

ПМ.01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта
МДК 01.02 Автомобильные эксплуатационные материалы

Раздел 1. Топливосмазочные материалы

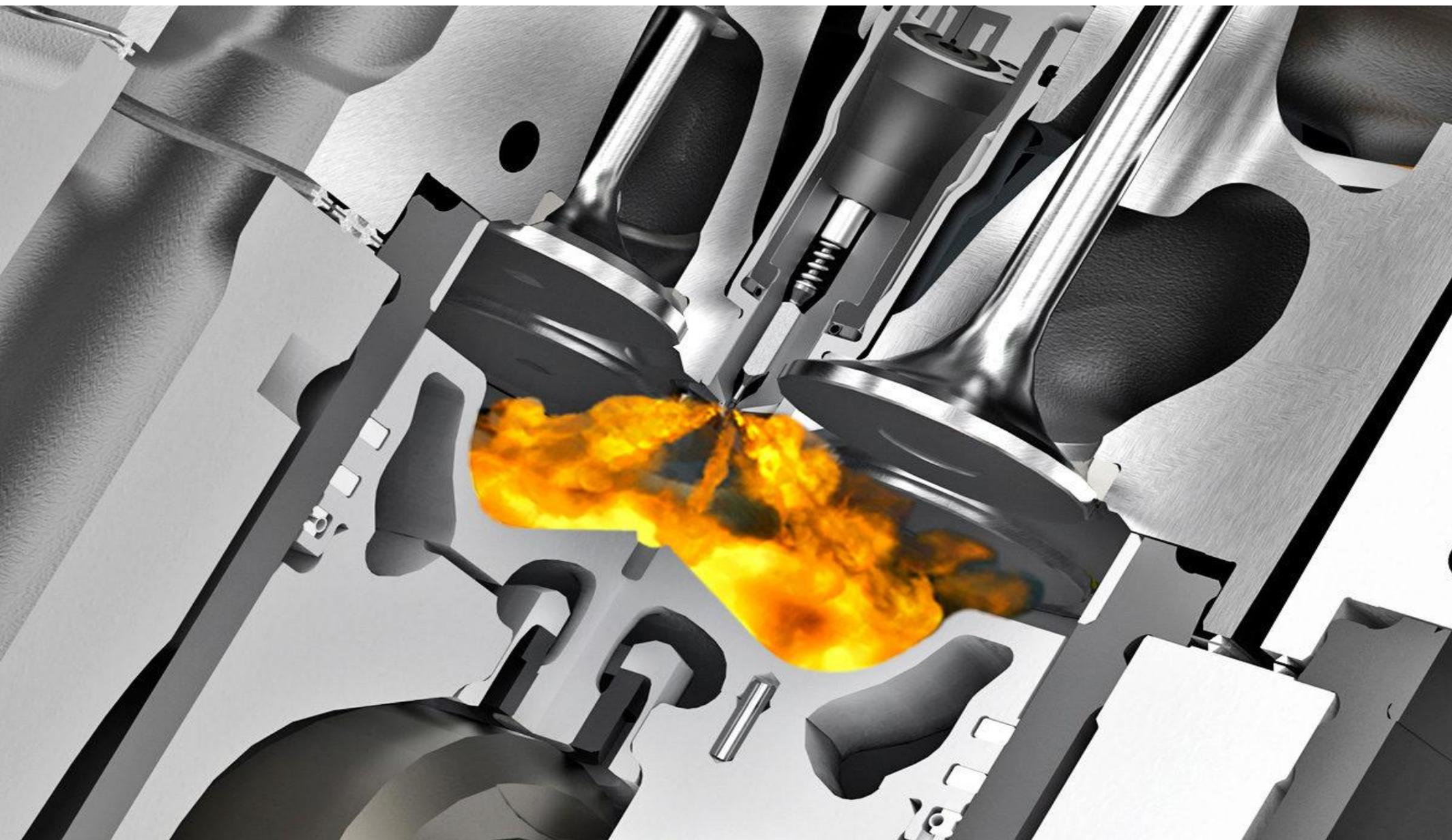
Тема: Автомобильные бензины

Урок № 4. Свойства топлив

ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ ТОПЛИВ

Учебник Н.Б. Кириченко «Автомобильные Эксплуатационные Материалы», стр. 15

Теплота сгорания является одной из важнейших характеристик топлива, служащих для оценки его энергетических возможностей и экономической эффективности.



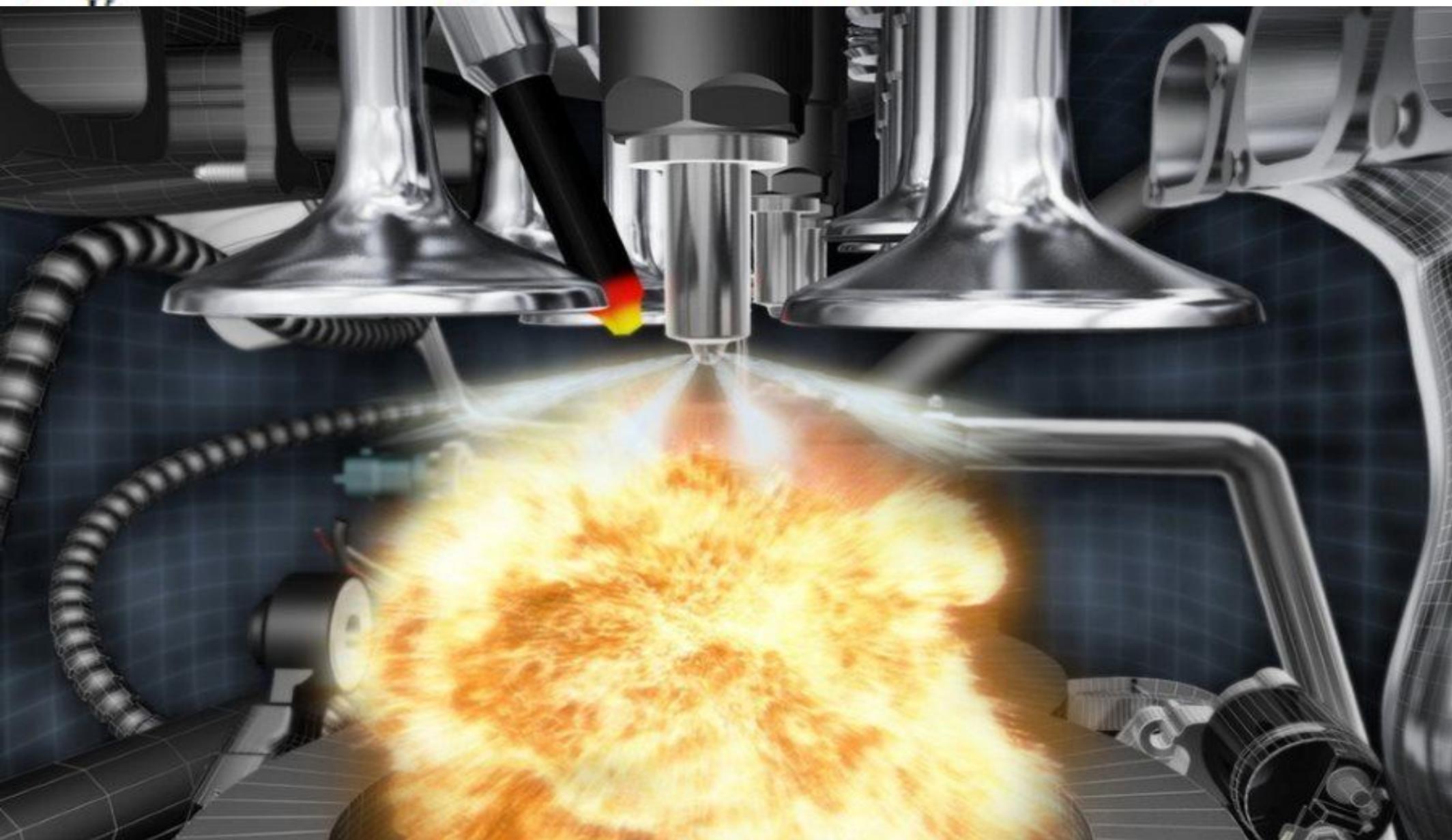
Теплота сгорания — это физическая величина, показывающая, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании 1 кг топлива в кислороде. Она определяет энергию, которую сообщает топливо двигателю, и выражается в джоулях или калориях (1 ккал = = 4,1868 кДж).



