

Тема урока: *Карбюраторное и дизельное топливо*

**Цели урока:**

**Образовательная цель:**

- ✚ Рассмотреть состав, свойства карбюраторного и дизельного топлива

**Воспитательная цель:**

- ✚ Создать условия для исследования улучшающихся физических и химических свойств карбюраторного и дизельного топлива, дальнейшего развития общеучебных и предметных умений (анализировать, сравнивать, делать выводы)
- ✚ Воспитать культуру умственного труда

**Развивающая цель:**

- ✚ Развить умения учащихся осуществлять самостоятельную деятельность на уроке
- ✚ Развить коммуникативные качества личности

**Метод обучения:**

- ✚ Объяснительно-иллюстративный

**Деятельность учащихся на уроке:**

- ✚ Беседа
- ✚ практическая работа
- ✚ конспект

**Демонстрационное оборудование**

- ✚ образцы ДТ(евро, зимнее), КТ (АИ-80,АИ-92,АИ-95.АИ-98), авиационный бензин
- ✚ Марганцовка

**Оборудование на столах:**

- ✚ Пробирки с образцами карбюраторного и дизельного топлива
- ✚  $\text{KMnO}_4$

 Лист белой бумаги

## Содержание урока:

### *1. Организационный момент*

### *2. Вводное повторение* (фронтальная беседа)

1. Какие сорта и марки карбюраторного и дизельного топлива вы знаете?
2. Как вы думаете, где применяется дизельное и карбюраторное топливо ?

### *3. Изучение нового материала*

## Топливо для карбюраторных двигателей

Как известно, карбюраторные двигатели работают с образованием горючей смеси в специальном приборе, называемом карбюратором (бензиновые двигатели), или в смесительной камере (газовые двигатели). Полученная смесь по всасывающему коллектору поступает в камеру сгорания, где воспламеняется от искры, и во время рабочего хода тепловая энергия топлива переходит в механическую работу.

Однако не вся энергия сгоревшего топлива превращается в полезную работу. Выхлопные газы выходят в атмосферу нагретыми и уносят часть тепла. В процессе работы двигателя детали нагреваются, их охлаждают водой или воздухом, при этом значительная часть тепла расходуется бесполезно. Довольно существенны затраты энергии на впуск и сжатие газов, преодоление трения в цилиндро- поршневой группе, подшипниках коленчатого вала и т.д. В целом, только 25—35 % энергии сгоревшего топлива расходуется на полезную работу.

Склонность карбюраторного топлива к детонационному сгоранию оценивается **октановым числом**. Это число- условный показатель детонационной стойкости бензина и керосина для карбюраторных двигателей внутреннего сгорания. При определении октанового числа испытываемое топливо сравнивается по своей антидетонационной стойкости с эталонным топливом на двигателях специальной конструкции.

*Октановое число показывает, сколько процентов изооктана содержится в таком эталонном топливе, которое по своим детонационным свойствам равноценно проверяемому топливу . Слайд № 5*

**Основное топливо для карбюраторных двигателей** — бензин различных сортов и марок. Развиваемая мощность и экономичность двигателя, его надежность и эффективность во многом зависят от выбора бензина и его

свойств. Партия топлива, поступающего в хозяйство, должна иметь паспорт качества, в котором указаны его основные физико-химические показатели. Сравнив данные, приведенные в паспорте, с требованиями стандарта, можно сделать заключение об эксплуатационных свойствах топлива и возможности его использования в двигателях. Надежная и эффективная работа карбюраторного двигателя будет обеспечена только в том случае, если бензин удовлетворяет следующим эксплуатационным требованиям:

- 1) имеет высокие карбюраторные свойства, т.е. образует такую горючую смесь, которая обеспечивает легкий пуск двигателя и устойчивую работу при всех возможных режимах;
- 2) не вызывает детонации двигателя при любых режимах его работы, т. е. обладает высокой детонационной стойкостью;
- 3) образует возможно меньшее количество смол в баках, топливоподающей аппаратуре и нагаров на горячих деталях двигателей;
- 4) обладает высокой стабильностью, что обеспечивает сохранность его состава и свойства при длительном хранении;
- 5) не вызывает коррозии резервуаров, баков, трубопроводов, а продукты его сгорания — коррозии деталей двигателя;
- б) теплота сгорания горючей смеси достаточно высока.

