

УДК 631.354

РЕГУЛИРОВКА УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

*Низамов М.И., студент 5 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Кундротас К.Р., ассистент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *дизельная топливная аппаратура, центробежная муфта, угол опережения впрыска топлива*

Анализируется влияние изменения угла опережения впрыска топлива на работу дизельного двигателя. Проведен обзор существующих способов и устройств проверки угла опережения впрыска топлива.

Угол опережения впрыска топлива показывает, за какую угловую величину, измеренную в градусах до верхней мертвой точки (в.м.т.) начинается впрыск топлива в цилиндр.

Для наилучшего протекания рабочего процесса дизеля действительный угол опережения впрыска топлива должен иметь оптимальную величину, зависящую от способа смесеобразования, режимных условий работы дизеля, конструктивных параметров камеры сгорания и многих других факторов [1, 2, 3, 7, 8, 12]. Оптимальная величина этого угла определяется путем снятия регулировочных характеристик дизеля по опережению впрыска, а также учета величины удельного расхода топлива и показателей динамики сгорания.

Установлено, что с появлением износов автоматической муфты опережения впрыска топлива изменяются следующие параметры: цикловая подача топлива, распределение подачи между секциями, продолжительность основного впрыска, максимальное давление впрыскивания и угол опережения впрыскивания топлива [13, 14].

Как показали исследования [4, 5, 6], мощность дизеля при этом снижается на 10–20% и увеличивается удельный и эффективный расходы топлива на 19-24%. Повышается температурный режим двигателя, увеличивается жесткость работы дизеля, уровень вибрации и износ деталей ЦПГ.

Анализ характерных износов муфты показал, что наибольшее влияние на ее работу оказывает износ посадочных мест под пружины, а также изменение жесткости самой пружины. Так в частности, износ посадочных

мест вызывает преждевременный впрыск топлива, уменьшение жесткости пружины также вызывает раннее опережение впрыска топлива.

На предприятии с большим числом ремонтов насосов с АМОВТ много времени уходит на ее регулировку. Ввиду значительной трудоемкости регулировки АМОВТ, слесари часто лишь ограничиваются внешним осмотром муфты на предмет отсутствия видимых повреждений и проверкой уровнем масла. Поэтому актуальным вопросом является разработка нового способа, позволяющего быстро и точно отрегулировать муфту, и устройства для его осуществления.

По существующей технологии [15], первоначально топливные насосы ЯМЗ или НД-22 проверяют на стенде MOTORPAL, в комплекте с АМОВТ. При неисправности муфты, ее демонтируют на верстак, ремонтируют, затем регулируют и снова проверяют на стенде. Для этого на кулачковый вал топливного насоса вместо жесткой полумуфты монтируется муфта опережения впрыска топлива. Используя стробоскоп регулировочного стенда, определяется угол поворота ведущей полумуфты, который характеризуется изменением угла начала впрыскивания топлива по сравнению со значением, полученным при испытании насоса с жесткой полумуфтой. В случае несоответствия осуществляется регулировка подкладкой пластин или шайб определенной толщины под пружины. Пружины с недостаточной жесткостью заменяют на новые.

Также известен способ для регулировки автоматической муфты опережения впрыска топлива [9, 10, 11], сущность которого основана на том, что при вращении муфты, под действием центробежных сил грузы создают момент, проворачивающий ведомую полумуфту на определенный угол, являющимся углом опережения впрыска топлива.

В устройстве (рис. 1) роль центробежных сил выполняет динамометр, с его помощью создают аналогичный крутящий момент. Если при этом ведущая полумуфта не поворачивается на определенное количество градусов, то осуществляется регулировка путем замены пружин с другой жесткостью или подкладкой шайб под изношенные посадочные места пружин, увеличивая, тем самым, жесткость пружин. Данная методика является универсальной для всех марок автоматических муфт опережения впрыска топлива.

Данные способы обладают рядом факторов, снижающих их эффективность, а именно высокая трудоемкость и энергозатратность в первом случае и необходимость предварительной разработки таблиц соответствия значений крутящего момента углу поворота ведущей полумуфты при втором способе.

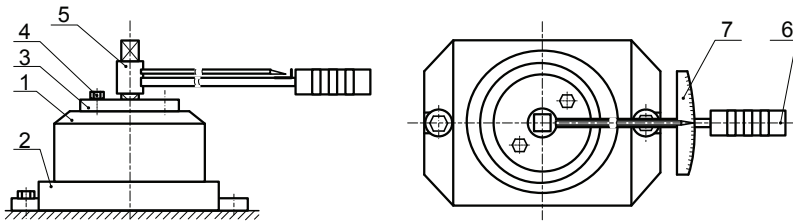


Рисунок 1 – Устройство для проверки угла опережения впрыска топлива: 1- муфта; 2 – плита; 3 – шайба; 4 – винты; 5 – динамометрический ключ; 6 - рукоятка; 7 - шкала

В связи с этим актуальным вопросом является разработка способа, позволяющего снизить трудоемкость регулировочных работ и повысить их точность.

Выводы:

1. Для наилучшего протекания рабочего процесса дизеля действительный угол опережения впрыска топлива должен иметь оптимальную величину, зависящую от способа смесеобразования, режимных условий работы дизеля, конструктивных параметров камеры сгорания, материала поршня и крышки дизеля и многих других факторов.

