

# Практическая занятие № 11

## Лабораторная работа № 4

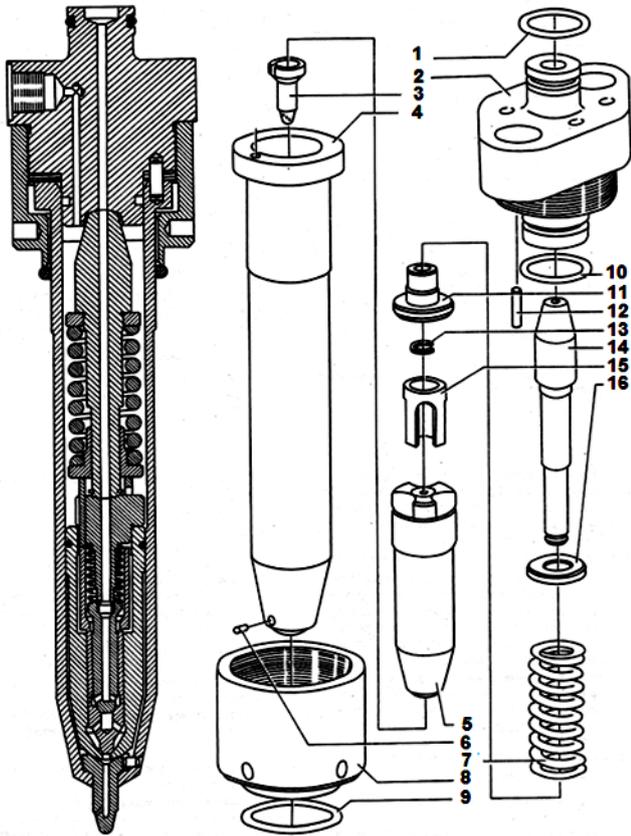
Изучение конструкций форсунок по лабораторным образцам.

**Тема:** изучение конструкций форсунок.

**Цель:** закрепить полученные знания по конструкции форсунок и их элементов, освоить основные приёмы работы с форсунками.

**Оборудование:** форсунка; видеоклип; учебник; конспект.

**Форсунка** двигателя 6S26MC.

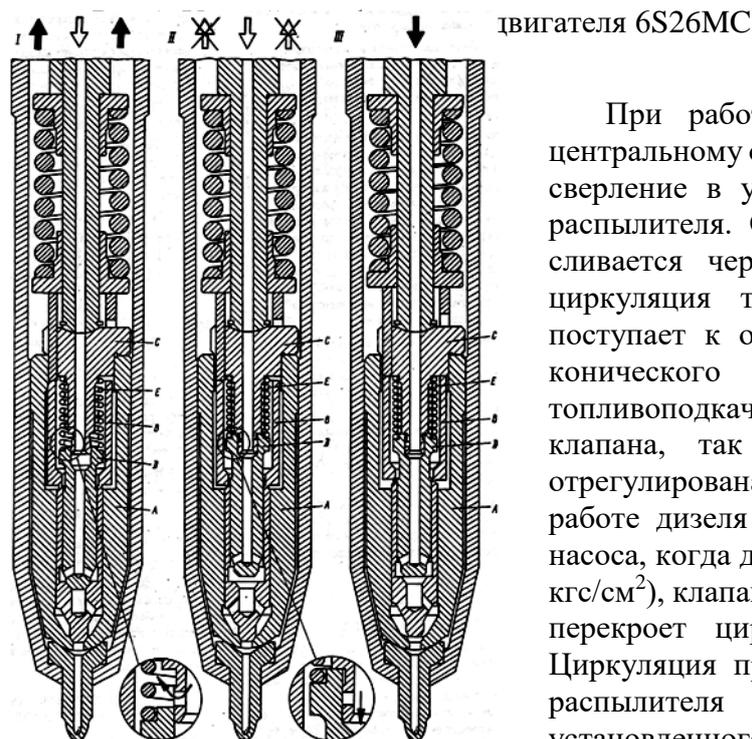


Форсунка (рис.1, 2), устанавливаемая на крышке цилиндра, состоит из корпуса 4, который колпачковой гайкой 8 крепится к фланцу 2. Плотность между корпусом и фланцем обеспечивается резиновым кольцом 10, которое устанавливается в пазу фланца.

Правильное положение фланца и корпуса обеспечивается штифтом 12. В корпусе расположено сопло 3, которое фиксируется в нем штифтом 6 и прижимается к корпусу фланцем 2, шпинделем 14 и распылителем 5.