Карбюраторное топливо должно иметь хорошие испарительные свойства, высокую теплоту сгорания и обладать детонационной стойкостью. Оно не должно также вызывать коррозии металла двигателя и содержать механические примеси и воду. Во избежание коррозии двигателей в бензине должно содержаться минимальное количество серы. *Слайд № 6*

На прошлом уроке я задала домашнее задание, где применяется карбюраторное топливо на железнодорожном транспорте? Кто подготовил ответ?

### **Сорта и марки карбюраторного топлива:**

Наиболее распространенными видами карбюраторного топлива являются авиационные бензины, автомобильные бензины и тракторный керосин

Вырабатывают **авиационные бензины** следующих марок:

**Б-100/130, Б-95/115 и Б-70.**

Качество бензинов регламентируется ГОСТ 1012-72

**Автомобильные бензины** вырабатывают четырех сортов с маркировками: **АИ-80, АИ-92, АИ-95, АИ-98**

Качество их определяется ГОСТ 2084-77

**Автомобильные бензины под маркой Евро можно считать одним из наиболее значимых научных достижений последнего времени в топливной отрасли, которое было доведено до стадии практического использования.**

Оптимальный состав топлив Евро-4 с комплексными присадками позволяет улучшить полноту сгорания топлива в двигателях автомобилей, что уменьшает расход топлива на 5-7%, увеличивает мощность двигателя на 7%, значительно снижает дымность двигателей. Кроме того, топлива Евро-4 имеют ряд других свойств, положительно влияющих на эксплуатацию и работу двигателей автомобилей:

- снижают выбросы вредных компонентов в отработанных газах;
- очищают камеры сгорания двигателей от нагарообразований (моющие свойства);
- продлевают работу каталитических нейтрализаторов отработавших газов и сажевых фильтров;
- увеличивают КПД, мощность и моторесурс двигателей. *Слайд № 7*

**Дизельное топливо** – жидкий продукт, который применяется в качестве топлива в дизельном двигателе внутреннего сгорания, а также в газодвигателях. Дизельное топливо зачастую используется в железнодорожном транспорте, грузовом автотранспорте. В последнее время популярной сферой применения дизельного топлива стал легковой дизельный автотранспорт. Остаточное дизельное топливо, которое еще называют соляровым маслом, идет на пропитку кож, а также используется в смазочно-охлаждающих средствах при механической и закалочных жидкостях при термической обработке металлов. Дизельные двигатели широко применяются в тракторах, автомобилях, танках, на железнодорожном транспорте – в тепловозах, на дизель-электроходах, которые практически вытеснили пароходы. Широко применяют дизели на дизельных электростанциях в качестве передвижных и стационарных энергетических установок в районах, удалённых от линий электропередач.

Топливо, поступающее в цилиндр дизеля не сразу воспламеняется. Наблюдается некоторый разрыв во времени между его впрыском и

воспламенением. Этот разрыв, или, как говорят, задержка воспламенения, отражается на процессе сгорания топлива. Сравнительную оценку периода задержки воспламенения дизельного топлива можно произвести по его **цетановому** числу.

