

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №1  
имени Чернявского Якова Михайловича станицы Крыловской  
муниципального образования Крыловский район

## **Исследование качества бензина**

Автор работы:

Стражевский Дмитрий Сергеевич,

ученик 10 класса

МБОУ СОШ №1 ст. Крыловской

МО Крыловский район

Руководитель:

Сопко Евгения Валерьевна,

учитель физики

МБОУ СОШ №1 ст. Крыловской

2022-2023 учебный год

## Содержание

Введение.....	3
1. Литературный обзор.....	5
1.1 История бензина в России и в мире.....	5
1.2 Виды бензина.....	6
1.3 Свойства бензина.....	7
1.4 Химический состав бензина Аи-92,95,98.....	8
2. Практическая часть.....	10
2.1 Бытовые способы определения качества бензина.....	10
Опыт №1 Визуальное определение качества бензина.....	10
Опыт №2 Проверка бензина на наличие воды.....	10
Опыт №3 Проверка бензина на наличие масла.....	10
Опыт №4 Проверка бензина на наличие смол.....	11
Заключение.....	12
Список литературы и интернет источников.....	13
Приложение 1.....	14
Приложение 2.....	15
Приложение 3.....	16

## Введение

Мы рождаемся и живем в мире продуктов и вещей, полученных из нефти. В истории человечества были каменный и железный периоды. Как знать, может быть, историки назовут нефтяным или пластмассовым наш период. Нефть известна человеку с глубокой древности.

Нефть - это маслянистая жидкость темно-бурого или почти черного цвета с характерным запахом. Каждая нефть имеет только ей присущий цвет. Нефть Кавказа – темно-зеленая, Сибири – желтоватая, Белоруссии – розоватая, Мангышлака – абсолютно черная.

В условиях социально-экономических преобразований значимость автомобильного транспорта в транспортной системе страны постоянно возрастает. Быстрыми темпами растет его вклад в обеспечение мобильности населения. Естественно, говоря о транспорте любого вида, невозможно умолчать о бензинах. Бензины низкого качества разрушающе действуют не только на ходовую и топливную систему двигателя внутреннего сгорания, но и являются причиной появления загрязнителей первого порядка.

**Актуальность** данного исследования заключается в том, что в настоящее время, должен осуществляться особый контроль качества бензина, так как выхлопные газы автомобилей, работающие на некачественном топливе, отравляют воздух, почву, воду, здоровье людей. От качества используемого бензина зависит и работа автомобилей. В ст. Крыловской 2 автозаправочные станции. Каждый автовладелец скорее всего сталкивался с проблемой некачественного бензина. Потеря мощности и неустойчивая работа двигателя после недавней заправки являются явными признаками низкого качества бензина. В современных инжекторных системах возможен даже полный отказ топливной системы, что делает невозможным дальнейшее движение автомобиля без посещения автосервиса.

**Как же проверить качество бензина?** - На этот вопрос я и попытался ответить в своей работе.

Конечно, «домашние эксперименты» **определения качества бензина** не дадут полной информации, они лишь помогут сделать, так называемую, первоначальную оценку качества, которой в принципе будет достаточно. Мы в своей работе провели анализ качества бензина в школьной лаборатории.

**Практическая значимость исследования.** Результаты работы могут иметь социальную значимость. Автолюбители смогут выбрать АЗС для того, чтобы заправлять бензин без угрозы поломки двигателя и выхода из строя других запасных частей в процессе эксплуатации транспорта

**Цель:**

определение качества бензина, отпускаемого на автозаправочных станциях станицы Крыловской

**Задачи:**

- изучить интернет - ресурсы по данной теме;
- экспериментальным путем в школьной лаборатории определить качество бензина марок АИ-92 ,АИ-95 и АИ-98
- составить практические рекомендации автолюбителям бытового определения качества бензина.

