

Кафедра СТЭА

Преподаватель Усольцев А.А. Степаненко А.М.

# **Автомобильные эксплуатационные материалы и экономия топливно- энергетических ресурсов**

## **5. Автомобильные бензины**

# Лекция №5

## 2. Автомобильные бензины



# Автомобильные бензины

---

## Методы повышения октанового числа

- воздействие на их химический состав;
- добавление в базовые бензины до 40 % высокооктановых компонентов, синтезированных из газообразных углеводородов;
- введение небольшого количества специальных присадок — антидетонаторов, увеличивающих содержание ароматических и изопарафиновых углеводородов.

Воздействие на химический состав возможно в результате применения современных технологий получения топлив — каталитического крекинга и риформинга.

# Автомобильные бензины

## Методы повышения октанового числа

В качестве высокооктанового компонента бензинов применяется метилтретбутиловый эфир (МТБЭ). Введение МТБЭ в бензин в количестве 11 % позволяет получить неэтилированный бензин АИ-92 с вовлечением в него до 15...20 % низкооктановых компонентов.

Самым известным и эффективным антидетонатором является тетраэтилсвинец (ТЭС) —  $Pb(C_2H_5)_4$ , который представляет собой тяжелую маслянистую бесцветную и очень ядовитую жидкость. Введение ТЭС в количестве 0,3 % повышает октановое число бензина на 15...20 единиц, что в 600 раз больше, чем при добавлении такого же количества высокооктанового углеводорода бензола.

# Автомобильные бензины

---

## Методы повышения октанового числа

В качестве заменителя ТЭС предложено и применяется органическое соединение на основе марганца — ЦТМ, и на основе железа — ферроцены. По своим антидетонационным свойствам ЦТМ и ферроцены не уступают ТЭС, но по токсичности они не опаснее обычных неэтилированных бензинов. Их недостатком является интенсивное образование окиси марганца или оксида железа на электродах свечей, приводящее к замыканию искрового промежутка и, следовательно, к остановке двигателя.

# Автомобильные бензины

---

## Методы повышения октанового числа

Одним из средств повышения октанового числа топлива является добавление в него до 2 % ароматических аминов. Например, высокоэффективной добавкой к бензину является экстралин.

Применяемый в качестве антидетонационной присадки экстралин, представляющий собой смесь производных ароматических соединений, хорошо смешивается с бензином. Смеси, содержащие до 4 % экстралина, при хранении не расслаиваются, не замерзают до  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  и имеют значительно повышенное октановое число

# Автомобильные бензины

---

## Стабильность бензинов

### Физическая стабильность

Наиболее глубокие изменения свойств бензина возможны в результате двух физических процессов: нарушения однородности бензина вследствие выпадения кристаллов высокоплавких углеводородов и испарения его легких фракций.

Кристаллизация углеводородов в стандартных отечественных автомобильных бензинах происходит при очень низких температурах (ниже  $-60^{\circ}\text{C}$ ). поэтому при их использовании возможна эксплуатация автомобилей в суровых зимних условиях без нарушения работы двигателей и систем питания.

# Автомобильные бензины

---

## Стабильность бензинов

При транспортировке и хранении бензина происходит испарение легких фракций, ухудшающее пусковые свойства бензина. Потери от испарения влияют на начальные точки разгонки бензина, его октановое число и особенно сильно на давление насыщенных паров, которое при испарении 3...4% бензина может снизиться в 2... 2,5 раза

# Автомобильные бензины

---

## Стабильность бензинов

### Химическая стабильность

Изменение свойств бензина может произойти и вследствие химических превращений его компонентов и в первую очередь в результате окисления непредельных углеводородов, образующих смолы при длительном хранении бензина. По мере испарения бензина смолы оседают на деталях карбюратора и впускной системы двигателя. В небольших количествах они также проникают и в камеру сгорания, где вместе с несгоревшим топливом и маслом образуют нагар, оказывающий вредное влияние на работу двигателя.

# Автомобильные бензины

## Стабильность бензинов

Склонность топлив к окислению и смолообразованию при их длительном хранении характеризуется индукционным периодом — временем (выраженным в минутах), в течение которого испытуемый бензин в среде чистого кислорода давлением 0,7 МПа и при температуре 100 °С практически не подвергается окислению. Чем больше индукционный период, тем стабильнее бензин и тем дольше его можно хранить (от 6 мес. до 6 лет в зависимости от климатических условий и тары, в которой он хранится). Индукционный период обычных отечественных бензинов составляет 600...900 мин, а бензинов со знаком качества — 1200 мин.

# Автомобильные бензины

---

## Стабильность бензинов

Степень осмоления бензинов определяется содержанием в них фактических смол, т.е. всех смолообразующих продуктов, остающихся в стеклянном стакане после полного испарения из него в струе воздуха 25 мл испытуемого бензина.

