

РАБОТА №7. ИСПЫТАНИЕ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ФОРСУНОК

Цель работы - изучить конструктивные особенности форсунок, освоить методику регулирования и испытания, провести сравнительную оценку технологичности регулирования.

Задачи работы:

- закрепить практические навыки работы на стенде;
- усвоить методику регулирования автотракторных форсунок;
- провести сравнительный анализ параметров форсунок различных моделей.

Ниже приведены методы определения показателей работы, контрольно-регулируемых параметров, технические требования и приемы настройки форсунок.

7.1 Давление начала впрыскивания топлива (начала подъема иглы)

Форсунку устанавливают на стенд. На стенде с ручным приводом, перемещая рычаг, нагнетают топливо в форсунку, одновременно наблюдая за стрелкой манометра. Давление определяют по показаниям манометра в момент начала выхода струи топлива из распылителя форсунки. Фактически это соответствует максимальному отклонению стрелки по шкале манометра. Скорость перемещения рычага должна быть такой, чтобы не было заброса стрелки. На стенде с гидравлическим аккумулятором и механическим приводом давление начала впрыскивания определяют по максимальному отклонению стрелки манометра в момент начала впрыскивания топлива испытываемой форсункой. По ГОСТ 10579-82 давление начала впрыскивания топлива должно быть установлено с допуском не более 4% в сторону увеличения от номинального значения. Изменяют давление, закручивая или выкручивая регулировочный винт пружины форсунки (рис. 7.1) или изменяя толщину регулировочных прокладок (рис.7.2).