**Объект исследования:** бензин на автозаправках ст. Крыловской

**Методы исследования:**

- теоретический анализ изученной литературы;
- экспериментальное изучение;
- метод наблюдения;
- анализ полученных результатов.

## 1. Литературный обзор

### 1.1 История бензина в России и в мире

Первый завод для очистки нефти был построен в России на Ухтинском нефтяном промысле в 1745 г. В те времена в Москве и в Петербурге для освещения использовали свечи, а в маленьких городах, деревнях и селах - лучинки.

Но уже и тогда во многих церквях горели лампы, в которые наливалась смесь очищенной нефти с растительным маслом. Купец Набатов единственный поставлял очищенную нефть соборам и монастырям. В конце XVIII столетия была изобретена лампа, с появлением которой увеличился спрос на керосин.

Братья Дубины построили в Моздоке нефтеперегонный завод, в котором получали керосин, бензин и другие нефтепродукты выпариванием нефти, и отправляли их в Россию.

Он был очень прост: состоял из котла, печки, трубки и двух бочек. В печь ставили котел с трубкой, которая через бочку с водой вела в пустую бочку. Бочка с водой играла роль холодильника, а пустая бочка - была емкостью для топлива.

Бензин в качестве горючего был использован только в конце XIX века, когда Г. Даймлер создал бензиновый двигатель внутреннего сгорания. Бензиновый мотор заменил лошадь в первых автомобилях. Популярность машин быстро росла, поэтому их производство постоянно набирало обороты.

Следствием этого стало увеличение объемов производства бензина. Получаемое при перегонке нефти топливо не могло удовлетворить все возрастающий спрос. Перед нефтеперерабатывающей промышленностью встала серьезная задача - найти дополнительные источники получения бензина.

В 1891 г. русский инженер Шухов изобрел крекинг (от англ. cracking - расщепление). Это процесс разложение углеводородов нефти на более летучие вещества. Куров Б. В XXI век на экологически чистом автомобиле // Авторевю, 2002, №7.

Крекинг дает возможность значительно повысить выход бензина из нефти. Способность этого топлива противостоять детонации характеризуют так называемым октановым числом: чем оно выше, тем бензин лучше. Этот параметр определяет сорт бензина.

## 1.2 Виды бензина

**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.

**Авиационные бензины** предназначены для применения в поршневых авиационных двигателях. В отличие от автомобильных двигателей, в авиационных используется в большинстве случаев принудительный впрыск топлива во впускную систему, что определяет **некоторые особенности авиационных бензинов по сравнению с автомобильными**. В связи с жесткими условиями применения **авиационных бензинов** к ним предъявляются более высокие требования, чем к автомобильным, в их состав входят компоненты ограниченного числа технологических процессов: прямой перегонки нефти, каталитического риформинга, алкилирования, ароматизации (т.е. компоненты, обладающие высокими антидетонационными свойствами и химической стабильностью). В состав **авиационных бензинов** могут также входить продукты изомеризации прямогонных фракций. Продукты вторичных процессов, содержащие олефиновые углеводороды, для получения авиационных бензинов не используются. С целью улучшения антидетонационных свойств бензинов в них вводят тетраэтилсвинец в больших

количествах, чем в автомобильные бензины. Для стабилизации этиловой жидкости при хранении авиабензинов добавляется антиокислитель 4-оксидифениламин или Агидол-1. Как и все этилированные топлива, для безопасности в обращении и маркировки, **авиационные бензины** должны быть окрашены.

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.



### 1.3 Свойства бензина

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;

Давление насыщенных паров и фракционный состав являются функциями состава бензина, и эти показатели могут существенно различаться для разных бензинов. Эти два параметра определяют пусковые свойства бензинов, их склонность к образованию паровых пробок, физическую стабильность 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;

**Химическая стабильность** характеризует способность бензина сохранять свои свойства и состав при длительном хранении, перекачках, транспортировании или при нагревании впускной системы двигателя. Химические изменения в бензине, происходящие в условиях транспортирования или хранения, связаны с окислением входящих в его состав углеводородов. Следовательно, химическая стабильность бензинов определяется скоростью реакций окисления, которая зависит от условий процесса и строения окисляемых углеводородов иметь хорошие антидетонационные характеристики и др.

