

Всероссийская научно-практическая
конференция
"Трубопроводный транспорт углеводородов"
В качестве восстановителя металлов из
оксидов.

Горение метана

Выполнили: Маркунос
Кирилл и Попова Анастасия

Научный руководитель:
Загурская Ольга Антоновна

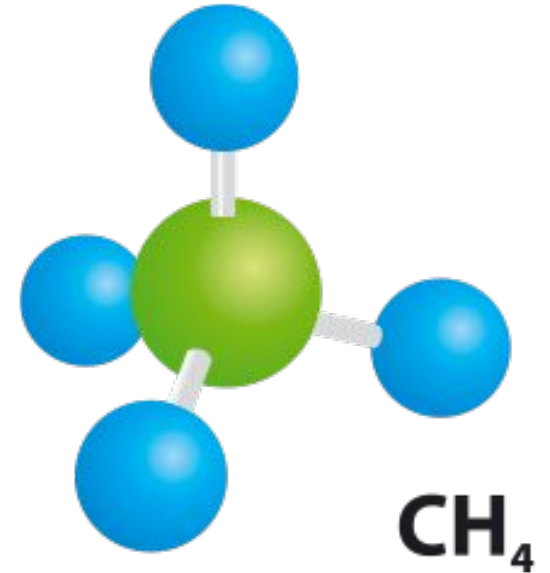
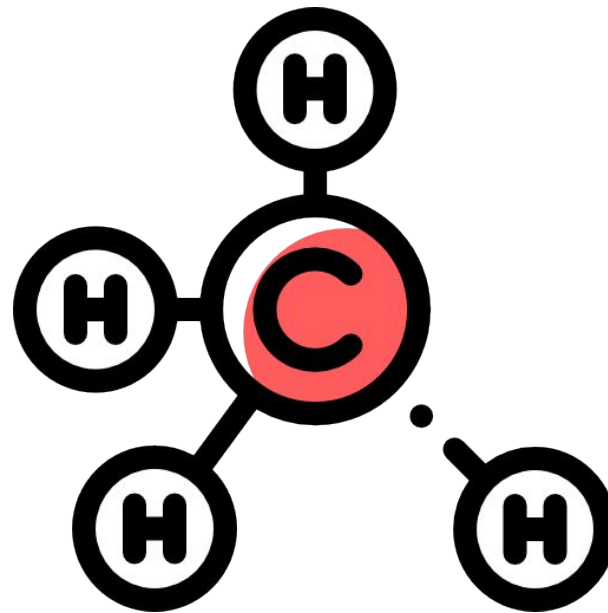
Цель: исследование влияние количества кислорода на сгорание метана.

Задачи:

- Изучить свойства метана, его место в природе и жизни человека.
- Изучить процесс сгорания метана, а также влияние продуктов сгорания метана на человека и окружающую среду.
- Рассчитать тепловой эффект сгорания топлива, в зависимости от количества кислорода.

Метан

Метан, CH_4 - простейший по составу предельный углеводород, органическое вещество класса алканов.



