

"Сейфуллин оқулары – 14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландару - жаңа даму кезеңі » атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация - новый этап развития». - 2018. - Т.1, Ч.2. –С. 60-61

Проблемы повышения степени чистоты топлива в системе питания ДВС

Әубәкір Е.С., Абдрахманов А.Б.

Автотранспорт в сельском хозяйстве является одним из самых массовых потребителей нефтепродуктов, расходуя более 40% дизельного топлива и около 30% бензина, производимых в стране. Надежная работа сельскохозяйственной техники может быть обеспечена только при условии применения качественных топлив. Поэтому по мере совершенствования двигателей и их топливной аппаратуры все более актуальной становится проблема очистки дизельного топлива от воды. Подавляющее число компаний, выпускающих автомобили с быстроходными дизельными двигателями, в настоящее время в обязательном порядке устанавливают фильтры-сепараторы, задача которых – отделить воду от дизтоплива, поскольку обычные топливные фильтры могут задерживать только свободную воду, да и то не полностью. Впрочем, и фильтры-сепараторы не всегда справляются с этой задачей достаточно эффективно.

Данной проблеме посвящена работа [1], где исследовалась, в том числе и очистка дизельного топлива в процессе эксплуатации различной техники, однако, несмотря на обилие исследований по дизельным двигателям и топливной аппаратуре, целый ряд вопросов, возникающих в условиях эксплуатации дизельных двигателей, до сих пор недостаточно изучен.

Путей попадания воды в бензобак несколько. Во-первых – обычный конденсат. Во-вторых, какое-то количество воды попадает непосредственно с топливом. Качество топлива на наших заправках далеко от идеального. Есть и третий путь: некоторые высокооктановые компоненты топлива гигроскопичны, а следовательно сами тянут с собой атмосферную влагу, которая и конденсируется потом в топливном баке. Если же воды скопилось прилично (от 50 грамм и более) - это может привести к различным поломкам двигателя и топливной системы [2].

А также с переходом на стандарт Euro температурный режим двигателей стал более жестким. Топливо, подаваемое в систему питания двигателя, стало активнее выполнять функцию его охлаждения, ведь значительная часть дизтоплива, выкачиваемого из топливного бака, вскоре снова туда возвращается, но уже подогретым. При росте перепада температур снаружи и внутри топливного бака влага из находящегося там воздуха конденсируется, при этом образующиеся мелкие ее капли частично

стекают на дно, а частично, перемешиваясь с соляжкой, образуют так называемую эмульгированную воду, которая может находиться в топливе достаточно длительное время. Таким образом, в любом топливном баке рано или поздно появится вода.

Статистика показывает, что более половины всех неисправностей, возникающих в двигателях внутреннего сгорания, приходится на систему питания. Основная причина этого – высокая обводненность и загрязненность топлива.

Как известно, в топливоподающей аппаратуре дизелей имеются прецизионные детали (зазор в плунжерной паре топливного насоса 1,5...2,0 мкм), и это предопределяет очень высокие требования к чистоте дизельного топлива. Поэтому по ГОСТ-у механических примесей и воды в топливах быть не должно. При увеличении обводненности топлива электростатический заряд в нем возрастает в 10...15 раз по сравнению с обезвоженным топливом, что может привести к взрыву паро-воздушной смеси.

По этим высоким требованиям в дизельном топливе должна отсутствовать свободная вода, содержание механических примесей должна быть не более 0,0002% , а максимальный размер частиц механических примесей не должен превышать 5мкм. Присутствие микроскопических капель воды приводит к разрывам смазывающей пленки и возникновению сухого трения.

В настоящее время потребителям предлагаются три типоразмера фильтрующих систем высокопроизводительных фильтры-сепараторов серии RVFS с производительностью по очистке от 370 до 3700 л/мин. В их комплектацию включают несколько вариантов сменных фильтрующих элементов: коалесцирующий фильтр и сепаратор; абсорбер (водопоглощающий элемент), микрофильтр (обработанный силиконом), фильтроэлемент для удаления глинистых загрязнений [3,4].

Однако наибольший вред вода, присутствующая в дизтопливе, причиняет топливной аппаратуре. При высоком давлении впрыска вода, находящаяся в топливе, вызывает кавитационные процессы, приводящие к активной эрозии металла. Следствием этого является ускоренный износ калиброванных распылителей форсунок, а это в свою очередь приводит к росту расхода топлива и соответственно ухудшению экономических и экологических характеристик двигателя. Особенно негативно наличие воды в топливе стало проявляться при переходе на более высокие экологические стандарты. Чем более совершенна топливная аппаратура, тем больше ущерб, причиняемый водой. Зависимость здесь прямо пропорциональная, ведь для лучшего распыления топлива на современных автомобилях пришлось повысить точность и давление впрыска, а износ сопел распылителей, вызываемый находящейся в топливе водой, находится в квадратичной зависимости от давления впрыска.

Например, если давление топлива в районе плунжерной пары в двигателях стандарта Euro 3 в среднем составляло 1500 атм, то в двигателях

стандарта Euro 4 оно возросло до 1800 атм, а стандарта Euro 5– уже до 2500 атм. Поэтому при использовании топлива с одинаковым содержанием воды форсунки на двигателе Euro 4 прослужат в полтора раза меньше, чем на двигателе Euro 3, а на двигателе Euro 5 почти втрое меньше. Больше всего проблеме скапливания воды в баке подвержены дизельные и инжекторные авто. Наибольшие проблемы возникают в холодное время года при довольно низких температурах.

В топливных системах загрязнения накапливаются и осаждаются в основном в баках и в корпусах фильтров грубой и тонкой очистки, где и происходит загрязнение вновь заправляемого топлива. Для предотвращения этого явления сливают отстой и промывают баки и корпуса фильтров. В соответствии с инструкциями по эксплуатации машин из корпусов фильтров отстой сливают при ТО-1; к этому моменту там накапливается до 200...300 мл водогрязевой эмульсии. Промывка баков связана с трудоемкой операцией снятия бака и поэтому в руководствах по техническому обслуживанию многих машин отсутствует.

Список литературы

1. Коваленко В. П., Конкин М. Ю., Зыков С. А., Лоскутов В.С. Повышение чистоты топлива в системе питания мобильных машин. Сборник тезисов докладов на научно-техническом семинаре стран СНГ при СПГАУ. Санкт-Петербург, 1997. — 98 с.

2. Коваленко В. П., Лоскутов В.С. Снижение обводнённости и загрязнённости топлива в баках мобильных машин, сборник научных трудов МГАУ. М.- 1999 г.

3. Яблокова М.А., Пономаренко Е.А. Перспективные методы очистки дизельного топлива от воды и механических примесей // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3.

4. Krasinski, A, Gradon, L //Comprehensive system for diesel fuel cleaning // FILTRATION & SEPARATION, Том: 53, Выпуск: 1, 2016, Стр.: 33-36