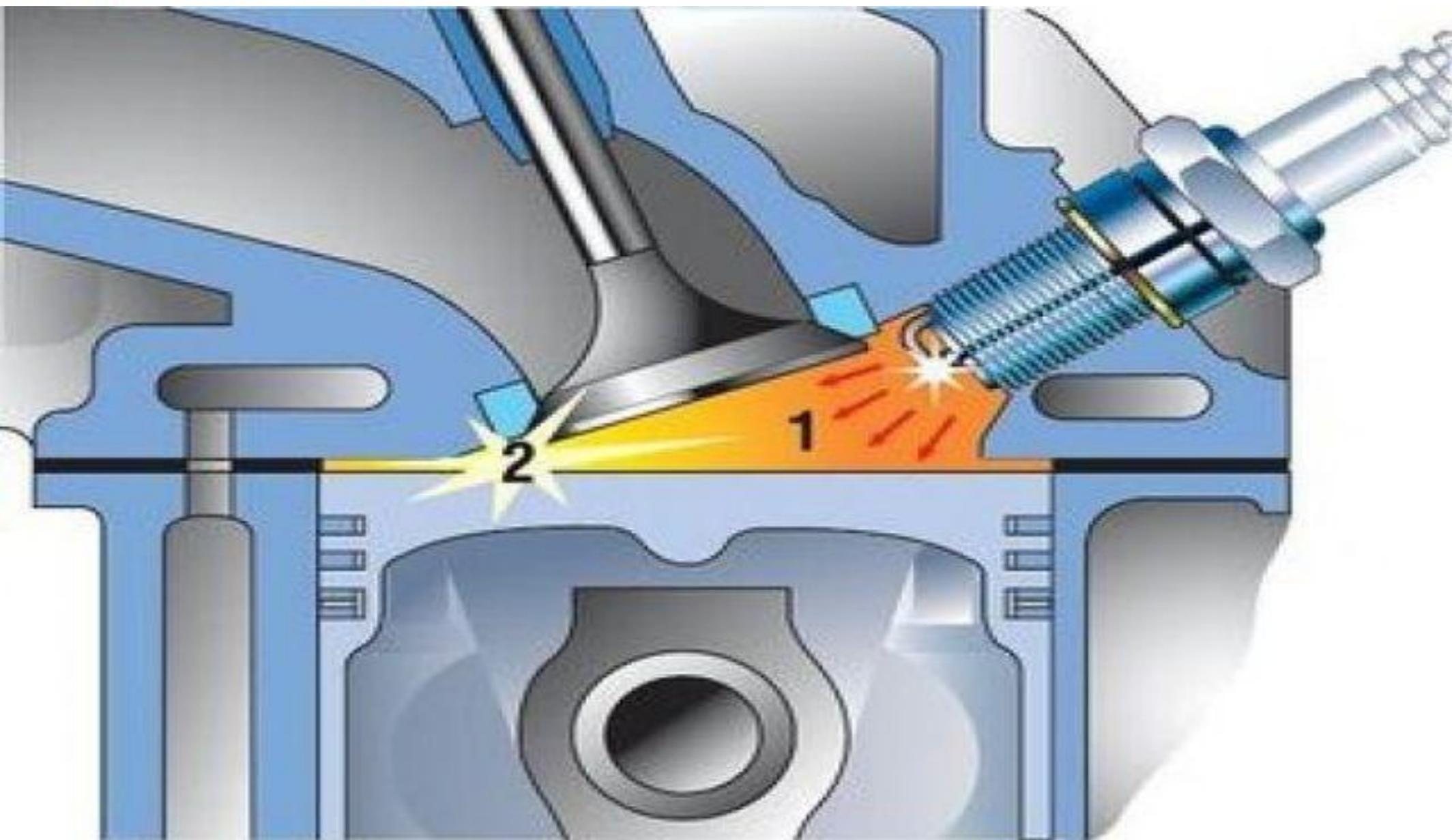
Различают высшую теплоту сгорания $Q_{\text{в}}$ — с учетом теплоты конденсации паров воды — и низшую теплоту сгорания $Q_{\text{н}}$ — без учета теплоты конденсации паров воды.



В автомобильных двигателях продукты сгорания отводят из цилиндров при температурах, значительно более высоких, чем температура конденсации паров воды. Поэтому рабочей теплотой сгорания бензинов и других жидких топлив считают Q_H .



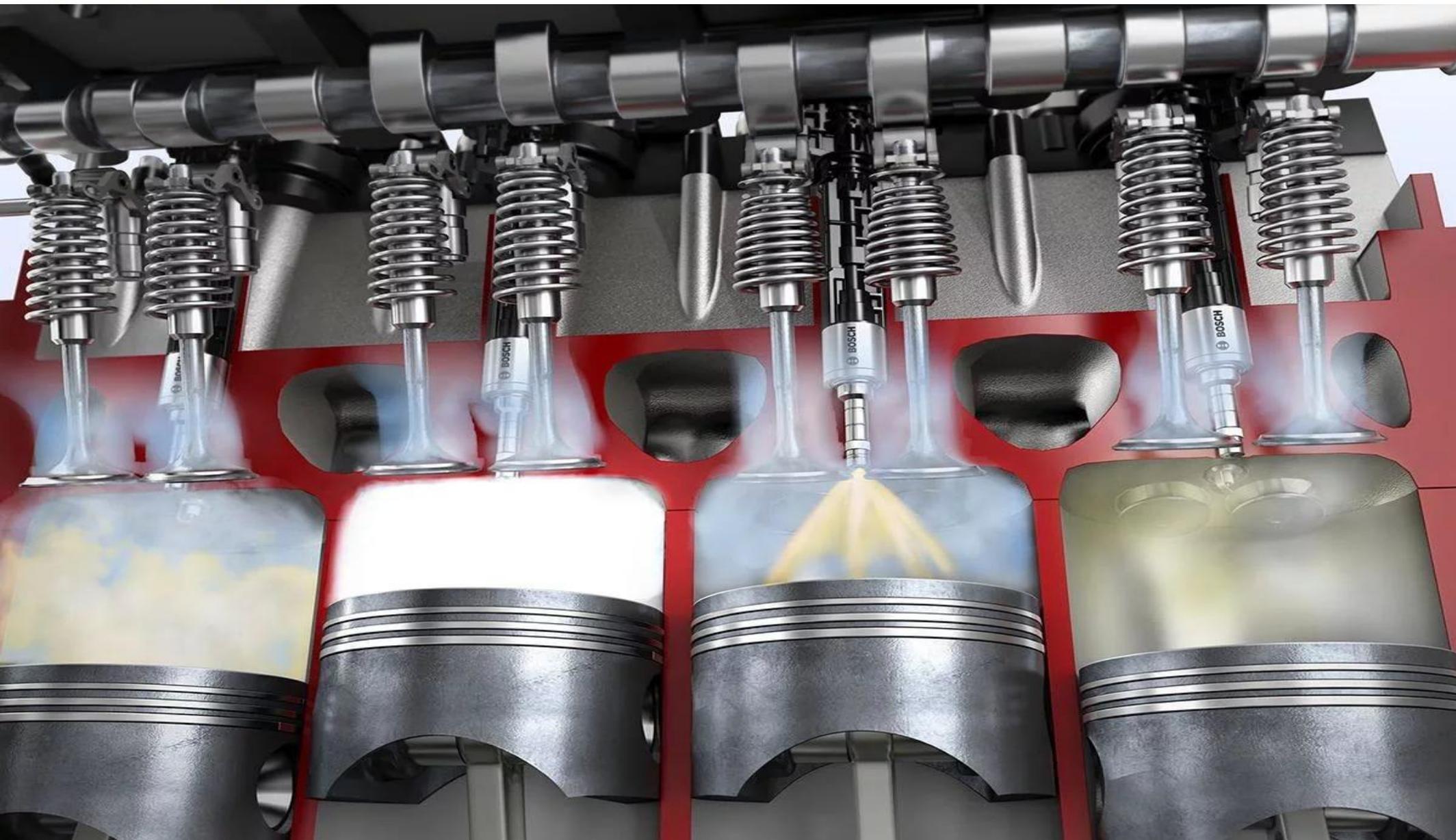
Количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива, зависит от химического состава, а следовательно, от содержания в нем углерода и водорода.



