

Сабақтың тақырыбы:  
Тема урока:

Топливные насосы высокого давления

# Сабактын максаттары:

## Цель урока:

- Разъяснить назначение и общее устройство топливных насосов высокого давления.

# 1. Дағдыларды, ептіліктерді ұйымдастыру:

## Актуализация знаний, умений, навыков:

- Какие виды топливоподкачивающих насосов Вы знаете?
- Назначение топливоподкачивающих насосов.
- Какое давление создает топливоподкачивающий насос дизеля Д-240?
- Сколько топливоподкачивающих насосов, и какие установлены на дизеле ЯМЗ-240?



ептіліктерді қалыптастыру:

**Формирование новых знаний и понятий, умений и навыков:**

- Топливный насос высокого давления предназначен для нагнетания дозированных порций топлива в цилиндры дизеля.

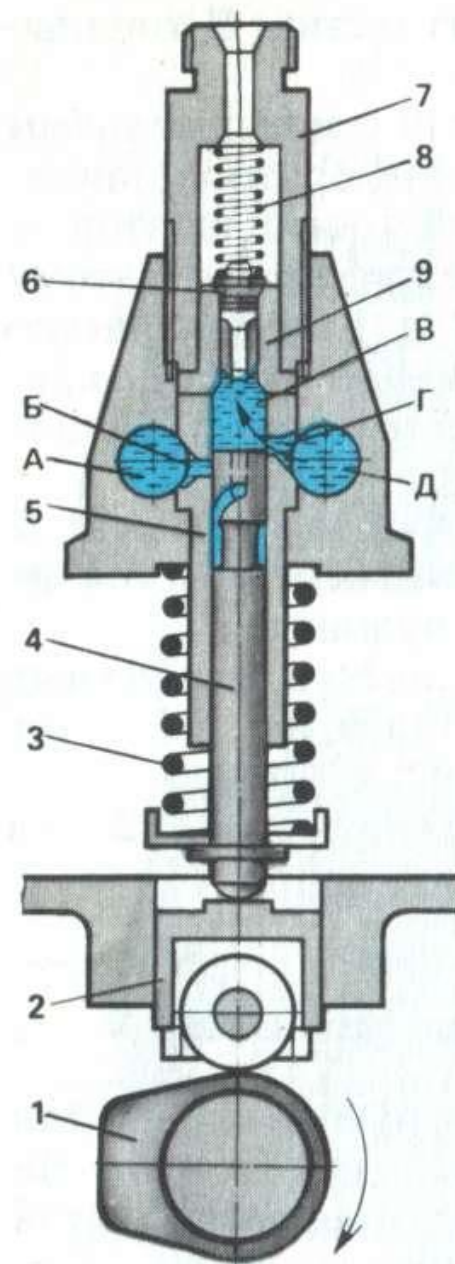
## Рядные топливные насосы высокого давления.

- Основные детали рядного насоса — плунжер **4** (рис. 72) и его втулка **5**. При повороте кулачкового вала **1** плунжер вместе с роликовым толкателем перемещается вверх, а в исходное положение возвращается пружиной **3**. Топливо поступает в надплунжерную полость **В** из канала **Д** и через нагнетательный клапан **6** подается в штуцер **7**, к которому с помощью топливопровода подсоединена форсунка.