**Автомобильные бензины** должны быть химически нейтральными и не вызывать коррозию металлов и емкостей, а продукты их сгорания - коррозию деталей двигателя. Коррозионная активность бензинов и продуктов их сгорания зависит от содержания общей и меркаптановой серы, кислотности, содержания водорастворимых кислот и щелочей, присутствия воды. Эти показатели нормируются в нормативно-технической документации на бензины. **Бензин** должен выдерживать испытание на медной пластинке. Эффективным средством защиты от коррозии топливной аппаратуры является добавление в бензины специальных антикоррозионных или многофункциональных присадок. В последние годы экологические свойства топлива выдвигаются на первый план. Дизельное топливо. Бензин. Керосин.

#### 1.4 Химический состав бензина АИ 92, 95, 98

В состав бензина входят различные химические элементы и соединения: легкие углеводороды, сера, азот, свинец. Для улучшения качества топлива к нему добавляют различные присадки. Как таковую химическую формулу бензина написать невозможно, поскольку химический состав во многом зависит от места добычи сырья — нефти, от способа производства и от присадок.

Однако, химический состав того или другого вида бензина не оказывает какого-либо значительного воздействия на протекание реакции сгорания топлива в двигателе автомобиля.

Как свидетельствует практика, качество бензина во многом зависит от места добычи. Например, та нефть, которую добывают в России, по своим качествам гораздо хуже, чем нефть из Персидского залива или того же Азербайджана. Процесс перегонки нефти на российских нефтеперерабатывающих заводах — очень сложный и дорогостоящий, при этом конечный продукт не отвечает экологическим нормам Евросоюза. Именно поэтому бензин в России такой дорогой. Для улучшения его качества используются различные способы, но все это влияет на стоимость.

Нефть из Азербайджана и Персидского залива содержит меньшее количество тяжелых элементов, соответственно и производство топлива из нее обходится дешевле.

Октановое число можно повысить с помощью специальных присадок, содержащих такие элементы, как свинец. Однако свинец — это крайне недружелюбный химический элемент ни для природы, ни для двигателя. Поэтому использование многих присадок на данный момент запрещено. Повысить октановое число можно и с помощью другого углеводорода — спирта.

Например, если к литру А-92-го добавить сто грамм чистого спирта, то можно получить А-95. Но такой бензин будет стоить очень уж дорого.

Очень важен и такой факт, как летучесть некоторых составляющих бензина. Например, для получения А-95 в А-92 добавляют газы пропан или бутан, которые со временем улетучиваются. ГОСТы требуют, чтобы бензин сохранял свои свойства в течении пяти лет, но это не всегда выполняется. Можно заправиться А-95, который в действительности окажется А-92.

Но самым страшным врагом дизеля по праву считается вода. Если она присутствует в топливе, то это быстро приведет к выводу из строя топливного насоса. Согласно ГОСТу никакой воды в топливе быть не должно. Но она все же появляется из-за неправильных условий хранения и транспортировки ДТ, а также из-за повышенной гигроскопичности сырья.

Фактические смолы также влияют на эксплуатационные свойства топлива. Их количество зависит от химического состава и качества очистки ДТ в процессе его производства.

Наличие смол приводит к нагарообразованию в двигателе и закоксовыванию форсунок. Топливо с большим содержанием смол не может долго храниться.

Чтобы определить наличие смол достаточно посмотреть на цвет топлива – он будет гораздо темнее, чем обычно.