Наибольшая массовая теплота сгорания водорода составляет 121 100 кДж/кг, а углерода — 34 100 кДж/кг, поэтому парафиновые углеводороды с бóльшим содержанием водорода имеют бóльшую массовую теплоту сгорания по сравнению с ароматическими, содержащими меньше водорода.



Объемная же теплота сгорания меньше у парафиновых углеводородов и больше у нафтеновых и ароматических, так как у них выше плотность.



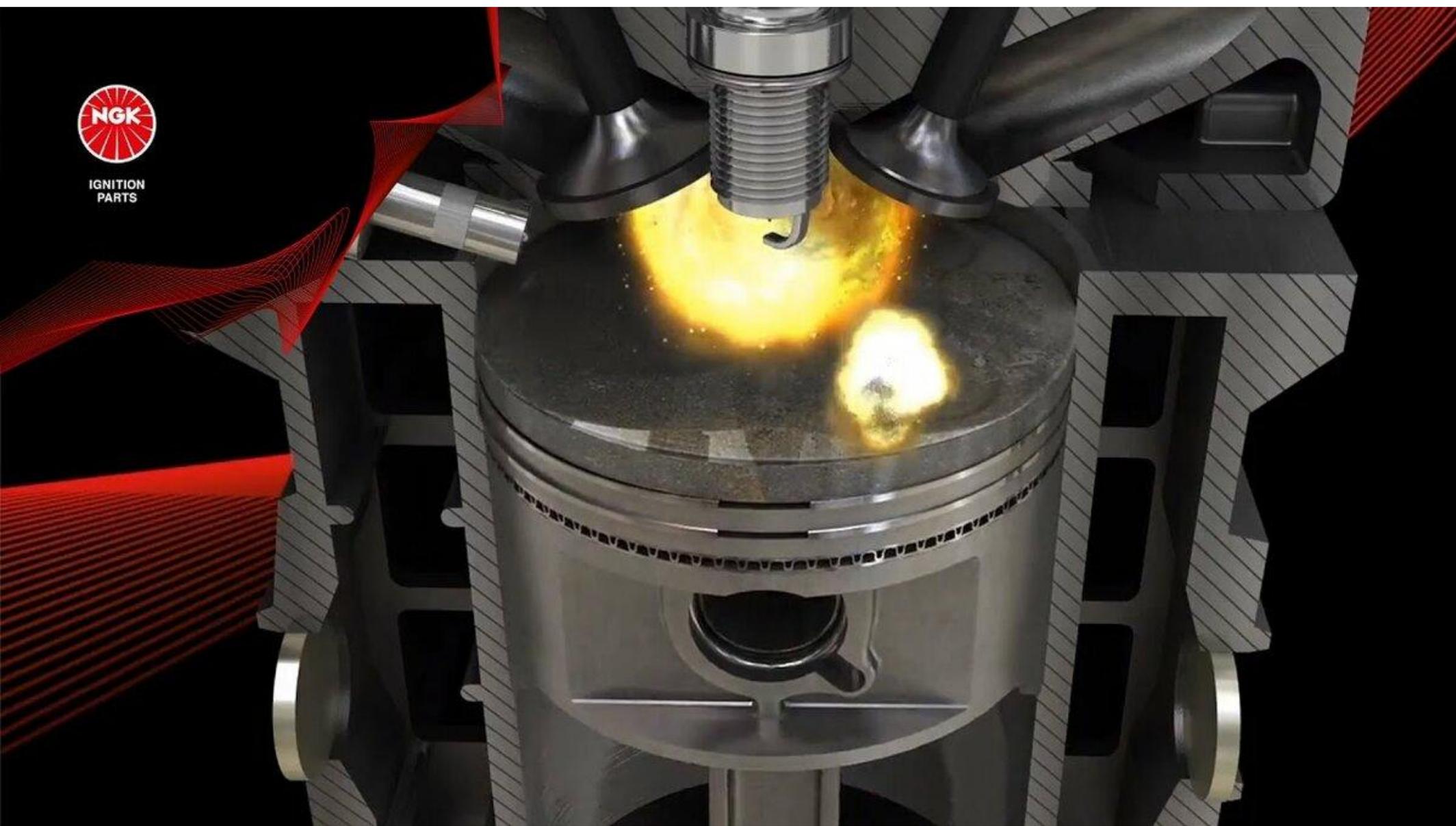
Теплоту сгорания нефтепродуктов, кДж/кг, с достаточной степенью точности можно определить по формуле

$$Q_H = 4,187(K - 2015\rho_4^{20}),$$

где K — коэффициент, зависящий от плотности нефтепродукта при 20°C и определяемый по справочной таблице; ρ_4^{20} — относительная плотность нефтепродукта при 20°C .