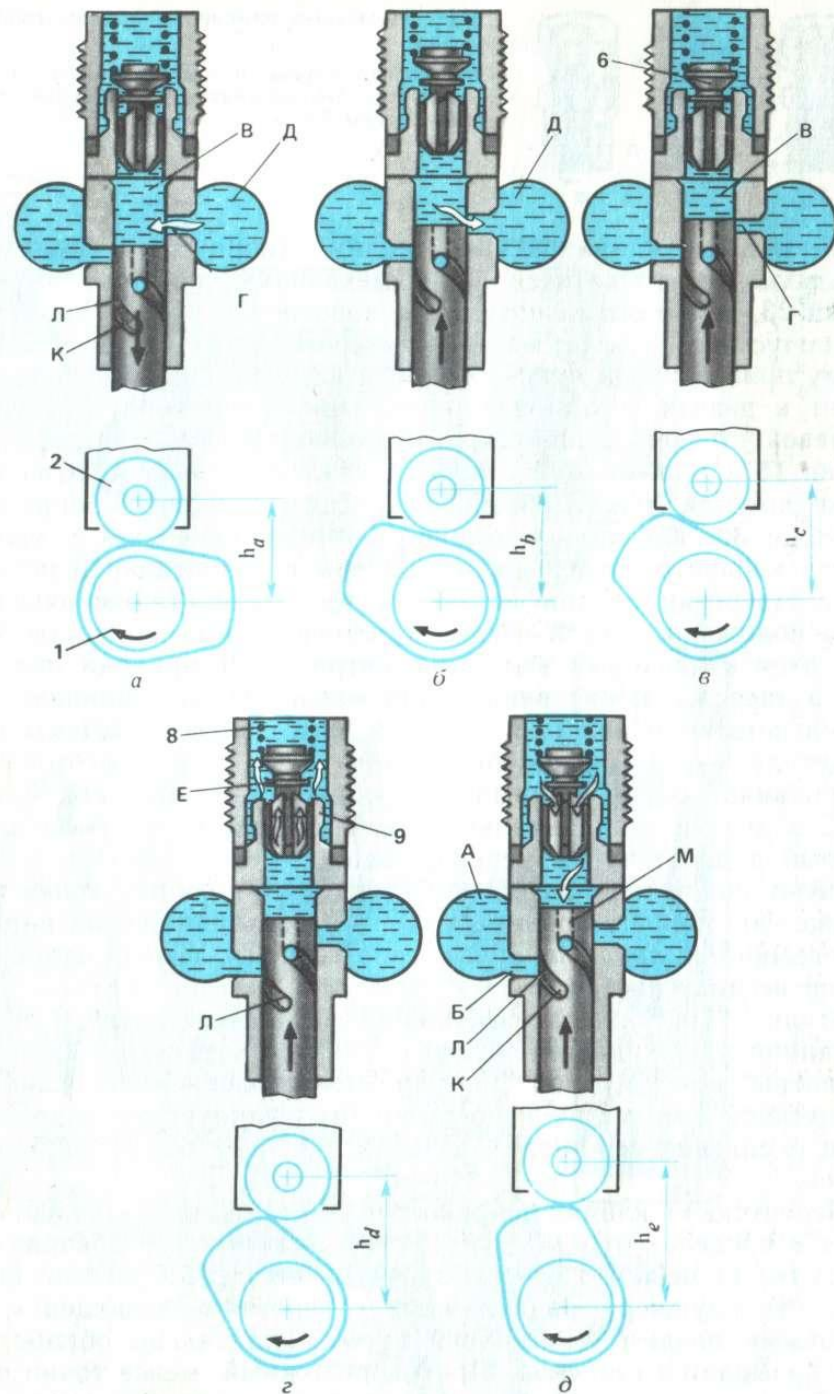
# Рис. 72. Схема секции топливного насоса высокого давления:

1 — кулачок вала насоса; 2 — толкатель; 3 — пружина плунжера; 4 — плунжер; 5 — втулка плунжера; 6 — нагнетательный клапан; 7 — штуцер; 8 — пружина нагнетательного клапана; 9 — седло клапана.



# Рис. 73. Схема действия секции топливного насоса:

а—заполнение надплунжерной полости топливом; б—вытеснение части топлива из полости; в—момент начала нагнетания топлива плунжером; г—нагнетание топлива в форсунку; д—момент отсечки подачи топлива; 1—кулачок вала насоса; 2—толкатель. Обозначения других позиций те же, что и на рисунке 72.





## Схема действия рядного топливного насоса.

При вращении вала насоса выступ кулачка отходит от толкателя **2** (рис. 73, а), плунжер пружиной опускается, и топливо, пройдя наполнительное отверстие **Г**, поступает в надплунжерную полость **В**. Поворачиваясь, кулачок поднимает толкатель **2** (рис. 73, б), и плунжер вытесняет часть топлива обратно в канал **Д**. Когда плунжер закроет наполнительное отверстие, давление оставшегося топлива, запертого в надплунжерной полости, резко возрастает и передается нагнетательному клапану **6**. Когда сила давления превысит усилие пружины **8**, клапан поднимется (рис. 73, в). Поясок **Е** клапана выходит из канала седла **9**, и в топливопровод под давлением плунжера начинает поступать доза топлива (рис. 73, г).



