

## Практическая работа № 12

### *Проверка и регулировка форсунок судовых дизелей.*

**Тема:** проверка и регулировка форсунок судовых ДВС.

**Цель:** Приобрести практические навыки по проверке и регулировке форсунок судовых ДВС.

**Оборудование:** испытательный стенд для форсунок; форсунка; секундомер; индикатор; свинцовая проволока; инструмент; белая бумага; чистая ветошь.

### Испытательный стенд для форсунок

Стенд позволяет проверить следующие параметры:

- давление начала впрыска и качество распыления топлива,
- герметичность запорного конуса (по появлению капли топлива)

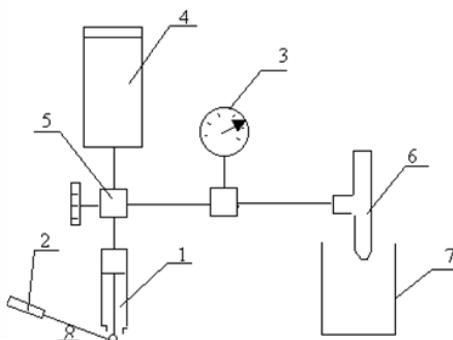


Рис.1. Стенд для опрессовки форсунок: 1- насос высокого давления 2 - рычагом, 3 - манометр, 4 - бачок с топливом, 5 - крана подачи топлива 6 - испытываемая форсунка, и 7 - поддон.

на носике распылителя),

- плотность по запорному конусу и направляющей цилиндрической части (по времени падения).

Прибор состоит из плиты, на которой установлен бак для топлива с камерой впрыска, стойки с держателем плунжерного насоса, гидроаккумулятора, дросселя, манометра, фильтра и трубопроводов. Все приборы, кроме манометра и трубопроводов, закрыты кожухами,

## Форсунка двигателя 4С8,5/11

Сопловое отверстие корпуса распылителя закрыто иглой 2, прижатой к уплотняющему конусу через штангу 5 пружиной 6, опирающейся верхним концом на буртик регулировочного винта 9. Корпус распылителя и игла взаимно притёрты, образуя прецизионную пару. Раскомплектовка пар в процессе эксплуатации не допускается. Давление пружины на иглу, а следовательно, и давление начала впрыска топлива регулируется винтом 9. После регулировки винт стопорится контргайкой 10. Топливо подводится по каналам в нижнюю кольцевую расточку распылителя.

Когда давление топлива на коническую часть иглы преодолет усилие пружины, игла распылителя приподнимается, и топливо впрыскивается в вихревую камеру. В конце подачи топлива, когда давление в нагнетательном трубопроводе упадет, игла под действием пружины опустится в седло и разобьет полость форсунки с камерой сгорания.

Давление открытия иглы 135-145 кг/см<sup>2</sup>

Угол опережения подачи топлива 14-18°ПКВ

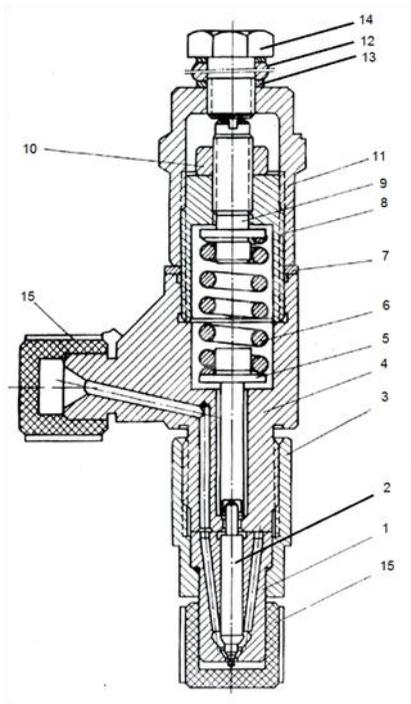


Рис. 2. Форсунка двигателя Ч8.5/11:  
1 - корпус распылителя; 2 - игла распылителя; 3 - гайка распылителя  
4-корпус форсунки; 5 - штанга; 6 - пружина; 7,13 - прокладка; 8 - гайка пружины; 9 - регулировочный винт; 10 - контргайка; 11 - колпак; 12 - втулка; 14 - болт штуцера

### **Порядок работы:**

1. Общие сведения;
2. Проверка и регулирование давления открытия иглы форсунки (затяга пружины);
3. Проверка форсунки на герметичность;
4. Число работающих отверстий;
5. Гидравлическая плотность распылителя;
6. Ответить на контрольные вопросы;

**1. Общие сведения.** Проверку и регулировку форсунок выполняют в специально отведенном помещении, оборудованном испытательным стендом, принудительной вентиляцией, снабженным приспособлениями и инструментом. Проверка и регулировка форсунок производится через определённые промежутки времени, предусмотренные план-графиком или в случае отказа.

Перед этим форсунку разбирают, промывают, осматривают и устраняют неисправности. Все данные предварительных и окончательных проверок и регулировок форсунок рекомендуется заносить в специальный журнал, что позволяет анализировать их техсостояние. Если на цилиндр установлены две или три форсунки, работающие от одного топливного насоса, то подбирать и регулировать их следует попарно, т.к. взаимное регулирование этой пары значительно сказывается на индикаторном процессе в цилиндре.

