Введение

Автомобильный транспорт самая массовая отрасль, которая давно заняла и прочно удерживает ведущие позиции в транспортном комплексе страны. С этим видом транспорта мы встречаемся и имеем тесное взаимодействие каждый день. Каждый из нас пользуется общественным транспортом, а большинство имеет ещё и личный. Любому автолюбителю хочется чтобы его машина прослужила как можно дольше. Для этого необходимо хорошее техническое обслуживание, а так же использование качественного топлива. Эффективность и надежность эксплуатации различных автомобилей зависит не только от конструктивных и технологических особенностей, но и в значительной степени от того, насколько удачно подобраны к ним топливо, смазочные материалы и технические жидкости.

К сожалению, в наше время не все продавцы отличаются честностью. Разбавленный бензин, топливо низкого качества продается на большинстве заправок. Чтобы не стать источником наживы для недобросовестных продавцов, необходимо уметь определять качество бензина самостоятельно. Конечно, определить качество бензина опытному водителю не составит труда и без всяких тестов – ему достаточно проанализировать работу машины.

В настоящее время найти бензин хорошего качества довольно проблематично. Но, не секрет, что любой автолюбитель стремится осуществлять заправку своего автомобиля только топливом хорошего качества, т.к. бензин плохого качества отрицательно сказывается на работе двигателя автомобиля. А также, не хотелось бы переплачивать за бензин низкого качества. Чтобы убедиться, что бензин на выбранной заправке соответствует ГОСТу, нужно иметь на вооружении довольно простые способы, позволяющие в бытовых условиях быстро определить его качество.

***Цель* работы**: исследовать возможность определения качества бензина в бытовых условиях.

Для достижения поставленной цели мы сформулировали следующие *задачи*:

* Изучить литературу по темам : виды бензинов и их технические требования.
* Изучить методы исследования качества бензина в бытовых условиях.
* Провести исследования качества бензина при помощи несложных методов, пригодных для бытовых условий .

*Объект исследования:* бензин марок Аи-92 и Аи-95

*Предмет исследования:*вредные примеси бензина (смолы, вода, механические примеси, дизельное топливо)

*Место проведения исследования:* БУ «Советский политехнический колледж»

*Методы исследования:*

1. Теоретические (изучение и анализ научной литературы по проблеме исследования).
2. Эмпирические (эксперимент, сравнение, наблюдение).

Теоретическая часть

1. Общая информация о бензине

Бензины предназначены для применения в поршневых двигателях внутреннего сгорания с принудительным воспламенением (от искры).

В зависимости от назначения их разделяют на автомобильные и авиационные.

Несмотря на различия в условиях применения автомобильные и авиационные бензины характеризуются в основном общими показателями качества, определяющими их физико-химические и эксплуатационные свойства. Современные автомобильные и авиационные бензины должны удовлетворять ряду требований, обеспечивающих экономичную и надежную работу двигателя, и требованиям эксплуатации: иметь хорошую испаряемость, позволяющую получить однородную топливовоздушную смесь оптимального состава при любых температурах;иметь групповой углеводородный состав, обеспечивающий устойчивый, бездетонационный процесс сгорания на всех режимах работы двигателя; не изменять своего состава и свойств при длительном хранении и не оказывать вредного влияния на детали топливной системы, резервуары, резинотехнические изделия и др.

В последние годы экологические свойства топлива выдвигаются на первый план.

1. Автомобильные бензины

По составу автомобильные бензины представляют собой смесь компонентов, получаемых в результате различных технологических процессов; прямой перегонки нефти, каталитического риформинга, каталитического крекинга и гидрокрекинга вакуумного газойля, изомеризации прямогонных фракций, алкилирования, ароматизации термического крекинга, висбрекинга, замедленного коксования. Компонентный состав бензина зависит, в основном, от его марки и определяется набором технологических установок на нефтеперерабатывающем заводе.

Базовым компонентом для выработки автомобильных бензинов являются обычно бензины каталитического риформинга или каталитического крекинга. Бензины каталитического риформинга характеризуются низким содержанием серы, в их составе практически отсутствуют олефины, поэтому они высокостабильны при хранении. Однако повышенное содержание в них ароматических углеводородов (до 70%) с экологической точки зрения является лимитирующим фактором. К их недостаткам также относится неравномерность распределения детонационной стойкости по фракциям.

