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

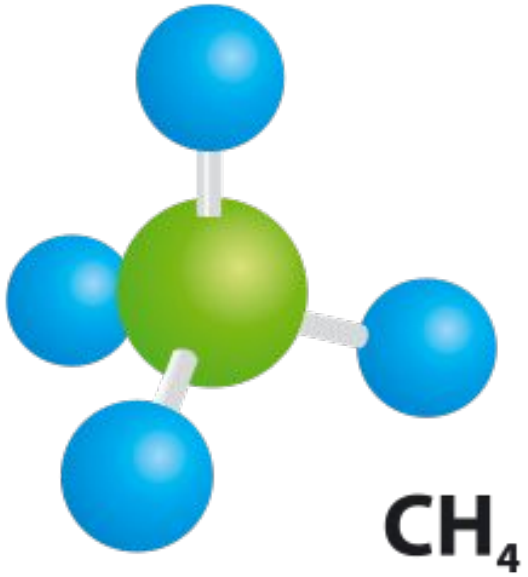
Цель: исследование влияние количества кислорода на сгорание метана.

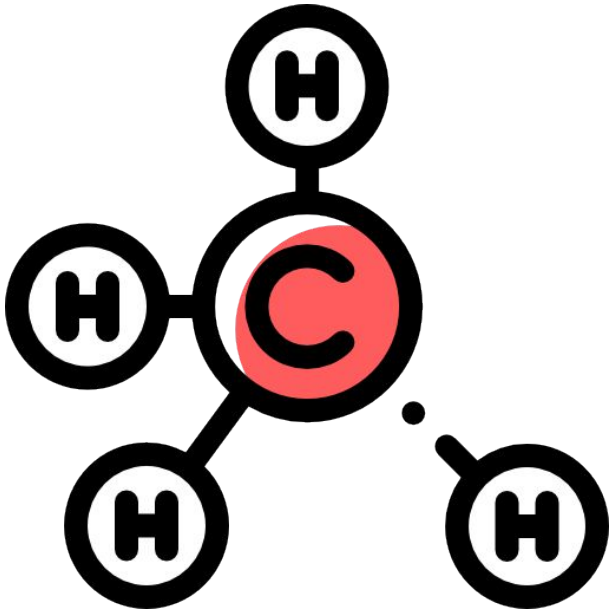
Задачи:

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

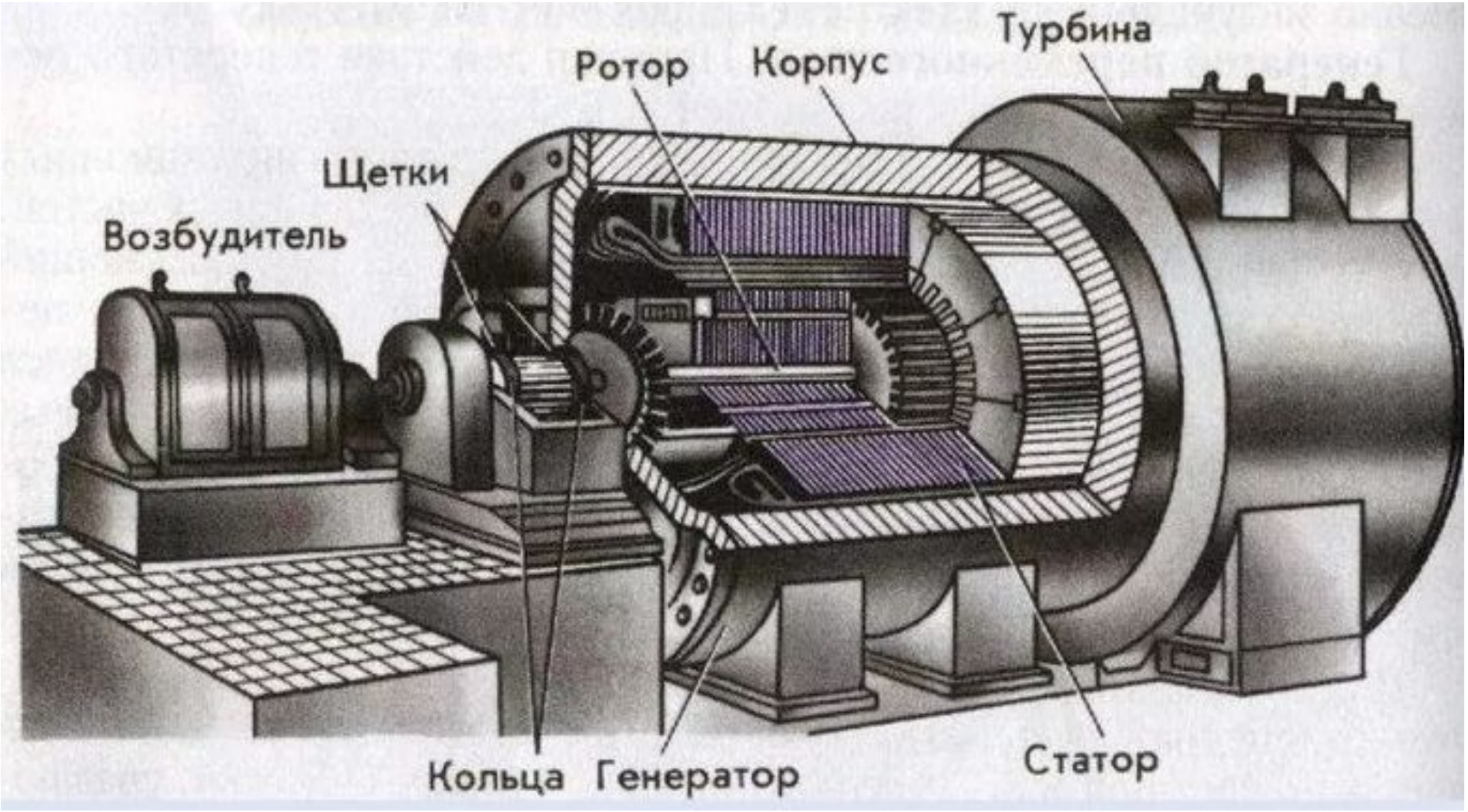




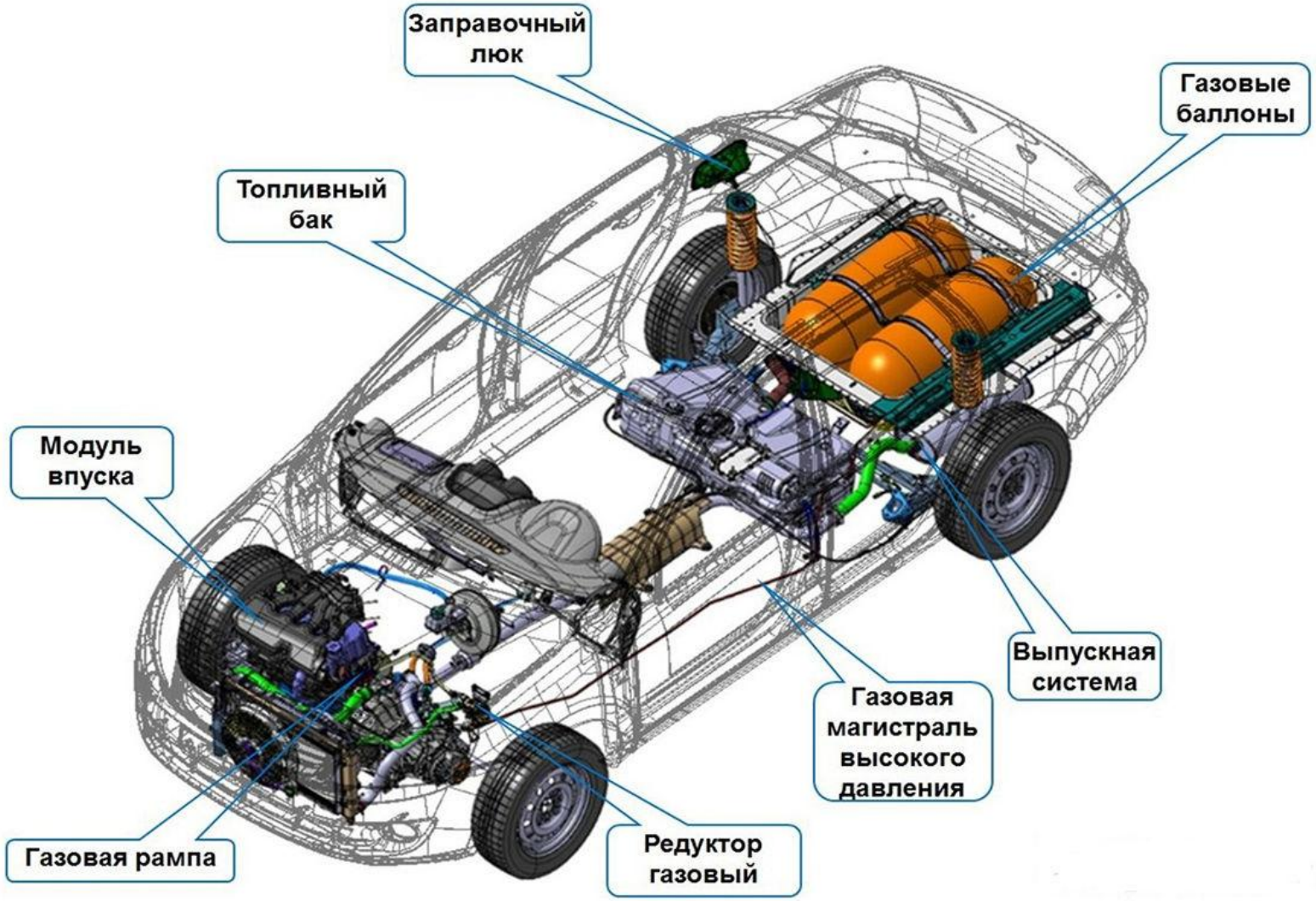
Месторождения природного газа в России

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

Турбина электрогенератора



Двигатель внутреннего сгорания на метане



Продукты, получаемые при сгорание метана

CO_2 Двуокись углерода	CO Угарный газ	C Аморфный углерод