ГОСТами нормируется содержание в бензине фактических смол и на месте его производства, и на месте потребления.

В качестве присадок к автомобильным бензинам, препятствующих их осмолению, используют древесно-смольный антиокислитель в количестве 0,050...0,015 % и антиокислитель ФЧ-16 в количестве 0,03...0,10 %.

# Автомобильные бензины

---

## Коррозионное воздействие бензинов на металлы

При использовании бензины соприкасаются с различными металлами и сплавами и вызывают их коррозионное разрушение. Коррозии подвергаются резервуары, трубопроводы, топливные баки, детали карбюратора и т.д. Коррозионные свойства бензинов определяются содержанием в них органических кислот, водорастворимых кислот и щелочей, а также сернистых соединений.

# Автомобильные бензины

## Коррозионное воздействие бензинов на металлы

Органические кислоты корродируют металлы значительно слабее, чем минеральные. В основном они представляют опасность для цветных металлов, и в первую очередь для свинца и цинка (особенно в присутствии воды), т.е. органические кислоты вызывают ускоренный износ вкладышей коренных и шатунных подшипников коленчатого вала, втулок верхней головки шатуна и других деталей (кроме алюминиевых). При хранении количество органических кислот в бензине в результате окисления непредельных углеводородов возрастает.

Стандартами содержание органических кислот в бензине строго ограничивается.

# Автомобильные бензины

---

## Коррозионное воздействие бензинов на металлы

Присутствие в бензине водорастворимых кислот и щелочей вызывает интенсивный износ деталей двигателя и коррозию деталей его системы питания. Водорастворимые кислоты в бензине могут оказаться в результате использования загрязненной тары, а щелочи еще и в результате плохой его очистки. Стандартами на автомобильные бензины не допускается наличие в них даже следов водорастворимых кислот и щелочей.

# Автомобильные бензины

## Коррозионное воздействие бензинов на металлы

Сернистые соединения бензинов условно разделяют на активные (сера, сероводород и меркаптаны) и неактивные (сульфиды, дисульфиды и т.д.). Активные сернистые соединения корродируют металл даже при низких температурах, поэтому их присутствие в бензинах недопустимо.

Неактивные сернистые соединения не корродируют металл, но при сгорании образуют коррозионно-агрессивные оксиды серы, которые, в свою очередь, растворяясь в воде, получаемой в результате конденсации водяных паров, образуют серную и сернистую кислоты. Эти кислоты и вызывают коррозию цилиндропоршневой группы двигателя.

# Автомобильные бензины

---

## Коррозионное воздействие бензинов на металлы

Испытание воздействия бензина на медную пластину в течение трех часов при повышенной температуре ( $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) служит качественной пробой на присутствие в нем активных сернистых соединений. Бензин считается не выдержавшим испытание, если пластина покрывается черными, темно-коричневыми или серо-стальными пятнами.

При увеличении содержания серы в бензине с 0,05 до 1,0% износ двигателей возрастает в 1,5...2 раза.

Максимальное содержание серы в отечественных бензинах, установленное стандартом, составляет 0,10...0,05 %.

# Автомобильные бензины

---

## Механические примеси и вода в бензине

Согласно стандартам бензины не должны содержать механических примесей — твердых частиц органического и неорганического происхождения (почвенной пыли и грязи; продуктов коррозии заводской аппаратуры, резервуаров и трубопроводов; продуктов износа перекачивающих средств и т.д.). Попадая в двигатель, примеси увеличивают износ поршневых колец и стенок цилиндров, а также отложения нагара.

Чистота бензинов является важным фактором повышения надежности работы и долговечности двигателей.

# Автомобильные бензины

---

## Механические примеси и вода в бензине

Содержание воды в автомобильных бензинах также недопустимо. Наличие воды опасно прежде всего при температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , так как замерзая, она образует кристаллы, которые могут преградить доступ бензина в цилиндры двигателя. Кроме того, вода способствует осмолению бензина, так как в ней растворяется ингибитор (антиокислительная присадка), а также является основным источником коррозии топливных баков, трубопроводов и других стальных деталей системы питания.

# Автомобильные бензины

---

## Марки бензинов и их характеристики

Основными марками бензина, вырабатываемого в России, являются, А-80, А-92, АИ-95 и АИ-95 «Экстра». Причем автомобильные бензины выпускаются только неэтилированными с содержанием свинца не более 0,01 г на 1 дм<sup>3</sup>. Бензины изготавливаются зимнего и летнего видов.

Применение того или иного сорта бензина определяется конструктивными особенностями двигателей внутреннего сгорания, а также условиями, в которых они эксплуатируются.