Распылитель (см.рис.2) состоит из корпуса А, в котором расположена игла В с клапаном "D" и упора "С". Клапан прижимается к игле пружиной Е. Все детали распылителя притираются друг к другу с зазором по скользящим поверхностям 0,011...0,013 мм и не заменяются отдельно. Все посадочные поверхности форсунки притираются для обеспечения плотности.

Давление пружины 7 передаётся на иглу через проставку 15. Величина сжатия пружины определяет давление открытия иглы форсунки, которое должно быть равно  $25 + 2$  МПа ( $250 + 20$  кгс/см<sup>2</sup>). Величина подъема иглы форсунки ограничивается зазором между иглой и упором, который равен  $1,75 + 0,06$  мм.



При работе топливоподкачивающего насоса топливо по центральному отверстию поступает в форсунку и через радиальное сверление в упоре С заполняет внутреннюю полость корпуса распылителя. Отсюда топливо поступает в корпус форсунки и сливается через отверстие во фланце форсунки происходит циркуляция топлива (рис.2, положение I). Топливо также поступает к основанию клапана "в", заполняя полость вокруг конического седла иглы В. Но давления, развиваемого топливоподкачивающим насосом, недостаточно для подъема клапана, так как пружина, прижимающая его к седлу, отрегулирована на давление сжатия 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>). При работе дизеля в начальный момент хода плунжера топливного насоса, когда давление топлива в форсунке достигнет 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>), клапан "D" поднимется до соприкосновения с упором С и перекроет циркуляционное отверстие (рис.2 положение II). Циркуляция прекращается, топливо поступает к седлу корпуса распылителя и при повышении давления топлива до установленного давления открытия игла поднимается и происходит впрыск топлива (рис.2 положение III). После отсечки

Рис.2. Принцип работы распылителя форсунки

топлива и падения давления игла с клапаном под действием пружин прижимаются к седлам, и вновь происходит циркуляция топлива по форсунке.

При остановленном дизеле и работающем топливоподкачивающем насосе в случае зависания иглы в распылителе клапан в закрытом состоянии предотвращает протечки топлива через форсунку в цилиндр дизеля.

### Форсунка двигателя 4Ч8,5/11

Сопловое отверстие корпуса распылителя закрыто иглой 2, прижатой к уплотняющему конусу через штангу 5 пружиной 6, опирающейся верхним концом на буртик регулировочного

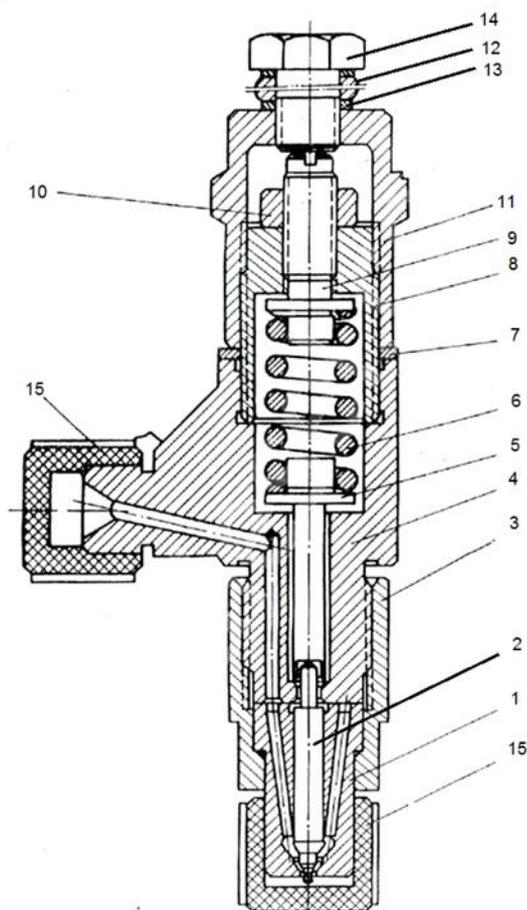


Рис. 3. Форсунка двигателя Ч8.5/11:

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

проявлением неудовлетворительности работы форсунки является слишком высокая или слишком низкая температура выхлопных газов. Согласно ПТЭ СТС и К допустимое отклонение температуры газов за цилиндром от средней по двигателю – 5%. Однако в инструкции завода-изготовителя могут быть указаны другие критерии. Все работы с форсунками проводить в строго соответствии рекомендациями завода-изготовителя двигателя.

