

## Лабораторная работа №2.

### *Проверка и регулировка ТНВД клапанного типа.*

**Тема:** Проверка и регулировка ТНВД клапанного типа с регулировкой по началу подачи топлива.

**Цель:** Приобрести практические навыки по проверке и регулировке ТНВД.

**Оборудование:** ТНВД двигателя ДР 30/50, моментоскоп, индикаторное

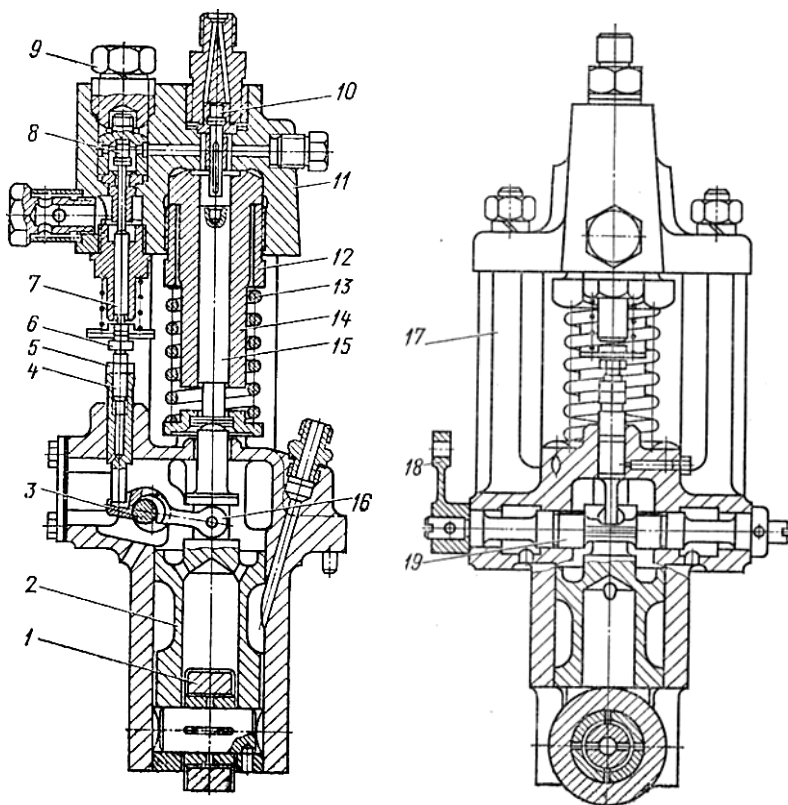


Рис. 1. Конструкция ТНВД клапанного типа

приспособление, манометр, чистая бельевая ветошь.

**ТНВД двигателя ДР 30/50.** Устройство односекционного насоса (рис. 1) двигателей завода «Русский дизель»: в стальном корпусе 11 гайкой 12 крепится втулка плунжера 14, плунжер 15 опирается на толкатель 2; ролик толкателя 1 катится по кулачной шайбе и прижимается к ней пружиной 13; в корпусе насоса размещаются нагнетательный 10 и перепускной 8 клапаны; канал над клапаном 8 закрывается пробкой 9, под которой ставят заглушку; клапан приводится в действие от составного толкателя (7 и 4) с регулировочным винтом 6, который фиксируется гайкой 5; отсечной рычаг 16 опирается на шейку 3 эксцентрикового валика 19, на конец которого насажен рычаг 18 для присоединения к общей тяге управления топливоподачей (17 — корпус толкателя).

**Моментоскоп (Рис.2)** – приспособление для **определения нулевой подачи** и **угла опережения** подачи топлива. Он состоит из стеклянной или пластиковой трубки 5 с внутренним диаметром 1—2 мм, соединенной резиновой трубкой 4 с отрезком топливопровода 3 высокого давления. Накладная гайка 1 с прокладкой 2 служит для присоединения моментоскопа к штуцеру топливного насоса высокого давления.