*Процент цетана в смеси, имеющий одинаковую воспламеняемость испытываемым топливом, и называется его цетановым числом* **Слайд № 9**

Классификация ДТ в соответствии с Техническим регламентом До 2005 года в Российской Федерации существовал единственный государственный стандарт на дизельное топливо — ГОСТ 305-82, в соответствие с которым изготавливалось три марки топлива: дизельное топливо **арктическое** с температурой застывания минус 45 °С; дизельное топливо **зимнее** -0,2-35 и дизельное топливо **летнее** 0,2-62;

В связи с принятыми государственными обязательствами по снижению экологической нагрузки от выхлопных газов, а также необходимость соответствовать требованиям европейских заказчиков при экспортных отгрузках вынудило разработать в России новый стандарт на дизельное топливо.

ГОСТ Р 52368-2005 дублирует все требования европейского стандарта EN 590:2004 (именно поэтому в обозначениях дизельного топлива, изготовленного по ГОСТ Р 52368-2005 обязательно присутствует слово «ЕВРО» и ссылка на «EN 590:2004»). **Слайд №10**

Согласно ГОСТу Р 52368-2005 дизельное топливо классифицируется по двум параметрам: **Слайд №11**

1. Предельное содержание серы, отраженное в показателе «ВИД» топлива, а именно:

- вид I — содержание серы не более 350 ppM (мг/кг);
- вид II — содержание серы не более 50 ppM (мг/кг);
- вид III с содержание серы менее 10 ppM (мг/кг).

2. Температура применения (климатическая зона, в которой дизельное топливо может применяться).

Для умеренной климатической зоны дизельное топливо разделяют по шести сортам: А, В, С, D, E, F. **Слайд №12**

СОРТ	Сорт А	Сорт В	Сорт С	Сорт D	Сорт E	Сорт F
Предельная температура фильтруемости, °С, не выше	+5	0	-5	-10	-15	-20

Для районов с холодным климатом дизельное топливо условно разделяют на пять классов: 0,1,2,3,4. **Слайд №13**

	Класс 0	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
Температура помутнения, °С, не выше	-10	-16	-22	-28	-34
Предельная температура фильтруемости, °С, не выше	-20	-26	-32	-38	-44

**Пример 1. «ДТ Евро класс 2, вид I»**

Слово «КЛАСС» означает, что это топливо предназначено для холодной и арктической климатической зоны. Класс «2» показывает что предельная температура фильтруемости составляет минус -26 °С. Вид I говорит о том, что содержание серы не более 350 ppM (мг/кг).

**Параметры контроля качества нефтепродуктов Слайд № 15**

Лаборатория проводит испытания образцов (проб) нефтепродуктов: бензинов, дизельного топлива, авиационного топлива, мазута, топлив судовых, масел согласно Области аккредитации в объеме контрольного анализа, а именно:

- плотность;
- вязкость кинематическая при 20; 50; 100°С;
- вязкость условная;
- температура вспышки в закрытом тигле;
- температура вспышки в открытом тигле;
- содержание воды;
- содержание механических примесей;
- температура застывания;
- температура помутнения;
- фракционный состав;
- содержание водорастворимых кислот и щелочей;
- октановое число моторным и исследовательским методом.

**Где применяется дизельное топливо на железнодорожном транспорте?**

**ПОДДЕЛКА БЕНЗИНА.** Самое доходное дело — производство «левых» бензинов. Здесь в ход идет все, что горит: сырье для нефтепереработки, стабильный бензин, газовый конденсат с добавлением продуктов

коксохимических производств для повышения октанового числа», —В базовое «сырье» (для того, чтобы придать топливу нормальный вид) чаще всего добавляют следующие «ингредиенты»: *Слайд № 16*

**Тетраэтилсвинец.** Добавление раствора тетраэтилсвинца (ТЭС) позволяет увеличить октановое число на 5—10 единиц. Например, этилированный бензин АИ-98 долгое время создавался добавлением ТЭС к бензину АИ-93. До сих пор, по оценкам экспертов, Украина остается крупнейшим в Европе потребителем ТЭС, который присутствует в пятой части продаваемого бензина. Повышает токсичность, меняет температуру сгорания топлива, что приводит к закоксовыванию поршневых колец, клапанов и отложениям на стенках цилиндров.