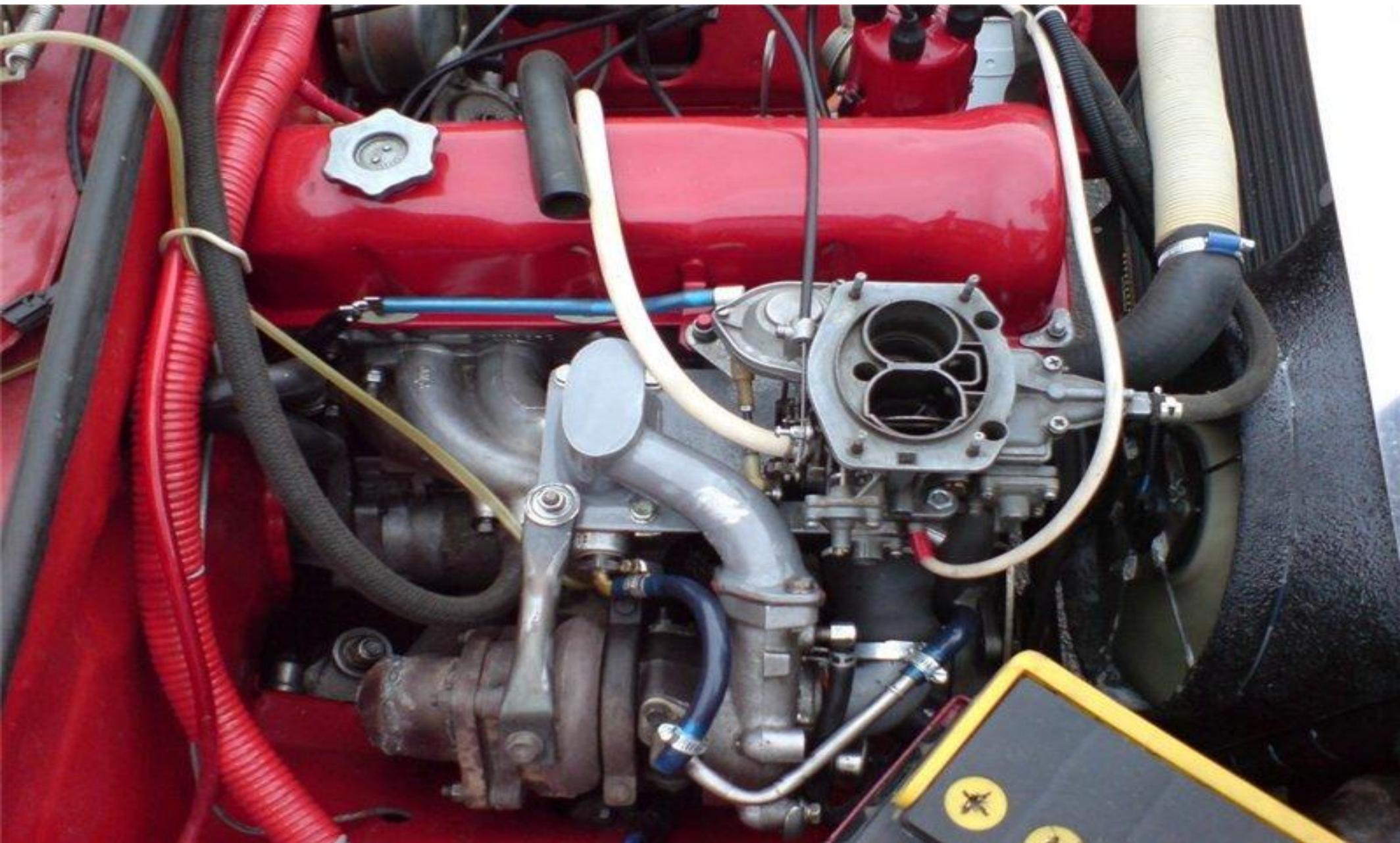
Теплота сгорания автомобильных бензинов различных марок, вырабатываемых из нефти, практически одинаковая, т.е. составляет 43,5... 44,5 МДж/кг.



THE END



ГОРЕНИЕ. В БЕНЗИНОВЫХ ДВС



ГОРЕНИЕ. ПЕРВАЯ ФАЗА



Первая фаза называется *начальной фазой сгорания или фазой формирования фронта пламени*. Она начинается в момент подачи

электрической искры и заканчивается, когда давление в результате выделения теплоты в цилиндре будет выше, чем при сжатии смеси без сгорания. В этой фазе очаг горения формируется в зоне между электродами свечи при высоких температурах, а затем превращается во фронт пламени. В этот период сгорает 2 .3 % топлива. На длительность влияют следующие факторы. Состав смеси, вихревое движение, степень сжатия.

ГОРЕНИЕ. ВТОРАЯ ФАЗА – ОСНОВНАЯ ФАЗА – РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФРОНТА ПЛАМЕНИ. В ней сгорает 80...85 % топлива свежего заряда. При расположении свечи в центре камеры сгорания время сгорания соответственно сокращается в два раза. Самая высокая зона горения вокруг свечи зажигания.