Месторождения природного газа в России

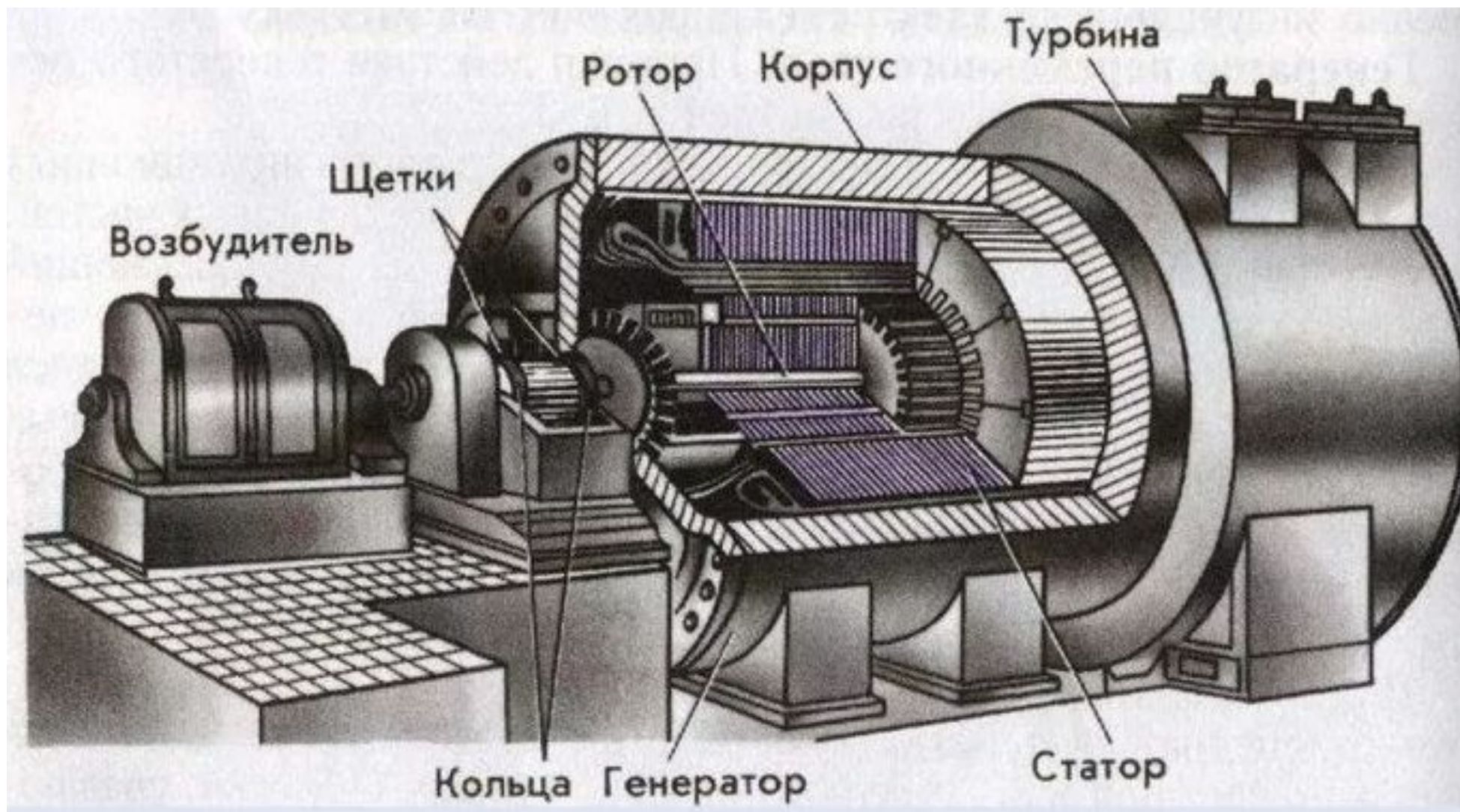
83 700 млрд м³ метана
сосредоточено в угольных бассейнах России

В их числе:

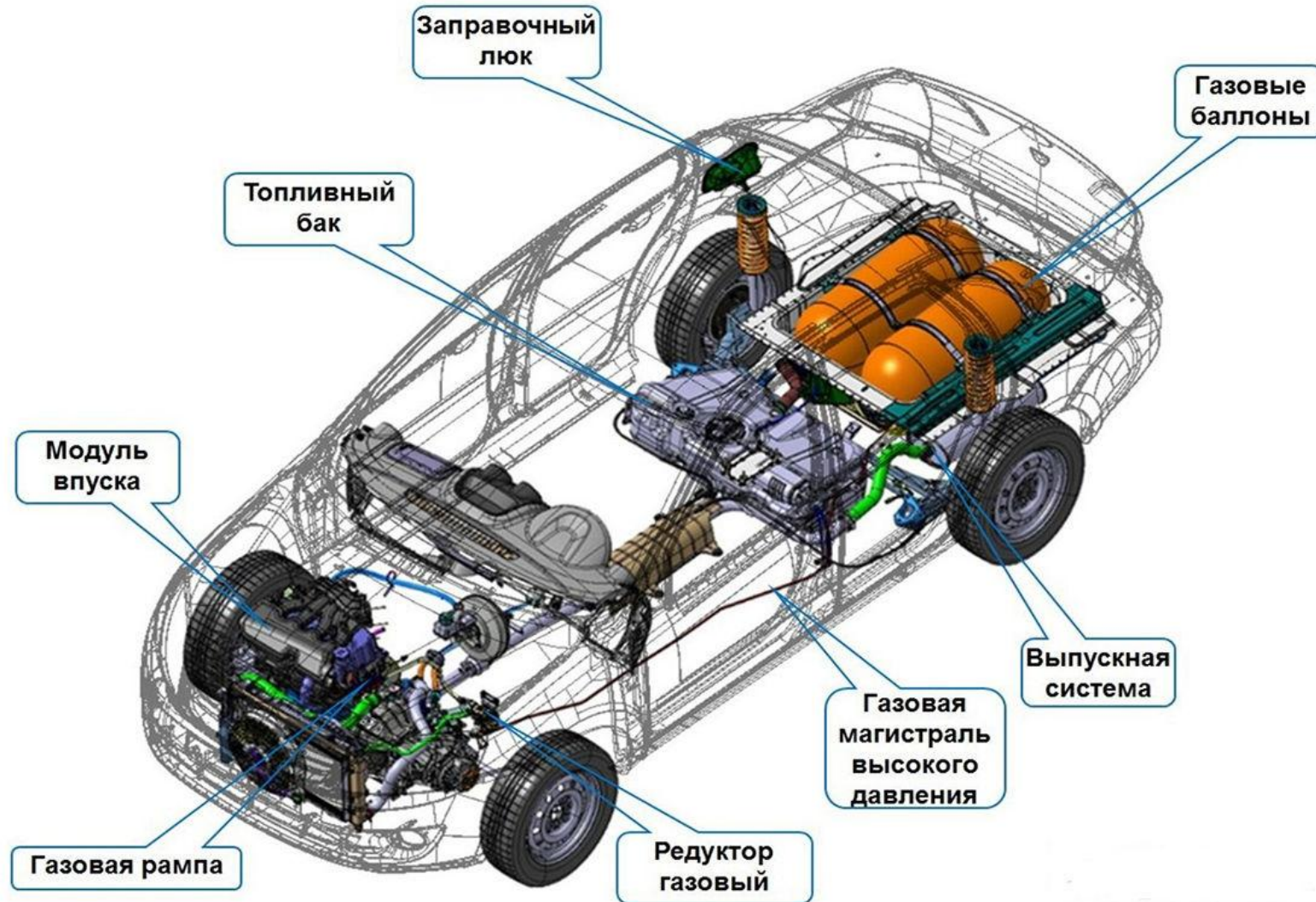


В состав
природного газа
входит от 70% до
95% метана

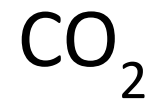
Турбина электрогенератора



Двигатель внутреннего сгорания на метане



Продукты, получаемые при сгорании метана



Двуокись
углерода

без цвета

без запаха

является частью
атмосферы



Угарный газ

без цвета

без запаха

яд



Аморфный
углерод

темный

без запаха

С

•
—

- **На экосистему:**

Частицы сажи в атмосфере поглощают солнечное излучение и затем испускают его в виде тепла. Осаждаясь на землю, сажа делает ее поверхность более темной, способствуя усиленному поглощению солнечных лучей и уменьшая отражательную способность.

- **На человека:**

Входит в категорию частиц, опасных для лёгких, так как частицы менее пяти микрон в диаметре не отфильтровываются в верхних дыхательных путях.



+

Применяется в основном в шинной и резинотехнической промышленности (три четверти всего производства сажи).

