

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

# Горение метана

Выполнили: Маркуносов  
Кирилл и Попова Анастасия

Научный руководитель:  
Загурская Ольга Антоновна

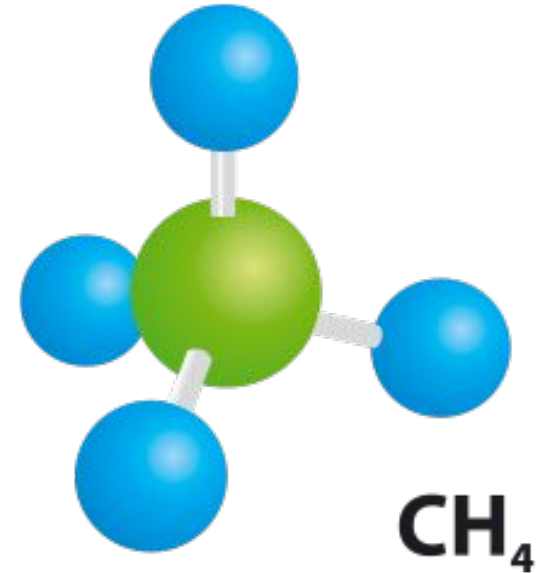
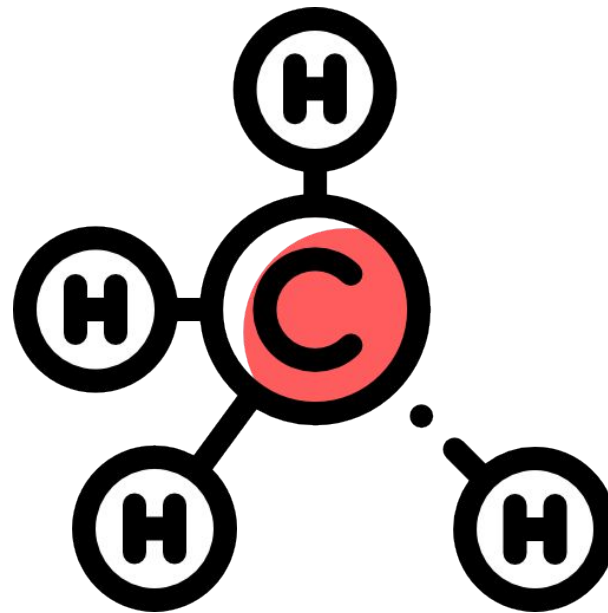
# Цель: исследование влияние количества кислорода на сгорание метана.

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,  $\text{CH}_4$  - простейший по составу предельный углеводород, органическое вещество класса алканов.