## 2. Практическая часть

### 2.1. Бытовые способы определения качества бензина.

#### **Опыт №1: Визуальное определение качества бензина**

Одним из основных показателей качества бензина является его цвет. Хорошее топливо должно быть бесцветным или иметь небольшой желтоватый оттенок, которое обусловлено наличием в нем антидетонаторов (специальные присадки, повышающие октановое число).

Если бензин мутный, то в нем, скорее всего, имеется вода. Хорошо ли это? С теоретической точки зрения, если она находится во взвешенном состоянии, то улучшается процесс сгорания топлива, усиливается его детонационная стойкость. На практике же появляется коррозия элементов топливной системы, и возникают некоторые перебои в работе двигателя. Зимой, как Вы понимаете, вода имеет свойство замерзать, и машина попросту может не завестись. (Приложение №1, рисунок 1)

**Вывод:** в наших образцах бензин имеет светло желтую окраску, что соответствует ГОСТу

#### **Опыт №2: Проверка бензина на наличие воды**

Наличие воды можно определить с помощью марганцовки. Налейте немного бензина в любую емкость, добавив туда перманганата калия (др. название препарата). Если испытуемый образец окрасится в фиолетовый цвет, значит в нем присутствует вода. (Приложение №1, рисунок 2)

**Вывод:** в наших образцах наличия воды не обнаружено.

#### **Опыт №3: Проверка бензина на наличие масла**

Я провел еще один очень простой эксперимент, определяющий качества бензина. Капнул немного бензина на лист чистой белой бумаги. Подул на то место, которое смочили. Бензин испарится, при этом цвет бумаги должен остаться прежним.

Если Вы заметите на ее поверхности жировые пятна или налет, то это говорит о том, что в бензине имеются посторонние добавки, которые могут негативно сказаться на топливной системе и работе двигателя. (Приложение №2, рисунок 1, 2)

**Вывод:** В наших исследуемых образцах добавки обнаружены не были.

#### **Опыт №4: Проверка бензина на наличие смол.**

Чтобы проверить бензин на наличие смол, необходимо взять блюдце белого цвета, перевернуть его обратной стороной и капнуть на дно немного бензина. После этого подожгите экспериментальный образец и дождитесь, пока он полностью выгорит. Когда бензин перестанет гореть, необходимо проверить какой след от него остался на дне. (Приложение №3, рисунок 1, 2)

**Вывод:** в ходе проведения опыта было обнаружено, что наличие смол в бензине не было установлено. Чистый бензин оставляет белый след, смолы отсутствуют, при сгорании бензина со смолами остаются коричневые или желтые разводы.

## Заключение

Качественный бензин обеспечивает стабильную работу автомобиля. Бензин – это один из самых важных частей в моторе, двигатель в автомобиле не будет работать без него. Поэтому не стоит относиться к нему пренебрежительно.

Проблема качества нынешнего бензина заключается в том, что он очень часто имеет посторонние примеси, которые негативно сказываются на работе двигателя.

За качество нефтепродуктов в системе переработки и изготовления отвечает поставщик.

Подводя итоги работы, можно сделать вывод о том, что цель работы достигнута и поставленные задачи выполнены. Но один из самых простых и, в то же время самых эффективных способов навсегда обезопасить себя от покупки некачественного бензина — заправляться только на АЗС, принадлежащих крупным операторам рынка.

По результатам проведённого исследования, было установлено, что все образцы исследуемого бензина не содержат в своём составе воду, смолы, масла, примеси.

При визуальном осмотре мы не обнаружили наличие взвешенных или осевших на дно твердых частиц. Это является положительным показателем качества бензина.