Бензины каталитического крекинга характеризуются низкой массовой долей серы, октановыми числами по исследовательскому методу 90-93 единицы. Содержание в них ароматических углеводородов составляет 30-40 %, олефиновых - 25-35 %. В их составе практически отсутствуют диеновые углеводороды, поэтому они обладают относительно высокой химической стабильностью (индукционный период 800-900 мин.). По сравнению с бензинами каталитического риформинга для бензинов каталитического крекинга характерно более равномерное распределение детонационной стойкости по фракциям. Поэтому в качестве базы для производства автомобильных бензинов целесообразно использовать смесь компонентов каталитического риформинга и каталитического крекинга.

Бензины таких термических процессов, как термический крекинг, замедленное коксование имеют низкую детонационную стойкость и химическую стабильность, высокое содержание серы и используются только для получения низкооктановых бензинов в ограниченных количествах.

При производстве высокооктановых бензинов используются алкилбензин, изооктан, изопентан и толуол. Алкилат (алкилбензин) - широкая бензиновая фракция, состоящая практически полностью из изопарафиновых углеводородов; имеет октановое число 90-95 по моторному методу.

Для достижения требуемого уровня детонационных свойств этилированных бензинов к ним добавляют этиловую жидкость (до 0,15 г свинца/дм3 бензина). Этиловая жидкость - смесь тетраэтилсвинца (54-60% вес.) с выносителями (галогенпроизводные соединения). Бензины, в которые добавлена этиловая жидкость, называют этилированными. В целях обеспечения безопасности в обращении и маркировки этилированные бензины должны быть окрашены. Алкилсвинцовые антидетонаторы так же, как и продукты их сгорания, высоко токсичны. Помимо высокой токсичности применение этилированных бензинов препятствовало широкому использованию на автомобилях катализаторов дожига отработавших газов, так как продукты сгорания свинца отравляют катализатор. В связи с этим с 1 июля 2003 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.

К бензинам вторичных процессов, содержащим непредельные углеводороды, для их стабилизации и обеспечения требований по индукционному периоду разрешается добавлять антиокислители Агидол-1 (ионол - 2,6-дитрет.бутил-4-метилфенол) или Агидол-12 (раствор ионола).

**3.Свойства бензинов**

Современные автомобильные и авиационные бензины должны удовлетворять ряду требований, обеспечивающих экономичную и надежную работу двигателя, и требованиям эксплуатации:

* иметь хорошую испаряемость, позволяющую получить однородную топливовоздушную смесь оптимального состава при любых температурах;
* иметь групповой углеводородный состав, обеспечивающий устойчивый, бездетонационный процесс сгорания на всех режимах работы двигателя;
* не изменять своего состава и свойств при длительном хранении и не оказывать вредного влияния на детали топливной системы, резервуары, резинотехнические изделия;
* иметь хорошие антидетонационные характеристики и др.
* в последние годы экологические свойства топлива выдвигаются на первый план.

4.Химический и углеродный состав бензина

Химический состав бензинов характеризуют групповым углеводородным составом, т. е. содержанием в них ароматических, олефиновых, нафтеновых и парафиновых углеводородов. Кроме углеводородов в бензине в незначительном количестве содержатся гетероатомные углеводородные соединения, которые включают серу, кислород и азот. Они попадают в бензин из перерабатываемой нефти, а кислородные соединения образуются в процессе окисления углеводородов при хранении бензина. Компоненты бензина не содержат металлоорганических соединений нефти, которые концентрируются, как правило, в высококипящих фракциях.

С целью улучшения физико-химических и эксплуатационных свойств автобензинов в их состав в ограниченных количествах вовлекают кислородсодержащие компоненты (простые эфиры и спирты), а также специальные антидетонационные присадки, в том числе и металлсодержащие.

Для ограничения содержания антидетонационных присадок в спецификациях на бензины предусмотрены максимально допустимые концентрации свинца, марганца, железа.

Ограничения на химический и углеводородный составы автомобильных бензинов:

А. Содержание серы.