CO

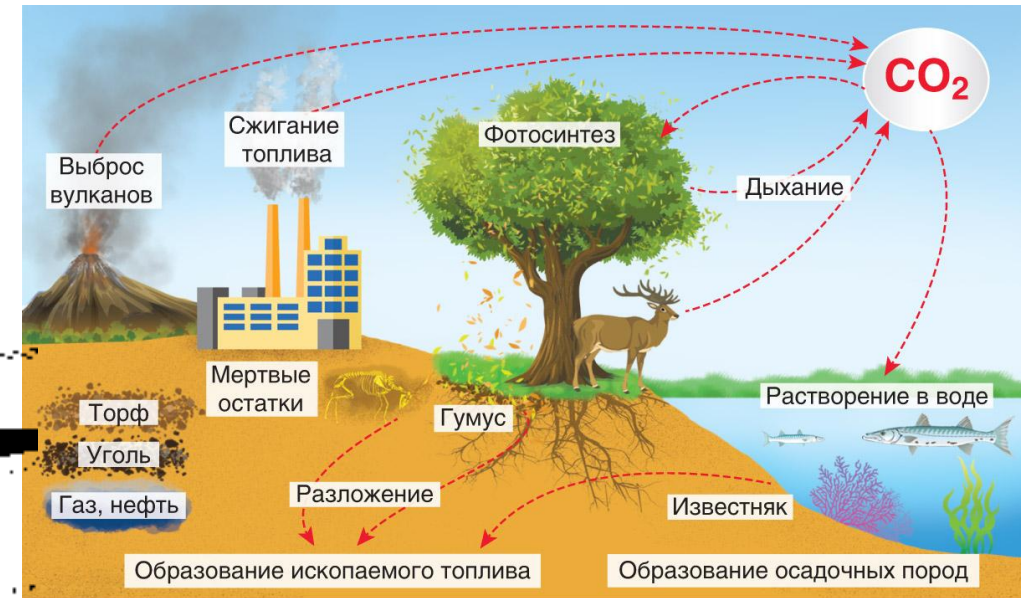
•
—

+

Особенность воздействия CO на многие виды животных и, в частности, на человека заключается в способности центрального атома железа Fe в молекуле гемоглобина крови образовывать с молекулой оксида углерода значительно более прочную связь, чем с молекулой кислорода. Попадая в организм, угарный газ действует как яд: он изолирует железо в гемоглобине, препятствуя переносу кислорода.

Способы решения: высаживать больше различных растений.

В качестве восстановителя металлов из оксидов.

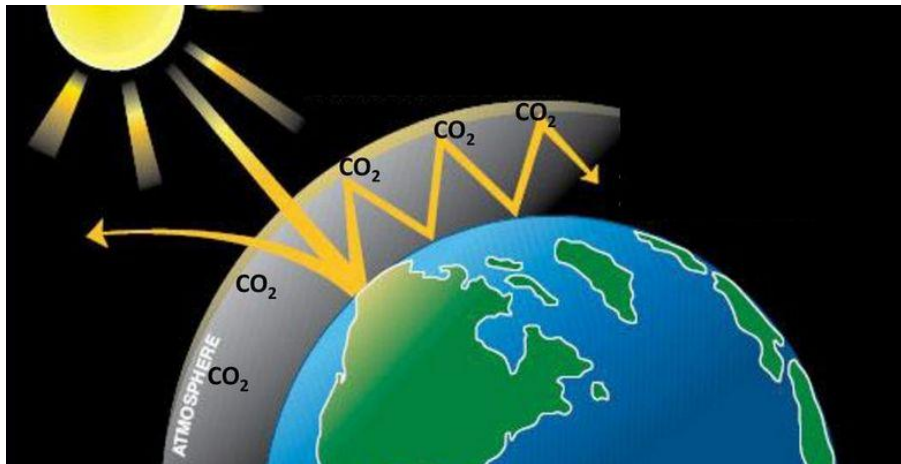


Круговорот углерода в природе

•
—

Парниковый эффект:

это естественное явление, которое повышает температуру на нашей планете для комфортного существования.



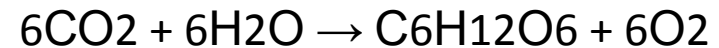
CO₂

Менее вредный

+

Фотосинтез:

процесс, при котором в клетках, содержащих хлорофилл, под действием энергии света образуются органические вещества из неорганических. При фотосинтезе растение поглощает углекислый газ и воду, синтезирует органические вещества и выделяет кислород, как побочный продукт фотосинтеза.

