

Октановое число и виды бензина

Кресковец Лев Телешев Сергей 10б

- ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО – мера детонационной стойкости бензина и моторных масел.
- Во всем мире производится и потребляется огромное количество бензина – как автомобильное топливо. Чтобы бензин сгорал в цилиндрах автомобиля «правильно», он должен обладать рядом свойств. Одно из важнейших – октановое число. Именно оно написано на всех бензозаправках, и от него зависит качество и цена бензина. Когда из выхлопной трубы валит черный дым, а двигатель издает резкие звуки, это означает, что бензин в цилиндрах вместо сгорания с положенной ему скоростью 15–60 м/с начинает взрываться – детонировать со скоростью 2000–2500 м/с (см. ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА). Детонационная волна многократно отражается от стенок цилиндра, создавая неприятный звук, резко снижая мощность двигателя и ускоряя его износ.



- Американская АЗС

- Причина детонации – выделение энергии при повышенном образовании гидропероксидов ROOH в парах бензина при их окислении кислородом воздуха (см. ПЕРОКСИДЫ). Если концентрация гидропероксидов превысит некоторый предел, произойдет их взрывной распад. Взрыв пероксидов протекает по механизму разветвленно-цепных реакций (см. ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ). Для повышения детонационной стойкости есть два пути. Первый – повысить в составе бензина долю разветвленных и ароматических соединений. Второй – ввести в топливо небольшие количества специальных добавок. Обычно используют оба пути.

- Чтобы определить антидетонационные свойства полученной смеси, в 1930-х была предложена специальная шкала, в соответствии с которой стойкость данного бензина к детонации сравнивается со стойкостью стандартных смесей. В качестве стандартов были выбраны два вещества: гептан нормального строения и один из изомеров октана – 2,2,4,-триметилпентан (его называют «изооктаном»). Смесь паров гептана с воздухом при сильном сжатии легко детонирует, поэтому качество гептана как топлива считается нулевым. Изооктан, будучи разветвленным углеводородом, устойчив к детонации, и его качество принимают равным 100. Октановое число определяют так. Готовят смесь из нормального гептана и изооктана, которая по своим характеристикам эквивалентна испытываемому бензину. Процентное содержание изооктана в этой смеси и есть октановое число бензина. Существуют горючие жидкости с более высокими антидетонационными характеристиками, чем изооктан. Добавки таких жидкостей позволяют получить бензин с октановым числом более 100. Для оценки октанового числа выше 100 создана условная шкала, в которой используют изооктан с добавлением различных количеств тетраэтилсвинца $Pb(C_2H_5)_4$. Известно, что это вещество уже в очень малых концентрациях значительно повышает октановое число бензина. Зная, сколько тетраэтилсвинца надо добавить в бензин, чтобы повысить его октановое число на одну единицу, несложно приготовить из изооктана стандартные смеси с октановым числом 101, 102 и т.д.

- Октановое число определяют разными способами. Для автомобильных бензинов применяют два метода – моторный и исследовательский. В первом случае моделируют работу двигателя в условиях больших нагрузок (движение по шоссе с высокой скоростью), во втором – в городских условиях (скорость движения невелика и происходят частые остановки). Буква «И» в марке бензина АИ-93 как раз и означает, что октановое число этого бензина получено исследовательским методом. А если указано, что октановое число бензина равно просто 76, то это означает, что оно получено моторным методом.

- Химия - наука точная. И вот чтобы пролить свет на классификацию топлива и чтобы охарактеризовать свойства топлива она выделила из своего арсенала два углеводорода:
- 1) гептан - это 100% детонатор. Молекула гептана имеет прямолинейную форму и очень хорошо загорается без особых причин. Таким образом, гептан не обладает антидетонационной стойкостью - $ОЧ=0$.
- 2) Октан (точнее изооктан). Благодаря ершистости формы молекулы он мало поддается детонации. Горит он долго. $ОЧ=100\%$.

- Чем больше % изооктана тем выше детонационная стойкость. Отсюда и октановое число.
- Если ОЧ бензина =91, то это значит что он детонирует при той же степени сжатия что и изооктан на 9% разбавленный гептаном.
- В действительности бензин это не смесь изооктана и гептана и поэтому ведет себя он не так как эта пара углеводородов. А значит, в разных условиях будет разное ОЧ. В основном используются два метода измерения детонационной стойкости бензина:
 - 1) исследовательский метод . Принято считать что этот метод определяет ОЧ при работе двигателя на переходных режимах. В действительности в современных высокофорсированных двигателях все не совсем так (в понимании исследовательского теста).
 - 2) Другой тест моторный. Этот метод определяет детонационную стойкость при продолжительной работе в более жестком режиме, чем при исследовательском методе (меньше теплоотвод больше обороты). Условно можно считать что это режим номинального крутящего момента.

- ОЧ для наиболее распространённых наших бензинов.
- А-80 (исслед) = А-76 (моторн)
- АИ-91 (исслед) = А-82,4 (моторн)
- АИ-92 (исслед) = А-83 (моторн)
- АИ-93 (исслед) = А-85 (моторн)
- АИ-95 (исслед) = А-87 (моторн)
- АИ-98 (исслед) = А-89 (моторн)