Увеличение содержания сернистых соединений в бензине приводит к повышению нагарообразования и износа деталей двигателя, старению моторного масла, а также оказывает существенное влияние на загрязнение окружающей среды как непосредственно — выбросы оксидов серы, твердых частиц, так и косвенно — снижение эффективности работы каталитического нейтрализатора отработавших газов.

Б. Содержание ароматических углеводородов и в первую очередь бензола.

Повышение содержания ароматических углеводородов в бензине, как правило, ведет к соответствующему увеличению их в выбросах несгоревших углеводородов. Существенно менее отчетливо выражена эта связь с концентрацией канцерогенных полиароматических углеводородов: при увеличении ароматических углеводородов за счет использования толуола в бензине не отмечается увеличения выбросов бенз (альфа) пирена с отработавшими газами двигателя.

Одним из однозначно установленных последствий повышения содержания ароматических углеводородов в бензине является увеличение выбросов в окружающую среду бензола. Проведенными исследованиями установлено, что существует линейная зависимость между содержанием бензола в бензине и его концентрацией во всех видах выбросов несгоревших углеводородов: отработавших газах, испарениях из топливной системы; при заправке автомобиля топливом. Для автомобилей, не оборудованных каталитическим нейтрализатором, основным источником выбросов бензола в атмосферу являются отработавшие газы (около 70%), меньшую роль играет поступление с испарениями (21%), в еще меньшей степени влияют потери при заправке (10%).

5.Фальсификация бензина

Фальсификация в России автомобильного топлива - национальная традиция. Говорят, сейчас только в странах Западной Европы можно заправиться настоящим бензином, отвечающим всем необходимым требованиям.

Если вы полагаете, что на престижных бензоколонках свой автомобиль заправляете высококачественным бензином, то сильно заблуждаетесь, – на некоторых российских АЗС бензин не соответствует стандартам. На самом деле, эта жидкость жёлтого цвета есть ни что иное, как смесь углеводородной основы (с низким октановым числом), воды, антифриза, технического спирта и других добавок, повышающих октановое число. Если на таком бензине продолжительное время эксплуатировать автомобиль, то скоро придётся покупать новую машину. Особенно сложно обстоят дела на частных АЗС. «Предприниматели» не только разбавляют топливо водой, но и превращают солярку (дизельное топливо) в 98-й бензин класса «супер». Причина фальсификации и подлога проста. Бензин нельзя попробовать на вкус, а цвет его качество, зачастую, не определяет.

В США и странах Европы фальсифицированный бензин определяют с помощью специального прибора – анализатора качества бензина. Портативный прибор распространяется в России фирмой «Радиус», но стоит он чрезвычайно дорого. Причём, прибор не рассчитан на очень грубый подлог и выдаёт при этом неверные результаты.

При разбавлении углеводородной основы электролитом для повышения октанового числа имеет место «большое пробивное электрическое напряжение топлива». Оно приводит к тому, что через свечи при запуске и работе двигателя искра не проскакивает, топливо перестаёт воспламеняться и двигатель прекращает работать. Так же работа на поддельном бензине приводит к частым засорам карбюратора или инжектора и как следствие – к поломке двигателя.

Так же работа на таком топливе сильно влияет на экологию. В этом случае в выхлопах может содержаться большое количество ароматических углеводородов, соединений свинца, диоксина и других вредных примесей.

В данное время проводится большая работа в экспертно-криминалистических управлениях при МВД в целях выявления фактов фальсификации. Разрабатываются новые методики для более быстрого и точного определения основных компонентов в бензинах.

В судебной практике неоднократно встречаются случаи подделки автомобильного топлива и выдачи «желаемого за действительное». Если имело место однократная подмена, и ущерб нанесённый государству и частным лицам – незначителен, то виновные в совершении данного правонарушения наказываются в соответствии с административным законодательством РФ.

В случаях, когда совершением фальсификации топлива нанесён серьезный материальный ущерб, то при прочих отягчающих обстоятельствах данное преступление квалифицируется как «мошенничество» по уголовному законодательству РФ, то есть умышленное завладение чужим имуществом, с помощью обмана или злоупотребления доверием. Фальсификация в крупных размерах может сопровождаться «служебным подлогом», то есть сокрытие факта фальсификации с помощью подделки документов.