## Список используемой литературы и интернет источников.

1. ГОСТ Р51105-97 Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия - М.,1998.
2. ГОСТ Р51313-99 Бензины автомобильные. Общие технические требования - М.,1999.
3. Сафонов, А. С. Автомобильные топлива / А. С. Сафонов, А. И. Ушаков, И. В. Чечкенов. - СПб., 2002.
4. Итинская, Н. И. Топливо, масла и технические жидкости / Н. И. Итинская, Н. А. Кузнецов - М.: Машиностроение, 1989.
5. Карпов, П. П. Нефтяное товароведение / П. П. Карпов. - М.: ГОСТОПТЕХИЗ ДАТ, 1951.
6. Покровский Г. П. Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости/ Г. П. Покровский. - М.: Машиностроение, 1985.
7. Романов И.А. Производство бензина. - М.: Стройиздат, 2006, С. 23
8. Бензин, как продукт нефтепереработки - <https://infopedia.su/11x9d23.html>
9. Виды бензинов - <https://zadocs.ru/himiya/41688/index.html>
10. Свойства бензинов - <https://petroltrade.ru/avtomobilnye-benziny/#:~:text=%D0%A1%D0%BE%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B8%20%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B1%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D1%8B,%D0%BF%D1%80%D0%B8%20%D0%BB%D1%8E%D0%B1%D1%8B%D1%85%20%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0%D1%85%3B%20%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%8C%20%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9>
11. Автомобильные и авиационные бензины [https://necton-sea.ru/articles/avtomobilnye\\_i\\_aviatsionnye\\_benziny\\_%28himicheskaya\\_stabilnost%29/](https://necton-sea.ru/articles/avtomobilnye_i_aviatsionnye_benziny_%28himicheskaya_stabilnost%29/)
12. Химический состав бензина АИ 92, 95 и 98 - <https://avtotachki.com/himicheskiy-sostav-benzina-ai-92-95-98/>