без цвета	без цвета	темный
без запаха является частью атмосферы	без запаха яд	без запаха

C

–

- **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

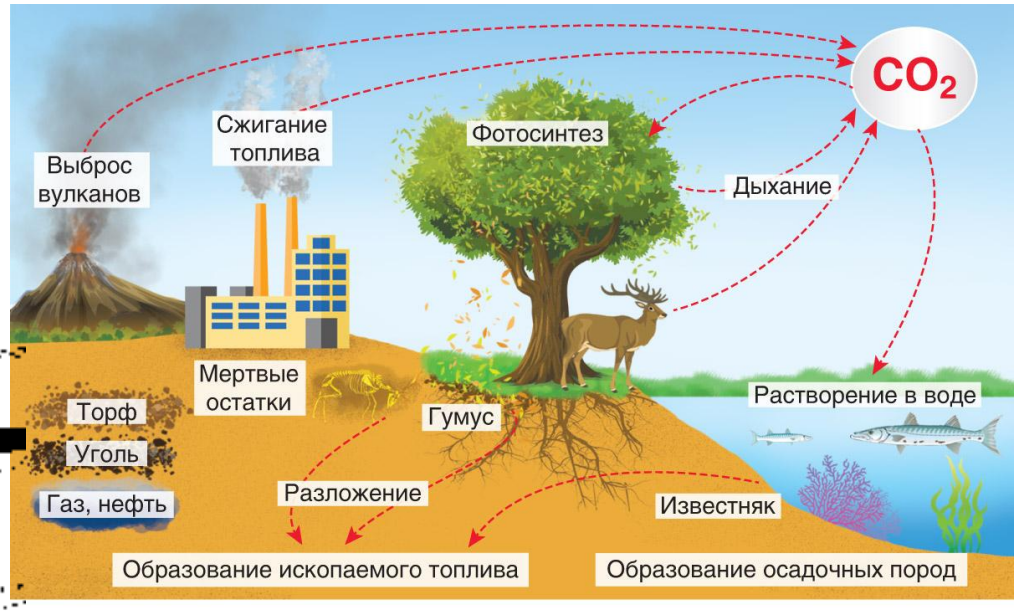
−

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

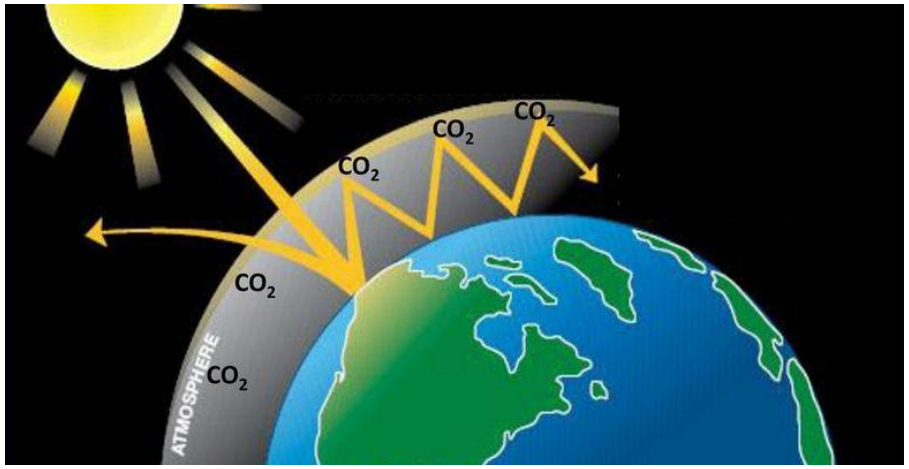


Круговорот углерода в природе

CO_2

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.