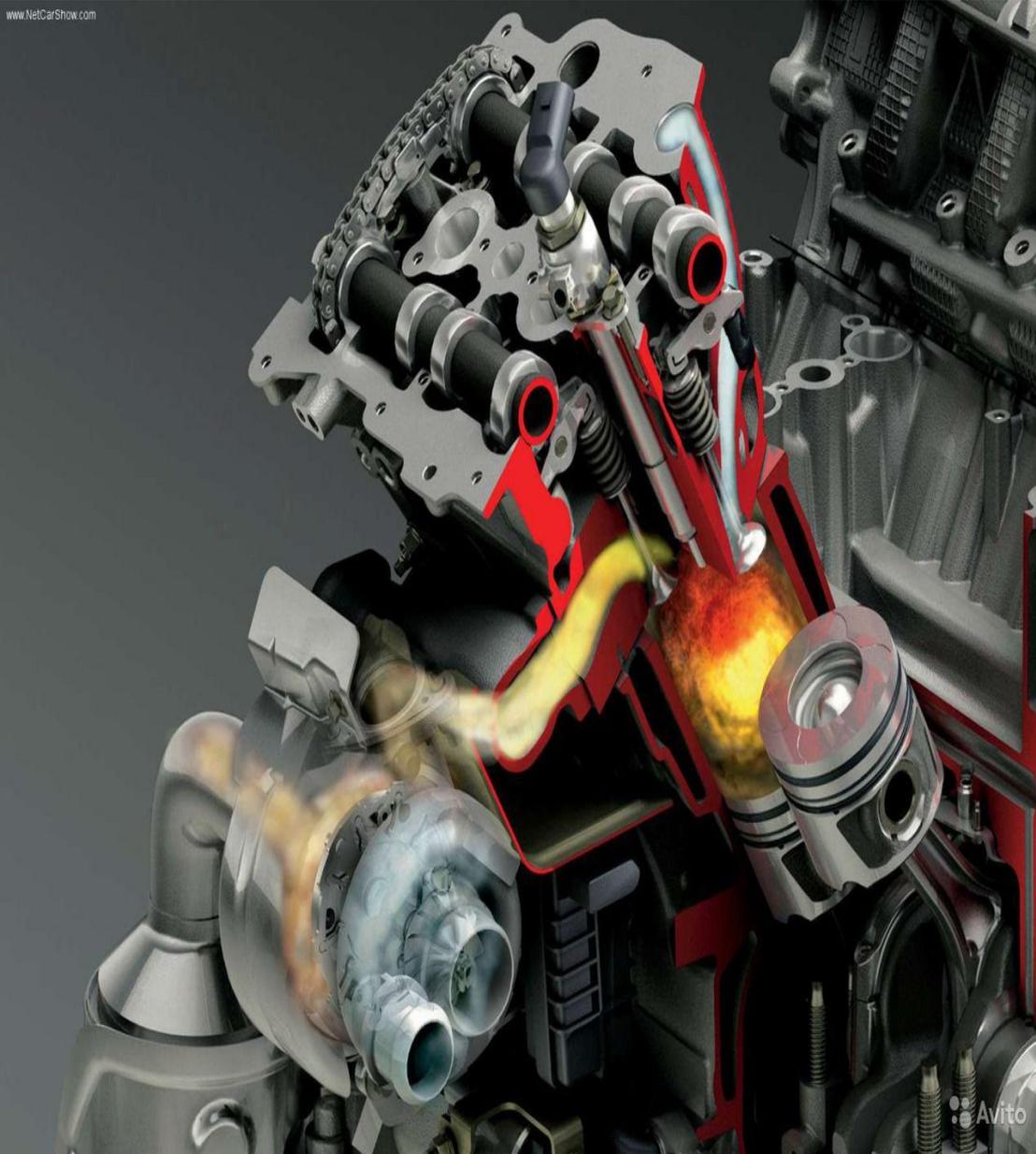


Скорость горения
низкая -12 м\с,

Скорость горения
высокая 60 – 80
м\с,

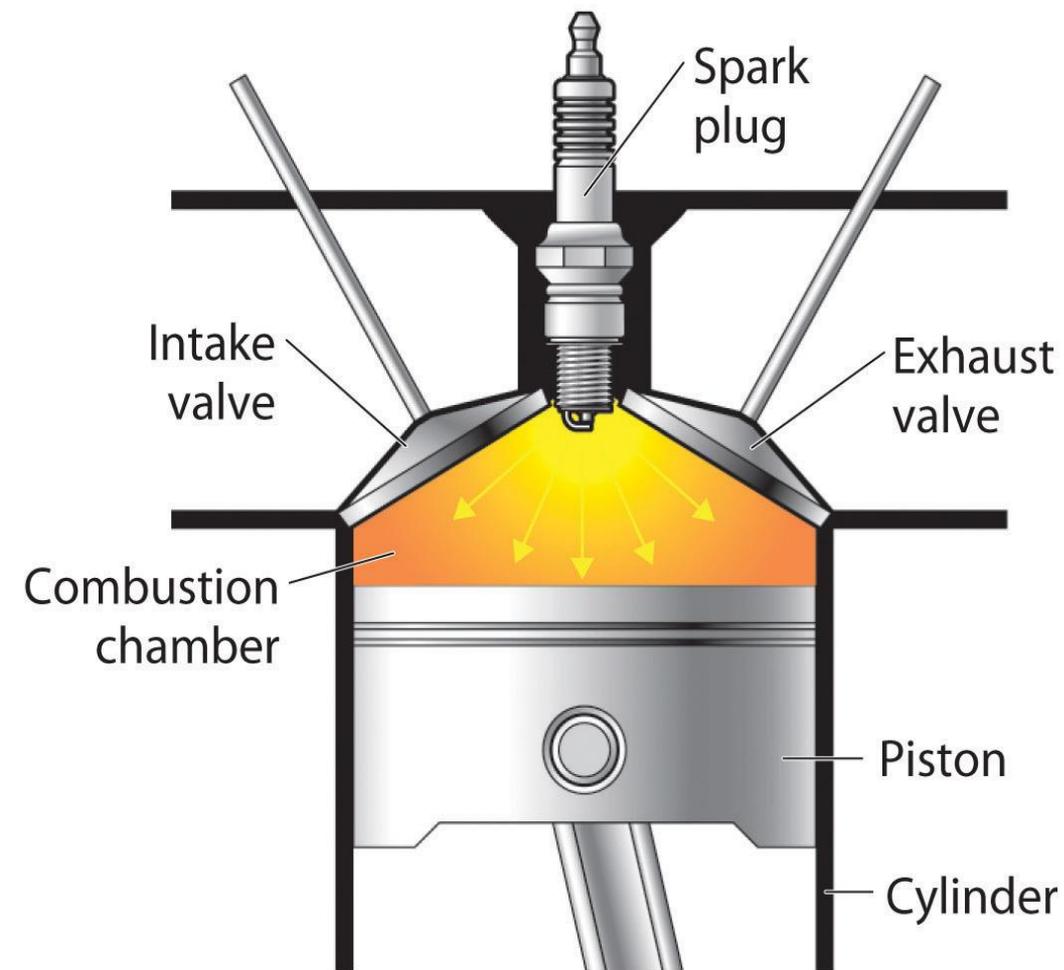
Скорость горения
детонационная
1500 м\с,

ГОРЕНИЕ. ТРЕТЬЯ ФАЗА - ДОГОРАНИЕ

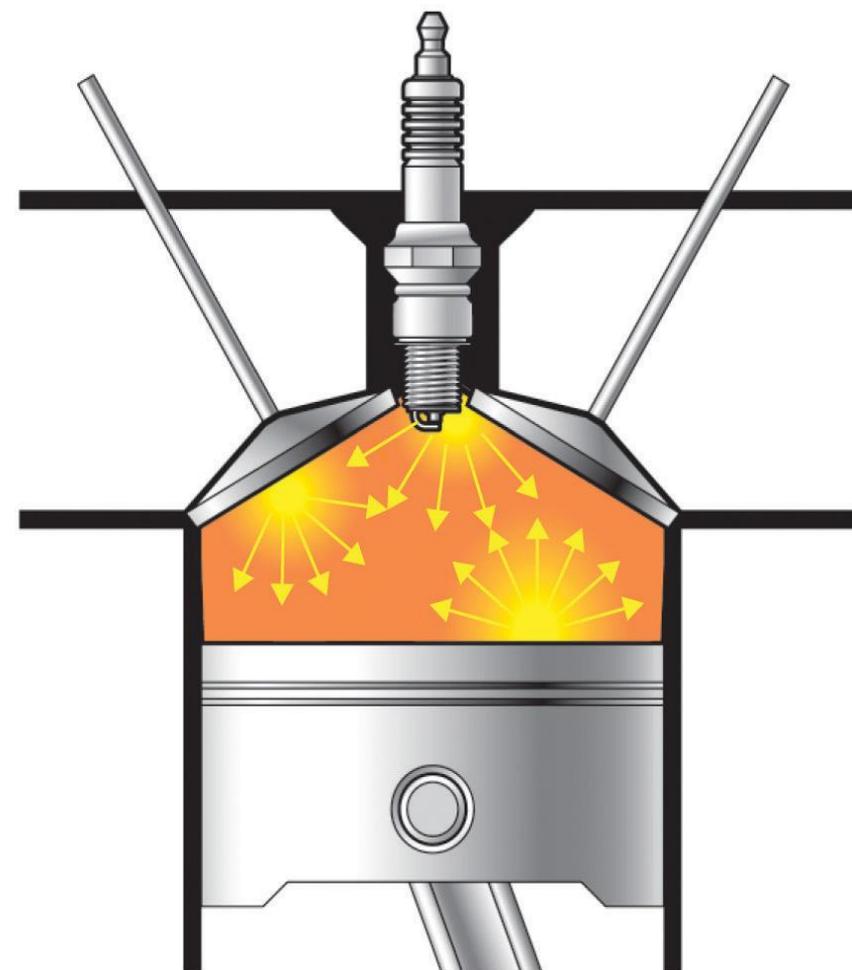


Она начинается в момент достижения максимального давления цикла, В этой фазе остатки смеси догорают в пристеночных слоях, а отдельные объемы рабочей смеси догорают за фронтом пламени. Момент окончания этой фазы определяется концом тепловыделения. В этой фазе сгорает около 10 % «свежего сгорания».