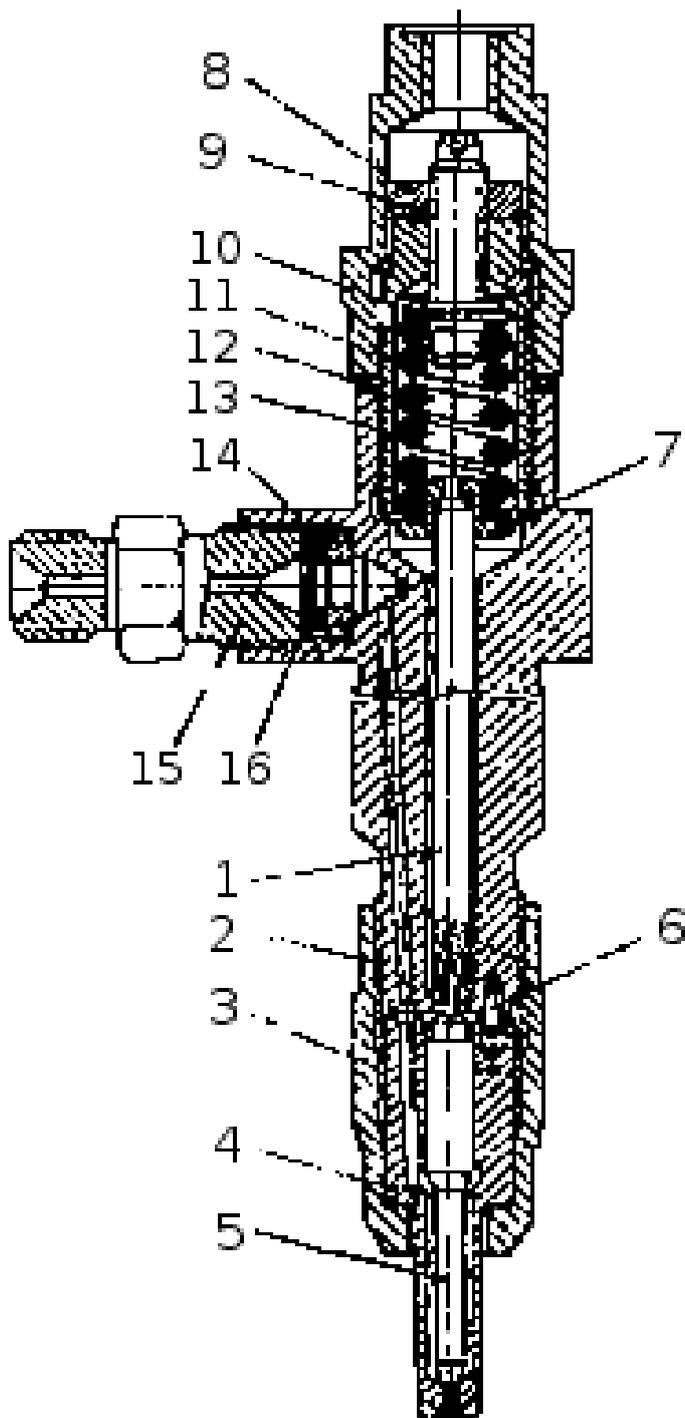


Рисунок 7.1 – Форсунка модели 261-11:
 1 — штанга; 2 — корпус; 3 — гайки
 распылителя; 4 — корпус распылителя; 5 —
 игла распылителя; 6 — штифт; 7 — тарелка
 пружины; 8 — контргайка; 9 —
 регулировочный винт; 10 — колпак; 11 —
 гайка пружины; 12 — шайба; 13 —
 пружина; 14 — втулка; 15 — штуцер; 16 —
 фильтр.

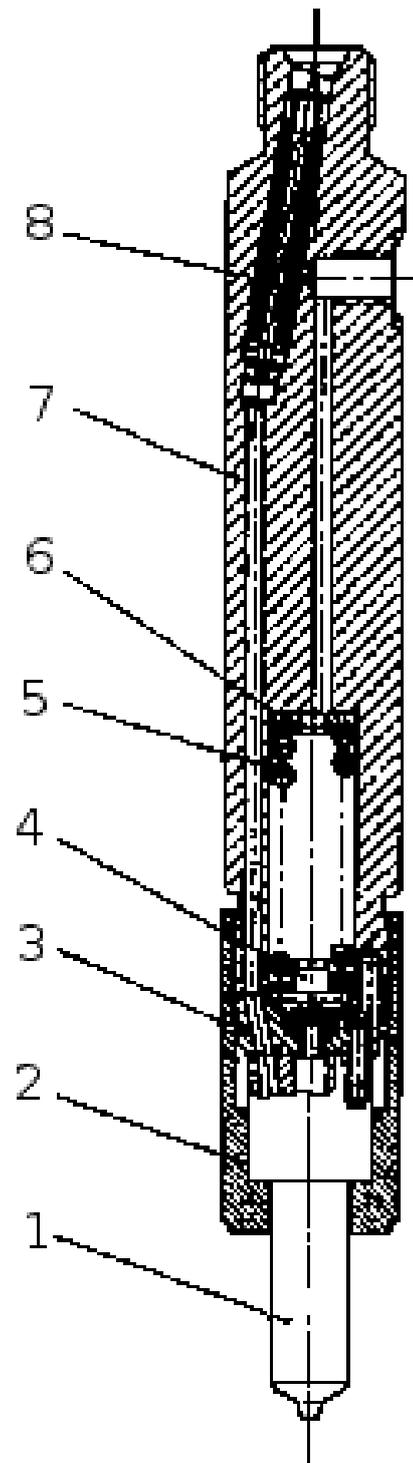


Рисунок 7.2 – Форсунка
 модели 51-01:
 1 — распылитель; 2 — гайка
 распылителя; 3 — проставка; 4
 — штамп; 5 — пружина; 6 —
 регулировочные шайбы; 7 —
 корпус; 8 — щелевой фильтр.

Для регулировки давления начала впрыскивания у форсунок с регулировочным винтом необходимо:

1. Отвернуть колпак;
2. Ослабить контргайку;
3. Поворотом регулировочного винта отрегулировать давление;
4. После регулировки затянуть контргайку и навернуть колпак.