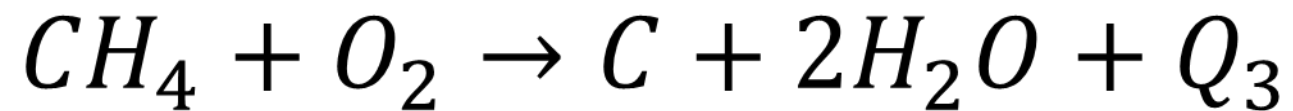
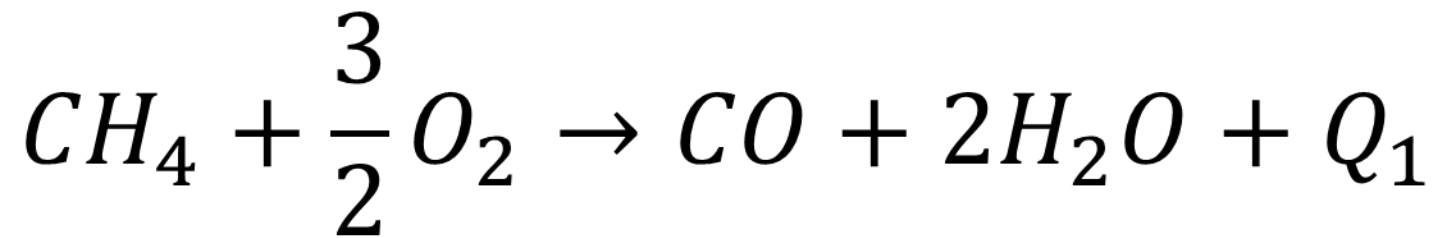


Горение -это экзотермическая реакция

Теплота-источник энергии человека. Самая важная реакция алканов — горение. Горят алканы с образованием паров воды и газообразной двуокиси углерода. В результате этой реакции в огромных количествах выделяется химическая энергия, которую можно преобразовать в электрическую или тепловую

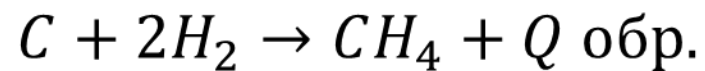
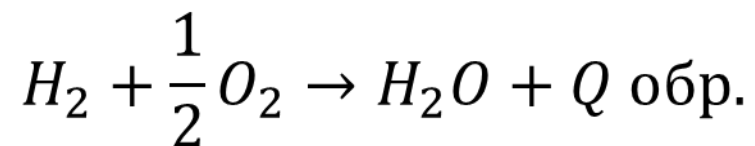
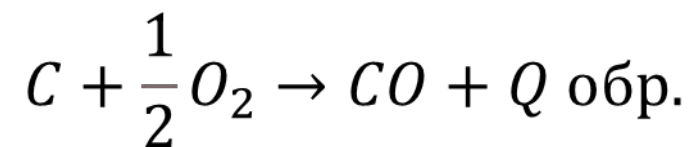


Химизм горения



Теплоты образования веществ

Вещество	Состояние	Q, кДж/моль
CO	г	110,5
CO ₂	г	393,5
H ₂ O	г	241,84
CH ₄	г	74,86
C	к	0
O ₂	г	0



Расчёт теплового эффекта

$$Q_{x.p.} = \sum_i \nu_i Q_{\text{пр.р.}} - \sum_i \nu_i Q_{\text{исх.}}$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= (1 \text{ моль} \times Q_{CO} + 2 \text{ моль} \times Q_{H_2O}) - \left(1 \text{ моль} \times Q_{CH_4} + \frac{3}{2} \text{ моль} \times Q_{O_2}\right) = \\ &= (110,5 + 2 \times 241,84) - (74,86 + 0) = 519,32 \text{ кДж} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= (1 \text{ моль} \times Q_{CO_2} + 2 \text{ моль} \times Q_{H_2O}) - (1 \text{ моль} \times Q_{CH_4} + 2 \text{ моль} \times Q_{O_2}) = \\ &= (393,5 + 2 \times 241,84) - (74,86 + 0) = 802,32 \text{ кДж} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_3 &= (1 \text{ моль} \times Q_C + 2 \text{ моль} \times Q_{H_2O}) - (1 \text{ моль} \times Q_{CH_4} + 1 \text{ моль} \times Q_{O_2}) = \\ &= (0 + 2 \times 241,84) - (74,86 + 0) = 408,82 \text{ кДж} \end{aligned}$$