# Месторождения природного газа в России

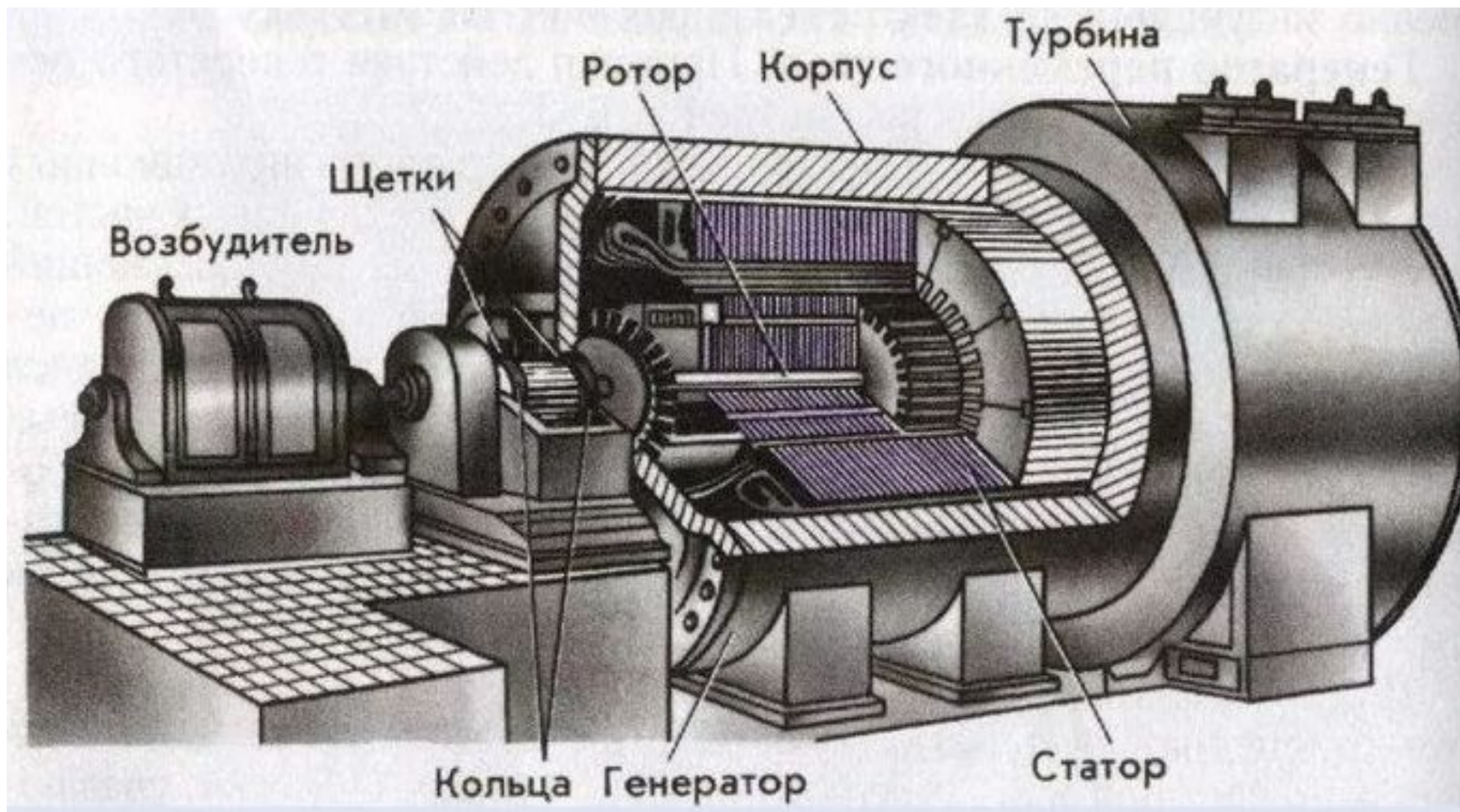
**83 700** млрд м<sup>3</sup> метана  
сосредоточено в угольных бассейнах России

В их числе:

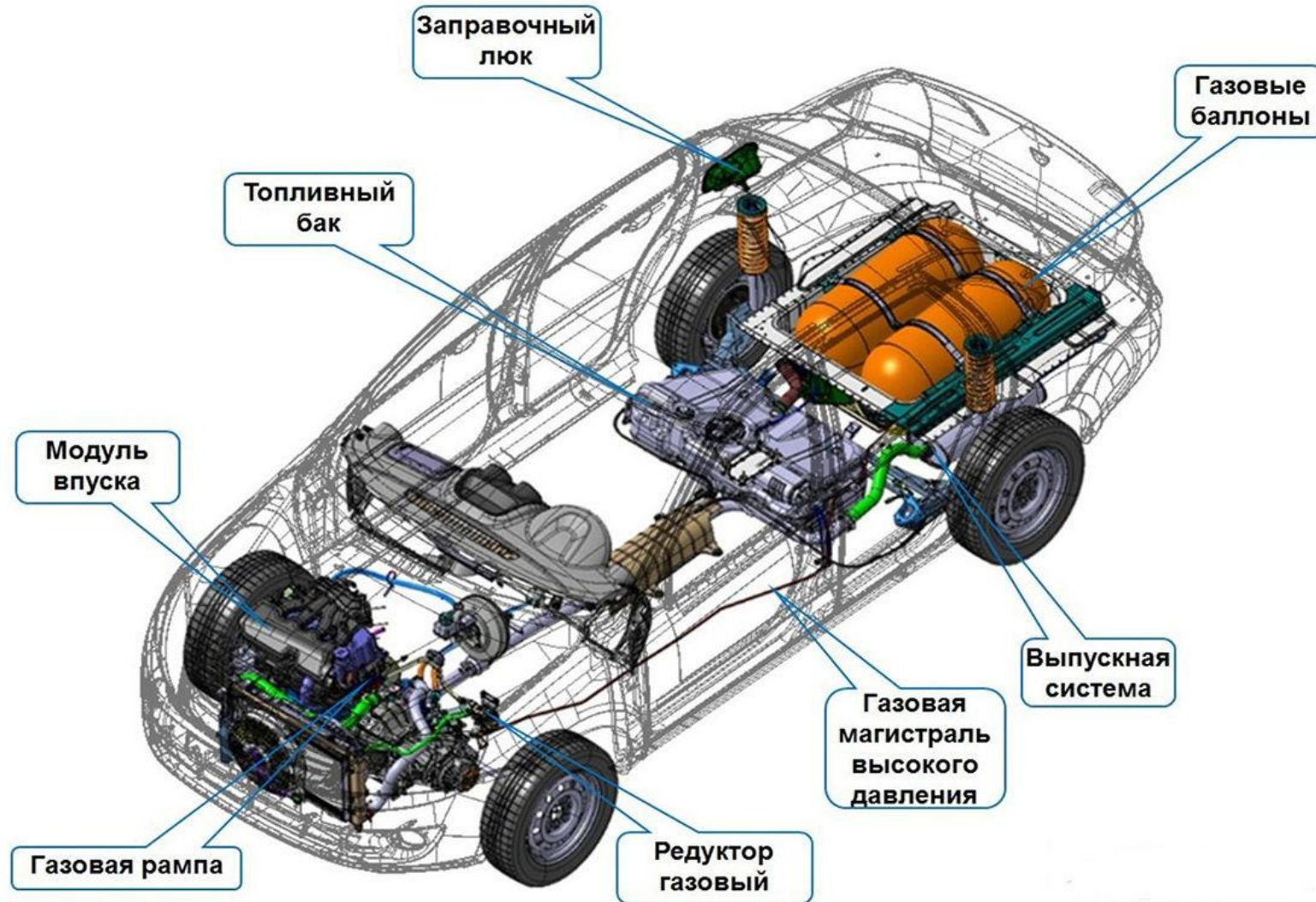


В состав  
природного газа  
входит от 70% до  
95% метана

# Турбина электрогенератора



# Двигатель внутреннего сгорания на метане



# Продукты, получаемые при сгорании метана

$\text{CO}_2$	$\text{CO}$	$\text{C}$
Двуокись углерода	Угарный газ	Аморфный углерод
без цвета	без цвета	темный
без запаха	без запаха	без запаха
является частью атмосферы	яд	

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

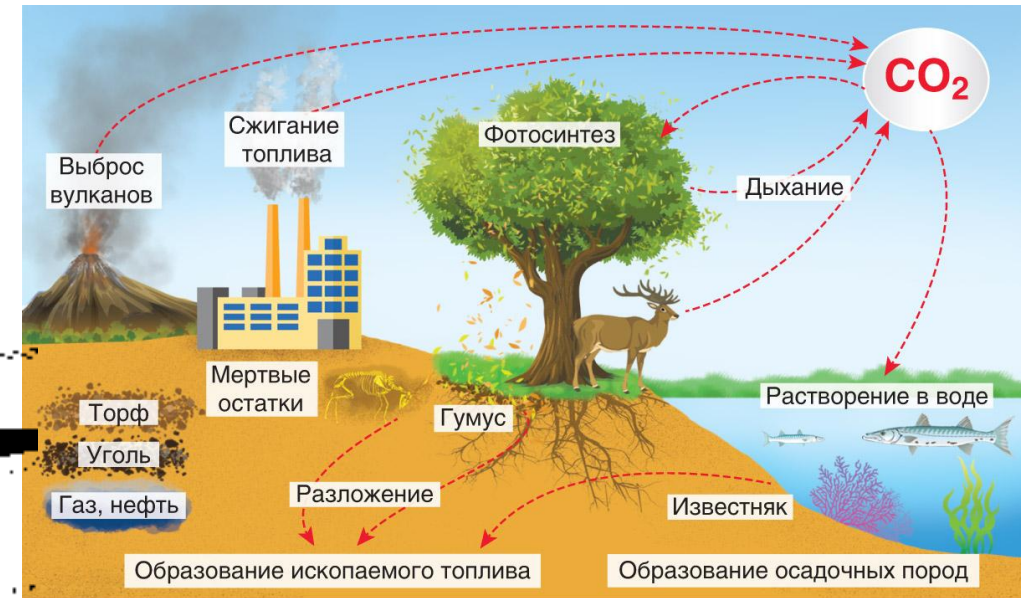
•  
—

+

Особенность воздействия CO на многие виды животных и, в частности, на человека заключается в способности центрального атома железа 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

