



ТопливоПромПрисадки

Группа компаний Бронт «BRONT» company
ООО «ТопливоПромПрисадки»

620137 г. Екатеринбург, пр. Промышленный, 26, Деловой дом, оф. 413.
E-mail: toplivopromprisadki@yandex.ru; www.toplivopromprisadki.ru
тел/факс (343)379-20-29,379-49-81

Автомобильный бензин, октановые числа и марки

Что такое октановое число?

Автомобильный транспорт по мере своего развития предъявлял все большие требования не только к количеству, но и к качеству бензина. С количеством все понятно. А вот что входит в понятие качества?

Давайте рассмотрим процесс сгорания бензина в двигателе. Это сложный физико-химический и технологический процесс, связанный с выполнением противоречивых требований. Прежде всего, карбюрация — смешение бензина с воздухом. Если топливная смесь бедна, то есть в ней много воздуха и мало топлива, то температура горения и, следовательно, температура рабочего тела (продуктов сгорания) в двигателе снижаются. А эффективность всякой тепловой машины” в том числе и двигателя внутреннего сгорания, зависит как раз от перепада температур рабочего тела в начале и конце рабочего процесса. Это непреложное требование термодинамики. Кроме того, при работе на бедной топливной смеси снижается мощность двигателя, повышается интенсивность закоксовывания цилиндров, поршней и клапанов, снижается КПД...



Штатная марка или октановое число зачастую указаны на лючке бензобака

Лучше всего сжигать топливную смесь с минимальным избытком топлива. Но необходимо обеспечить равномерность горения, не допускать его взрывного характера.

Однако не все углеводороды сгорают одинаково. Многие из них образуют в качестве промежуточных перекисные соединения и продукты их распада — свободные радикалы. Все эти вещества очень нестойки, склонны к взрыву. Вот и получается иногда:

искра от пламени зажгла топливную, смесь, фронт пламени пошел по цилиндру, а в верхней его части накапливаются перекиси. И когда остается еще 15—20% неизрасходованной топливной смеси, происходит взрыв. Скорость распространения пламени при этом увеличивается в сотни раз — до 2500 м/с! Ударная волна многократно отражается от стенок цилиндра и от поршня, начинаются вибрации, в двигателе появляется характерный металлический стук... Словом, происходит детонация.

При прочих одинаковых условиях наибольшей склонностью к детонации отличается н-гептан, а наименьшей — 2,2,4-триметилпентан (изооктан). Эти углеводороды и были приняты в качестве эталонных при определении так называемого октанового числа.

Эта условная величина определяется следующим образом. Представьте себе испытательный стенд, где размещен одноцилиндровый двигатель внутреннего сгорания с карбюратором. При испытаниях этот двигатель запускают на исследуемом топливе, а специальные датчики фиксируют все показатели режима, характеризующие степень детонации. После этого подбирают смесь эталонных топлив — н-гептана и изооктана, при которых двигатель ведет себя точно так же, как и при исследуемом топливе. Детонационная стойкость н-гептана принимается равной нулю, а изооктана равной ста. А дальше понятно — процентное содержание изооктана в эталонной смеси и есть характеристика детонационной стойкости бензина. Так, скажем, если изооктана в смеси 80%, то и октановое число (ОЧ) считают равным восьмидесяти пунктам.

Другими словами, октановое число — относительная и безразмерная величина, не имеющая физического смысла. Но это еще не все. Двигатели бывают разные; условия, в которых Они работают, тоже неодинаковы. Скажем, одно дело стабильность сгорания топлива в двигателе тяжелого грузовика, работающего на пониженных передачах, и совсем другое — детонация в двигателе легкового автомобиля, работающего в форсированном режиме на высоких оборотах.

Из-за этого в стандартах разных стран появились различные методы испытаний детонационной стойкости бензина. Наибольшее распространение получили моторный и исследовательский методы. Моторный метод имитирует более жесткие условия работы двигателя. При этом топливная смесь после карбюрации нагревается до 149 °С, а частота вращения выдерживается постоянной 900 об/мин. По исследовательскому методу частота вращения снижается до 600 об/мин, а смесь не подогревается вообще.

