

## Лабораторная работа №41.

**Тема: Система питания дизельных двигателей.**

**Наименование работы: Проверка и регулировка топливного насоса высокого давления**

**Цель работы:** ознакомиться с конструкцией и принципом действия стенда для проверки топливных насосов высокого давления и освоить практические приемы по определению производительности насосной секции, равномерности подачи и угла начала впрыска топлива. Изучить симптомы неисправностей, освоить методику постановки диагноза, научиться устранять неисправности.

**Оборудование:** ТНВД, Стенд проверки ТНВД набор инструментов, ветошь, плакаты и учебные пособия.

**Литературы:** 1. Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей / Под ред. А.С. Орлина и М.Г. Круглова. - М.: Машиностроение, 1983.  
2. Кривенко П.М., Федосов И.М., Аверьянов В.Н. Ремонт дизелей сельхозназначения. – М.: Агропромиздат, 1990.

**Техника безопасности.** При проверки топливных насосов высокого давления необходимо пользоваться только исправными инструментами, не рекомендуется подставлять пальцы под струю дизтоплива во избежание повреждения кожи.

### **Содержание работы**

1. Определение величины и равномерности подачи топлива.
2. Определение угла начала впрыска топлива
3. Определить величину и равномерность подачи топлива:

### **Методика выполнения работы**

В процессе эксплуатации насоса высокого давления изнашиваются его основные детали: гильзы и плунжеры нагнетательных секций, нагнетательные клапаны, кулачковый вал, толкатели и другие детали [1].

Износ нагнетательных клапанов влияет на характер впрыска, ухудшает отсечку топлива форсункой, вызывает подтекание его через распылитель и закоксовывание сопловых отверстий. Качество подачи топлива зависит также от упругости пружин толкателей, герметичности штуцеров, подводящих топливопроводов и других причин. Работоспособность насоса высокого давления проверяют по следующим параметрам: величина и равномерность подачи топлива, угол начала впрыска и угол опережения впрыска непосредственно на работающем двигателе [2].

### **Определение величины и равномерности подачи топлива**

Испытания проводятся в следующей последовательности [1]:

- 1) установить испытуемый насос на кронштейн, предварительно прикрепленный к направляющим стола, закрепить его Г-образным прихватом; кулачковый вал насоса соединить с валом привода с помощью переходной муфты и соединительной шайбы;
- 2) подсоединить к насосу топливопроводы низкого давления;
- 3) установить очищенные, промытые, отрегулированные на соответствующую величину давления начала впрыска и подобранные по пропускной способности форсунки в стаканы датчиков;
- 4) соединить форсунки с соответствующими секциями насоса топливопроводами высокого давления;
- 5) поставить рукоятку крана распределителя с правой стороны стенда в положение "через фильтр";

- б) осуществляя непрерывную подачу топлива насосом ручной подкачки, выпустить воздух из системы с помощью специального вентиля, установленного при присоединении топливопровода к головке насоса;
- 7) включить стенд в электросеть;
- 8) включить электродвигатель вала привода стенда кнопочной станцией;
- 9) установить номинальное число оборотов кулачкового вала насоса высокого давления по тахометру ( $1050 \text{ мин}^{-1}$ ) с помощью рукоятки вариатора;
- 10) установить рычаг регулятора на максимальную подачу топлива;
- 11) установить счетчиком–автоматом определенное число оборотов вала насоса ( $800 \text{ мин}^{-1}$ ); рукоятку счетчика–автомата оттянуть на себя до отказа, проворачивать до тех пор, пока стрелка «Указатель» не совпадет с заданным числом оборотов на наружной шкале диска, и повернуть рукоятку от себя до упора;
- 12) включить счетчик–автомат для отсчета числа оборотов нажатием на рычаг (шторка отодвинется, и топливо из форсунок попадет в мензурки, после совершения заданного числа оборотов возвратится в исходное положение и подача топлива прекратится);
- 13) рычаг регулятора установить на отсутствие подачи, вариатором установить  $500 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 14) отключить стенд;
- 15) определить объем топлива в мензурках по нижнему мениску (по норме  $92 \text{ см}^3$ );
- 16) определить неравномерность подачи топлива по секциям насоса;
- 17) слить топливо из мензурок поворотом рукоятки моста мензурок по часовой стрелке.

### **Определение угла начала впрыска топлива**

Выполнить действия первых девяти пунктов предыдущей проверки. Определить момент максимального подъема кулачка первой секции насоса:

- 1) на входной штуцер этой секции установить моментоскоп;
- 2) медленно проворачивать вал привода насоса воротком по часовой стрелке до начала движения топлива в трубке моментоскопа, затем вращение вала прекратить и сделать отсчет по подвижному диску стенда;
- 3) повернуть вал привода в обратную сторону на  $90^\circ$ , вращая вал, зафиксировать по шкале диска начало движения топлива в трубке моментоскопа;
- 4) полученные значения угла между моментами начала движения топлива разделить пополам и получить момент максимального подъема кулачка первой секции.

Повернуть подвижный диск стробоскопического устройства до совпадения риски с полученным значением угла, соответствующего ВМТ плунжера.

Прижать форсунку проверяемой секции накидными устройствами к датчикам момента начала впрыска, установленным внутри стакана форсунки.

Включить стенд и дать насосу поработать 5–7 мин, затем включить первый и второй тумблеры слева на панели управления на 1,5–2,0 мин.

Включить тумблер проверяемой секции и наблюдать за окном диска отсчета угла впрыска: деление на шкале подвижного диска укажет величину угла опережения начала впрыска топлива.

