Реферат

Дисциплина: материаловедение

Тема: Физико-химические свойства бензина

2009

**Введение**

Отечественные легковые автомобили и автобусы, а также большинство грузовых автомобилей имеют карбюраторные двигатели. Топливом для этих двигателей служит автомобильный бензин.

Основные технико-экономические требования к бензинам сводятся к следующему:

— бензин должен обеспечивать безотказную работу автомобильного двигателя на всех режимах и во всех практически встречающихся условиях эксплуатации;

— двигатель должен развивать предусмотренную для него мощность при минимальном расходе бензина;

— бензин должен обеспечивать минимальные износы двигателя, трудовые и материальные затраты на ремонт и техническое обслуживание двигателя;

— качество бензина не должно ухудшаться при транспортировании, хранении и использовании;

— обращение с бензином не должно вызывать повышенной опасности для персонала, занимающегося эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом автомобилей.

Исходя из названных выше требований устанавливается соответствие бензина данным конкретным условиям и возможность его применения.

**Физико-химические свойства**

Соответствие бензина перечисленным требованиям зависит, прежде всего, от его физико-химических свойств, которые определяются рядом показателей. Основные показатели физико-химических свойств бензинов указываются в стандарте или в технических условиях на бензин данной марки.

Приведенные показатели могли бы значительно изменяться в зависимости от природы нефти, способов ее переработки и очистки бензина. Стандартизация основных показателей физико-химических свойств обеспечивает одно и то же качество бензина данной марки.

Фракционный состав, давление насыщенных паров, детонационная стойкость, а также содержание механических примесей и воды в бензине определяют способность данного бензина образовывать бензино-воздушную смесь нужного состава при различных условиях работы двигателя, в том числе при низких и высоких температурах, минимальных и максимальных числах оборотов коленчатого вала, при приоткрытом или полностью открытом дросселе, т. е. определяют карбюрационные качества бензина, от которых зависит безотказность работы двигателя.

От них зависят также быстрота и полнота сгорания бензино-воздушной смеси в цилиндрах двигателя, возможность работы двигателя на наиболее экономичных режимах, т. е, мощность, развиваемая двигателем, и количество расходуемого при этом бензина.

Фракционный состав устанавливает зависимость между количеством топлива (в % по объему) и температурой, при которой оно перегоняется. Для характеристики фракционного состава в стандарте указывается температура, при которой перегоняется 10, 50 и 90 % бензина, а также температура конца его перегонки, иногда и начала.

Применение бензина с высокой температурой конца перегонки приводит к повышенному износу цилиндров и поршневой группы вследствие смывания масла со стенок цилиндров и его разжижения в картере, а также вследствие неравномерного распределения рабочей смеси по цилиндрам.

Давление насыщенных паров характеризует испаряемость головных фракций бензинов, и в первую очередь их пусковые качества. Чем выше давление насыщенных паров бензина, тем легче он испаряется и тем быстрее происходит пуск и нагрев двигателя. Однако если бензин имеет слишком высокое давление насыщенных паров, то он может испаряться до смесительной камеры карбюратора.

Это приведет к ухудшению наполнения цилиндров, возможному образованию паровых пробок в системе питания и снижению мощности, перебоям и даже остановке двигателя.

Поэтому давление насыщенных паров бензина устанавливается таким, чтобы при хорошем его испарении не образовывались паровые пробки в системе питания двигателя.

При оценке испаряемости бензина необходимо наряду с давлением насыщенных паров учитывать его фракционный состав.

Октановое число характеризует детонационную стойкость бензина, являющуюся важнейшим его эксплуатационным качеством.

Детонационная стойкость бензина оценивается октановым числом, указываемым в стандартах или технических условиях в числе важнейших физико-химических свойств бензина. Показатель октанового числа входит и маркировку бензина. Октановое число бензина численно равно процентному (по объему) содержанию изооктана в такой смеси с нормальным гептаном, которая равноценна по детонационной стойкости испытуемому бензину.

Чем выше октановое число, тем более стоек бензин перед детонацией и тем лучшими эксплуатационными качествами он обладает.

При сопоставимых условиях бензины с более легким фракционным составом имеют более высокое октановое число. Лучше противостоят детонации бензины, в которых преобладают ароматические углеводороды, затем следуют нафтеновые, и наименьшая детонационная стойкость у бензинов, состоящих в основном из нормальных парафиновых углеводородов.

Наличие в бензине сернистых соединений и смолистых веществ понижает его октановое число, поэтому содержание их в бензине строго контролируется.

Детонация чаще всего возникает при работе прогретого двигателя на полной нагрузке при небольшом числе oборотов коленчатого вала. Возникновению детонации способствует ухудшение охлаждения двигателя (нагар, накипь, пробуксовка ремня вентилятора и др.), увеличение открытия дросселя, уменьшение числа оборотов коленчатого вала двигателя, увеличение угла опережения зажигания.