Тепловой эффект сгорания топлива, в зависимости от количества кислорода, кДж

Q, кДж

1000

900

800

700

600

500

400

300

200

100

0

2 атома

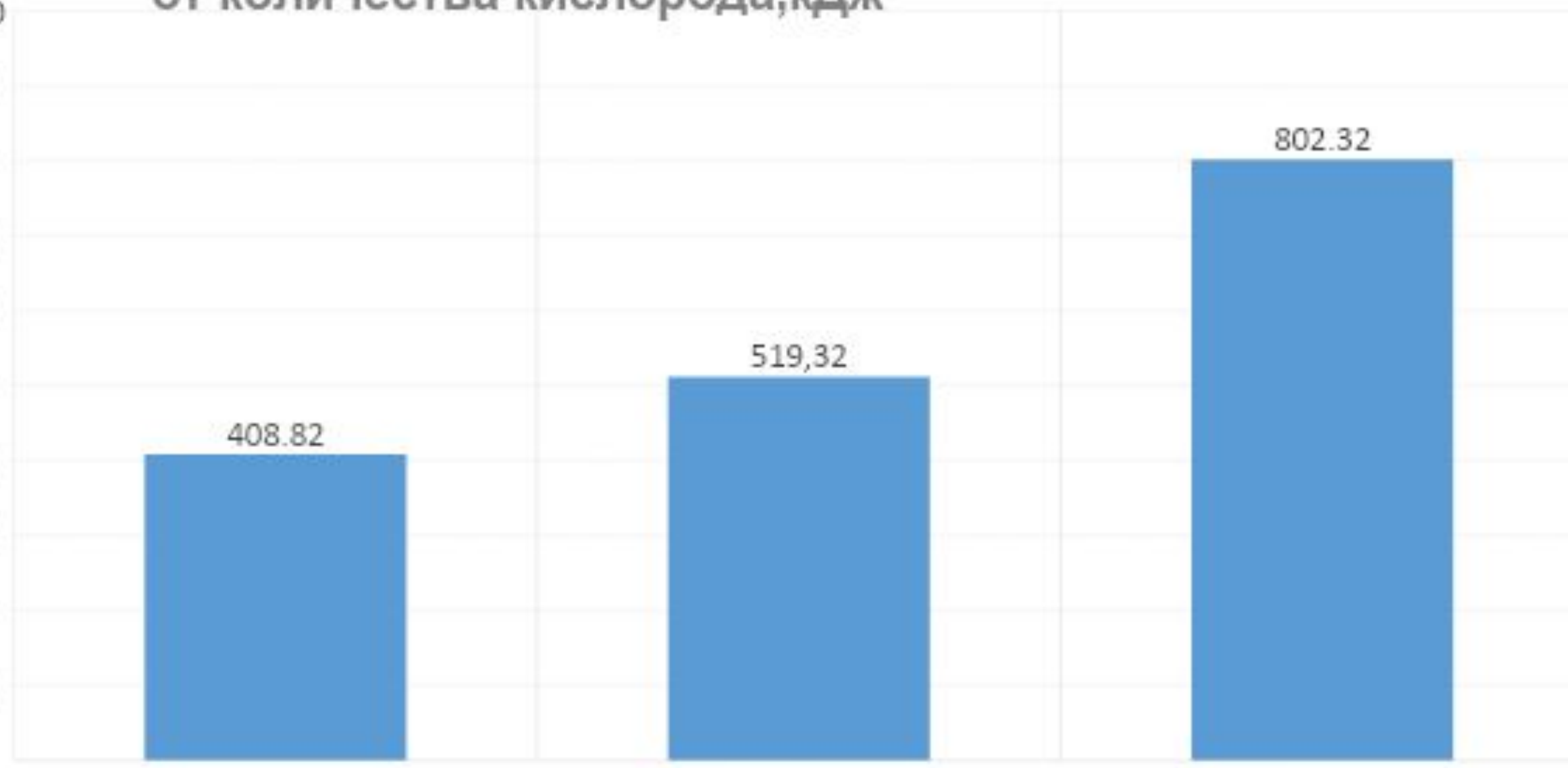
3 атома

4 атома

408.82

519,32

802.32



Вывод: чем $\uparrow O_2$ (воздуха), $\uparrow Q$ при сгорании газа, тем больше количество теплоты, получаемой при сгорании метана.