**Введение.** Техническое состояние и правильность регулировки ТНВД имеет решающее значение в экономичной, и надежной работе двигателя, повышает его экологичность. Своевременная подача топлива в цилиндр способствует его наиболее полному сгоранию, эффективному использованию энергии сгоревшего топлива и увеличению срока службы двигателя. Подача топлива с заданным давлением обеспечивает качественное распыливание, перемешивание и сгорание топлива. Подача топлива в требуемом количестве непременное условие развития двигателем необходимой мощности.

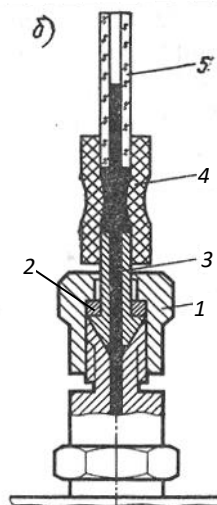


Рис. 2. Моментоскоп

### Порядок работы:

1. Проверка герметичности насоса.
2. Проверка и установка положения «0» подачи насоса
3. Проверка и регулировка угла опережения подачи топлива  $\varphi_{оп}$ .
4. Проверка и регулировка цикловой подачи  $g_{ц}$ .

Существует множество способов проверки регулировки топливных насосов клапанного типа. Решающими факторами в выборе того или иного метода являются рекомендации завода изготовителя, условия проведения работы (на двигателе или в мастерской) опытность и подготовленность персонала, наличие необходимых приспособлений и вид топлива, на котором работает двигатель.

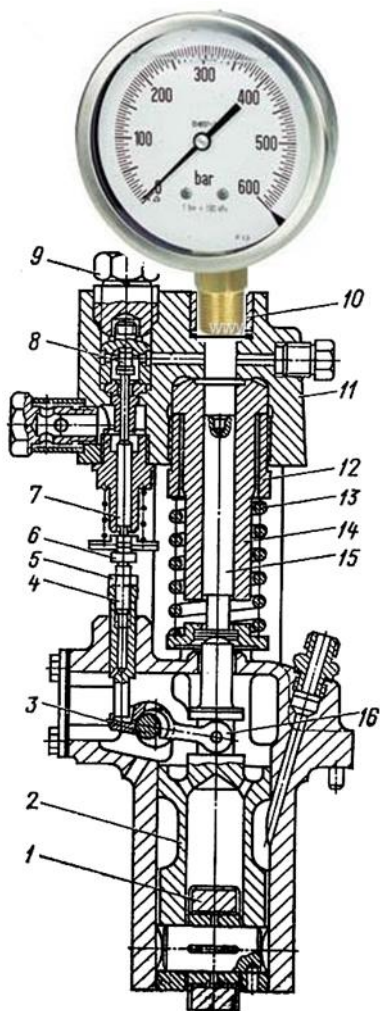


Рис. 3. Приспособление для проверки на герметичность

## **1.Проверка ТНВД на герметичность (плотность).**

Проверку делают различными способами, наиболее простой и распространенный следующий:

- повернуть двигатель ВПУ на передний ход, установить ролик толкателя насоса на цилиндрическую часть кулачной шайбы.
- топливную рукоятку двигателя устанавливают на полную подачу топлива
- отсоединить нагнетательный трубопровод от штуцера насоса и удалить нагнетательный клапан
- топливо подаем к насосу и прокачать его вручную до полного удаления воздуха из нагнетательного трубопровода
- на нагнетательный штуцер установить манометр
- ручным рычагом создать в насосе давление 20 МПа
- плотность считается нормальной, если ТНВД сохраняет указанное давление в течение 15-20 с новыми плунжерными парами и 5-7 с находящимися в эксплуатации

## **2.Проверка «0» подачи насоса.**

Нулевой подачей топлива ТНВД называют такое положение плунжерной пары, при котором отсутствует подача топлива от ТНВД к форсунке. Цель проверки и регулирования топливного насоса на нулевую подачу — получить одновременное выключение всех насосов при остановке дизеля.