Соответственно, и октановые числа по моторному и исследовательскому методу маркируются по-разному — МОЧ и ИОЧ.

Естественно, при использовании разных методов и результаты измерений различаются, иногда довольно существенно. Так, ароматические углеводороды С6-С8 дают различия в измерениях ИОЧ и МОЧ до 10 пунктов.

Строго говоря, наилучшую картину антидетонационной стойкости можно получить по среднему показателю:

$$(МОЧ + ИОЧ)/2$$

Этот показатель получил название октанового индекса. Он широко распространен в американской специальной литературе. Однако до принятия его в качестве официального стандарта дело пока не дошло. Для оценки разных сортов товарного бензина обычно выбирается какой-то один индекс. Так, по ГОСТу; октановое число автомобильных бензинов А-66, А-72 и А-76 измеряется по моторному методу. А вот высокооктановые бензины АИ-93, АИ-95, АИ-98 тестируются по исследовательскому методу, о чем говорит литера "И" в марке бензина.



Согласитесь, стало понятнее, но не на много, поэтому ниже выкладываю еще материал об октановых числах и вырезки из справочника по автомобильным бензинам.

Октановые числа

Как определяются исследовательское, моторное и компрессионное октановые числа. В начале 20-ого столетия, инженеры были озадачены поведением двигателей самолетов, которые саморазрушались без очевидной причины. Вдруг в работающем двигателе в его поршнях образовывалась дыра. Скоро они выяснили, что виновником этого является взрыв топлива, а проблема обнаружена в изменяющемся качестве топлива. Стало очевидно, что необходима система оценки топлива.

В то время партии топлива, которые измерялись, казались идентичными, но в них всё-таки было большое различие в качестве, даже среди партий, которые происходили из той же фабрики.

Поэтому производители топлива стали пробовать сравнивать качество топлива с помощью ряда химических тестов, которые оказались ненадежными в определении момента взорвется или будет детонировать данное топливо, когда оно будет использоваться в реальном мире моторов.

Поэтому были созданы специальные двигатели с единственным цилиндром и с переменной степенью сжатия как платформа стандартизованных испытаний. Теперь все, что вы должны были сделать, это сжимать проверяемое топливо кривошипом, вплоть до начала момента детонации, а затем делать запись — это и будет самая высокая возможная степень сжатия бензина. Такие двигатели были распределены различным топливным лабораториям, и был рожден стандарт измерений.

Или так думали испытатели.

Но после испытания в различных местах было обнаружено, что одно и это же самое топливо показывает разные числа степени сжатия в зависимости от атмосферных условий. Тогда было решено выбрать два чистых и доступных вещества, чтобы откалибровать все испытательные механизмы. Для того чтобы химически чистые вещества давали бы предсказуемую постоянную работу при которой можно было бы установить стандарт самого «высокого» и самого «низкого» уровня.

Снова были произвольно выбраны два первичных стандартных топлива, изооктан (2,2,4-триметилпентан) и n-гептан, которым назначены «октановые» числа 100 и нуль, соответственно. Тогда, все испытательные двигатели могли быть «установлены на нуль» с помощью n-гептана, в то время как верхний диапазон также мог быть определен с помощью изооктана (2,2,4-триметилпентана).

Между прочим, октан оказался недостаточным названием с точки зрения «оценки детонационной стойкости», потому что у молекулы n-октана (C₈H₁₈) оно фактически оставляет -17!

«Октановая» оценка топлива основана на сравнении характеристики детонации с различных смесей n-гептана и изооктана. Например, оценка октановое 92 означает, что проверяемое топливо при нормальных условиях работы в стандартном двигателе, работает также как и смесь, которая состоит из 92 частей изооктана и восьми частей n-гептана. Числа выше 100 просто определяют потенциал работы лучше, чем у чистого изооктана.

Но, начиная с тех ранних дней, процедура стандартизации топлива разделилась на несколько типов испытаний, самые распространенные из которых, - исследовательское октановое число, моторное октановое число и компрессионное октановое число.

