



# Силовые агрегаты

## Лекция 13

# Факторы, влияющие на индикаторные и эффективные показатели двигателя и на токсичность

1. Влияние различных факторов на индикаторные показатели и токсичность двигателя с искровым зажиганием

# *1) Конструктивные параметры и форма камеры сгорания*

От формы камеры сгорания зависит характер развития процесса сгорания и теплоотдача в стенки.

Основные требования к конструкции камер сгорания:

- обеспечение высокого наполнения цилиндра;
- эффективность протекания процесса сгорания.

Конструкция камеры сгорания в значительной мере зависит от общей компоновки двигателя. Особое внимание уделяется технологии изготовления камер сгорания, методу обработки их поверхностей и получению одинаковых объемов камер во всех цилиндрах.

## 2) *Степень сжатия*

- При повышении  $\varepsilon$  и улучшении формы камеры сгорания, а также в результате улучшения процесса образования смеси и других мероприятий достигается лучшее теплоиспользование в цикле.
- С повышением  $\varepsilon$  количество углеводородов в продуктах сгорания повышается. При увеличении  $\varepsilon$  существенно возрастает содержание  $\text{NO}_x$  в продуктах сгорания в результате повышения температуры в процессе сгорания. Изменение  $\varepsilon$  на концентрацию  $\text{CO}$  практически не влияет.

- С повышением  $\varepsilon$  возрастает нагрузка на КШМ, и для обеспечения надежности двигателя необходимо соответственно увеличивать размеры и массу основных деталей. Вследствие этого возрастают механические потери, и пуск двигателя затрудняется. При больших  $\varepsilon$  необходимо использовать топлива с более высокими октановыми числами. Повышение токсичности отработавших газов, а также требований к октановому числу применяемого топлива ограничивают величину  $\varepsilon$  в двигателях с искровым зажиганием до 10.