**2. Давление открытия иглы форсунки.** Качество распыливания топлива зависит от давления впрыска, регулируемого соответствующим натяжением пружины и для каждой форсунки имеется строго определённое давление впрыска. Давление открытия иглы форсунки проверяют на испытательном стенде. Проверку производят следующим образом:

1) проверяемую форсунку установить в стенд. Топливную трубку насоса накрутить на штуцер форсунки, но не зажимать. Сделать несколько плавных качков для удаления воздуха из трубопровода. Зажать гайку соединения.

2) медленным, но энергичным нажатием рукоятки прессы давление топлива поднимаем до момента открытия иглы форсунки (т.е. до момента впрыскивания топлива), что определяем по резкому падению стрелки манометра. По максимальному отклонению стрелки манометра определяем давление открытия иглы форсунки. Если впрыскивание произведено при большем давлении, чем указано в паспорте, натяжение регулировочной пружины уменьшают, если при меньшем давлении, то увеличивают. Повторением впрыскивания топлива и регулированием натяжения пружины добиваются соответствия показаний манометра давлению, указанному в паспорте. Давление открытия иглы форсунки регулируют с точностью до (0,2-0,5) МПа.

Во время работы вследствие усталости пружины давление открытия иглы снижается. Если форсунка после проверки ставится в запас, то затяг пружины с целью увеличения срока службы лучше ослабить.

**3. Качество распыливания топлива.** Произвести несколько резких качков насоса. Топливо должно распыливаться до туманообразного состояния.

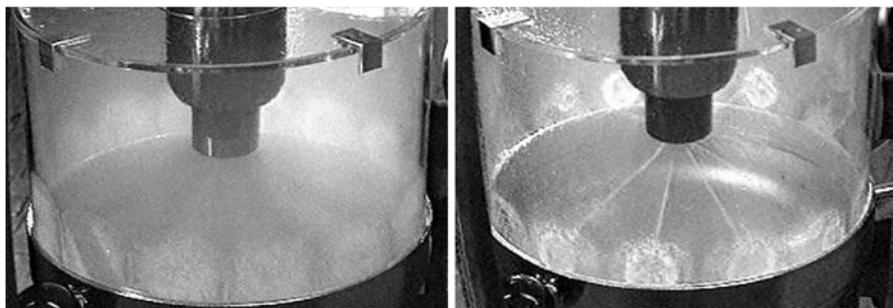


Рис.3. Проверка качества распыливания топлива



Рис.4. Контроль чистоты отверстий

#### 4.

**Контроль чистоты отверстий.** Для этого ослабить затяг пружины форсунки и прокачивая насос посчитать количество струй топлива вытекающих из сопла.

**5. Подтекание** распылителя проверяют на отсутствие подтекания:

- прокачать форсунку до полного удаления воздуха и насухо вытереть сопло:
- произведём 5-6 впрыскиваний нажатием на рычаг насоса.

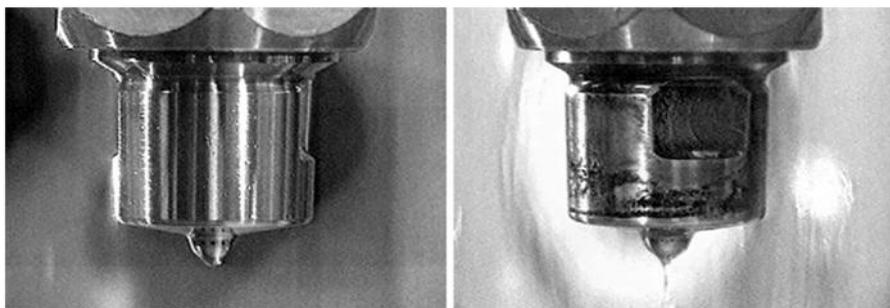


Рис. 5. Контроль подтекания.

Сопло форсунки должно оставаться сухим

#### 6. Плотность.

Для проверки поднять давление топлива в прессе немного меньше, чем давление впрыска, не допуская впрыск, например, для нашей форсунки 12 МПа.

Давление начнет снижаться. Включить секундомер, когда стрелка манометра пройдет отметку 10 МПа и остановить, когда она пройдет 5 МПа.

Время, которое покажет секундомер и будет характеризовать плотность форсунки. Это время должно находиться в пределах, рекомендованных заводом-изготовителем. Большее значение свидетельствует об излишней плотности, что может стать причиной ухудшения ходовых качеств иглы распылителя. Меньшие значения говорят о неудовлетворительной плотности. Обычно нормальным считается время 5-7 с.

### **Запись в отчете:**

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

### **Контрольные вопросы.**

1. Назначение форсунки, виды форсунок.
2. Что происходит, если давление открытия иглы меньше рекомендованного?
3. Какие причины вызывают подтекание форсунки?
4. Что является главной частью форсунки?
5. Как обнаружить засорение сопловых отверстий при работе двигателя?

### **Рекомендованная литература:**

Возницкий И. В. Топливная аппаратура судовых дизелей. / И.В.Возницкий, – М.:МОРКНИГА, 2007.-128 с  
Стр.74-79