Для регулировки давления начала впрыскивания форсунок с наличием регулировочных шайб необходимо:

1. Отвернуть гайку распылителя;
2. Вынуть распылитель, проставку, штангу, пружину.
3. Изменением количества (толщины) регулировочных шайб

отрегулировать давление. При увеличении общей толщины регулировочных шайб (увеличение сжатия пружины) давление повышается, при уменьшении – понижается. Изменение толщины шайб на 0,05 мм приводит к изменению давления начала подъема иглы на 0,3...0,35 МПа.

4. Собрать в обратном порядке форсунку и затянуть гайку распылителя.

При сборке гайки затягиваются динамометрическим ключом определенным моментом, указанным в технической документации на каждую форсунку

Давление начала впрыскивания топлива форсунками автотракторных дизелей при их регулировке приведено в таблице 1 приложения 3.

7.2 Качество распыливания топлива

Этот показатель характеризуют следующие данные: мелкость распыливания; равномерность распределения частиц по поперечному сечению струи топлива (факелу распыленного топлива); угол рассеивания струи (факела) топлива (для штифтовых распылителей); направление струй топлива из распыливающих (сопловых) отверстий (для бесштифтовых распылителей); равномерность распределения цикловой подачи по распыливающим отверстиям; герметичность

распылителя в месте контакта запирающих конусов иглы и корпуса распылителя; подвижность иглы; звучность впрыскивания топлива; дробящее впрыскивание.

Мелкость частиц распыленного топлива и плотность их распределения по поперечному сечению струи определяют визуально во время впрыскивания топлива форсункой с периодичностью 60...80 впрыскиваний в минуту на приборе с ручным приводом.