Постоянный государственный контроль за деятельностью автозаправочных станций и топливо заливочных пунктов предприятий осуществляется отделом лицензирования и инспектирования нефтезаправочной деятельности, а так же ОБЭП. Задачей отделов является контроль за соблюдением законодательства о защите прав потребителей, за соблюдением правил технической эксплуатации, выполнением правил ведения кассовых операций и ряд других вопросов. Наряду с постоянным контролем октанового числа бензинов и отпуска неэтилированного бензина отдел осуществляет контроль за содержанием ТЭС и допустимого содержания серы в топливе.

Практическая часть

Для исследования были выбраны такие марки бензина, как Аи-92 и Аи-95. Бензин данных марок являются самыми выбираемыми.

1. Методики исследования качества бензина в бытовых условиях

Методики для проведения исследований качества бензина в бытовых условиях составлены нами , основываясь на материалах сайта АЗЛК-team ]5[.

* 1. Определение содержания воды

Чтобы определить содержание воды в бензине понадобится прозрачный сосуд и несколько реактивов, найти которые не составит особого труда – марганцевокислый калий или кусочек грифеля химического карандаша. Налейте бензин в емкость, рассмотрите его на свету – жидкость должна иметь бледно-желтый цвет. Добавьте в нее немного одного из реактивов, изучите на свету произошедшие изменения. Если цвет поменялся, стал розоватым или фиолетовым, то это свидетельствует о том, что проверяемом бензине присутствуют примеси воды.

* 1. Определение содержания смолы

Содержание смол в бензине можно определить следующим образом:

1. поместите каплю бензина на сферическое часовое стекло и подожгите;
2. если останутся на стекле следы в виде концентрических колец беловатые, то бензин без смол или их очень мало.
3. если кольца будут желтые и коричневые, то смол там достаточно, чтобы портить ваш двигатель.

Допустимое содержание смол в бензине от 7 до 15 мг на 100 мл для разных марок бензина. Если содержание смол превышает норму, скажем, в два раза, то ресурс двигателя снижается на 20%.

* 1. Определение содержания механических примесей

Один из способов заключается в том, что мы берем каплю бензина и смачиваем ею белую бумагу, затем слегка нужно подуть на место смачивания. Бензин испаряется. Если бумага осталась такой же белой, как и была, то бензин хорошего качества, если же нет, то в нем есть примеси, например, керосина, который оставляет жирное пятно.

* 1. Определение содержания примесей дизельного топлива

По следам на стекле можно определить и другие примеси. Например, бензин с примесью дизельного топлива или масел сгорает не полностью и оставляет на поверхности стекла мелкие капли.

1. Методики исследования качества бензина в лабораторных условиях

Методики для исследования качества бензина в лабораторных условиях взяты из учебных пособий по эксплуатационным материалам предназначенных для лабораторных занятий Вятской сельскохозяйственной академии и Санкт-Петербургского государственного инженерно-строительного унивеситета. Отбор методик происходил с опорой на критерии: лёгкость выполнения в условиях школьной лаборатории и получение желаемого результата.

* 1. Определение содержания воды

Лабораторные методики для определения воды по методу Фишера для использования в школьной лаборатории не пригодны, т.к. являются очень сложными. А других методик на определение содержания воды в бензине лабораторным способом не нашлось.

* 1. Определение смолистости бензина по остатку после сжигания

По остатку после сжигания испытуемого топлива на сферическом (часовом) стекле можно судить о смолистости.

Оборудование и материалы:

ассортименты бензинов; часовое стекло диаметром 60–70 мм; линейка; спички.