•  
—

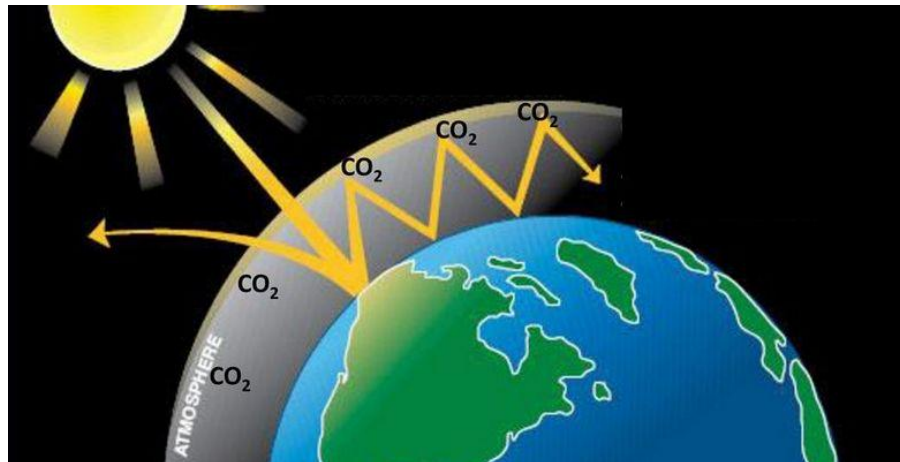
CO<sub>2</sub>

Менее вредный

+

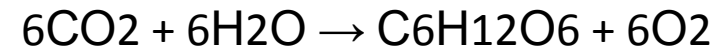
### Парниковый эффект:

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



### 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.

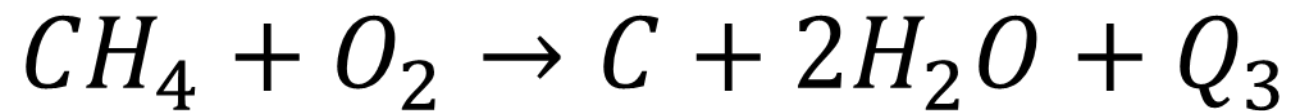
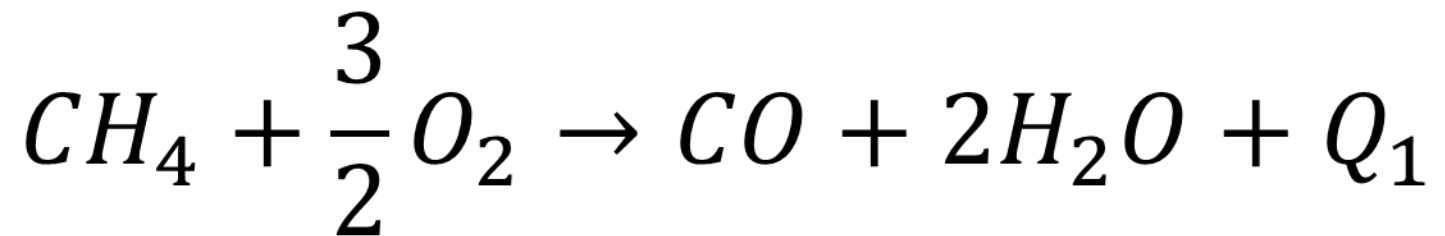


# Горение -это экзотермическая реакция

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

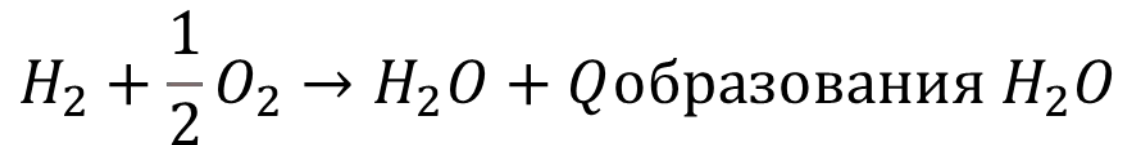
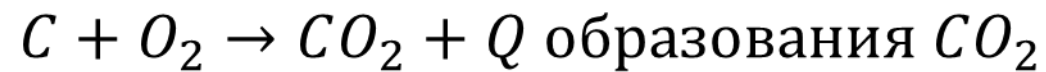
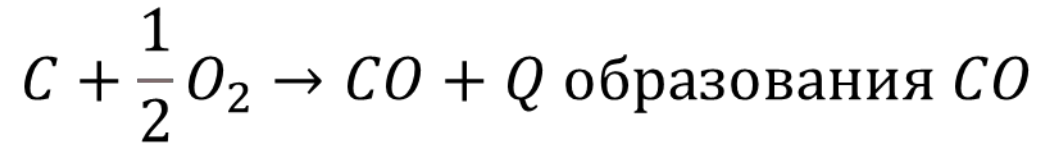


