

Влияние показателей качества бензина на окружающую среду

Федюшкин Иван Олегович, магистр 2 курса

Корякина Елена Анатольевна, кандидат химических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина», г. Тамбов

Аннотация. Показано, что качественный бензин, а в частности некоторые его показатели влияют на окружающую среду

Ключевые слова: бензин, окружающая среда, фракционный состав, плотность, массовая доля серы, октановое число

ВВЕДЕНИЕ

Современные автомобильные бензины должны обеспечивать экономичную и надежную работу двигателя и удовлетворять требованиям эксплуатации:

- иметь хорошую испаряемость, позволяющую получить однородную топливо - воздушную смесь оптимального состава при любых температурах,

- иметь углеводородный состав, обеспечивающий устойчивый, бездетонационный процесс сгорания на всех режимах работы двигателя,

не изменять своего состава, свойств при длительном хранении, не оказывать вредного влияния на детали топливной системы, резинотехнические изделия и т. п.

Поскольку все нефтяные топлива токсичны, применение бензинов при эксплуатации техники должно быть организовано с учетом их вредного воздействия на человека и окружающую среду.

Для повышения детонационной стойкости, во-первых, в состав бензинов включают более стойкие углеводороды, которые не образуют перекисные соединения, и во-вторых, вводят в состав бензина антидетонаторы, препятствующие образованию перекиси

Среди антидетонационных присадок наиболее распространенной является тетраэтилсвинец (ТЭС) – $Pb(C_2H_5)_4$ (в связи с ужесточением норм по выбросам отработавших газов осуществляется отказ от данных присадок). Это бесцветная жидкость, тяжелее воды (плотностью 1,65), отличающаяся высокой токсичностью. ТЭС в воде не растворяется, но хорошо растворяется в бензине и других органических растворителях.

Основным недостатком этилированных бензинов является их токсичность. Ядовитость этилированных бензинов во много раз меньше, чем

этиловой жидкости, тем не менее для их безопасного применения требуется

соблюдение ряда мер предосторожности. С этой целью этилированные бензины различных марок окрашиваются в различные цвета.[5]

В связи с этим с 1 июля 2002 года согласно законопроекту, принятому Госдумой РФ, в России запрещаются производство и оборот этилированного бензина. В качестве альтернативы алкилсвинцовым антидетонаторам для повышения детонационной стойкости автомобильных бензинов в России допущены и используются при производстве бензинов органические соединения марганца, железа, ароматические амины. Широкое распространение в России и за рубежом при производстве высокооктановых бензинов получил метил-третбутиловый эфир (МТБЭ). МТБЭ имеет октановые числа смешения:

115-135 по исследовательскому методу и 98-110 по моторному.

Влияние показателей качества автомобильного бензина на состояние окружающей среды

В последние годы происходит ужесточение требований к экологическим свойствам топлива. В настоящее время, после вступления России в Таможенный союз на ее территории действуют требования Технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств». Данный технический регламент устанавливает требования к топливу в целях обеспечения защиты жизни и здоровья человека, имущества, охраны окружающей среды, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей относительно его назначения, безопасности и энергетической эффективности.

Отклонения показателей качества приводят к серьезным нарушениям в работе двигателя: увеличение вероятности образования паровых пробок, перебои в работе и подаче топлива, преждевременный износ топливной системы, содержание фактических смол выше нормы, повышение количества отложений в камере сгорания и твердых частиц в продуктах сгорания. А так же происходит: уменьшение пропускной способности жиклеров и объединение рабочей смеси, калильное зажигание, детонационное сгорание, преждевременный износ ЦПГ, возрастание коррозионной активности и склонности топлива к образованию отложений в системе питания и камере сгорания.

Применение некачественного бензина приводит к образованию паровых пробок, потере мощностных характеристик, перегреву двигателя, увеличению расхода горючего, а также к повышению нагара и смолистых отложений на деталях двигателя. При использовании бензина с высокой температурой конца кипения часть его поступает в цилиндры в капельножидком состоянии. Неиспарившаяся часть бензина по стенкам цилиндропоршневой группы стекает в масляный картер, разжижая моторное масло. При этом смазочные свойства масел резко ухудшаются, повышая износ деталей двигателя.

Из всех токсичных веществ наибольшую опасность для человека представляют соединения свинца, марганца и железа, которые влияют на кровеносную, нервную и мочеполовую системы; вызывают цирроз печени, пневмонию, а также снижение умственных способностей у детей. Свинец откладывается в костях и других тканях человека.