**Опыт №1: Визуальное определение качества бензина**

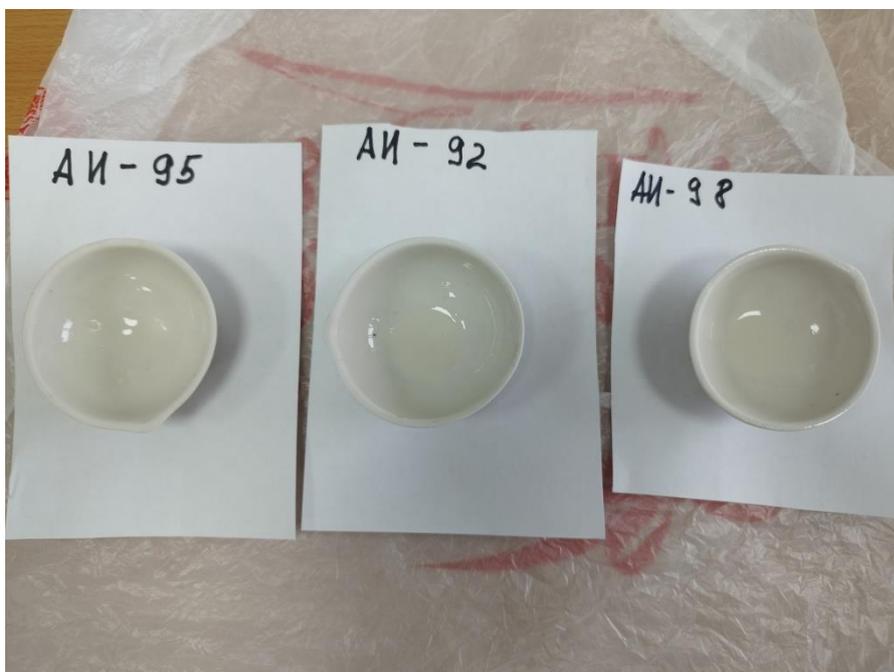


Рисунок №1 Определение цвета бензина

**Опыт №2: Проверка бензина на наличие воды**



Рисунок №2 Эксперимент на определения наличия воды с помощью марганца

**Опыт №3: Проверка бензина на наличие масла**

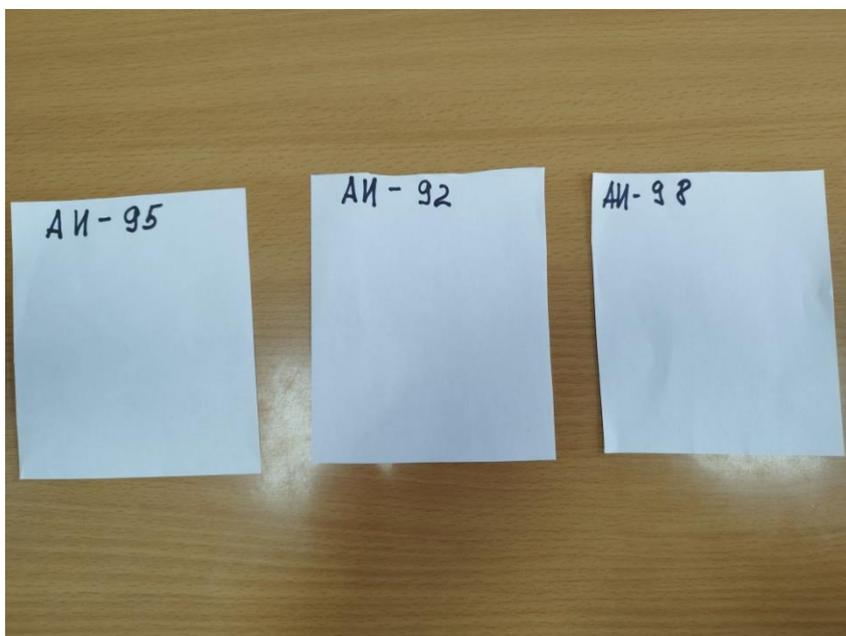


Рисунок №1 Определение наличия пятен на бумаге

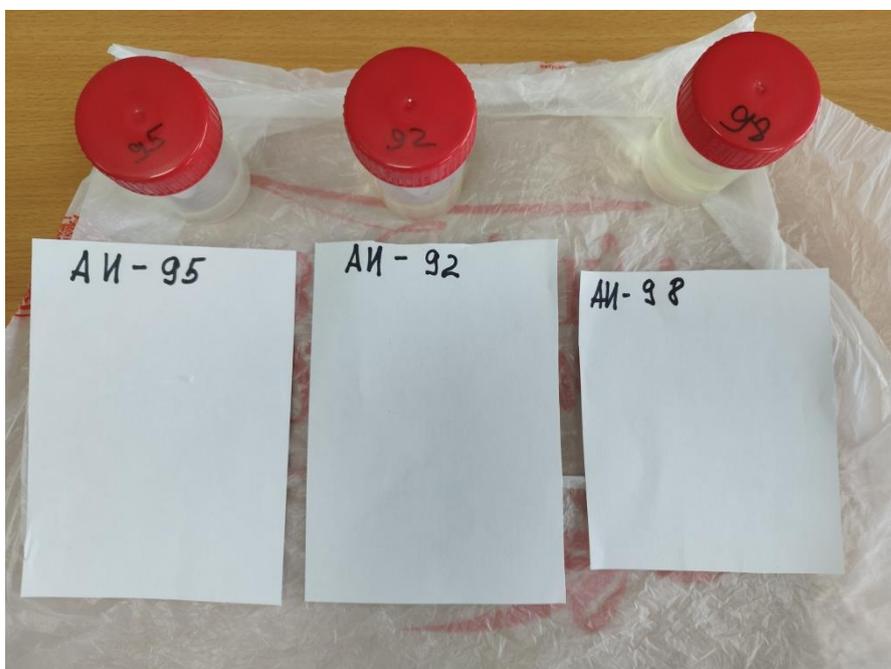


Рисунок №2 Результат после высыхания

**Опыт №4: Проверка бензина на наличие смол.**



Рисунок №1 Образцы до эксперимента



Рисунок №2 Образцы после эксперимента