Факторы оказывающие влияние сгорание ТОПЛИВА



(a) Normal combustion

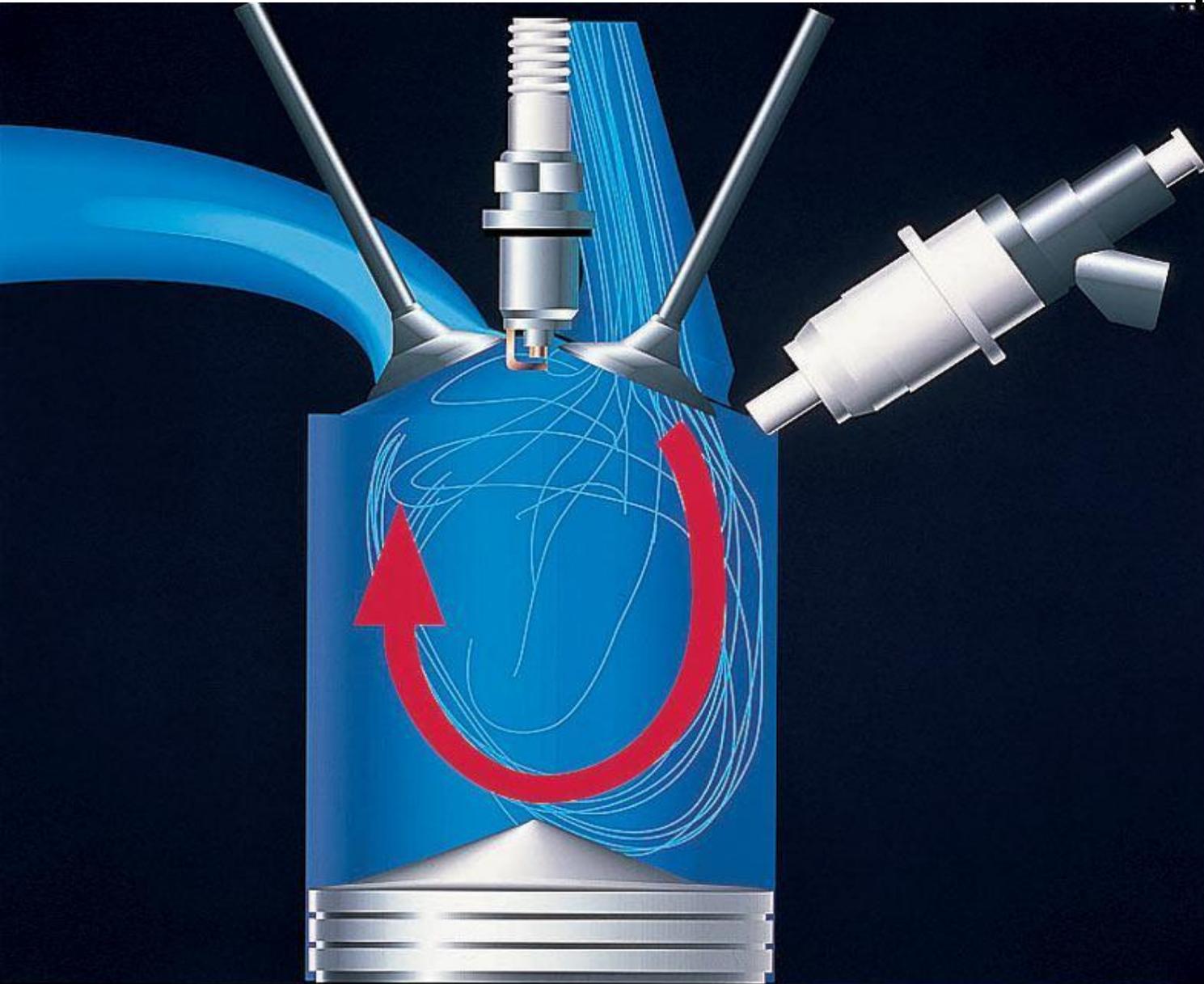


(b) Premature combustion

Как будет работать ДВС если смесь будет «переобедненной»?



Двигатель «не запуснется» или будет пытаться «схватываться»



Количество
испарившегося
бензина
будет
недостаточно
м для
воспламенения
рабочей
смеси, и не
сгоревшее
топливо идет
в «глушитель»

Как будет работать ДВС если смесь будет «переобогаченной»?

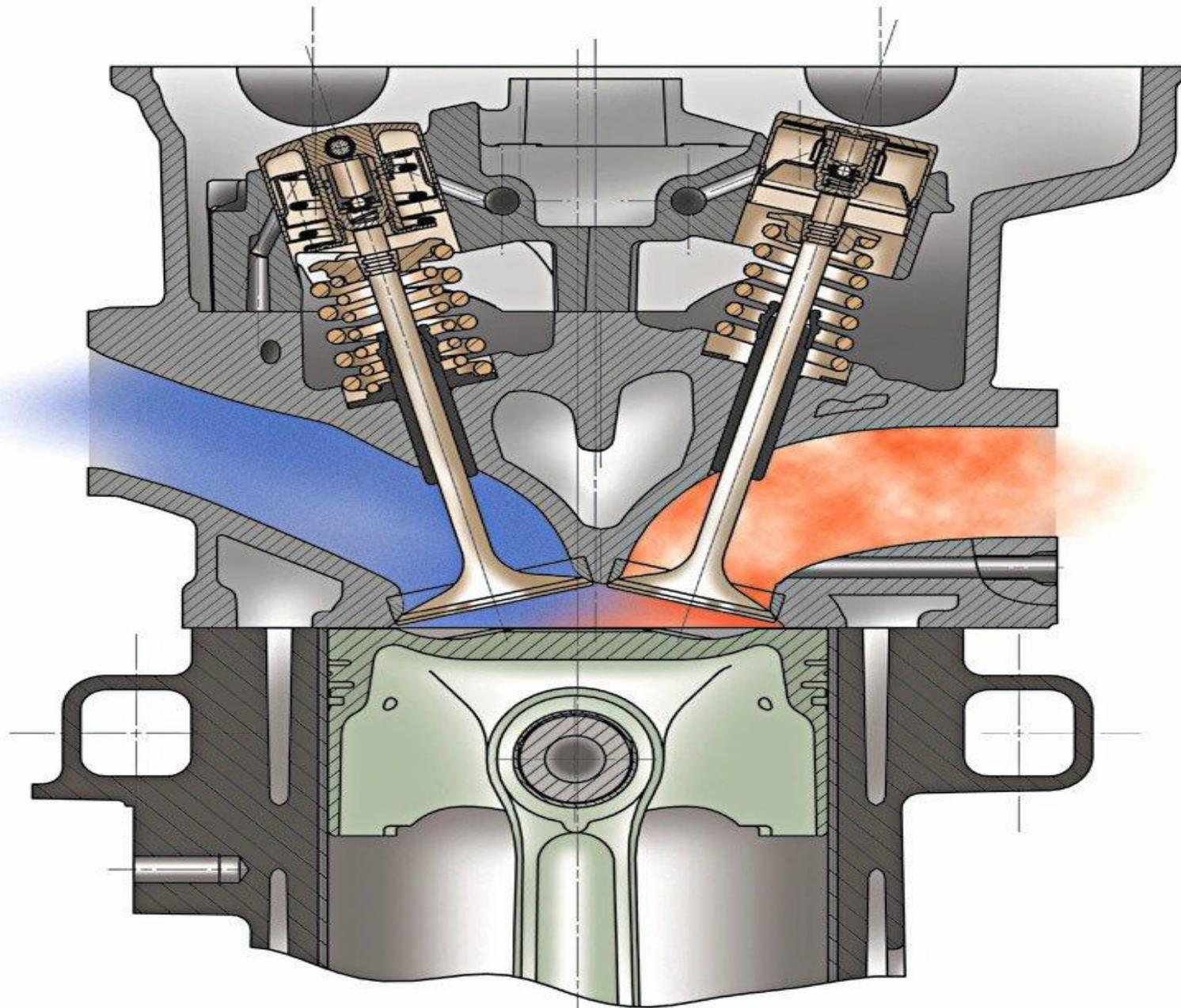


Двигатель «не запуснется» или будет «схватывать и глохнуть»

