

В. А. Шаклеина

V. A. Shakleina

vera__shakleina@mail.ru

ФГАОУ СПО «Первоуральский
металлургический колледж», Первоуральск
Pervouralsky Metallurgical College, Pervouralsk

С. Д. Опошнянский

S. D. Oposhnyansky

МАОУ «Лицей №21», г.Первоуральск
MAOU "Lyceum No. 21", Pervouralsk

**РАСЧЕТЫ МАССЫ ВЫДЕЛЯЕМОГО УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В АТМОСФЕРУ У
НЕКОТОРЫХ МАРКИ АВТОМОБИЛЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**CALCULATIONS OF THE MASS OF CARBON DIOXIDE EMITTED INTO THE
ATMOSPHERE FOR SOME CAR BRANDS AND THEIR IMPACT ON THE
ENVIRONMENT**

Аннотация. Автомобиль является одним из основных источников загрязнения окружающей среды углекислым газом, входящим в состав парниковых газов. Приведен расчёт массы углекислого газа, выделяемого в атмосферу некоторыми марками автомобилей. Результаты расчетов свидетельствуют о том, что с точки зрения количества выбросов CO₂ наши автомобили имеют лидирующие позиции. Представлен сравнительный анализ; даны рекомендации по выбору автомобиля, максимален пригодного для городского цикла.

Abstract. The car is one of the main sources of environmental pollution with carbon dioxide, which is part of greenhouse gases. The calculation of the mass of carbon dioxide released into the atmosphere by some brands of cars is given. The results of the calculations indicate that in terms of the amount of CO₂ emissions, our cars have a leading position. A comparative analysis is presented; recommendations are given on choosing a car that is most suitable for the urban cycle.

Ключевые слова: автомобиль, углекислый газ, окружающая среда.

Keywords: car, carbon dioxide, environment.

Транспорт является одним из основных источников, в больших количествах загрязнения углекислым газом окружающей среды. В настоящее время парниковый эффект является одной из наиболее острых экологических проблем, стоящих перед человечеством.

Автомобили на сегодняшний день в России – главная причина загрязнения воздуха в городах и селах.

Выхлопные газы – это газообразные отходы, возникающие в процессе преобразования жидкого углеводородного топлива в энергию, на которой работает двигатель внутреннего сгорания путем сгорания. Фактическая нагрузка на организм человека от выхлопных газов зависит от объема трафика и погодных условий. Тот, кто живет на оживленной улице, подвергается воздействию вредных веществ и мелкой пыли значительно сильнее от выхлопных газов транспорта.

Химический состав выхлопных газов: оксид углерода, или угарный газ (CO), углекислый газ (CO₂), оксид азота (NO) – бесцветный газ, и диоксид азота (NO₂), углеводороды, сажа, сернистые соединения, свинец и его соединения.

В настоящее время проблема парникового эффекта является одним из наиболее глобальных экологических вопросов, стоящих перед человечеством. Были проведены расчеты массы выделяемого углекислого газа в атмосферу у трех разных марок автомобилей (LADA VESTA SW Cross 2018 год, TOYOTA RAV4 5 поколение, 2018 год 2.5 л., 199 л.с., Audi RS6 4.0л TFSi (605л.с)) – по цене, заправляемого бензина и работы мотора.

Исходными данными для расчёта являются:

- рекомендуемое топливо;
- средний расход топлива на 100 км в городе;
- плотность бензина для выбранного бензина.

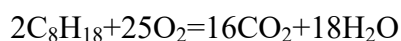
Указанные параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительные данные по расчетным характеристикам для автомобилей разных моделей

Модель	LADA VESTA SW Cross 2018 год	TOYOTA <u>RAV4</u> 5 поколение, 2018 год 2.5 л., 199 л.с.,	Audi RS6 4.0л TFSi (605 л.с)
Рекомендуемое топливо	АИ-92	АИ-95	АИ-98
Средний расход топлива на 100 км в городе	9.4л	11.2л	16.2 л
Плотность бензина для выбранного бензина	715 кг/м ³	720 кг/м ³	730 кг/м ³
Цена автомобиля	1 328 900 руб	3 507 000 руб	8 230 000 руб

1) Расчет массы выбрасываемого углекислого газа автомобилем **LADA VESTA SW Cross 2018 год**

Сначала составим уравнение реакции горения октана (октан представляет собой основу бензина):



$Q=0,715 \text{ г/см}^3$ – плотность **92** бензина

W-92% – массовая доля октана

V- 9400 мл – объем потраченного бензина на 100 км

Найдем массу октана:

$$m = 0.715 * 9400 = 6721 \text{ г}$$

Найдем молярную массу октана:

$$M(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 96 + 18 = 114 \text{ г/моль}$$