### **Первый способ.**

Если двигатель работает исключительно на дизельном топливе, то можно использовать следующий метод:

- установить рукоятку пуска дизеля в положение «стоп»,
- повернуть коленчатый вал и, устанавливая поочерёдно топливные кулачки рабочей частью вниз, отсоединить нагнетательный трубопровод от топливного насоса.
- ТНВД прокачивать топливом, используя рычаг ручной прокачки. При правильной регулировке нулевой подачи топливо не должно вытекать из насоса.

### **Второй способ.**

Если двигатель работает на тяжелом топливе, то в целях достоверной проверки необходимо запускать циркуляционные насосы. В этом случае для проверки нулевой подачи насоса, установленного на двигателе, можно использовать приспособление для проверки плотности (Рис.3), заменив установленный манометр на другой с пределом измерения, немного превышающим давление топлива в системе.

- установить топливный вал управления подачей топлива в положение нулевой подачи или 3 деления, не доходя до него для гарантии.
- вращать двигатель ВПУ или прокачивать ТНВД рычагом давление.
- давление на манометре должно оставаться без изменений

- для проверки топливных насосов двигателей небольшой мощности

### **Третий способ.**

Этот способ проверки нулевой подачи заключается в контроле положения перепускного клапана 8. Если клапан закрыт, то происходит подача топлива.

Для контроля положения перепускного клапана 8 используется приспособление, изображенное на рис.4, состоящее из двух индикаторов часового типа, ножка одного (№1) из них упирается на плунжер, а другого (№2) – на перепускной клапан.

- Установить топливный вал управления подачей топлива в положение максимальной подачи.

- Установить плунжер насоса в положение ВМТ, что будет соответствовать максимальному значению индикатора, ножка которого упирается в плунжер. В этом положении между частями 7 и 4 составного толкателя перепускного клапана должен быть зазор. Наличие зазора гарантирует закрытое положение перепускного клапана.

- Вращая кольцо индикатора №2 совместить нулевое значение шкалы со стрелкой прибора.

- Установить топливный вал управления подачей топлива в положение нулевой подачи или 3 деления, не доходя до него для гарантии. При этом показании индикатора №2 изменятся в сторону увеличения, так как клапан, приподнявшись, откроется.

- При вращении двигателя ВПУ или прокачивании рычагом показании индикатора №2 не должны быть меньше 0,5 мм. В случае несоответствия отрегулировать зазор регулировочным винтом б, который фиксируется гайкой 5.

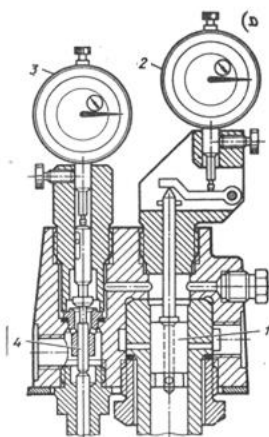


Рис.4. Индикаторное приспособление

### **3.Определение угла опережения подачи топлива $\phi_{оп}$ .**

#### **Первый способ**

Определить угол начала подачи топлива можно с помощью приспособления, изображенного на Рис.3, установив для большей точности манометр с пределом измерения немного превышающим давление в топливной системе.

- установить топливный вал управления подачей топлива в положение максимальной подачи.
- вращать двигатель ВПУ до момента страгивания стрелки манометра.
- по маховику определить угол начала подачи топлива.

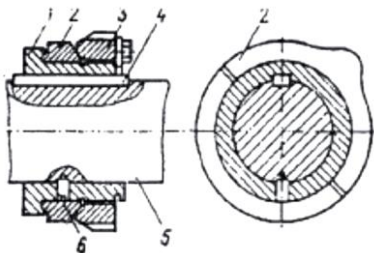
Для проверки топливных насосов двигателей работающих исключительно на дизельном топливе вместо манометра можно использовать моментоскоп.