2. Износ автоматических муфт опережения впрыска топлива ведет к отклонению угла опережения впрыска топлива от установочного. В результате снижается мощность дизеля на 10–20% и увеличивается удельный расход топлива на 19-24%.

3. Проведенный обзор существующих способов и устройств для проверки угла опережения впрыска топлива показал, что имеется необходимость в разработке способа, позволяющего снизить трудоемкость регулировочных работ и повысить их точность.

Библиографический список:

1. Варнаков, В.В. Комплексная оценка надежности топливной дизельной аппаратуры как сложной технической системы/ А.Н. Еремеев, В.В. Варнаков // Материалы научно-практической конференции «Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России». - Ульяновск: УГСХА, 2003. - Часть 3.- С. 44-46.

2. Варнаков, В.В. Применение программного метода испытаний при расчете параметрической надежности топливной системы высокого давления / А.Н. Еремеев, В.В. Варнаков // Труды второй Всероссийской

заочной молодежной научно-технической конференции (ЗМНТК-2004) «Молодежь Поволжья – науке будущего». - Ульяновск: УлГТУ, 2004. - С. 58-62.

3. Варнаков, В.В. Совершенствование системы безразборного контроля технического состояния топливного насоса высокого давления дизельных двигателей / А.Н. Еремеев, В.В. Варнаков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. Серия «Механизация сельского хозяйства». – 2002. - N 7. - С. 38-4.

4. Варнаков, В.В. Эксплуатационные методы улучшения показателей дизельных двигателей / А.Н. Еремеев, В.В. Варнаков, Д.В. Варнаков // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2006. - N 10. – С. 79-83.

5. Варнаков, В.В. Эксплуатационные методы улучшения показателей тракторных дизелей / А.Н. Еремеев, В.В. Варнаков // Материалы 55-ой международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе». – Кострома: КГСХА, 2004. - Том III.- С. 21-22.

6. Варнаков, В.В. Эксплуатационные методы улучшения показателей тракторных дизелей/ А.Н. Еремеев, В.В. Варнаков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. Серия «Механизация сельского хозяйства». - 2004. – N 11. - С. 59-63.

7. Еремеев, А.Н. Анализ влияния нарушения регулировок топливной аппаратуры и газораспределительного механизма на показатели работы дизеля / А.Н. Еремеев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Региональные проблемы народного хозяйства». – Ульяновск: УГСХА, 2004. - С. 264-268.

8. Еремеев, А.Н. Повышение надежности двигателей сельскохозяйственной техники / А.Н. Еремеев, М.Е. Дежаткин, А.Н. Убамзаров // Материалы межрегиональной научной конференции «Вавиловские чтения-2003». - Саратов: СГАУ им. Вавилова, 2003. - С. 76-78.

9. Еремеев, А.Н. Повышение параметрической надежности дизельного двигателя регулировкой угла опережения впрыска топлива / А.Н. Еремеев, В.В. Варнаков, Д.В. Варнаков // Ремонт, восстановление, модернизация.– 2008.- №5 .- С. 32-49.

10. Еремеев, А.Н. Повышение эффективности функционирования дизельных двигателей регулировкой угла опережения впрыска топлива / А.Н. Еремеев, В.В. Варнаков, О.Н. Дидманидзе // Международный научный журнал. -2008.-№2.- С. 5-10.

11. Еремеев, А.Н. Приспособление для регулировки автоматической муфты опережения впрыска топлива / А.Н. Еремеев// «Аграрная

наука и образование в реализации национального проекта «Развитие АПК». Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Ульяновск, 2006. - С. 154-160.

12. Еремеев, А.Н. Результаты испытания двигателя Д-240 при комплексном регулировании топливной аппаратур / А.Н. Еремеев// Материалы Международной научно-практической конференции «Молодежь и наука XXI века». – Ульяновск: УГСХА, 2006. - С. 160-164.

13. Еремеев, Анатолий Николаевич. Повышение надежности дизельных двигателей путем оптимизации регулировочных параметров топливной аппаратуры: автореферат дис. ... канд. технических наук / А.Н. Еремеев. - Казань: 2010. - 19 с.

14. Еремеев, Анатолий Николаевич. Повышение надежности дизельных двигателей путем оптимизации регулировочных параметров топливной аппаратуры: дисс. ... канд. технических наук: 05.20.03 / А.Н. Еремеев. - Казань: 2010. - 152 с.

15. Рекомендации по техническому обслуживанию и ремонту топливной аппаратуры дизелей Д-240, Д-65, Д-60, Д-37, Д-50 / В.В. Варнаков, А.П. Кожевников, О.Н. Филимонова, А.Н. Еремеев, Д.В. Варнаков - Ульяновск: УГСХА, 2005. – 49 с.

ADJUSTING THE ANGLE OF INJECTION OF FUEL OF DIESEL ENGINES

Nizamov M.I., Kundrotas K.R.

Keywords: *diesel fuel injection equipment, centrifugal clutch, the angle of injection of fuel.*

Analyses the impact of the change of angle of injection of fuel for the diesel engine. The review of existing methods and inspection devices angle of injection of fuel.