Далее рассчитаем количество углекислого газа:

$$n(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 6721 / 114 = 58,956 \text{ моль}$$

$$2-16$$

$$58,956-n$$

$$2n = 58,956 * 16$$

$$n(\text{CO}_2) = 530,604 \text{ моль}$$

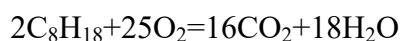
Исходя из полученных данных, найдем массу углекислого газа

$$m(\text{CO}_2) = 530,604 * 44 = 23346,576 \text{ г} = 23 \text{ кг } 347 \text{ г} – \text{масса CO}_2$$

Ответ: 23 кг 347 г углекислого газа выбрасывает LADA VESTA SW Cross за 100 км

Аналогично рассчитываем массу углекислого газа, выбрасываемого другими автомобилями

2) Расчет массы выбрасываемого углекислого газа автомобилем **TOYOTA RAV4 5 поколение, 2018 год 2.5 л., 199 л.с.,**



$Q=0,720 \text{ г/см}^3$ – плотность бензина

W-95% – массовая доля октана

V- 11200 мл – объем потраченного бензина на 100 км

$$m = 0,720 * 11200 = 8064 \text{ г} - \text{узнаем массу октана}$$

$M(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 96 + 18 = 114 \text{ г/моль}$ – молярная масса октана

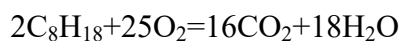
$$n = 8064 / 114 = 70,737 \text{ моль} – \text{количество вещества}$$

$$n = 636,633 – \text{количество углекислого газа}$$

$$m(\text{CO}_2) = 636,633 * 44 = 28012 \text{ г} = 28 \text{ кг } 012 \text{ г} – \text{масса CO}_2$$

Ответ: 28 кг 012 г углекислого газа выбрасывает TOYOTA RAV4 5 поколение, 2018 год 2.5 л., 199 л.с., за 100 км

3) Расчет массы выпускаемого углекислого газа автомобилем **Audi RS6 4.0л TFSi (605 л.с)**



$Q=0,730 \text{ г/см}^3$ – плотность бензина

$W=98\%$ – массовая доля октана

$V=16200 \text{ мл}$ – объем потраченного бензина на 100 км

$m=0,730 \cdot 16200=11826 \text{ г}$ – узнаем массу

$n(\text{C}_8\text{H}_{18})=11826/114=103,737 \text{ моль}$ – количество вещества

$n(\text{CO}_2) = 933,633 \text{ моль}$

$m(\text{CO}_2)=933,633 \cdot 44=41\,343,704 \text{ г}=41 \text{ кг } 079 \text{ г}$ – масса CO_2

Ответ: 41кг 079 г углекислого газа выбрасывает Audi RS6 4.0л TFSi (605 л.с) за 100 км

Таблица 2. Сравнительные данные по выделению углекислого газа автомобилями разных моделей.

LADA VESTA SW Cross 2018 год	TOYOTA RAV4 5 поколение, 2018 год 2.5 л., 199 л.с.,	Audi RS6 4.0л TFSi (605 л.с)
23 кг 347 г	28 кг 012 г	41 кг 079 г

Таким образом, проведены расчеты массы выделяемого углекислого газа в атмосферу разными марками автомобилей на протяжении 100 км. Много это или мало? Исходя из расчетов, можно сделать вывод, что количество выпускаемого CO_2 зависит от того, какова мощность двигателя автомобиля и каков расход бензина автомобилем при прохождении им расстояния в 100 км. Чем меньше расход топлива, тем меньше CO_2 выбрасывает автомобиль. Из трех автомобилей меньше всего загрязняет окружающую среду автомобиль модели LADA VESTA SW Cross 2018 года. Из работы видно, что с точки зрения выбросов CO_2 , наши автомобили имеют лидирующие позиции и являются наиболее экологичными. По результатам расчетов можно выбрать автомобиль, который подойдет для городского цикла.

Список литературы

1. Форум 2018 – Студенческий научный форум : X Международная студенческая научная конференция. URL <https://scienceforum.ru/2018>.
2. Куприянова И. Ю., Шатунов М. Н., Горбатенко В. А. Экологическая безопасность автомобильного транспорта // Современные автомобильные материалы и технологии (Самит-2015) : материалы VII Международной научно-технической конференции, Курск, 27 ноября 2015 г. Курск : Университетская книга, 2015. С. 110–114.