**Нафталин.** Это средство от моли повышает октановое число на 5—6 единиц. Образует значительное количество нагара в топливной системе и кристаллизуется, забивая шланги, бензонасос и форсунки инжектора.

**Железосодержащие присадки.** Способны увеличить октановое число на 3—6 единиц. Превышение концентрации приводит к образованию «ржавого» нагара в цилиндрах, выходу из строя свечей и уменьшению срока службы двигателя.

**Соединения бензола.** Часто для придания бензину «марки» используют бензол, толуол и другие ароматические углеводороды. Эти соединения, с октановым числом выше 100, намного дешевле ТЭС, да и приобрести их проще, чем тот же нафталин.

Бензолосодержащие вещества являются сильными растворителями, которые уничтожают практически все эластичные детали мотора и приводят к активной коррозии.

**Метил-трет-бутиловый эфир.** Добавление 7—11% метил-трет-бутилового эфира (МТБЭ) в бензины делает из 92 бензина А95. Атомы кислорода в МТБЭ и в его смеси с трет-бутиловым спиртом (фэтерол) улучшают процесс сгорания топлива, повышая экономичность двигателя. Без дорогостоящих присадок-удержателей за несколько часов МТБЭ испаряется, а октановое число бензина падает — возникает детонация.

**Этиловый спирт.** При добавлении 5—20% спирта в бензин, октановое число растет на 3—8 единиц (из 76 можно получить 92, а из 92 — А95 уровня «супер-пупер-премиум»), при этом улучшается процесс сгорания, возрастают мощность и КПД двигателя. В бензин можно добавлять только обезвоженный спирт, а он стоит дорого. Иначе смесь быстро распадается и октановое число падает: возникает детонация, стук клапанов

**Ацетон.** Совсем нехитрый способ поднять октановое число до требуемого стандартом уровня. Смесь ацетона с бензином вызывает коррозию металла, разъедает сальники и прокладки.

**ПОДДЕЛКА ДИЗЕЛЯ.** По словам специалиста по гарантии основные случаи подделки дизеля связаны с продажей топлива сельхозназначения под видом дизеля для современных автомобилей. А в холодный период под видом «зимнего дизеля» (не замерзает при отрицательных температурах) продают летнее дизтопливо (застывает уже при минус пяти). Бывали случаи поимки бодяжников, которые под видом дизтоплива продавали даже отработанные масла (СТО, которые занимаются заменой масла, отдают такие жидкости задаром). *Слайд №17*

**Бензин и керосин.** Популярным способом сделать из летнего дизтоплива зимнее является добавление туда бензина или керосина — это предотвращает выпадение парафинов и дизель не замерзает при низких температурах. Если с бензином или керосином переборщить, они смывают масляную пленку с блока цилиндров. Последствия — капремонт.

**Сера и примеси.** При недостаточной очистке дизтоплива, в нем остается много серы и

смолистых веществ. Приводит к повышению температуры сгорания в двигателе и в результате нарушается его нормальная работа, остаются несгоревшие остатки. Результат — образовывается нагар в насос-форсунках и их подклинивает.

#### **4. Проверка усвоения и закрепления** (выполнение практической работы)

##### **1.ВЫЧИСЛЯЕМ НАСТОЯЩИЙ БЕНЗИН** Слайд № 19

**По цвету.** Если есть такая возможность, наберите бензин в прозрачную тару и посмотрите на свет: не должно быть никаких примесей, а цвет — только бледно-желтый (исключение — сетевые заправки, на которых бензин подкрашивают специальными красителями-суданами для защиты от подделок). Простой анализ можно сделать и своими силами: добавьте в бензин марганцовки, и если он приобрел розовый цвет, значит, в нем есть примеси воды.

**По запаху.** Подозрение должен вызвать и необычный запах: например, можно унюхать нафталин, сероводород, меркоптановую серу (резкий запах сжиженного газа) — насторожить должен любой запах, который не характерен для нефтепродуктов.