Страгивание уровня топлива в прозрачной трубке будет соответствовать моменту начала подачи топлива.

### Второй способ

Определение угла начала подачи топлива с помощью приспособления, изображенного на Рис.4.

- установить топливный вал управления подачей топлива в положение максимальной подачи.
- вращать двигатель в направлении «вперед» до тех пор, пока плунжер насоса не придет в верхнее положение.
- установить индикатор положения клапана на «0».
- вращать двигатель в прежнем направлении до того момента, когда стрелка индикатора №2 вновь встанет в нулевое положение.



– снимаем значение угла начала подачи топлива ( $\varphi_{\text{нпн}}$ ) с маховика.

Изменение угла опережения подачи топлива производят изменением положения кулачной шайбы. Для изменения положения кулачной шайбы необходимо ослабить гайку 3, установить кулачную шайбу 2 в новом положении и затянуть гайку 2.

При перемещении кулачной шайбы по направлению вращения распределительного вала угол опережения подачи топлива увеличивается, и наоборот уменьшается.

Увеличение угла опережения подачи топлива ведёт к увеличению максимального давления цикла ( $p_z$ ) и снижению выхлопных газов ( $t_r$ ), что ведёт к повышению механической и снижению тепловой напряженности двигателя. И наоборот.

### 4. Проверка и регулировка цикловой подачи $g_{ц}$ .

Изменение подачи одновременно по всем насосам двигателя осуществляется изменением момента закрытия перепускного (впускного) клапана 4, что достигается поворотом эксцентрикового валика 19 рис.1. Валик связан с регулятором числа оборотов и рычагом управления двигателем. Регулирование величины подачи по отдельным цилиндрам достигается изменением зазора между частями составного толкателя путем подкручивания регулировочного болтика 6 (рис 1). Вворачивание болта 6 приведет к увеличению цикловой подачи, выворачивание к уменьшению. Цель регулирования – достижения равномерности подачи топлива по цилиндрам. Допускается максимальное отклонение от среднего по цилиндрам 6%. Регулировка цикловой подачи топлива, как правило, производится по результатам индицирования двигателя.

### 5. Ответить на контрольные вопросы

### Контрольные вопросы

1. Что такое моментоскоп?
2. Что такое нулевая подача?
3. Какова цель проверки и регулирования топливного насоса на нулевую подачу
4. К чему ведёт увеличение угла опережения подачи топлива?
5. Чем достигается изменение подачи одновременно по всем насосам двигателя?
6. Чем достигается изменение подачи регулирование величины подачи по отдельным цилиндрам?
7. К чему приведет вворачивание болта 6?
8. С какой целью выполняется регулировка ТНВД отдельных цилиндров?
9. Какое максимальное отклонение от среднего по цилиндрам допускается?
10. Каким способом можно проверить «0» подачу у ТНВД клапанного типа с регулировкой по началу подачи?
11. Для чего служит плунжерная пара?
12. Чем регулируют  $\varphi_{\text{ппн}}$  у ТНВД с регулированием по началу подачи?
13. На основании, каких данных обычно производится регулировка цикловой подачи топлива?

### 6. Запись в отчете:

1. Дать обоснование необходимости выполнения этой работы;
2. Описать порядок выполнения работы.

### Использованная литература

1. Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Том 1. / И.В.Возницкий, А.С.Пунда – М.:МОРКНИГА, 2010.- 260 с.
2. Возницкий И. В. Судовые дизели и их эксплуатация / И.В.Возницкий, Е.Г.Михеев – М.:Транспорт, 1990. - 360 с
3. Королёв Н.И. Регулирование судовых дизелей (Б-ка судомеханика) - 4-е изд., перераб. И доп. – М.:Транспорт 1983, 144 с. стр.50-63