## Схема действия рядного топливного насоса.

В тот момент, когда давление топлива на входе в форсунку станет достаточным для поднятия ее иглы, доза топлива начинает впрыскиваться из форсунки в цилиндр.

Нагнетание топлива будет продолжаться до тех пор, пока отсечная кромка **11** не подойдет к нижней части отсечного отверстия **Б** втулки, соединив надплунжерную полость с отводящим каналом **А**. В этот момент происходит *отсечка* (быстрое прекращение впрыскивания) топлива (**рис. 73, д**). Давление в надплунжерной полости резко падает, оставшееся в ней топливо перетекает по каналу **М**, пазу **К** в отсечное отверстие **Б** и отводится в канал **А**.

## Схема действия рядного топливного насоса.

Из этого канала топливо возвращается через перепускной клапан и топливопровод в подкачивающий насос. Одновременно с этим нагнетательный клапан под действием пружины 8, совершая *разгрузочный ход*, опускается в свое седло. Поясок Е клапана при этом разобщает полость топливопровода высокого давления и надплунжерную полость. Давление в нем резко падает, впрыскивание топлива из форсунки мгновенно прекращается.



## Схема действия рядного топливного насоса.

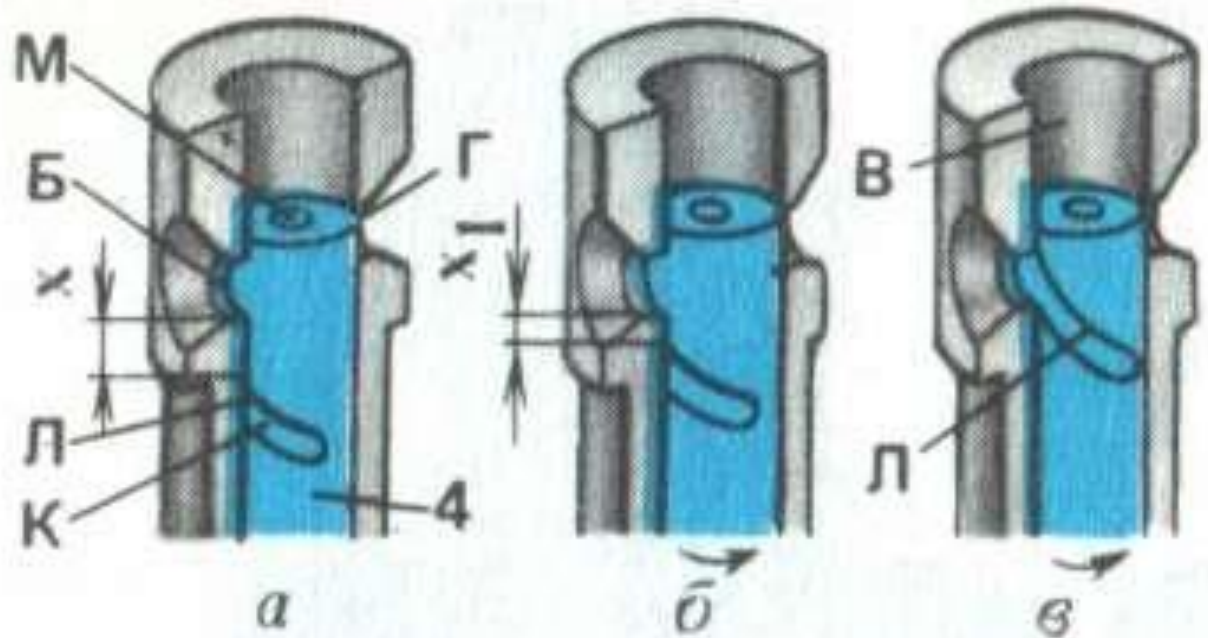
Количество топлива, подаваемого насосом за каждый цикл, зависит от нагрузки двигателя, и его регулируют изменением момента окончания подачи (отсечки). Для уменьшения дозы топлива отсечное отверстие нужно открыть раньше, а для увеличения— позже. Для этого отсечной кромке и ее пазу придается винтовая форма, а плунжер можно поворачивать вокруг своей оси. Схема изменения подачи топлива показана на **рис. 74**.



