

Проверка технического состояния

форсунок бензинового двигателя

Чагров Михаил Валерьевич,

студент 3 курса факультета физико-математического и технологического образования, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», г. Ульяновск, Россия

Научный руководитель – Шленкин Константин Владимирович,

к.т.н., доцент кафедры технологий профессионального обучения,

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», г. Ульяновск, Россия

Аннотация. Работа посвящена методике преподавания лабораторных работ по техническим дисциплинам, изложены основные неисправности электромагнитных форсунок бензинового двигателя.

Ключевые слова: лабораторная работа, форсунка, тестирование, ультразвуковая очистка, система питания двигателя, техническое состояние, стенд.

Одно из преимуществ лабораторных занятий технических дисциплин в сравнении с другими видами аудиторной учебной работы состоит в том, что они интегрируют теоретико-методологические знания, практические умения и навыки обучающихся в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера. Соприкосновение теории и опыта, осуществляющееся в учебной лаборатории, активизирует познавательную деятельность обучающихся, придает конкретный характер изучаемому на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретическому материалу,

способствует детальному и прочному усвоению учебной информации. Лабораторная работа требует от обучающегося творческой инициативы, самостоятельного принятия решений, глубокого знания и понимания учебного материала. Благодаря лабораторным занятиям мы лучше усваиваем программный материал, так как в процессе выполнения лабораторных работ многие положения процесса обучения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, при этом выявляется множество таких деталей, о которых мы раньше не имели представления, а между тем они содействуют уяснению сложных вопросов науки. При выполнении большинства лабораторных работ технических дисциплин нам предоставляется возможность стать «сооткрывателем истины», что благоприятно сказывается на развитии познавательного интереса. Многие лабораторные работы по общепрофессиональным и специальным дисциплинам могут проводиться и как иллюстративные, и как исследовательские (рисунок 1).



Рис. 1. Проведение лабораторной работы с применением станда для диагностики и ультразвуковой очистки форсунок

Главной же нашей целью при проведении лабораторной работы «Проверка технического состояния форсунок бензинового двигателя» было исследовать процессы происходящие с форсунками на различных режимах работы. Установить время через которое необходимо производить их техническое обслуживание [1,2]. Также мы рассмотрели принципиальное

устройство электромагнитных форсунок. Принцип их действия. Также рассмотрели возможное будущее форсунок. Для нашей работы мы применили специальный стенд для диагностики и ультразвуковой очистки форсунок CNC-602/402/601 (рис. 2) [3,4,5], с помощью которой мы проводили исследования, касаемые характеристик форсунок. Данный стенд предназначен для ультразвуковой очистки и тестирования этих форсунок. Установка выполнена в настольном варианте и позволяет производить тестирование до 6-ти форсунок одновременно. Методика работы со стендом очень проста и наглядна: тест форсунок до очистки, очистка, тест форсунок после очистки.

В стенде реализован режим управления форсунками со стабилизацией тока, что делает возможной работу с форсунками различных типов. Установка компактна, и может размещаться как на специализированной тележке, так и на рабочем верстаке. В базовую комплектацию стенда входит набор переходников для работы с самыми распространенными типами форсунок. Дополнительно можно приобрести адаптеры для подключения других типов. При работе со стендом используются специальные составы для проверочного и промывочного контура, рекомендованные для применения в ультразвуковых стендах [6,7].



Рис. 1. Стенд для диагностики и ультразвуковой очистки форсунок
CNC-602/402/601

Сегодня существует несколько методов проверки работоспособности электромагнитных форсунок. Все они делятся на две основные группы: без демонтажа и с демонтажем. Первая группа проверки работоспособности ЭФ предусматривает контроль их работоспособности по следующим критериям: сопротивление обмотки возбуждения – этот параметр необходим для определения состояния управляющей обмотки ЭФ на предмет выявления обрыва или межвиткового замыкания в электрической цепи обмотки; шум работы ЭФ – подобный контроль производится стетоскопом на слух и необходим для косвенного определения степени загрязненности ЭФ. Чем меньше слышны стуки (щелчки) работы клапана ЭФ, тем выше степень загрязнения подвижных частей ЭФ.

Критерии работоспособности второй группы, контролируемые при стендовых испытаниях на снятых ЭФ с ДВС: угол факела распыла и дисперсия частиц топлива – характеризуется диаметром распределённых частиц по факелу распыленного топлива; герметичность электромагнитной форсунки – обеспечивает способность удерживать топливо от просачивания между сопряженными поверхностями при заданном давлении топлива; производительность ЭФ – характеризует способность пропускать заданное количество топлива при номинальном его давлении на входе в форсунку [8].