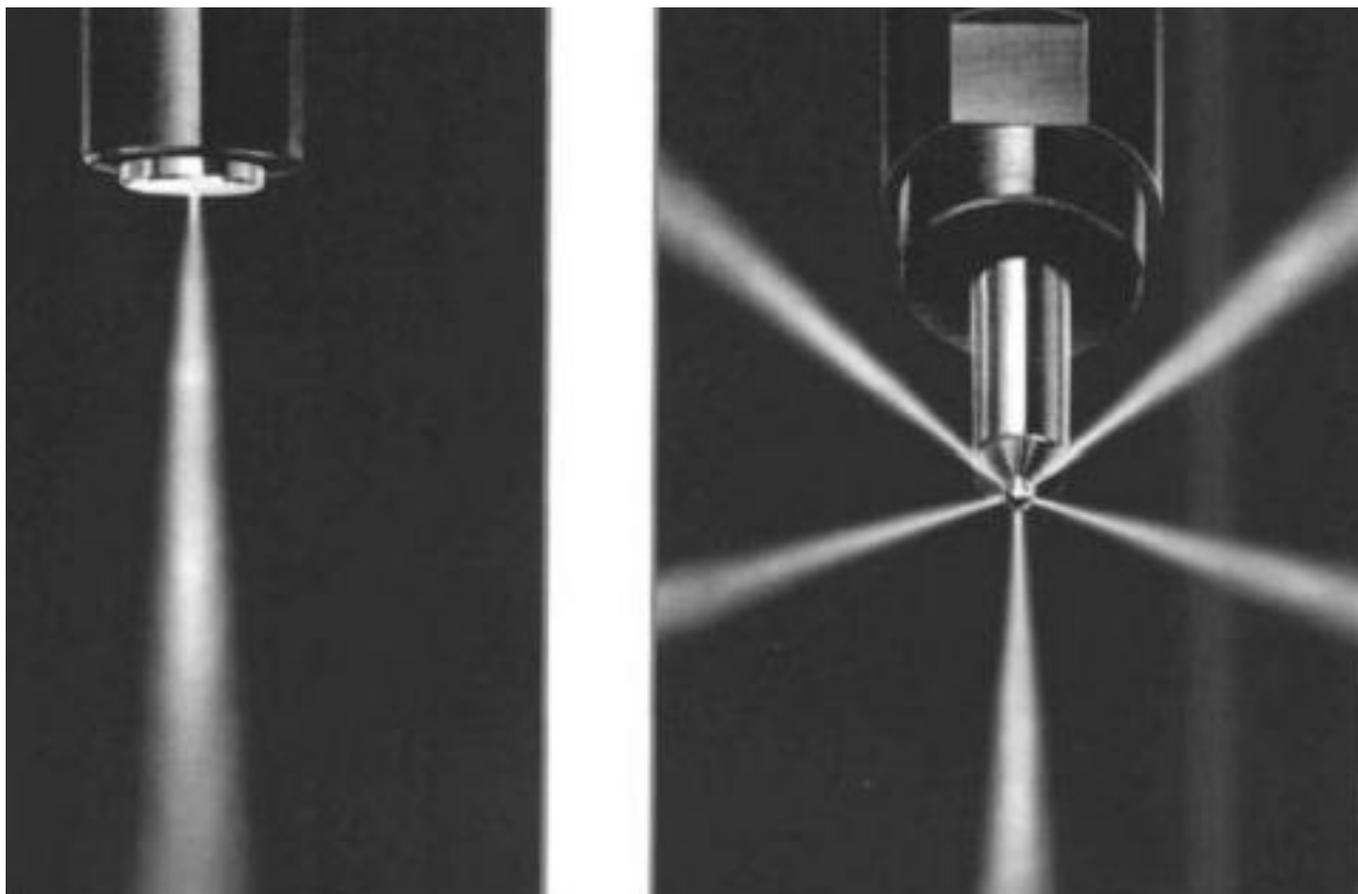


Рисунок 7.3 – Нормальный факел распыла топлива штифтовой (слева) и бесштифтовой (справа) форсунок.

На стенде с гидравлическим аккумулятором и механическим приводом (аккумуляторной установке) при проверке мелкости распыливания скорость нарастания давления топлива должна быть 1...2 МПа (10...20 кгс/см²) в секунду. В факеле распыленного топлива (рис. 7.3) не должны наблюдаться отдельные вылетающие капли и сплошные струйки. Для штифтовых распылителей допускается видимость стержня струи топлива.

7.3 Герметичность распылителя

Проверяют созданием в распылителе, закрепленном в форсунке или приспособлении, давления топлива на 1...1,5 МПа (10...15 кгс/см²) меньше давления начала впрыскивания (см. табл. 1 приложения 3.). При этом в течение 15 – 20 с. топливо не должно проходить через соединения запирающих конусов иглы и корпуса распылителя при визуальном наблюдении за поверхностью торца распылителя; допускается лишь ее увлажнение.

7.4 Гидравлическая плотность распылителя

Ее определяют на приборе или стенде для испытания и регулировки форсунок. Плотность оценивают по числу секунд, в течение которых в системе форсунка – прибор давление топлива снижается на определенное значение за счет утечек в форсунке.

Распылитель (ГОСТ 25708-83) устанавливают в контрольный корпус форсунки или в приспособление. Пружину форсунки или приспособления затягивают до создания давления начала впрыскивания, превышающего на 2...3 МПа (20...30 кгс/см²) давление, с которого начинают определять гидроплотность.

Для штифтовых и бесштифтовых длинных распылителей с наибольшим диаметром корпуса 17 мм, к которым относятся и распылители, устанавливаемые на автотракторных дизелях, гидроплотность находят по времени снижения давления от 20 до 18 МПа (от 200 до 180 кгс/см²) в системе форсунка (испытываемый распылитель) – прибор.

Таким образом, форсунку для определения гидравлической плотности регулируют на давление начала впрыскивания 22... 23 МПа (220...230 кгс/см²).

Перед измерением плотности делают одно впрыскивание, после чего нагнетанием топлива в форсунку (не производя впрыскивания) создают давление несколько больше того, при котором начинают измерять плотность, - для автотракторных распылителей оно составляет 20,5...21 МПа (205...210 кгс/см²) – и

наблюдают по стрелке манометра за снижением давления.