# Рис. 74. Схема изменения подачи топлива насосом:

## насосом:

*a* — полная подача; *б* — малая подача; *в* — подача выключена. Обозначения других позиций те же, что и на рисунке 73



## Схема действия рядного топливного насоса.

Расстояние, проходимое плунжером, при котором обеспечивается цикловая подача топливного насоса, называется *активным ходом*. Этот ход соответствует расстоянию по высоте от нижней части отсечного отверстия **Б** до отсечной кромки **Л** в тот момент, когда плунжер перекрывает наполнительное отверстие **Г**. При полной подаче это расстояние  $x$  составляет около 2 мм (рис. 74, а).



## Схема действия рядного топливного насоса.

Если плунжер повернуть вправо (рис. 74,б), его активный ход сократится до величины  $x$ , отсечка наступит раньше и топлива будет подано меньше. Если еще повернуть плунжер в ту же сторону (рис. 74, в), паз **К** расположится против отсечного отверстия **Б**, и надплунжерная полость на всем протяжении хода плунжера окажется сообщенной с этим отверстием. Поэтому топливо подаваться не будет — подача выключена.



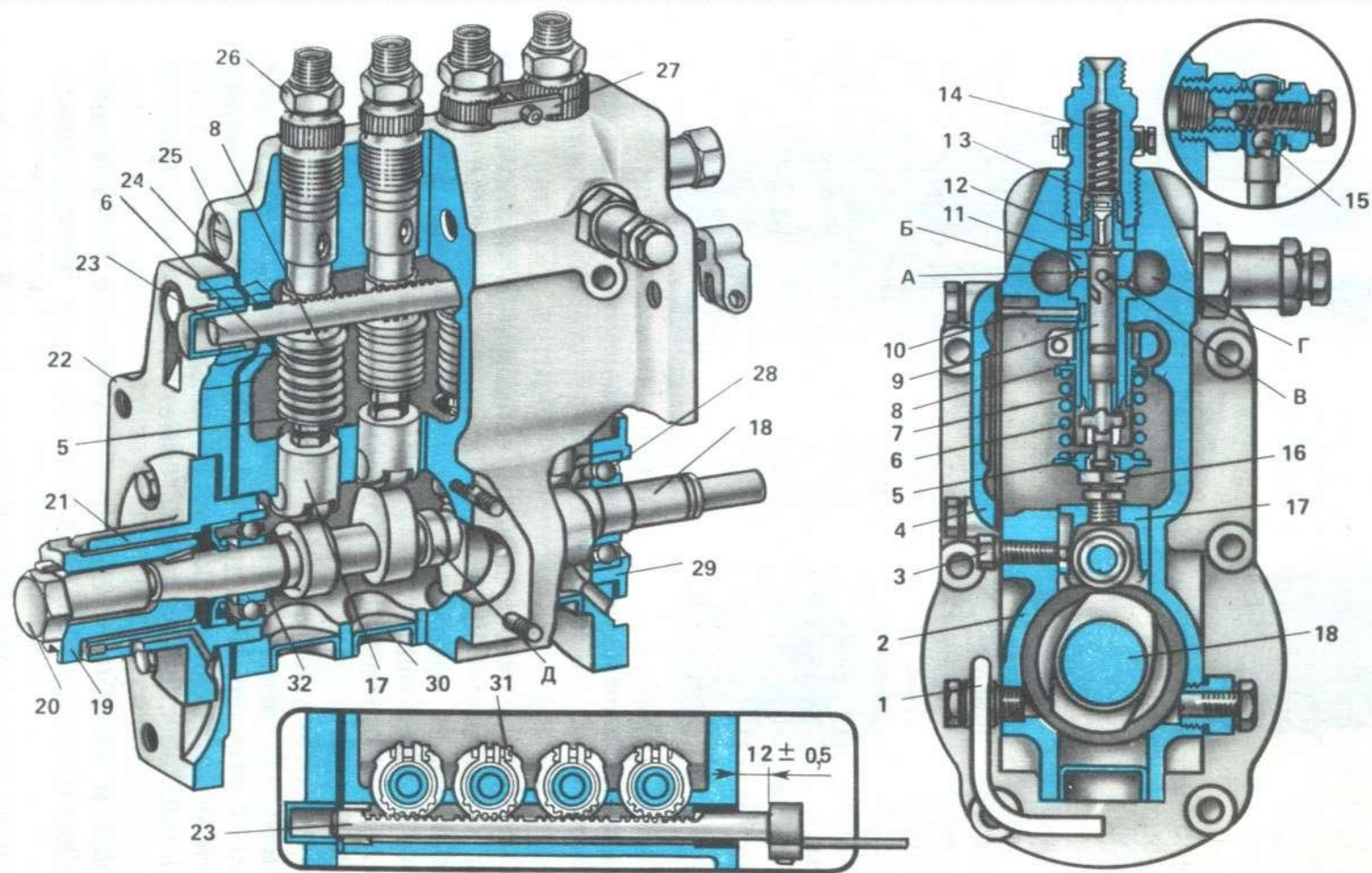


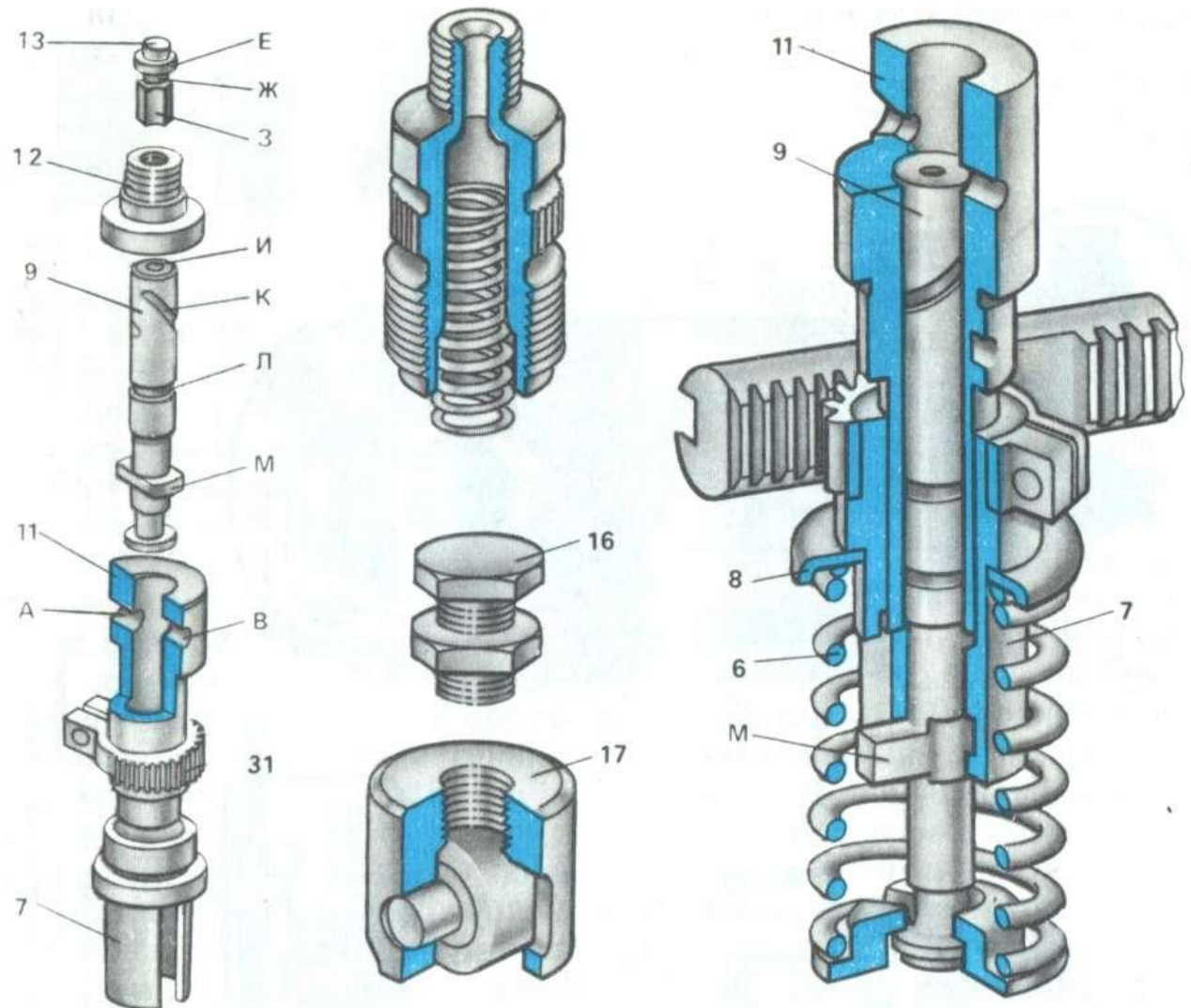
Рис. 75. Топливный насос высокого давления УТН-5А:

1 — сливная трубка; 2 — корпус насоса; 3 — болт, удерживающий толкатель от проворачивания; 4 — крышка люка; 5 — нижняя тарелка; 6 — возвратная пружина; 7 — поворотная втулка; 8 — верхняя тарелка; 9 — плунжер; 10 — штифт; 11 — втулка плунжера; 12 — седло клапана; 13 — нагнетательный клапан; 14 — пружина клапана; 15 — перепускной клапан; 16 — регулировочный болт; 17 — толка-

тель; 18 — кулачковый вал; 19 — шлицевая втулка; 20 — специальная гайка; 21 — установочный фланец; 22 — плита; 23 — рейка; 24 — втулка рейки; 25 — заглушка (пробка) канала; 26 — штуцер; 27 — зажим; 28 — шарикоподшипник; 29 — стакан подшипника; 30 — заглушка; 31 — зубчатый венец со стяжным винтом; 32 — регулировочные прокладки.

# Топливный насос УТН-5А дизеля Д-240 унифицированный четырехплунжерный, диаметр плунжера — 8,5 мм, ход — 8 мм,

Рис. 76.  
Насосная  
секция  
топливного  
насоса  
УТН-5А.  
Обозначение  
позиций те  
же, что и на  
рисунке 75.





# Рис. 77. Детали топливного насоса 4ТН-9Х 10Т:

*а* — механизм поворота плунжеров; *б* — детали насосной секции; *в* детали привода вала) насоса; 1 — рейка; 2 — поводок; 3 — стяжной винт хомута; 4 — вильчатый хомут; 5 — плунжер; 6 — тарелка пружины плунжера; 7 — втулка плунжера; 8 — установочный винт; 9 — стопорное кольцо; 10 — регулировочный болт толкателя; 11 — корпус толкателя; 12 — сухарь толкателя; 13 — втулка шестерни; 14 — резиновый сухарь; 15 — шестерня привода насоса