**На ощупь.** Попробуйте капнуть бензином на руку — чистый продукт сушит кожу, а не размазывается жирным пятном — признак примеси дизтоплива.

##### **2.... И ДИЗТОПЛИВО** Слайд № 20

**По цвету и запаху.** Как и в случае с бензином, признаком подделки является нетипичные цвет, запах: настоящий дизель чуть темнее подсолнечного масла и имеет приятный масляный запах, а темный цвет и вонь, как от мазута — признак подделки.

**По внешнему виду.** Если вы набрали дизель в прозрачную емкость, обратите внимание на дно — там не должно быть признаков воды или песчинок.

Особую осторожность нужно соблюдать зимой: даже при низкой температуре дизтопливо должно оставаться жидким, а любое сгущение либо наличие белых хлопьев — признак выпавших парафинов.

**На ощупь.** Дизтопливо должно быть маслянистым и жирным, если нет, — оно сильно разбавлено с бензином.

##### **3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА БЕНЗИНА** Слайд № 21

Неэтилированные бензины обычно бесцветны. Исключение- неэтилированный бензин термического крекинга, который имеет желтый оттенок из-за содержания в нем смолистых веществ. Бензин хорошего качества должен быть прозрачным. **Мутность указывает** на наличие эмульсионной воды или других примесей. Содержание **тяжелых примесей** можно определить с помощью чистой белой бумаги. Капните каплю бензина и слегка подуйте на нее. Чистые автомобильные бензины испаряются быстро и без остатка или оставляют пятно, которое после легкого подогрева исчезает полностью. Если в бензине имеется примесь керосина,- то после аналогичной операции остается жирное пятно, поскольку керосин почти не испаряется с бумаги.

#### **Вывод по практической работе**

#### **5. Итог занятия.**



*6. Домашнее задание.*

**План урока:**

*1. Организационный момент (3 минуты)*

*2. Вводное повторение (фронтальная беседа) (5 минут)*

*3. Изучение нового материала (19 минут)*

**Топливо для карбюраторных двигателей**

*Основное топливо для карбюраторных двигателей*

*Сорта и марки карбюраторного топлива:*

*Применение карбюраторного топлива*

**Дизельное топливо**

*Классификация ДТ*

*Применение Дизельного топлива*

**Параметры контроля качества нефтепродуктов**

**ПОДДЕЛКА БЕНЗИНА.**

**ПОДДЕЛКА ДИЗЕЛЯ.**

*4. Проверка усвоения и закрепления (выполнение практической работы)  
(15 минут)*

**Заполнение таблицы 1 и 2**

**Вывод:**

*5. Итог занятия. (2 минуты)*

*6. Домашнее задание. (1 минута) О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова Химия в  
тестах, задачах и упражнениях стр.117. задание № 3, 5*

## *Краткое содержание урока:*

### **Топливо для карбюраторных двигателей**

карбюраторные двигатели работают с образованием горючей смеси в специальном приборе, называемом карбюратором (бензиновые двигатели), или в смесительной камере (газовые двигатели).

Склонность карбюраторного топлива к детонационному сгоранию оценивается **октановым числом**. Это число- условный показатель детонационной стойкости бензина и керосина для карбюраторных двигателей внутреннего сгорания. При определении октанового числа испытываемое топливо сравнивается по своей антидетонационной стойкости с эталонным топливом на двигателях специальной конструкции.