$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

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

$$CH_4 + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow CO + 2H_2O + Q_1$$

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + Q_2$$

$$CH_4 + O_2 \rightarrow C + 2H_2O + Q_3$$

Таблица

Вещество	Состояние	Q кДж/моль
CO	г	110,5
CO_2	г	393,5
H_2O	г	241,84
CH_4	г	74,86
C	к	0
O_2	г	0

$$C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO + Q \text{ образования } CO$$

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 + Q \text{ образования } CO_2$$

$$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O + Q \text{образования } H_2O$$

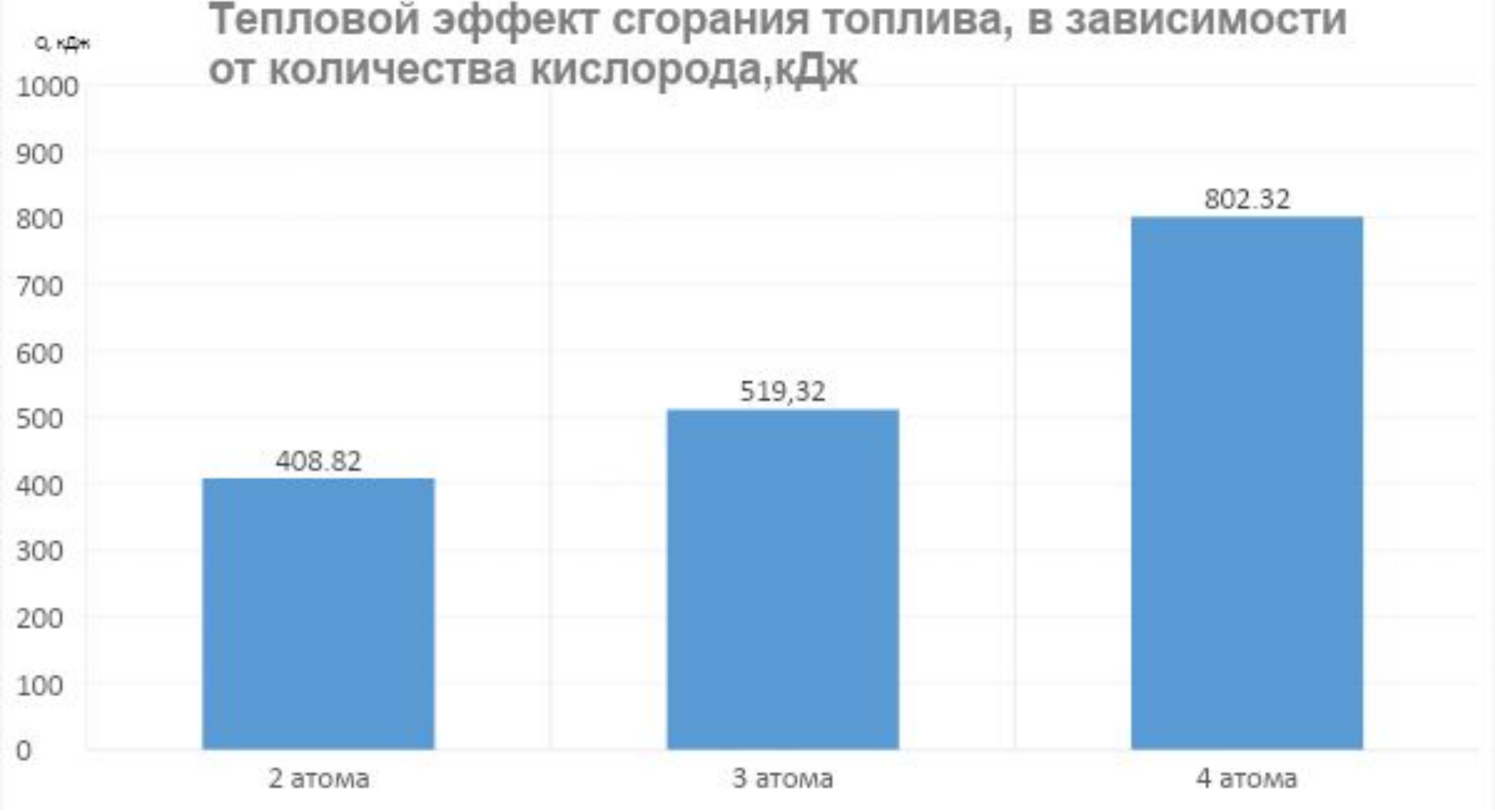
$$C + 2H_2 \rightarrow CH_4 + Q \text{ образования } CH_4$$

Расчёты

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

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

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


Тепловой эффект сгорания топлива, в зависимости от количества кислорода,кДж
Q, кДж
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
408.82
519,32
802.32
2 атома
3 атома
4 атома

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