Токсичные вещества также поражают растительность. Вредные вещества действуют как непосредственно на зеленые части растений, разрушая

хлорофилл и структуру клеток, а также попадая через почву в корневую систему и действуя через нее на все растение. Загрязняющие газообразные вещества в разной степени влияют на состояние растительности. Одни лишь повреждают листья и побеги, как окись углерода, другие вызывают гибель растений, как диоксид серы, под воздействием которого в первую очередь страдают хвойные деревья (сосны, ели, пихты, кедр).

Состав отработавших газов существенно зависит от режимов работы двигателя.

Проблема повышенного содержания вредных веществ в отработавших газах особенно актуальна для больших городов.

Многокилометровые пробки автомобилей приводят к увеличению загрязнения атмосферы, так как машины длительное время работают на холостом ходу и двигаются с низкими скоростями. Соответственно содержание вредных веществ в отработавших газах в районах образования пробок увеличивается в несколько раз.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

ГОСТ 8226-2015[1] Сущность метода определения октанового числа по исследовательскому методу заключается в сравнении стандартной интенсивности детонации образца испытуемого топлива в стандартных двигателях (CFR или типа УИТ) при стандартных для исследовательского метода рабочих условиях и степени сжатия с интенсивностью дето-

Таблица №1. Проверка качества бензина на соответствие показателям ГОСТ

Наименование показателя	Норма	Фактическое значение
Октановое число: по исследовательскому методу	95,0	95,2
по моторному методу	85,0	85,5
Плотность при 15°С, кг/м ³	720-775	740,1
Фракционный состав (для класса испаряемости В): объемная доля испарившегося бензина, %, при температуре:		
70°С	20,0-48,0	30,8
100°С	46,0-71,0	51,2
150°С	не менее 75,0	81,8
Конец кипения, °С	не более 210	200,5
Объемная доля остатка в колбе, %	не более 2,0	1,1
Массовая доля серы, мг/кг	Не более 10	2,7

ВЫВОДЫ

По данным исследования было выявлено, что октановое число по исследовательскому методу составляет 95,2, а по моторному методу 85,5. Эти значения полностью соответствуют значениям нормы. Плотность продукта составляет 740,1 кг/м³, что соответствует бензину марки АИ-95. Фракционный состав укладывается в нормальные показатели. Массовая доля серы не превышена. Бензин имеет чистый, прозрачный внешний вид, без механических примесей. Отсутствие свинца, марганца, железа, монометила-

нации ПЭС. Регулируют соотношение топливо-воздух для образца испытуемого топлива и для каждой из ПЭС для достижения максимальной интенсивности детонации. Определяют состав ПЭС, стандартная интенсивность детонации, которой при испытании с той же степенью сжатия, что и образец испытуемого топлива имеет то же октановое число. Октановое число этой ПЭС принимают за октановое число испытуемого образца топлива.

ГОСТ 2177 метод А[2] Сущность метода заключается в перегонке 100 см испытуемого образца при условиях, соответствующих природе продукта, и проведении постоянных наблюдений за показаниями термометра и объемами конденсата.

ASTM D 4052[3] Стандартный метод измерения плотности и относительной плотности жидкостей с помощью цифрового измерителя плотности.

ГОСТ ISO 20884[4] Испытуемый образец, помещенный в кювету, облучают потоком первичного излучения рентгеновской трубки. Измеряют скорость счета импульсов от рентгенофлуоресцентного излучения и скорость счета импульсов фоновой радиации. Содержание серы определяют по калибровочной кривой, построенной для измеряемого диапазона серы.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Был взят бензин неизвестного производителя марки АИ-95 и произведен расширенный анализ качества с занесением результатов в таблицу 1.

Таблица №1. Проверка качества бензина на соответствие показателям ГОСТ

нилины, метанола и незначительное присутствие (в пределах нормы) этанола и других оксигенатов указывает на высокое качество исследуемого бензина. Испытание на медной пластинке показало отношение данного бензина к 1 классу коррозионного воздействия. Давление насыщенных паров соответствует классу испаряемости В.

Проведенный анализ показал, что бензин соответствует всем нормам ГОСТ и пригоден для использования в двигателях внутреннего сгорания.

Литература:

- 1.ГОСТ 8226-2015
- 2.ГОСТ 2177 метод А
- 3.ASTM D 4052
- 4.ГОСТ ISO 20884
- 5.Батуева И. Ю., Гайле А.А., Поконова Ю.В. Химия нефти. Под редакцией З. И. Сюняева. Ленинград: Химия, 1984