Тесты исследовательского октанового числа и моторного октанового числа используют один и тот же одноцилиндровый двигатель переменного сжатия, но отличаются от теста компрессионного октанового числа определяемого при более высоких оборотах мотора на его впуске.

Далее, выдержка из автомобильного справочника о бензинах и их марках.

Автомобильный бензин

Motor gasoline

Для приготовления автомобильного бензина используют бензины прямой перегонки, бензины термического крекинга, бензины каталитического крекинга и каталитического риформинга, бензины коксования (для низкооктановых бензинов), алкилбензин, изопентан, толуол (для высокооктановых бензинов), бутан, бутан-бутиленовую фракцию, пентан-амиленовую фракцию и газовый бензин. Для повышения детонационной стойкости автомобильного бензина используют антидетонационные присадки, из которых самыми распространенными являются тетраэтилсвинец (ТЭС) и метилтретбутиловый эфир (МТБЭ). Используется в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания с искровым зажиганием.

Содержание серы в автомобильном бензине меняется от 0,05 до 0,1%. Автомобильный бензин изготавливают зимних и летних сортов, которые отличаются давлением насыщенного пара. Маркируют по октановым числам, замеренным по моторному или исследовательскому методу, или по обоим методам одновременно.

Выпускают автомобильный бензин марок А-72 (этилированный и неэтилированный, летний и зимний), А-76 (этилированный и неэтилированный, летний и зимний), А-80 (этилированный и неэтилированный), АИ-91 (неэтилированный, летний и зимний), А-92 (этилированный и неэтилированный, летний и зимний), АИ-93 (этилированный, летний и зимний), АИ-95 «Экстра» (неэтилированный летний) и АИ-95 (неэтилированный, летний и зимний).

В разных регионах мира используются разные марки автомобильного бензина. В Европе распространены марки «суперплюс» или «супер» (неэтилированный, летний и зимний), «премиум» или «европейский» (неэтилированный, летний и зимний), «немецкий» (этилированный, летний и зимний), «итальянский» (этилированный, летний и зимний), «регулар» (неэтилированный, летний и зимний). В США применяется автомобильный бензин марок «регулар», «мидгрейд», «премиум» и «суперпремиум». Все марки бывают как летние, так и зимние. В США применяется только неэтилированный или, вернее, малоэтилированный автомобильный бензин с содержанием свинца менее 0,0026 г/л. В Азиатско-Тихоокеанском регионе применяется автомобильный бензин марок 91RON, 92RON, 95RON, 97RON. Все они малоэтилированные (летние) с содержанием свинца до 0,01 г/л. Аббревиатура RON составлена из первых букв английских слов research octane number (октановое число по исследовательскому методу). При написании марок бензина используются разные значения октановых чисел, поэтому при подборе аналогов необходимо ознакомиться с описанием каждой марки. Производство автомобильного бензина в мире равно примерно 900 млн т в год, что составляет 30% от общего производства нефтепродуктов.

Автомобильный бензин марки А-72

Low octane motor gasoline

Автомобильный неэтилированный бензин низкого качества с содержанием свинца не более 0,013 г/л. Содержит продукты термического и каталитического крекинга, коксования и пиролиза, прямогонный бензин и антиокислительные присадки. Плотность не нормируется. Октановое число по моторному методу — 72, по исследовательскому методу не нормируется.

Автомобильный бензин марки А-76

Low octane motor gasoline

Автомобильный бензин низкого качества. Содержит продукты термического и каталитического крекинга, коксования и пиролиза, прямогонный бензин, антиокислительные и антидетонационные присадки. Самая распространенная марка бензина для использования в сельском хозяйстве.

А-76 производят этилированный (желтого цвета) с содержанием свинца не более 0,17 г/л и неэтилированный (бесцветный) с содержанием свинца не более 0,013 г/л. Плотность не нормируется. Октановое число по моторному методу — 76, а по исследовательскому методу не нормируется, но обычно близко к 80. При определении экспортной цены бензина этой марки базисным сортом является Naphta со скидкой 10—12 долл. США за 1 т.