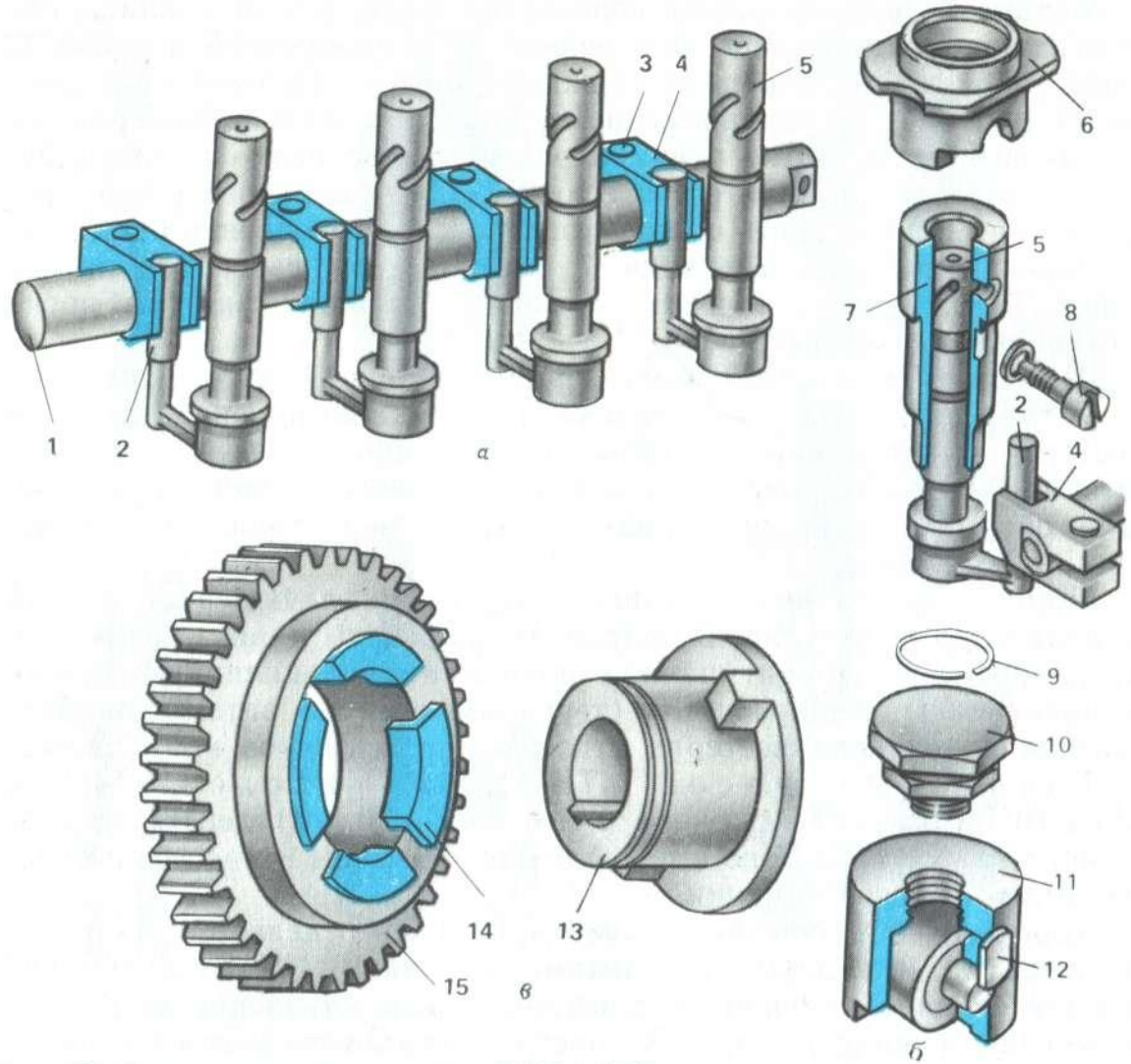
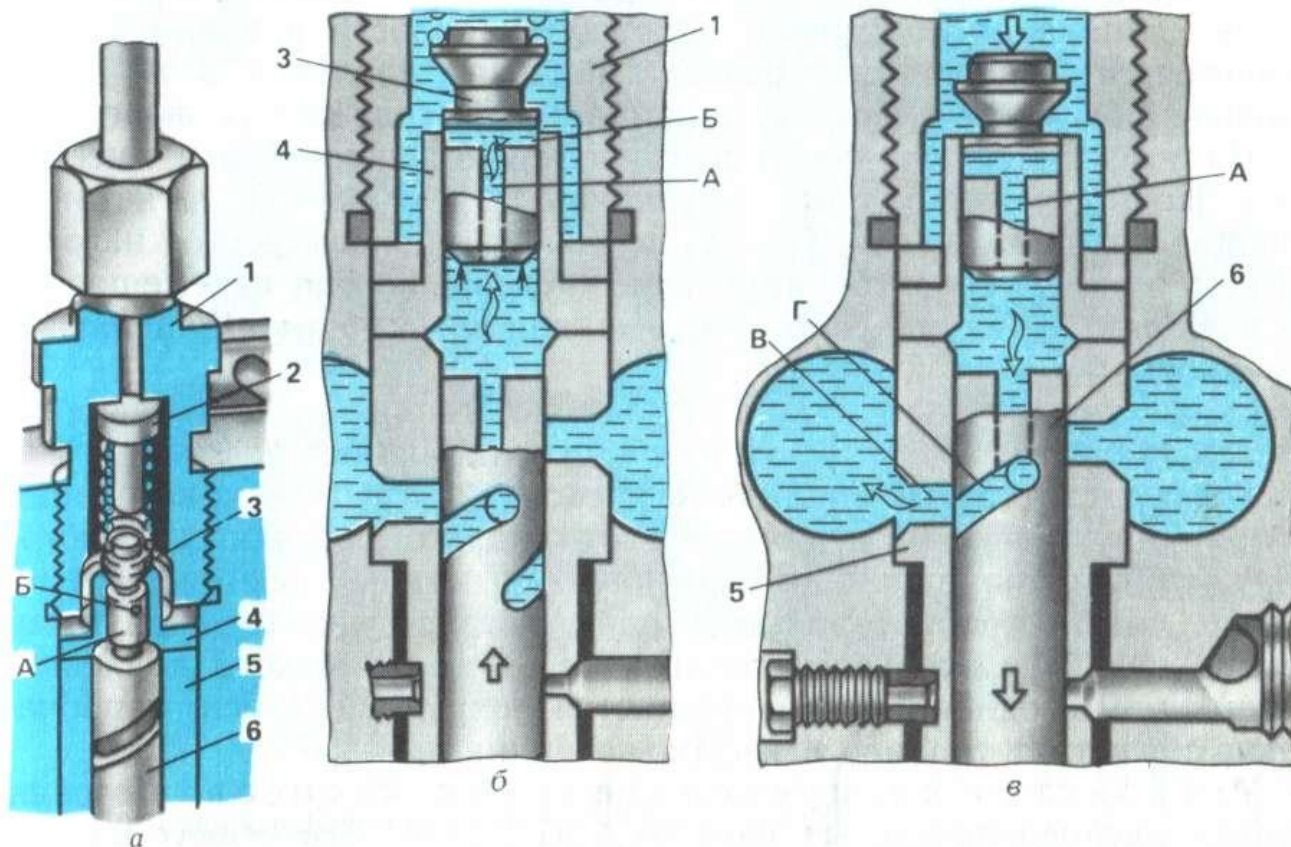