*Октановое число показывает, сколько процентов изооктана содержится в таком эталонном топливе, которое по своим детонационным свойствам равноценно проверяемому топливу.*

**Основное топливо для карбюраторных двигателей** — бензин различных сортов и марок.

Надежная и эффективная работа карбюраторного двигателя будет обеспечена только в том случае, если бензин удовлетворяет следующим эксплуатационным требованиям:

- 1) имеет высокие карбюрационные свойства, т.е. образует такую горючую смесь, которая обеспечивает легкий пуск двигателя и устойчивую работу при всех возможных режимах;
- 2) не вызывает детонации двигателя при любых режимах его работы, т. е. обладает высокой детонационной стойкостью;
- 3) образует возможно меньшее количество смол в баках, топливоподающей аппаратуре и нагаров на горячих деталях двигателей;
- 4) обладает высокой стабильностью, что обеспечивает сохранность его состава и свойства при длительном хранении;
- 5) не вызывает коррозии резервуаров, баков, трубопроводов, а продукты его сгорания — коррозии деталей двигателя;
- 6) теплота сгорания горючей смеси достаточно высока.

На прошлом уроке я задала домашнее задание, где применяется карбюраторное топливо на железнодорожном транспорте? Кто подготовил ответ?

### **Сорта и марки карбюраторного топлива:**

Вырабатывают **авиационные бензины** следующих марок:

**Б-100/130, Б-95/115 и Б-70.**

Качество бензинов регламентируется **ГОСТ 1012-72**

**Автомобильные бензины** вырабатывают четырех сортов с маркировками: **АИ-80, АИ-92, АИ-95, АИ-98**

Качество их определяется **ГОСТ 2084-77**

**Дизельное топливо** – жидкий продукт, который применяется в качестве топлива в дизельном двигателе внутреннего сгорания, а также в газодвигателях.

Дизельные двигатели широко применяются в тракторах, автомобилях, танках, на железнодорожном транспорте – в тепловозах, на дизель-электроходах, которые практически вытеснили пароходы.

Топливо, поступающее в цилиндр дизеля не сразу воспламеняется. Наблюдается некоторый разрыв во времени между его впрыском и воспламенением. Этот разрыв, или, как говорят, задержка воспламенения, отражается на процессе сгорания топлива. Сравнительную оценку периода задержки воспламенения дизельного топлива можно произвести по его **цетановому числу**.

*Процент цетана в смеси, имеющий одинаковую воспламеняемость испытываемым топливом, и называется его цетановым числом*

Классификация ДТ в соответствии с Техническим регламентом дизельное топливо **арктическое** с температурой застывания минус 45 °С; дизельное топливо **зимнее** -0,2-35 и дизельное топливо **летнее** 0,2-62;

Где применяется дизельное топливо на железнодорожном транспорте?  
**Параметры контроля качества нефтепродуктов**

- плотность;
- вязкость кинематическая при 20; 50; 100°С;
- вязкость условная;

- температура вспышки в закрытом тигле;
- температура вспышки в открытом тигле;
- содержание воды;
- содержание механических примесей;
- температура застывания;
- температура помутнения;
- фракционный состав;
- содержание водорастворимых кислот и щелочей;
- октановое число моторным и исследовательским методом.

## **ПОДДЕЛКА БЕНЗИНА.**

**Тетраэтилсвинец.**

**Нафталин.**

**Железосодержащие присадки.**

**Соединения бензола.**

**Метил- трет- бутиловый эфир.**

**Этиловый спирт.**

**Ацетон.**

## **ПОДДЕЛКА ДИЗЕЛЯ.**

**Бензин и керосин.**

**Сера и примеси.**

*Проверка усвоения и закрепления* (выполнение практической работы)

**Заполнение таблицы 1: Вычисляем настоящий бензин и дизельное топливо**

	<b>настоящий бензин</b>	<b>дизельное топливо</b>
<b>По цвету</b>		
<b>По запаху</b>		
<b>По внешнему виду</b>		
<b>На ощупь</b>		

**Заполнение таблицы 2: Определение качественного бензина**

	<b>бумага</b>	<b>KMnO<sub>4</sub></b>
<b>Аи-80</b>		
<b>Аи-92</b>		
<b>Аи-95</b>		
<b>Аи-98</b>		

**Вывод:**