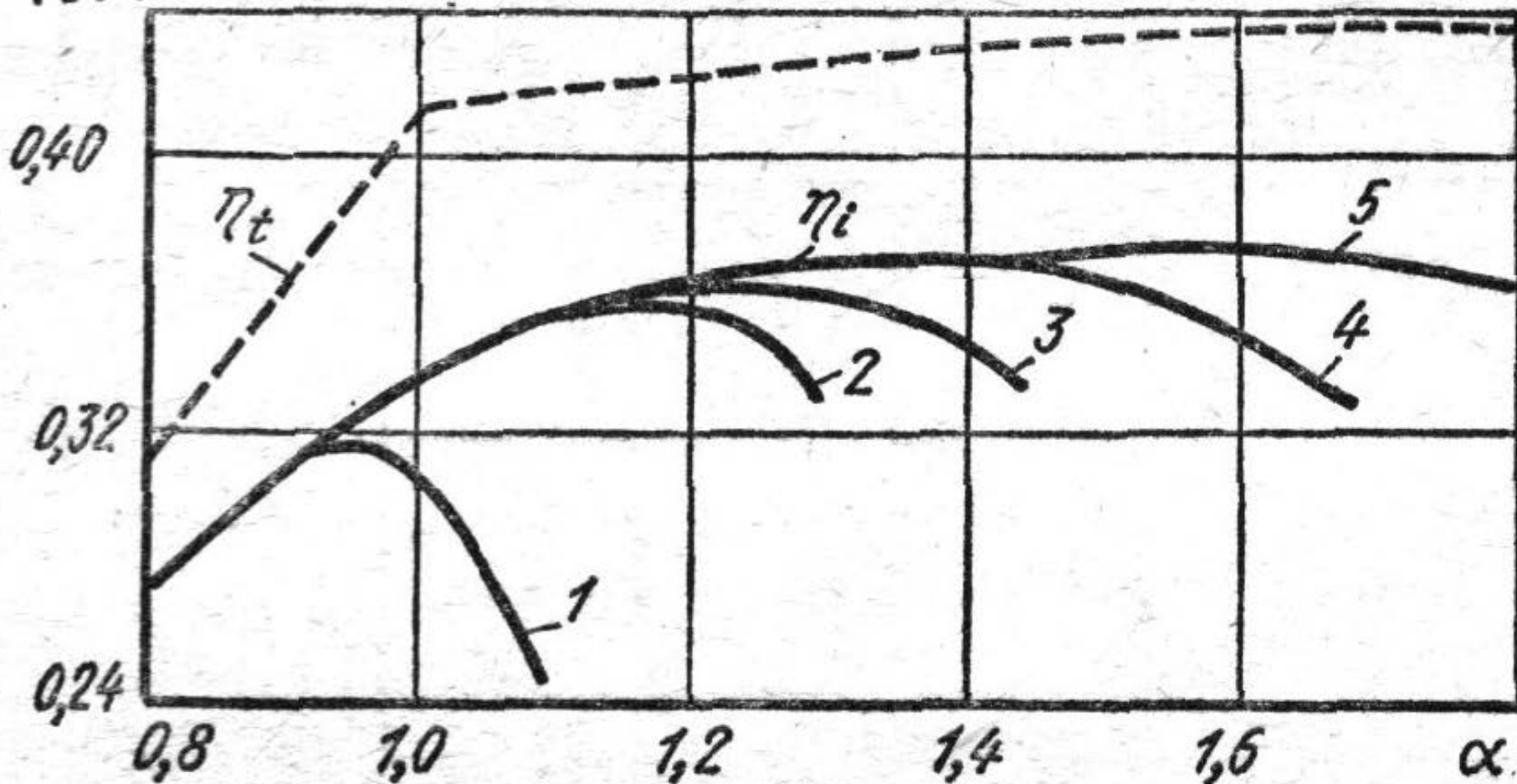
### *3) Размеры цилиндра*

- Анализ совокупного влияния всевозможных факторов показывает, что антидетонационные качества камеры сгорания являются решающими при выборе размеров рабочего объема цилиндра.
- В камерах сгорания одинаковых форм при уменьшении диаметра цилиндра можно повысить  $\varepsilon$  и соответственно  $\eta_i$ . При неизменной  $\varepsilon$  индикаторный КПД будет выше при большем диаметре цилиндра.