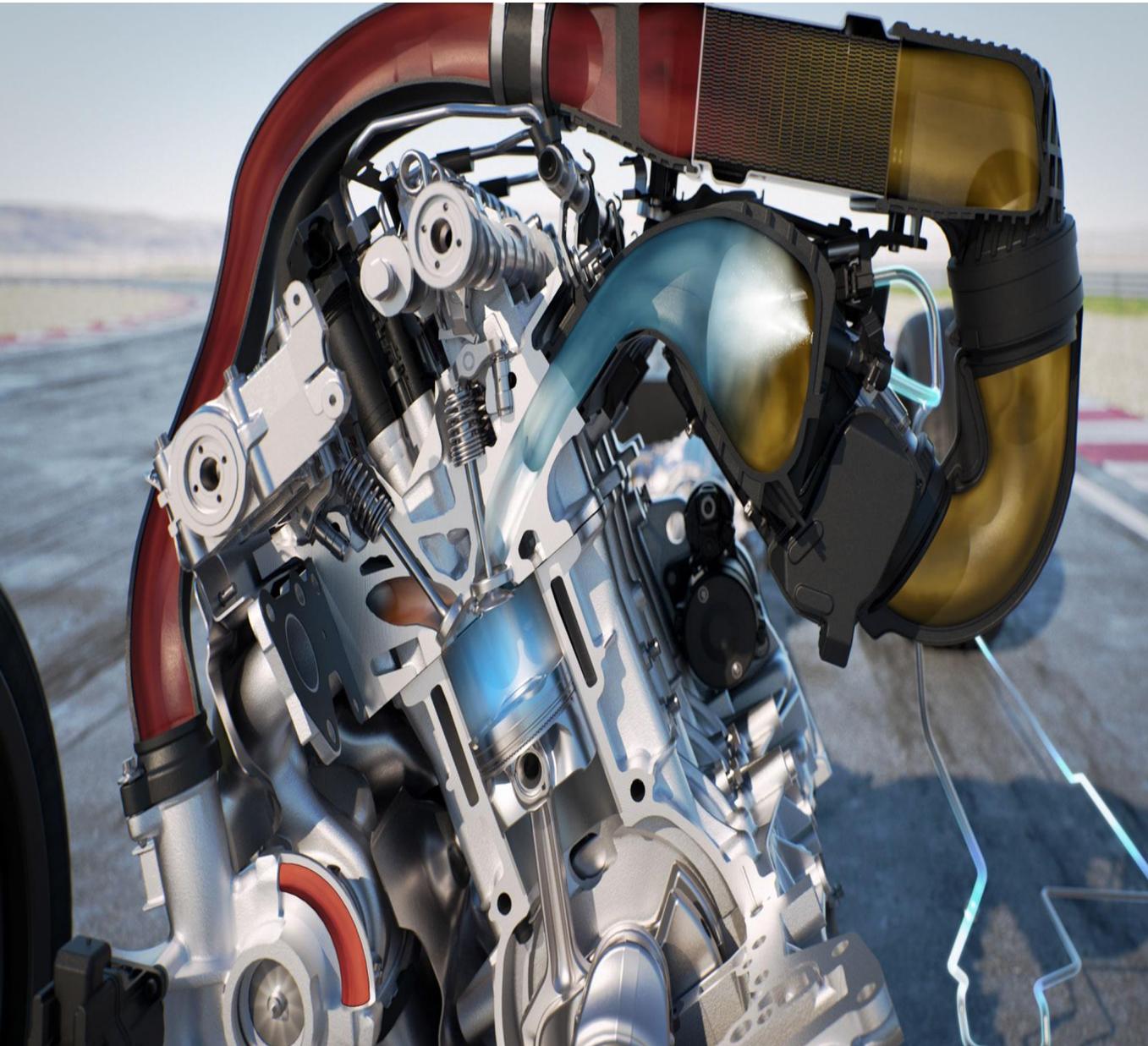


Рабочая смесь будет перенасыщена парами бензина и количество воздуха будет недостаточным чтобы рабочая смесь воспламенилась, и не сгоревшее топливо идет в «глушитель»

Как будет работать ДВС если воспламенение (угол опережения зажигания) будет «ранним»?

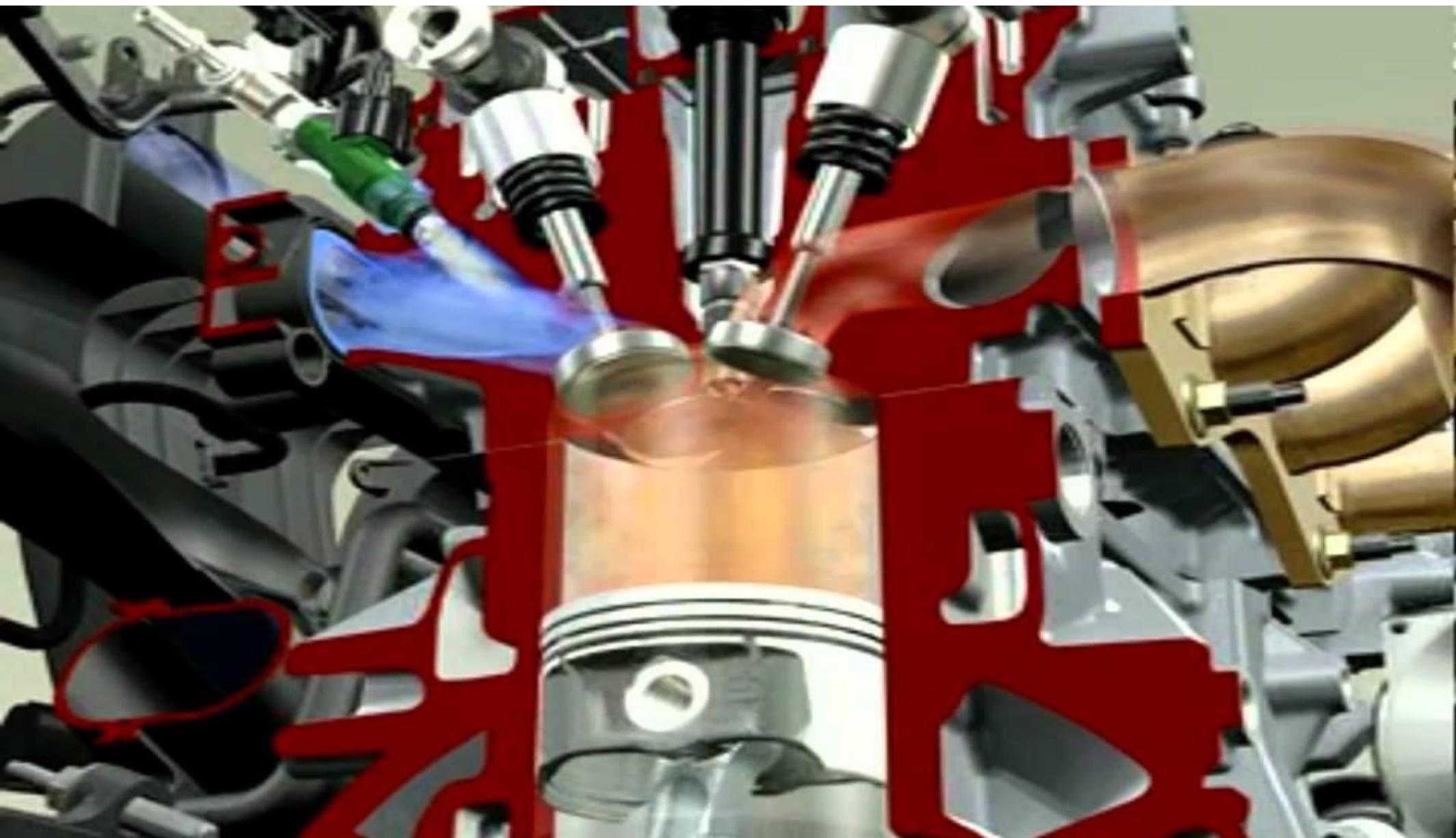


Двигатель «не запустится» или будет «схватываться и глохнуть»