Автомобильный бензин марки А-80

Low octane motor gasoline

Автомобильный бензин обычного качества. Содержит антидетонационные присадки. производят этилированный с содержанием свинца не более 0,15 г/л и неэтилированный с содержанием свинца не более 0,013 г/л. Содержание серы — не более 0,05%. Плотность — не более 0,755 г/см³. Октановое число по моторному методу — 76, а по исследовательскому методу — 80. Фактически — это бензин марки с немного улучшенными характеристиками.

Автомобильный бензин марки А-92

Regular motor gasoline

Автомобильный бензин обычного качества. Содержит антидетонационные присадки. Самая распространенная марка бензина в крупных городах РФ и Украины. производят этилированный с содержанием свинца не более 0,15 г/л и неэтилированный с содержанием свинца не более 0,013 г/л. Содержание серы — не более 0,05%. Плотность — не более 0,77 г/см³. Октановое число по моторному методу — 83, а по исследовательскому методу — 92. По качеству близок к европейской марке «регулар» и азиатской 92RON, но содержит на 30% больше свинца.

Автомобильный бензин марки АИ-91

AI-91 regular motor gasoline

Автомобильный бензин обычного качества. Содержит антидетонационные присадки. производят неэтилированный (бесцветный) с содержанием свинца не более 0,013 г/л. Содержание серы — не более 0,1%. Плотность не нормируется. Октановое число по моторному методу — 82,5, а по исследовательскому методу — 91. По качеству близок к европейской марке «регулар» и азиатской 91RON, но содержит на 30% больше свинца.

Автомобильный бензин марки АИ-93

AI-93 regular motor gasoline

Автомобильный бензин обычного качества. Этилированный АИ-93 готовят на основе бензина каталитического риформинга мягкого режима, с добавлением толуола и алкилбензина. Для повышения давления паров добавляют фракцию прямой перегонки с температурой кипения до 62°C или бутан-бутиленовую фракцию. Неэтилированный АИ-93 готовят на основе бензина каталитического риформинга жесткого режима с добавлением алкилбензина, изопентана и бутан-бутиленовой фракции. Содержит антидетонационные присадки.

АИ-93 производят этилированный (оранжево-красного цвета) с содержанием свинца не более 0,37 г/л и неэтилированный (бесцветный) с содержанием свинца не более 0,013 г/л. Содержание серы — не более 0,1%. Плотность не нормируется. Октановое число по моторному методу — 85, а по исследовательскому методу — 93. Специально для экспорта производился этилированный АИ-93 без добавления красителя, с содержанием свинца не более 0,15 г/л и серы не более 0,001%. При определении экспортной цены бензина этой марки базисным сортом является европейский «регулар».

Автомобильный бензин марки АИ-95

AI-95 premium motor gasoline

Автомобильный бензин улучшенного качества. Готовят на основе бензина каталитического крекинга легкого дистиллятного сырья с изопарафиновыми и ароматическими компонентами и добавкой газового бензина. Содержит антидетонационные присадки. производят неэтилированный (бесцветный) с содержанием свинца не более 0,013 г/л. Плотность не нормируется. Октановое число по моторному методу — 85, а по исследовательскому методу — 95. По качеству близок к европейской марке «премиум» и азиатской 95RON, но содержит на 30% больше свинца.

Автомобильный бензин марки АИ-95 «Экстра»

AI-95 Extra premium motor gasoline

Автомобильный бензин улучшенного качества. Готовят на основе бензина каталитического крекинга легкого

дистиллятного сырья с изопарафиновыми и ароматическими компонентами и добавкой газового бензина. Содержит антидетонационные присадки.

АИ-95 производят неэтилированный (бесцветный), свинец в нем отсутствует. Плотность — не более 0,720 г/см³, содержание серы — не более 0,05%, давление насыщенных паров — не менее 53,3 кПа (400 мм рт. ст.). Октановое число по моторному методу — 85, а по исследовательскому методу — 95. По качеству близок к европейской марке «премиум» и азиатской 95RON, но лучше, так как не содержит свинца.

<http://www.auto-most.ru/site/ency/liquid/285.html>