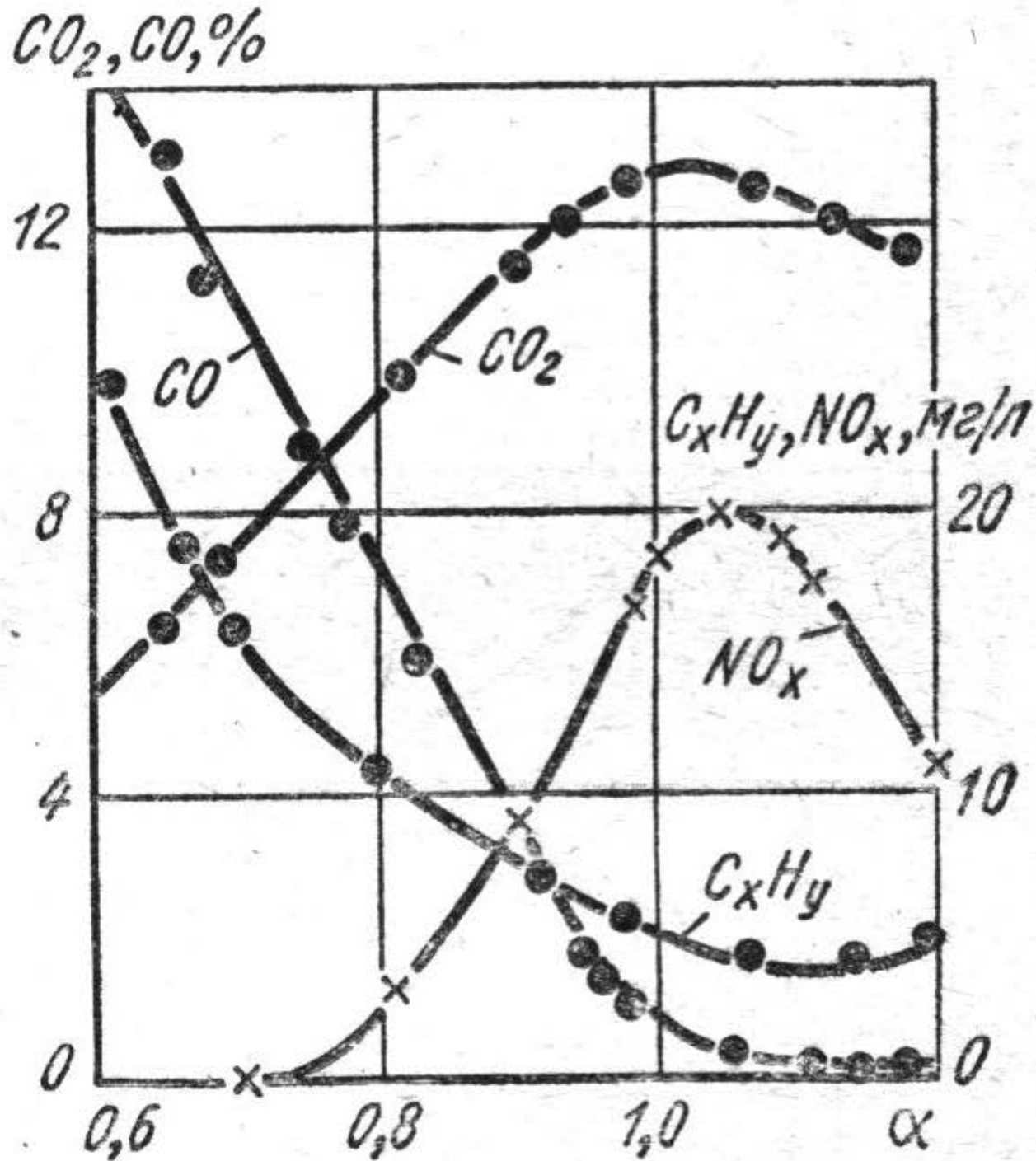
#### 4) Состав смеси.



$\eta_t, \eta_i$











Величину  $\alpha$ , при которой достигается наилучшее теплоиспользование, называют *пределом эффективного обеднения смеси.*

## ***5) Дросселирование***

Применяется количественное регулирование за счет прикрытия дроссельной заслонки. При уменьшении нагрузки дросселированием изменяются условия воспламенения смеси, и предел эффективного обеднения смещается в сторону более богатой смеси.

## ***6) Угол опережения зажигания***

- Угол опережения зажигания  $\varphi_3$  определяет протекание процесса сгорания относительно ВМТ и в соответствии с этим полноту теплоиспользования. При изменении угла  $\varphi_3$  меняются температура, давление и условия турбулизации заряда в период развития процесса сгорания.
- При чрезмерном увеличении  $\varphi_3$  процесс сгорания в основном развивается до ВМТ и в конце процесса сжатия затрачивается дополнительная работа.

## 7) Частота вращения

С повышением частоты рост угла поворота коленчатого вала  $\varphi$ , соответствующего начальной  $\theta_1$  и основной  $\theta_2$  фазам сгорания, компенсируется увеличением угла  $\varphi_3$  так, что эффективность процесса сгорания в этих фазах не ухудшается. В то же время при росте частоты вращения  $n$  уменьшаются потери тепла за цикл из-за сокращения времени на теплообмен между газом и стенками. При повышении  $n$  несколько увеличивается фаза догорания  $\theta_3$ , но при оптимально выбранном для каждого скоростного режима угле  $\varphi_3$  индикаторный КПД растет.

## ***8) Распределение рабочей смеси по цилиндрам двигателя***

Для равномерного распределения состава смеси по цилиндрам совершенствуют впускной тракт, улучшают конструкцию элементов карбюратора, применяют системы впрыска топлива в каждый цилиндр.