Аналогично проверить последовательно все секции. Для проверки правильности регулировки угла начала впрыска при совместной работе всех секций, допускается включать одновременно все датчики только на 1–2 мин. Риски на шкале подвижного диска должны совпадать (рисунок 1.2).

Слить топливо из мензурок, отключить немедленно все тумблеры на панели управления, откинуть пружины крепления форсунок и приподнять форсунки вверх.

### Проверка величины и равномерности подачи топлива

Проверка величины и равномерности подачи топлива производится на стенде КИ-921 М (СДТА-2) (рисунок 1.4), который позволяет производить обкатку, испытание и регулировку топливных насосов высокого давления: настройку регулятора; испытания форсунок, подкачивающих насосов и топливных фильтров [3,4]. Имеются системы топливоподачи и высокого давления со стендовым насосом высокого давления, счетное устройство и электрооборудование.

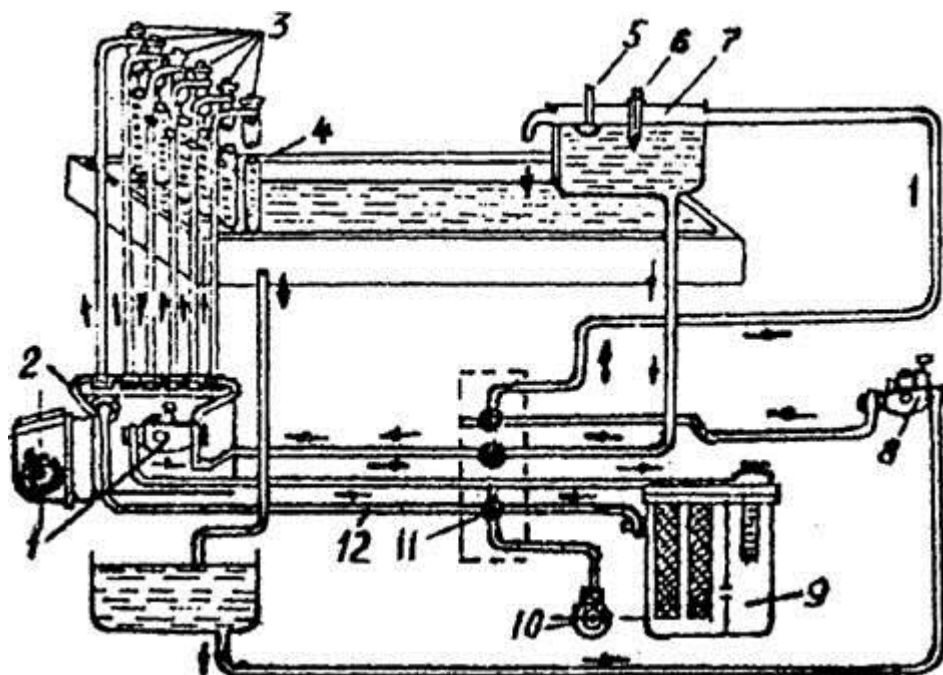


Рисунок 1.4 – Стенд СДТА-2:

1 – насос низкого давления; 2 – насос высокого давления; 3 – эталонные форсунки; 4 – мерные стеклянные цилиндры; 5 – уровнемер; 6 – термометр; 7 – топливный бачок; 8 – топливоподкачивающий насос; 9 – фильтры; 10 – манометр; 11 – кран; 12 – подводящий топливопровод

### Определение угла начала впрыска топлива

Определить величину и равномерность подачи топлива:

- 1) определить объем топлива в мензурках по нижнему мениску (по норме 92 см<sup>3</sup>);
- 2) определить неравномерность подачи топлива по секциям насоса по формуле:

$$\delta = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{V_{\max} + V_{\min}} \cdot 2 \cdot 100\%, \quad (1.1)$$

где  $V_{\max}$  и  $V_{\min}$  – наибольший и наименьший объемы топлива в мензурках, соответственно, см<sup>3</sup>;

- 3) слить топливо из мензурок поворотом рукоятки моста мензурок по часовой стрелке. Полученные результаты испытаний занести в таблицу 1.1.

**Таблица 1.1 – Протокол испытания ТНВД**

Параметр	Единица измерения	Норма по ТУ	Фактически получено	Примечание
Объем топлива в мензурке секция 1	см <sup>3</sup>	92 ±2		
секция 2				
секция 3				
секция 4				
секция 5				
секция 6				
секция 7				
секция 8				

Определить угол начала впрыска топлива. Полученные результаты испытаний занести в таблицу 1.2, сравнить с нормативными данными и сделать заключение о техническом состоянии топливного насоса высокого давления.

**Таблица 1.2 – Значение угла начала впрыска по секциям**

Номер секции	1	2	3	4	5	6	7	8	Двигатель
Угол начала впрыска топлива, град	23	263	143	338	218	98	–	–	ЯМЗ236
	23	248	338	203	158	293	113	66	ЯМЗ238
	0	315	225	90	135	270	180	45	КамАЗ3740

### Задания для отчета

1. Изучить и описать порядок определения величины и равномерности подачи топлива.
2. Изучить и описать порядок определения угла начала впрыска топлива
3. Выполнить схему Стенда СТДА–2:

### Контрольные вопросы

- 1) Объясните устройство и принцип действия автоматической муфты ТНВД.
- 2) Объясните устройство и применение моментоскопа.
- 3) Назовите симптомы неисправностей системы питания дизельного двигателя. Методика постановки диагноза.
- 4) Назовите способы устранения неисправностей системы питания дизельного двигателя.
- 5) Назовите основные регулировки ТНВД.