Изменяя режим работы двигателя, можно предотвратить или прекратить уже начавшуюся детонацию

Октановое число бензина повышается путем добавления к бензину высокооктановых компонентов или присадок-антидетонаторов.

Механические примеси в бензине не допускаются. Они приводят к засорению топливных фильтров, топливопроводов, жиклеров, что нарушает нормальную работу двигателя, увеличивает износ цилиндров и поршневых колец,

Наличие воды в бензине также исключено. Она опасна прежде всего при температуре ниже 0°С, так как, замерзая, образует кристаллы, которые могут преградить доступ бензина в цилиндры двигателя; она способствует осмолению бензина, а также вызывает коррозию топливных баков и резервуаров.

На безотказную работу двигателя, развиваемую им мощность и расход бензина кроме рассмотренных свойств оказывают некоторое влияние и другие физико-химические свойства. Так, развиваемая двигателем мощность зависит от теплоты сгорания топлива. В то же время у применяемых марок бензинов теплота сгорания практически различается незначительно.

Для автомобильных бензинов не нормируются вязкость и плотность. Фактическое отклонение вязкости и плотности бензинов одной марки не вызывает необходимости изменять регулировку и режим работы двигателя для разных партий бензина. Однако в этом может возникнуть необходимость при переходе на летний или зимний период эксплуатации или на бензин другой марки.

Плотностью бензина называется его масса, содержащаяся в единице объема. Чаще всего плотность определяется нефтеденсиметром при 20°С. С понижением температуры вязкость и плотность возрастают. Увеличение вязкости уменьшает пропускную способность жиклеров, а с повышением плотности увеличивается количество одного и того же объема бензина, поступающего через жиклеры,

Автохозяйства получают бензин с нефтебаз в весовых единицах (кг), а при заправке автомобилей через заправочные станции (бензоколонки) замер производится в объемных (л). Поэтому, зная плотность, производят пересчет весовых единиц (единиц массы) в объемные.

Кроме перечисленных физико-химических свойств на износ двигателя и на затраты по уходу за автомобилем влияет также содержание в бензине минеральных и органических кислот, щелочей, смол, серы и ее соединений.

Водорастворимые (минеральные) кислоты и щелочи коррозируют металлы, и их присутствие в бензине вызывает интенсивный износ деталей двигателя. В бензине в результате некачественной очистки могут оказаться серная кислота и щелочь. Стандартами на автомобильные бензины не допускается содержание в них хотя бы следов водорастворимых кислот и щелочей. Поэтому бензин подвергают качественной проверке на нейтральность, чтобы установить его соответствие требованиям стандарта и части содержания в нем водорастворимых кислот и щелочей.

Для этой цели бензин тщательно перемешивают с таким же количеством дистиллированной воды и после отстоя йодную вытяжку сливают в две пробирки, в которые соответственно добавляют по 1—2 капли индикаторов метилоранжа и фенолфталеина. Если в бензине присутствует кислота, то при добавлении к водной вытяжке метилоранжа она окрашивается в оранжево-красный цвет, если щелочь — то при добавлении фенолфталеина ее цвет становится розовым или красным.

Органические (высокомолекулярные нафтеновые нерастворимые в воде) кислоты коррозируют металлы значительно слабее, чем минеральные, В основном, они представляют опасность для цветных металлов, и в первую очередь для свинца и меди. Железо, например, поддастся коррозии под действием органических кислот в десятки раз слабее, чем свинец и медь. Поэтому органические кислоты в бензине приводят к ускоренному износу вкладышей; коренных шатунных подшипников коленчатого вала,, втулок верхней головки шатуна и других деталей из цветных металлов (кроме алюминиевых).

Органические кислоты могут вызвать закупорку топливопроводов системы питания в результате попадания в них смол, вызванных наличием кислоты и продуктов коррозии.

Содержание органических кислот в автомобильных бензинах строго ограничивается и оценивается по количеству едкого калия (КОН) в мг, требующегося для нейтрализации кислот, находящихся в 300-м3 бензина. Для этой цели 50 см3 бензина кипятят в смеси с таким, же количеством нейтрализованного этилового (винного) спирта с добавкой нескольких капель индикатора нитрозинового желтого для извлечения из бензина органических кислот и затем нейтрализуют горячую смесь спиртовым раствором едкого калия до тех пор, пока ее цвет не начнет переходить из желтого в зеленый.

Кислотность бензинов не должна превышать 3 мг/100 см3.

