давления.

Клапан предназначен для поддержания давления в 0,7 - 1,3 бар в полости низкого давления TNHД. Клапан относится к типу обратных клапанов.

а) проверка давления срабатывания клапана:

Включите насос стенда и поворачивая винт регулировки давления, развиваемого насосом стенда, определите момент выхода топлива их клапана (начало перемещения топлива в шланге возврата топлива в бак). Если давление срабатывания клапана выходит за допустимые пределы - измените преднатяг пружины шарика клапана.

б) регулировка

Выверните пробку клапана и выбросьте уплотнительную шайбу.

Если давление срабатывания ниже допустимого - подложите под седло пружины в пробке регулировочную шайбу.

Если давление выше допустимого - замените пружину клапана.

12. Пломбировка

а) установите боковую крышку насоса верхний левый болт крышки должен иметь отверстия под проволоку пломбы.

б) установите крышку корректора по надуву все болты крышки должны иметь отверстия под проволоку пломбы.

в) Установите пломбы:

(1) между боковой крышкой и крышкой корректора

(2) между болтом номинальной подачи и крышкой корректора

(3) между винтом упора максимальной частоты вращения и корпусом TNHД.

РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ КАРТЫ

Дизель	$n_{н.к.}$ МИН ⁻¹	Q_n ММ ³ /Ц	$n_{в.к.}$ МИН ⁻¹	$n_{кор.}$ МИН ⁻¹	Пошаг МИН ⁻¹	$Q_{хх}$ ММ ³ /Ц	$n_{кор.}$ МИН ⁻¹	К	$Q_{кор.}$ ММ ³ /Ц	$n_{кор.}$ МИН ⁻¹	$n_{в.к.}$ МИН ⁻¹
Д144, Д120	1000	68±2,0			790 ⁺¹⁵ ₋₁₀	22,5	700-750			1020	< 1155
Д240	1100	67±1,4	1030-1090		1160 ⁺²⁵ ₋₁₅ <i>580 (н.к.)</i>	22,5	700-850		78,8-83,0	1115-1125	< 1250
Д241	1050	67±1,4	980-1040		1110 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	700-800		78,8-83,0	1065-1075	< 1200
Д242	900	67±1,4	830-890		950 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	650-750		78,8-83,7	915-925	< 1050
Д243	1100	67±1,4	1030-1090		1160 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	700-850		82,6-86,8	1115-1125	< 1250
Д244	850	67±1,4	780-845		900 ⁺²⁵ ₋₁₅	27,4	600-700		70,7-76,2	865-875	< 990
Д245, Д245.1	1100	90±2,5	1040-1090		1160 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	700-850	1,07-1,16		1115-1125	< 1250
Д245.10	1200	81±2,2			1250 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	750-850		84-90	1205-1215	< 1350
Д245.12	1200	87±1,4			1250 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	750-850		91-95	1205-1215	< 1350
Д245.2, Д245.3	1100	108±2,7	1040-1090		1180 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	700-850	1,07-1,16		1115-1125	< 1250
Д245.4, Д245.5	900	82±1,7	840-890		960 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	700-800	1,07-1,16		915-925	< 1050
Д246	750	76,4±1,8			790 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5				760-770	< 860
Д247	1175	62±1,55	1030-1090		1225 ⁺²⁵ ₋₁₅	27,1	830-850		71,3-73,9	1195-1205	< 1285
Д247.1	1150	65±1,6	1000-1050		1210 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	750-7850	1,07-1,16		1165-1175	< 1300
Д248	1000	57±1,4	930-990		1050 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	700-800	1,07-1,16		1015-1025	< 1150
Д248.1	900	57±1,4	830-890		950 ⁺²⁵ ₋₁₅	22,5	650-700	1,07-1,16		915-925	< 1050

Дизель	$n_{н.к.}$ МИН ⁻¹	Q_n ММ ³ /Ц	$n_{в.к.}$ МИН ⁻¹	Пошаг МИН ⁻¹	$Q_{хх}$ ММ ³ /Ц	$n_{кор.}$ МИН ⁻¹	К	$Q_{кор.}$ ММ ³ /Ц	$n_{кор.}$ МИН ⁻¹	$n_{в.к.}$ МИН ⁻¹
Д50	850	73,5±1,7		900 ⁺²⁵	27,2	630-660	1,16-1,25		865-875	< 990
Д50Р	850	67±1,4	780-845	900 ⁺²⁵ ₋₁₅	27,4	600-700		70,7-76,2	865-875	< 990
Д60	900	71,35±1,7		945 ⁺²⁵	27,2	670-700			915-925	< 1035
Д65	800	70,8±1,7		860 ⁺¹⁰	21,7	550-600			810-820	< 940
Д65А1	750	61,5±1,6		800 ⁺¹⁰	24,8				765	< 880
Д65М1П	1000	67±1,5		1060 ⁺²⁵ ₋₁₅	25,2	700-750			1200	< 1155
Д65М1П	900	61±1,6		950 ⁺¹⁰	25,0	650-700			920	< 1050
Д65НТ/МТ	875	88±2,2		930 ⁺¹⁰ ₋₁₀	32,5	600-650			885-895	< 1025
Д75П	1000	85±1,8		1080 ⁺¹⁰ ₋₁₀	30,0	700-750			1035	< 1150
СМД14 А, АН	900	97,2±2,4		950 ⁺²⁰	40,0	700-730		110,8-125,4	915-925	< 1060
СМД-18Н	900	111,6±2,5		950 ⁺²⁰	47,5	700-725		121,2-129,8	915-925	< 1060

РЕГУЛИРОВОЧНАЯ КАРТА ТНВД ДВИГАТЕЛЯ Д245.12 АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-5301

частота вращения, мин ⁻¹	цикловая подача мм ³ /цикл	давление на корректуре, бар
100	130-150	0,00
500	75 ₋₅	0,06
600	85 ₋₅	0,12
700	93±2	0,20
800	93±2	0,46
900	91±2	0,60
1000	89±2	0,60
1200	87±1,4	0,60