# Химизм горения



# Таблица

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



# Расчёты

$$Q_1 = (Q_{CO} + 2Q_{H_2O}) - (Q_{CH_4} + \frac{3}{2}Q_{O_2}) = (110,5 + 483,68) - (74,86 + 0) = 519,32 \text{ кДж}$$

$$Q_2 = (Q_{CO_2} + 2Q_{H_2O}) - (Q_{CH_4} + 2Q_{O_2}) = (393,5 + 483,68) - (74,86 + 0) = 802,32 \text{ кДж}$$

$$Q_3 = (Q_C + 2Q_{H_2O}) - (Q_{CH_4} + Q_{O_2}) = (0 + 483,68) - (74,86 + 0) = 408,82 \text{ кДж}$$

# 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

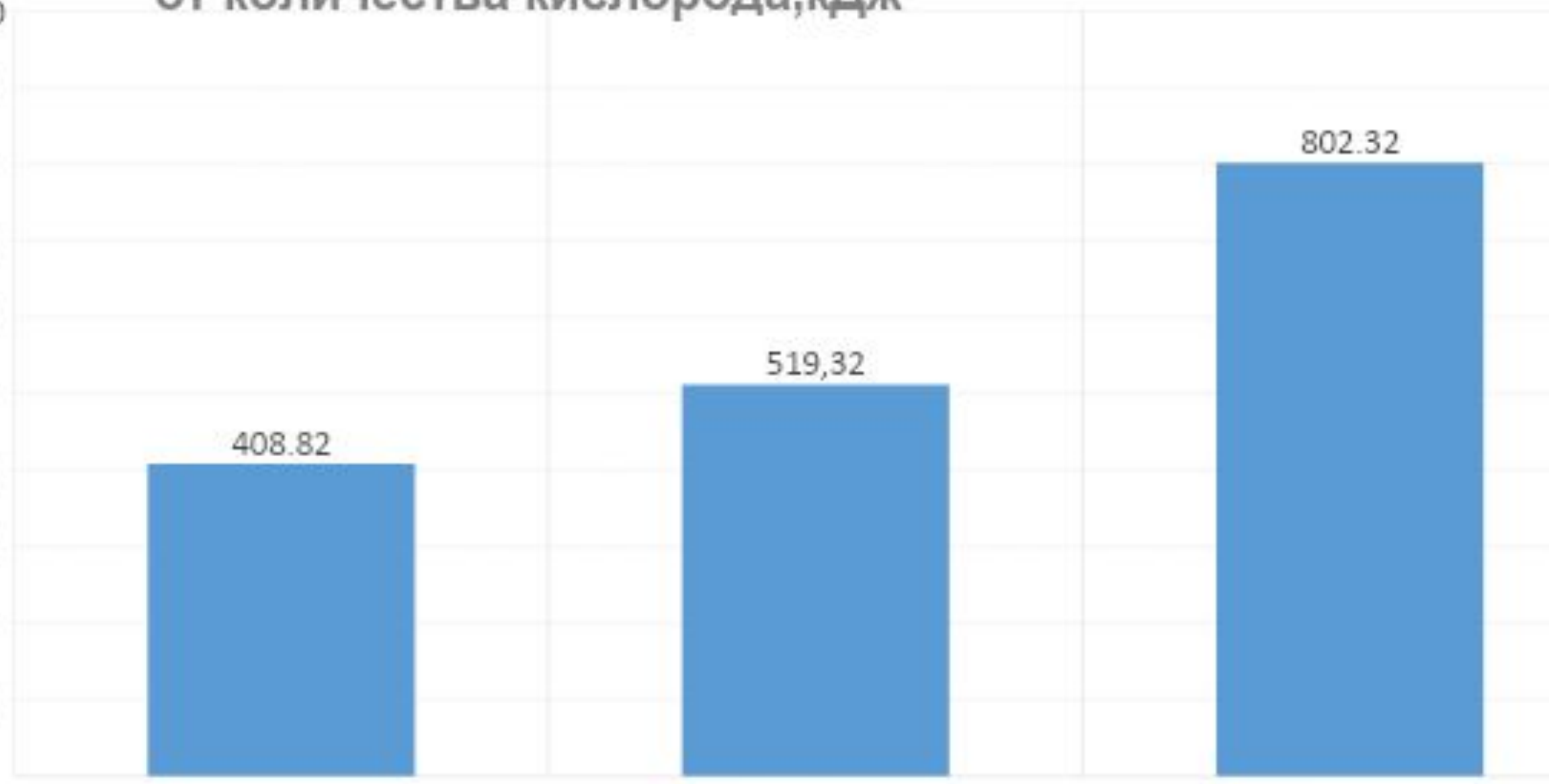
3 атома

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.