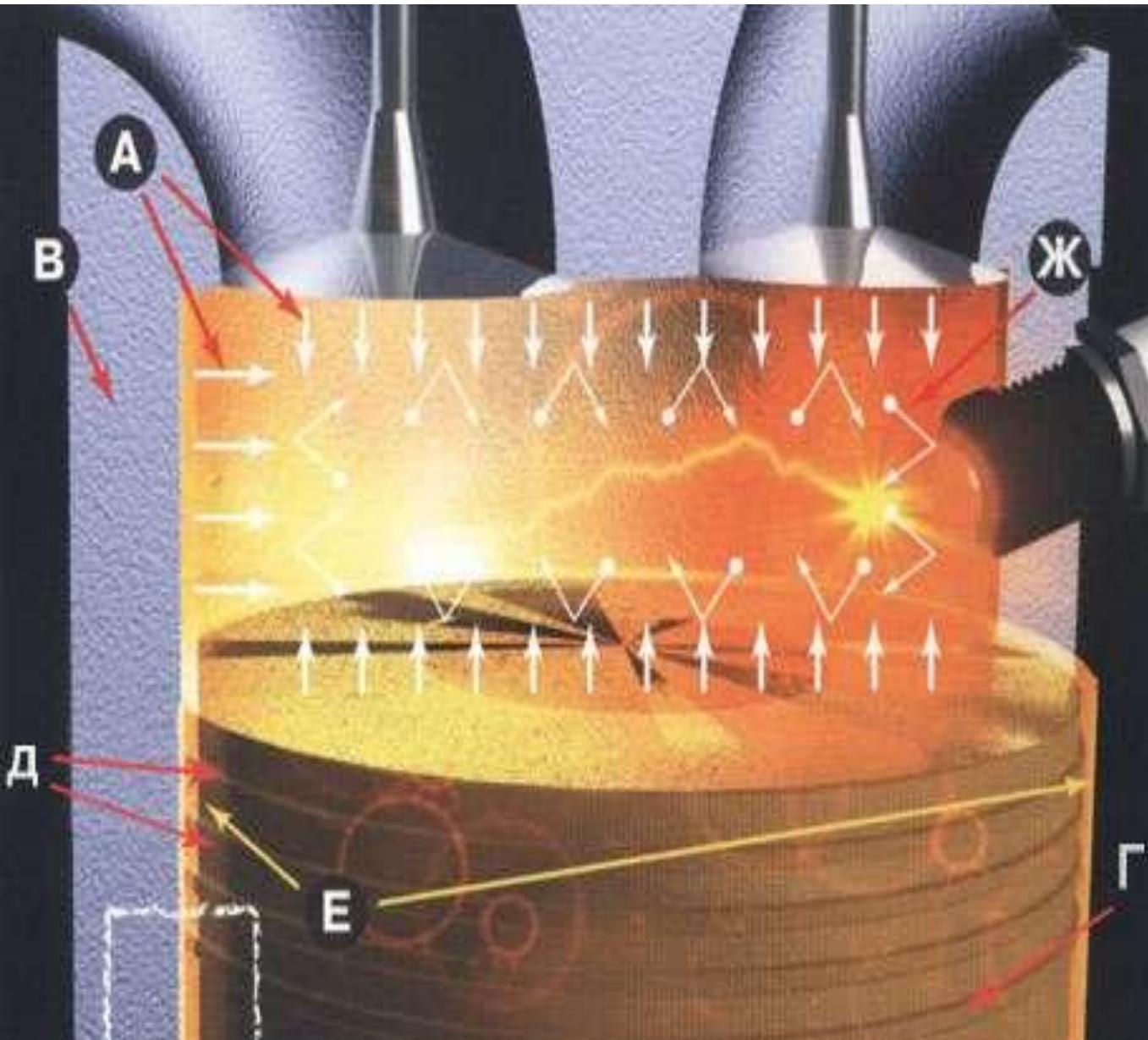


Капли бензина еще не успели в достаточном количестве испариться, не хватает времени чтобы воспламенить весь заряд, и не сгоревшее топливо идет в «глушитель»

Как будет работать ДВС если смесь будет «поздним»?



Двигатель «запустится» но не будет «развивать оборотов», мощность ДВС будет падать



Рабочая смесь не будет успевать сгореть полностью, не хватит времени и не сгоревшее топливо идет в «глушитель»

Как будет работать ДВС если будет «мало компрессии»?



Идет «сизый дым из глушителя» -
почему?



В цилиндре сгорает масло, мощность ДВС падает, расход топлива растет



Прогорели поршневые кольца, или стерлись, или «залегли», масло из поршня и стенок цилиндра попадает в камеру сгорания.

Стерлись маслоъемные колпачки на клапанах, масло стекает в камеру сгорания

Идет черный дым и «глушителя» -
почему?

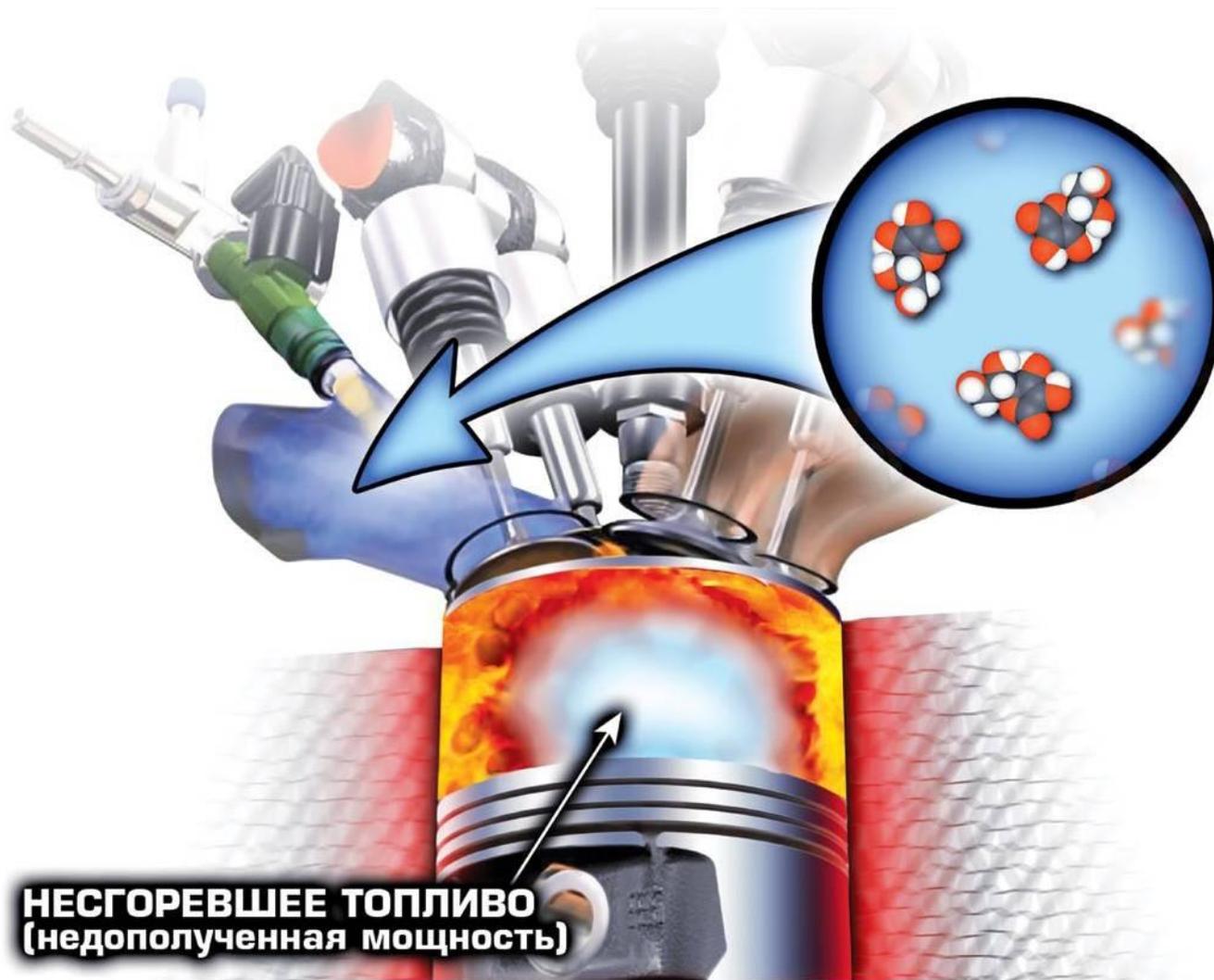


Факторы оказывающие влияние сгорание топлива



Детонационное сгорание в цилиндре двигателя представляет собой сгорание последних частей заряда в результате его объемного самовоспламенения. Оно сопровождается возникновением ударных волн, скорость которых может в десятках раз превышать скорость распространения фронта турбулентного пламени и достигать 1500 м/с.

THE END



Домашнее задание

Учебника В.К. Вахламова, М.Г. Шатрова, Юрчевского «Автомобили»,
Глава 3. Процессы действительных циклов, стр. 28 - 59.

Индивидуальные задания студентам

Сделать презентации на тему: «Фазы горения в бензиновых ДВС».