Особой коррозионной, агрессивностью отличаются активные сернистые соединения, к которым относятся элементарная сера (S), сероводород (H2S) и меркаптаны (R-S-H). Присутствие активной серы в бензине не допускается. Неактивные сернистые соединения вызывают коррозию только при их сгорании вместе с бензином. При этом образуются газы вызывающие коррозию деталей двигателя. Кроме того, эти газы, проникая в картер двигателя и соприкасаясь с конденсировавшимися парами воды и кислородом воздуха, образуют сильно коррозирующие серную и сернистую кислоты, которые окисляют масло и вызывают износ деталей. Некоторое количество неактивной серы в бензине все же допускается, так как избавиться от нее трудно, особенно при переработке сернистых нефтей. Так, содержание серы стандартом ограничено до G.,00i —ОД %. Проверка -присутствия в бензине активной .серы производится качественной пробой путем наблюдения за поверхностью медной отполированной пластинки до и после пребывания ее в течение 3 ч в бензине, подогретом до температуры 50 ± 2°С, или в течение 18 мин при 100С. Пластинка не должна покрываться черными, тёмно - коричневыми и серо-стальными пятнами и налетами.

Количество неактивной серы в бензине определяется так называемым ламповым методом.

Смолы в бензине образуют нерастворимые липкие, вязкие осадки темного цвета, которые отлагаются на стенках топливных баков, топливопроводов, в карбюраторе, во впускном трубопроводе, камере сгорания, на стержнях и тарелках впускных клапанов и т. д. Под действием высокой температуры смолистые образования коксуются и превращаются в нагар. Осадки смолы ухудшают подачу бензина в цилиндры двигателя, а иногда и полностью нарушают ее, превратившись в нагар, приводят к описанию клапанов, самовоспламенению рабочей смеси, работе с детонацией и другим неисправностям Количество смол в бензине непостоянно, оно увеличивается за счет полимеризации непредельных углеводородов и окисления их кислородом воздуха. Процесс усиливается при повышенной температуре и хорошем доступе воздуха.

Кроме смол, которые могут образовываться, различают фактические смолы, т. е. те, которые уже имелись и бензине или же образовались при испытании. Содержание фактических смол в бензине строго ограничивается и устанавливается предельное их содержание на месте производства и на месте потребления, т. е. на нефтебазе, в момент получения бензина. Содержание фактических смол определяется прибором, в котором при температуре 150 ± 3°С производится выпаривание 25 мл бензина, омываемого струей горячего воздуха. Полученный после выпаривания остаток взвешивается (в мг) и увеличивается в 4 раза.

Первоначальные качества бензина вследствие происходящих в них физико-химических процессов постепенно ухудшаются. Особенно это характерно для бензинов термического крекинга.

Сохранение первоначальных качеств бензина в процессе транспортирования, хранения и применения зависит от его физической и химической стабильности.

Окисление и осмоление возрастает с повышением температуры бензина. Поэтому все меры, которые способствуют понижению температуры бензина при хранении и транспортировании, будут уменьшать его окисление и осмоление. Понижение температуры также уменьшает потери легкоиспаряемых углеводородов.

Окислению и осмолению способствует контакт бензина с воздухом, поэтому он быстрее осмоляется при неполном заполнении тары.

Процесс окисления является самоускоряющимся и поэтому бензин, залитый в тару, не очищенную от остатков старого осмолившегося бензина, осмоляется преждевременно.

Ускоряют образование смол ржавчина и загрязнение тары, нежелательно попадание в бензин воды, О химической стабильности бензина судят по величине индукционного периода.

Токсичность является важнейшей характеристикой бензина.

В связи с этим чрезвычайно важно, чтобы ни сам бензин, ни его пары и нагар не представляли повышенной опасности для здоровья лиц, соприкасающихся с ними.

**Определение качества и марки бензина**

Рассмотренные физико-химические свойства бензинов, которые указываются в ГОСТ и технических условиях, достаточно полно характеризуют их эксплуатационные качества. Для определения качества полученного бензина необходимо правильно отобрать пробу. Для отбора проб бензина используют пробоотборники или

приспособления с бутылкой. После опускания на необходимую глубину открывается крышка пробоотборника или пробка бутылки и после прекращения выделения пузырьков воздуха извлекают пробоотборник (бутылку) с пробой бензина.

Когда нет возможности провести лабораторный анализ и важно ориентировочно определить возможность применения имеющегося бензина, внешним осмотром определяют цвет, прозрачность, а также простейшими способами проверяют смолистость и испаряемость бензина.

Бензины «Нормаль 80», «Регулятор 91 и 92», «Премиум 95» и «Супер 98» неэтилированные, на цвет чистые прозрачные, бензин А-76 — желтого, а АИ-95 —- бледно-желтого цвета. Бензины А-80Э А-92, А-96 — бесцветны или бледно-желтого цвета.

Для проверки испаряемости на белую бумагу стеклянной палочкой наносят каплю топлива и по истечении 1—2 мин осматривают остаток после испарения. После испарения бензина А-76 остается незначительное пятно, после испарения бензина остальных марок следок практически не остается. Бензин, содержащий смолистые вещества, оставляет на белой бумаге кольца желтого или коричневого цвета.