



ТопливоПромПрисадки

Группа компаний Бронт «BRONT» компания
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

Цетановое число

Цетановое число — характеристика воспламеняемости дизельных топлив, определяющая период задержки воспламенения смеси (промежуток времени от впрыска топлива в цилиндр до начала его горения). Чем выше цетановое число, тем меньше задержка и тем более спокойно и плавно горит топливная смесь.

Цетановое число численно равно объёмной доле цетана (C₁₆H₃₄, гексадекана), цетановое число которого принимается за 100, в смеси с α-метилнафталином (цетановое число которого, в свою очередь, равно 0).

Когда дизельное топливо характеризуется такой же воспламеняемостью, определённой на опытном двигателе (ASTM D 613, EN 5165, ISO 5165, ГОСТ 3122), что и модельная смесь этих двух углеводородов, цетановое число данного топлива считается равным % доли цетана в этой смеси. Чем оно больше, тем лучше воспламеняемость смеси при сжатии.

Оптимальную работу стандартных двигателей обеспечивают дизельные топлива с цетановым числом 40—55.

При цетановом числе меньше 40 резко возрастает задержка воспламенения (время между началом впрыска и воспламенением топлива) и скорость нарастания давления в камере сгорания, увеличивается износ двигателя. Стандартное топливо характеризуется цетановым числом 40—45, а топливо высшего качества (премиальное) имеет цетановое число 45—50. Согласно российским стандартам, цетановое число летнего и зимнего дизтоплива должно быть не менее 45 единиц. Кроме того, технические условия для зимних сортов с депрессорными присадками разрешают выпуск арктического топлива с цетановым числом не менее 40.

Премиальное дизельное топливо более лёгкое, содержит больше легковоспламеняющихся лёгких фракций и поэтому более пригодно для запуска двигателя в холодную погоду, кроме того, отношение водорода к углероду в лёгких фракциях выше, поэтому при сгорании такого дизельного топлива образуется меньше дыма.

При цетановом числе больше 60 снижается полнота сгорания топлива, возрастает дымность выхлопных газов, повышается расход топлива.



В некоторой степени цетановое число зависит от группового состава топлива (доли парафинов, олефинов, нафтенов, ароматики). Парафины, способные к самовоспламенению при низких температурах, являются полезным компонентом дизельного топлива.

Измерение цетанового числа

Цетановое число, определённое на опытном двигателе (ASTM D 613, EN 5165, ISO 5165) являлось единственным надёжным методом определения качества дизельного топлива. В России разрешалось также использовать ГОСТ 3122, в котором добавлялась отечественная установка ИДТ-90, не прошедшая международных испытаний на воспроизводимость результатов. На основе результатов истинных определений цетанового числа топлива производилась калибровка так называемых неарбитражных приборов для экспресс определения цетанового числа. В основном это различного рода инфракрасные спектрометры. С 2009 года в EN590 и соответствующий российский ГОСТ вводится ещё один моторный метод ASTM D6890, EN 15195, который показывает хорошую сходимость со старым методом при улучшении точности, воспроизводимости и сокращении теста до 20 мин.

Основной проблемой измерения цетанового числа немоторными методами является сильное влияние состава дизельного топлива. То есть моторный метод одинаково правильно определяет цетановое число любых видов топлив, а все экспресс анализаторы необходимо перекалибровывать при переходе, допустим, от классической солярки к биодизельному топливу.



Цетановое число топлива численно равно процентному содержанию цетана в его смеси с метилнафталином, которая по характеру сгорания (по самовоспламеняемости) равноценна испытываемому топливу. Используя эталонные топлива, можно получать смеси с любыми цетановыми числами от 0 до 100.

Цетановое число можно определить тремя способами: по совпадению вспышек, по запаздыванию самовоспламенения и по критической степени сжатия. Цетановое число дизельных топлив обычно определяют по методу "совпадения вспышек" на установках ИТ9-З, ИТ9-ЗМ или ИТД-69 (ГОСТ 3122-67). Это одноцилиндровые четырехтактные двигатели, оборудованные для работы с воспламенением от сжатия. Двигатели имеют переменную степень сжатия $\varphi = 7 \dots 23$. Угол опережения впрыска топлива устанавливается равным 13° до верхней мертвой точки (В.М.Т). Изменением степени сжатия добиваются, чтобы воспламенение происходило строго в В.М.Т. При определении цетанового числа дизельных топлив частота вращения вала одноцилиндрового двигателя должна быть строго постоянной ($n = 900 \pm 10$ об/мин).

После этого подбирают два образца эталонных топлив, один из которых дает совпадение вспышек (т.е. задержку самовоспламенения, равную 13°) при меньшей степени сжатия, а второй – при более высокой степени сжатия.

Путем интерполяции находят смесь цетана с ? – метилнафталином, эквивалентную испытываемому топливу, и таким образом устанавливается его цетановое число.

Цетановое число топлив зависит от их углеводородного состава. Наиболее высокими цетановыми числами обладают парафиновые углеводороды нормального строения. Самые низкие цетановые числа у ароматических углеводородов.

Оптимальным цетановым числом дизельных топлив является 40 – 50. Применение топлив с ЦЧ < 40 приводит к жесткой работе двигателя, а ЦЧ > 50 – к увеличению удельного расхода топлива за счет уменьшения полноты сгорания. Летом можно успешно применять топлива с ЦЧ равным 40, а зимой для обеспечения холодного пуска двигателя требуется ЦЧ > 45.

Применение дизельного топлива с цетановым числом менее 40 ед. приведет к увеличению периода задержки самовоспламенения и возникновению жесткой работы, а выше 50 ед. – нецелесообразно, так как при этом возрастает расход топлива из-за уменьшения полноты его сгорания, повышается дымность отработавших газов.

Для повышения цетанового числа дизельного топлива к нему добавляют специальные высокоцетановые присадки: синтин (продукт синтеза окиси углерода и водорода), перекис углеводородов, нитросоединения. Однако они широкого распространения не получили из-за невысокой стабильности при хранении, и большой взрывоопасности.

На сгорание дизельного топлива значительное влияние оказывают конструктивные и эксплуатационные факторы. Положительно влияет повышение степени сжатия φ , а следовательно, температуры и давления воздуха, при этом улучшается процесс сгорания, двигатель работает более мягко.

Увеличение угла опережения впрыска топлива отрицательно сказывается на самовоспламенении, ибо топливо впрыскивается в менее сжатую и нагретую среду и работа двигателя становится более жесткой, а также из-за преждевременного сгорания большей части топлива значительное давление развивается до прихода поршня в ВМТ, что вызывает потерю мощности.

Конструкция камеры сгорания должна обеспечивать интенсивное вихреобразование при сжатии воздуха, что уменьшает время нагрева топлива. В качестве материала для поршней лучше использовать не алюминий, а чугун, так как он обладает меньшей теплопроводностью, следовательно, при поршнях из чугуна более интенсивно будут нагреваться воздух и топливо, что способствует уменьшению времени сгорания топлива.

Оценивают качество дизельного топлива по фракционному составу, который определяют так же как и бензина, и еще по температуре вспышки.