Порядок проведения работы:

1) работу проводить в вытяжном шкафу;

2) часовое стекло диаметром 60–70 мм установить выпуклостью вниз на асбестовую сетку;

3) в центр стекла с помощью стеклянной трубки или пипетки налить 0,5 или 1,0 мл испытуемого топлива;

4) аккуратно поджечь испытуемое топливо;

5) наблюдать результаты горения: бензин воспламеняется мгновенно;

6) после окончания горения дать стеклу остыть и осмотреть вид остатка на сферическом стекле . Результаты осмотра после сгорания топлив: бессмольный или малосмольный бензин оставят на стекле след в виде бледного, беловатого пятна; смолистый бензин даст ряд концентрических колец желтого или коричневого цвета;

7) замерить внешние диаметры остатков топлив после сжигания на сферическом стекле. Замерив внешний диаметр самого большого кольца с помощью графика , приблизительно сделать вывод о содежании смол в топливе;

8) составить таблицу зависимости смол от диаметра смоляного пятна на сферическом стекле ; определить результаты испытаний исследуемых топлив: бензин, загрязненный маслом оставит на стекле несгоревшие капли, обычно располагающиеся по окружности, ближе к краю стекла.

* 1. Определение содержания механических примесей

Для определения механических примесей предварительно нагретую до 20…50°С пробу бензина тщательно перемешивают и стеклянной палочкой наносят на стекло. Закрыв пробу сверху вторым стеклом, слегка перемещают его относительно первого стекла. При наличии механических примесей будет слышен характерный скрип примесей о стекло.

* 1. Определение содержания примесей дизельного топлива

По остатку после сжигания испытуемого топлива на сферическом (часовом) стекле можно судить о его загрязненности дизельным топливом.

Оборудование и материалы:

ассортименты бензинов; часовое стекло диаметром 60–70 мм; линейка; спички.

Порядок проведения работы:

1) работу проводить в вытяжном шкафу;

2) часовое стекло диаметром 60–70 мм установить выпуклостью вниз на асбестовую сетку;

3) в центр стекла с помощью стеклянной трубки или пипетки налить 0,5 или 1,0 мл испытуемого топлива;

4) аккуратно поджечь испытуемое топливо;

5) наблюдать результаты горения: бензин воспламеняется мгновенно;

6) составить таблицу зависимости смол от диаметра смоляного пятна на сферическом стекле ; определить результаты испытаний исследуемых топлив: бензин, дизельным топливом, оставит на стекле несгоревшие капли, обычно располагающиеся по окружности, ближе к краю стекла.

Выводы

Мы изучили литературу по темам : виды бензинов и их технические требования.

Провели исследования качества бензина при помощи несложных методов, пригодных для бытовых условий , выяснили следующие:

добавление воды, как способ фальсификации бензина по результатам исследований не зафиксирован.

определение содержания смол в бензине бытовыми методами было обнаружено наличие смол превышавших допустимую норму.

Наличие примесей в исследуемых образцах не обнаружено.

В ходе данного исследования нам удалось применить методы определения качества бензина в бытовых условиях.

Список литературы

1. Бескаравайный М.И. Устройство Автомобиля / Видное: Эксмо, 200 – 64 с.
2. Гейко Ю.Н. АвтоМир / Гейко Ю.Н // Всё об авто для начинающих и профи – 2005 - №8
3. Дэс Хаммилл Подвеска & Тормоза / England: Veloce Publishing Pic, 1999 – 96с.
4. Джерихов В. Б Автомобильные эксплуатационные материалы. Лабораторный практикум/ В. Б. Джерихов, О. М. Суворов, А. В. Соловьёв - Санкт-Петербург: Издательский комплекс СПбГАСУ, 2007- 73 с.
5. Луканцев А.Р. Как самостоятельно проверить качество бензина (http://www.azlk-team.ru/)
6. Опасность и вред поддельного бензина для автомобиля([http://www.eurodisel.ru/danger\_benzin.html](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.eurodisel.ru%2Fdanger_benzin.html))
7. Гуреев А.А. Автомобильные бензины / Москва: Феникс, 1996 – 444с.
8. Кисмалина Н.А. Сельскохозяйственный практикум / Кисмалина Н.А. // Двойной стандарт – 2010 - №1
9. ГОСТ 2084-77 Бензины автомобильные. Технические требования; введ. 01.01.79 – Москва:ИПК Издательство стандартов, 2000 . – 5с.
10. ГОСТ 2084-77 Бензиновые Автомобили. Гарантии изготовителя; введ.01.01.79 – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2000 . – 5с.
11. Медведев М. Зачем платить больше //5 колесо –М.: Шанс - 2011 - № 4 – 106с.