Рис. 77. Детали топливного насоса 4ТН-9Х 10Т:



# Рис. 78. Детали (а) и схема действия (б и в) нагнетательного клапана топливного насоса дизеля ЯМЗ-240Б:

1 — штуцер; 2 —  
упор; 3 —  
нагнетательный  
клапан; 4 —  
седло клапана; 5 —  
плунжерная  
штулка; 6 —  
плунжер.



# Топливный насос высокого давления дизеля КамАЗ-740

Двухрядный, V-образный, секционный, установлен в развале дизеля. Диаметр и ход плунжера — 9 мм. На заднем торце насоса размещен регулятор и подкачивающий насос с насосом ручной прокачки. Кулачковый вал топливного насоса установлен в двух конических подшипниках. На переднем конце вала закреплена муфта опережения впрыскивания топлива, а на заднем имеются шестерня регулятора и эксцентрик привода подкачивающего насоса.

Каждая из восьми плунжерных секций, расположенных в корпусе насоса, удерживается фланцем, который закреплен двумя шпильками с гайками. Устройство плунжера, его втулки, седла нагнетательного клапана, пружины и других деталей секции подобно таким же деталям насоса типа УТН-5.



# Топливный насос высокого давления дизеля КамАЗ-740

На нагнетательном клапане нет разгрузочного пояска. При опускании клапана до посадки в седло объем полости над ним увеличивается, что приводит к резкому падению давления в топливопроводе, обеспечивая отсечку топлива при выходе его из форсунки.

На толкателе плунжера вместо регулировочного болта имеется **пята**. Подбором ее толщины регулируют момент начала нагнетания топлива каждой секцией. Подачу топлива в зависимости от нагрузки регулируют поворотом плунжера втулкой, но она перемещается не венцом с зубчатым сектором, а шипом, входящим в зацепление с рейкой.

Общее устройство и принцип действия топливоподкачивающего насоса такие же, как и у других рядных топливных насосов.

### 3. Оқыған материалды бекіту:

#### Закрепление изученного материала:

- Назначение топливного насоса высокого давления.
- Что означают в маркировке ТНВД 4ТН-9 \*10Т цифры?
- Что является прецизионной парой?



## 4. Үй тапсырмасына нұсқау беру: Инструктаж домашнего задания:

Б.М.Гельман «Сельскохозяйственные тракторы и автомобили» стр.112-128.