Нередко работу по смене форсунки приходится производить в условиях ограничения по времени, поэтому перед началом работ необходимо провести подготовительные операции, а именно: изучить рекомендации завода-изготовителя, проинструктировать персонал, участвующий в работе, подготовить и проверить инструмент и приспособления, подготовить и проверить запасную форсунку.

винта 9. Корпус распылителя и игла взаимно притёрты, образуя прецизионную пару. Разукомплектовка пар в процессе эксплуатации не допускается. Давление пружины на иглу, 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 преодолевает 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

#### Порядок работы:

Форсунка подвержена воздействию высоких температурных и механических напряжений. Особенно тяжелые условия работы форсунок при работе на тяжелом топливе, поэтому надёжность и долговременность её работы во многом зависит от качества выполненных работ.

#### 1. Меры предосторожности.

Перед началом работ с форсункой принять меры предотвращающие пуск двигателя. Перевести двигатель на местное управление или заблокировать его пуск, закрыть подачу воздуха и топлива, открыть индикаторные краны, сообщить ВПУ. Предупредить вахтенных помощника и механика о предстоящих работах.

#### 2. Демонтаж форсунки.

Причиной снятия форсунки может быть либо плановая проверка или замена, либо неудовлетворительная работа. Наиболее частым

При демонтаже, монтаже и разборке форсунок применять приспособления и инструмент, рекомендованные заводом-изготовителем. Приспособления и инструмент должны быть в исправном состоянии.

Непосредственно перед началом работ очистить место вокруг форсунки от протечек топлива, воды, масла и других загрязнений. Извлечь форсунку из цилиндровой крышки, строго следуя последовательности, изложенной в инструкции завода-изготовителя. Извлеченную форсунку необходимо сразу подвергнуть проверке в прессе, для определения её технического состояния. Во избежание попадания посторонних предметов в цилиндр и грязи в топливную систему отверстие в крышке и соединение форсуночной трубки должно быть надежно закрыты.

### 3. Разборка форсунки.

Работы с форсунками должны проводиться в специальных помещениях, оборудованных соответствующей вентиляцией. Рабочее место должно соблюдаться в чистоте. При работе с топливной аппаратурой использовать только не ворсистую (бельевую) ветошь. Перед разборкой очистить корпус и сопло форсунки от загрязнений и нагара. При разборке форсунки не применять усилий, способных вызвать деформацию деталей. Строгое следование рекомендациям завода-

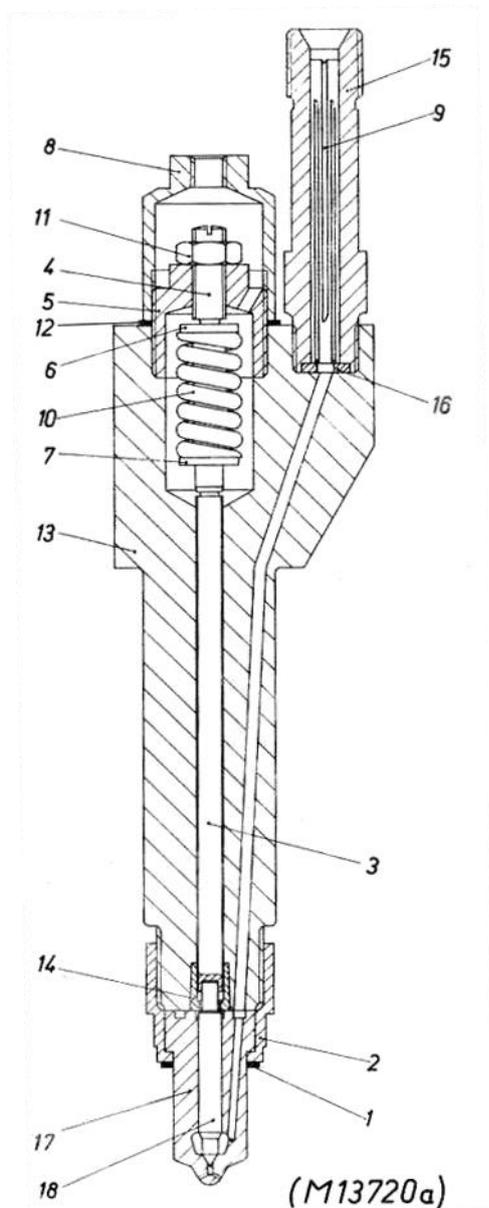


Рис.4. Форсунка двигателя NVD24 (Ч 17,5/24)