В момент, когда стрелка покажет давление 20 МПа (200 кгс/см²), включают секундомер, а после снижения давления до 18 МПа (180 кгс/см²) его выключают. По продолжительности падения давления топлива в секундах определяют плотность форсунки (распылителя). При измерении плотности наблюдают за торцом (или носиком) распылителя. Подтекание топлива через сопловые отверстия не допускается.

Вместимость системы от нагнетательного клапана прибора до испытываемого распылителя должна быть 65 ± 5 см³. Вязкость технологической жидкости (9,9...10,9) 10^{-6} м²/с (9,9... 10,9 сСт).

Минимальная плотность для новых распылителей (ГОСТ 25708-83) установлена 5 с. Для бесштифтовых распылителей, бывших в эксплуатации, допускается снижение плотности до 3 с. Минимальная плотность характеризует максимальный зазор между иглой и корпусом распылителя в направляющей (цилиндрической) части иглы и корпуса. Минимальный зазор в этой части распылителя должен создавать возможность плавного перемещения иглы в корпусе распылителя (без прихватывания).

Допускается проверять плотность распылителей сравнением их с контрольными образцами. В этом случае вязкость жидкости, применяемой для опрессовки, не регламентируется, но должна быть постоянной за время проверки. Плотность контролируемых распылителей должна быть не меньше плотности контрольного образца, имеющего нижнее предельное значение плотности.

7.5 Дополнительно проверяемые параметры

Пропускная способность распылителя. Измеряется цикловой подачей топлива, замеренной на стенде для испытания и регулировки топливных насосов с установленным на нем контрольным (стендовым) насосом. Этот показатель в основном определяется эффективным проходным сечением распылителя, измеренным на стенде постоянного давления.

По ГОСТ 25708—83 отклонение эффективного проходного сечения или

пропускной способности распылителей от номинального значения не должно превышать $\pm 6\%$ при проверке на стенде постоянного давления или $\pm 1,5\%$ при прокачке от секции топливного насоса высокого давления.

Подвижность иглы распылителя проверяют прокачиванием топлива или технологической жидкости через распылитель, закрепленный в форсунке или приспособлении, отрегулированный на номинальное давление начала впрыскивания (см. табл. 8.1) при частоте впрыскивания 30...40 в минуту на приборе с ручным приводом или при повышении давления на 1...2 МПа (10... 20 кгс/см²) в секунду на аккумуляторной установке.

Характерный звук, сопровождающий впрыскивание, служит признаком нормальной работы распылителя.

Дробящее впрыскивание оценивается подвижностью иглы и техническим состоянием распылителя. Оно характеризуется автоколебаниями иглы и часто повторяющимися короткими впрыскиваниями топлива при медленном его нагнетании в распылитель, что соответствует неустановившемуся режиму работы форсунки. Наиболее подходящая для такой проверки – аккумуляторная установка.

При недостаточной подвижности иглы (вследствие, например, повышенной силы трения в направляющей части) затягиваются начало и конец впрыскивания, увеличивается доля топлива, подаваемого при пониженном давлении, ухудшается качество распыливания. Для таких распылителей характерно «глухое» впрыскивание без звука и отсутствие дробящего впрыскивания.

Угол рассеивания струи топлива, направление струй и равномерность распределения цикловой подачи по распиливающим отверстиям проверяются визуально.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как влияют на показатели работы дизеля качество распыливания топлива и давление начала впрыскивания форсунки?

2. Что влечет за собой снижение гидравлической плотности прецизионной пары нагнетательный клапан-седло?
3. Перечислите требования, предъявляемые к современной дизельной топливоподающей аппаратуре
4. Для чего служит распылитель?
5. В каком месте проверяют герметичность распылителя, а в каком плотность?
6. Как влияют на показатели работы дизеля слишком заниженное (или завышенное) давление начала подъема иглы.
7. Что произойдет, если в дизель установить распылители другой модели?
8. От чего зависит количество, диаметр и направление распыливающих отверстий?