Потому что наиболее распространенной неисправностью электромагнитных форсунок (ЭФ) является их загрязнение. ЭФ самые теплонагруженные детали топливной подсистемы, а значит, они являются основными объектами накопления смолянистых отложений.

Основные признаки загрязнения форсунок: затрудненный пуск двигателя; остановка двигателя; неустойчивая работа двигателя на холостом ходу и на переходных режимах; провалы при резком нажатии на педаль газа; ухудшение динамики разгона двигателя и потеря мощности; увеличение расхода топлива; появление детонации при разгоне вследствие обеднения смеси и повышения температуры в камере сгорания; пропуски «зажигания»; хлопки в выпускной системе; быстрый выход из строя свечей зажигания,

кислородного датчика (лямбда-зонда) и каталитического нейтрализатора ОГ; повышение токсичности отработавших газов СО и СН.

Загрязнение форсунок становится особенно заметным с наступлением холодов. Когда испаряемость топлива ухудшается, появляются проблемы с пуском холодного двигателя. Поэтому форсунки необходимо диагностировать и проводить их очистку в установленные сроки в зависимости от марки автомобиля.

Исходя из проделанной нами работы можно сказать, что несмотря на превосходство систем впрыска топлива по экономии топлива и экологичности и ряду других показателей, не все готовы в нашей стране поменять карбюратор на эту, казалось бы, несложную систему, из-за того, что система впрыска, конечно, хороша и надёжна, но собственными руками, без специального оборудования с ней сделать что-либо сложно. Но прогресс не стоит на месте и даже в нашей стране автомобили без системы впрыска скоро перестанут выпускать, так что за системой впрыска будущее в автомобильной промышленности.

Приведенные в данной работе сведения и рекомендации позволят студенту, будущему педагогу профессионального обучения, грамотно проводить лабораторные работы и организовать обслуживание топливных систем легковых автомобилей с комплексной диагностикой инжекторных двигателей.

Список использованных источников

1. Шленкин, К.В. Анализ надежности систем с помощью дерева отказов / К.В. Шленкин, Ю.А. Лапшин, С.В. Калачин // Материалы Всероссийской научно-производственной конференции, 60-летию академии посвящается - Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России. – Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2003. - С.211-213.
2. Шленкин, К.В. Общая структурная расчетная схема системы «дорога - шина - зерноуборочный комбайн - оператор» / К.В. Шленкин //

- Материалы Всероссийской научно-практической конференции - Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы. – Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2005. - С.373-376.
3. Шленкин, К.В., Сафаров Р.К., Прошкин Е.Н. Организационные формы использования машинно-тракторного парка / К.В. Шленкин, Р.К. Сафаров, Е.Н. Прошкин // Материалы Всероссийской научно-производственной конференции, 60-летию академии посвящается - Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России. - Ульяновск, ГСХА, 2003. - С.216-220.
 4. Шленкин, К.В. Характеристики отказов элементов зерноуборочных комбайнов семейства «ДОН» / К.В. Шленкин, С.В. Калачин, А.В. Погодин // Материалы Всероссийской научно-производственной конференции, 60-летию академии посвящается - Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России. – Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2003. - С.214-216.
 5. Семенов Д. А., Рубанов Д. Ю., Петроченко В. В. Техническое обслуживание топливных форсунок бензиновых двигателей // Молодой ученый, 2017. - №46. - С. 73-76. - URL <https://moluch.ru/archive/180/46457/> .
 6. Шленкин, К.В. Вопросы надежности техники при дилерской системе технического сервиса в АПК / К.В. Шленкин // Сборник научных трудов - Организация системы технического сервиса машин в АПК. – Ульяновск, ГСХА, 1997. - С.71-74.
 7. Лезин, П.П. Формирование надежности сельскохозяйственной техники при ее ремонте. (Под редакцией Ю.А. Вантюсова). - Саратов.: Издательство Саратовского университета, 1987. -195с.
 8. Шленкин, К.В. Определение ресурса слабейшего звена зерноуборочного комбайна «ДОН-1500» последовательным методом / К.В. Шленкин // Материалы Областной межвузовской научно-практической конференции - Молодые ученые агропромышленному комплексу. Часть II. - Ульяновск, ГСХА, 2002. – С.32-33.