- 1 Кольцо уплотнительное А 18x24 TGL о-76о3 Си,
- 2 Гайка сопла
- 3 Направляющая игла
- 4 Винт установочный
- 5 Колпак установочный
- 6 Тарелка пружины
- 7 Тарелка пружины нижняя
- 8 Колпак
- 9 Элемент фильтрующий
- 10 Пружина нажимная
- 11 Гайка шестигранная М 8 TGL о-934 5 S
- 12 Кольцо уплотнительное А 28x34 TGL о-7603 Си
- 13 Корпус-держатель
- 14 Втулка упорная
- 15 Патрубок соединительный
- 16 Шайба уплотнительная
- 17 Корпус сопла
- 18 Игла форсуночная

изготовителя избавит от неправильных действий. Примером может служить то, когда пытаются отдать накидную гайку крепления распылителя, не ослабив затяг пружины, что значительно увеличивает усилие отдачи гайки, которое может стать причиной деформации деталей.

### 4. Оценка технического состояния деталей.

Вымыть в чистом дизельном топливе и осмотреть все детали. Не обтирать и не касаться руками трущихся и уплотнительных поверхностей. Очистить твердые отложения на деталях рекомендованным способом. Оценить их техническое состояние. Особое внимание обратить на состояние трущихся и уплотнительных поверхностей. Отполировать. Наличие трещин, вмятин

царапин недопустимо. Осмотреть уплотнительные кольца. Кольца, имеющие повреждения, надрывы, слишком твердые или наоборот слишком мягкие использовать нельзя. Заменить детали, непригодные для дальнейшего использования. Прецензионные пары менять только вместе. Широко распространённый способ проверки ходовых качеств иглы распылителя заключается в следующем:

- наклонить пару распылитель-игла под углом 45°;
- взявшись за хвостовик, выдвинуть иглу примерно на  $\frac{1}{3}$  её длины;
- отпустить хвостовик;

Игла должна под собственным весом плавно войти в распылитель. Если игла двигается слишком быстро, это значит, что пара распылитель-игла имеет слишком большие зазоры и может не пройти проверку на плотность. Если игла застревает, то это значит, что игла повреждена и пару необходимо заменить или на поверхности иглы имеются отложения, что подтверждается тёмным цветом поверхности. Налёт можно удалить полировкой

### **5. Сборка форсунки.**

Непосредственно перед сборкой все детали ещё раз промыть в чистом дизельном топливе, не обтирать. Собрать форсунку в порядке, описанном в инструкции завода-изготовителя. Проверить и отрегулировать форсунку в стенде. Если форсунка не будет устанавливаться немедленно, то все отверстия и сопло распылителя должны быть надёжно защищены пробками, колпачками и т.п. Установить форсунку в специально отведённое место. Для продления срока службы пружины её затяг рекомендуется ослабить.

### **6. Монтаж форсунки.**

Перед монтажом тщательно очистить и осмотреть место установки. Особое внимание уделить поверхности уплотнения. При обнаружении вмятин или царапин поверхность притереть. Если для уплотнения используются прокладки, то использовать только новые. В крайнем случае, пластичность красномедных прокладок может быть частично восстановлено отжигом. Для облегчения последующего демонтажа перед установкой нижнюю часть форсунки смазать антипригарной смазкой (моликот, молислип, копаслип и т.п.). Перед установкой форсунки из запаса отрегулировать давление открытия. Для обеспечения надёжной и долговременной работы форсунки и предотвращения чрезмерной деформации её деталей затягивать резьбовые соединения и крепления с усилиями, указанными в инструкции завода-изготовителя.

### **7. Запись в отчете:**

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

### **8. Контрольные вопросы.**

- Каково назначение форсунок
- На какие виды разделяются форсунки по типу запорных органов распылителей?
- Какая основная неисправность иглы форсунки в эксплуатации и её причины?
- Что необходимо сделать с форсункой перед пуском двигателя?
- Для чего служит фильтр высокого давления?

### **Литература**

1. Инструкция двигателя 6S26MC (6ДКН-26/98-12)
2. Маломощные дизели 1Ч8,5/11, 2Ч8,5/11 и 4Ч8,5/11. Описание конструкции и руководство по эксплуатации и уходу. 3 редакция. 1963
3. Эксплуатация и ремонт двигателей типа NVD-48, NVD-36 и NVD-24. Пособие. Издательство «ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ» Москва • 1965