

УДК 004.021

РАСЧЕТ ВНЕШНЕЙ СКОРОСТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ В ПРОГРАММЕ MATLAB

CALCULATION OF ENGINE EXTERNAL SPEED DESCRIPTION IN MATLAB PROGRAM

Билолдинов Х. З., асс., Абдусаматов Ф. Г., асс.,

Андижанский машиностроительный институт,

г. Андижан, Республика Узбекистан

H. Biloldinov, Assistant, Abdusamatov F., Assistant,

Andijan machine-building institute, Andijan, Republic of Uzbekistan,

В данной работе внешние скоростные характеристики двигателя рассчитаны с помощью компьютерных программ и представлены графически.

In this paper, the external speed characteristics of the engine are calculated using computer programs and expressed graphically.

Ключевые слова: транспортное средство, применение, угловая скорость, мощность двигателя, коэффициенты полинома, оси координат.

Keywords: car, program, angular velocity, engine power, polynomial coefficients, coordinate axes.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время развитие автомобильной промышленности находится на высоком уровне. Причина в том, что спрос населения на автомобили растет. В развитых странах большая конкуренция в автомобильной промышленности, выпускающей комфортные и современные автомобили во всех отношениях. Основным источником энергии автомобиля является двигатель, и для его разработки ведется много исследований.

С помощью компьютерной программы мы рассчитали внешний рейтинг двигателя (на примере Nexia 3).

МЕТОД ВЫЧИСЛЕНИЯ

Внешняя скоростная характеристика определяется по изменению углового ускорения вала двигателя, или тяга

на ведущих колесах рассчитывается по изменению скорости автомобиля на каждой передаче.

Расчет внешней скоростной характеристики двигателя:

$$\omega_N = \pi \cdot \frac{n_N}{30}; \quad \omega_M = \pi \cdot \frac{n_M}{30};$$

где ω_M –угловая скорость в режиме максимального момента M_{max} , N_{max} , ω_N – максимальная мощность двигателя и соответствующая ей угловая скорость.

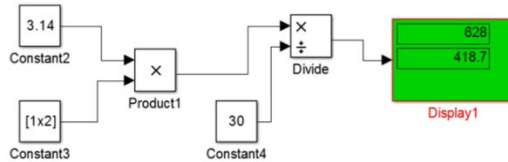


Рисунок 1 – Рассчитывается в МАТЛАБ [3]

$$\omega_{emin} = (0,15...0,2) \cdot \omega_N; \quad \omega_{emax} = (1,15...1,15) \cdot \omega_N$$

$$M_N = \frac{N_{max} \cdot 1000}{\omega_N}; \quad K_M = \frac{M_{max} \cdot 1000}{M_N},$$

где: K_M – коэффициент гибкости двигателя по крутящему моменту:

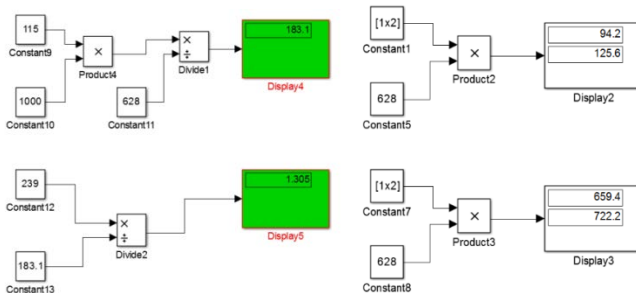


Рисунок 2 – Рассчитывается в МАТЛАБ

$$\delta = (\omega_{emax} - \omega_{emin}) / v.$$

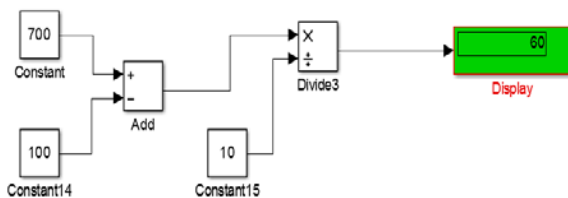


Рисунок 3 – Рассчитывается в МАТЛАБ

Принято $v=8\dots15$, $\omega_{e(n+1)} = \omega_{emin} + n \cdot \delta$,

где n задается значениями от 0 до 10;

ω_e, M_e, N_e – угловая скорость, крутящий момент и мощность на валу двигателя соответственно.

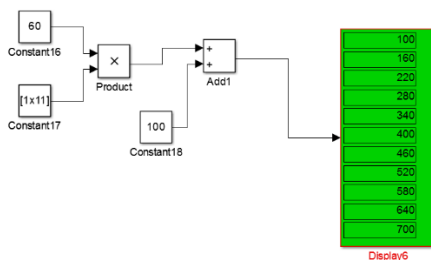


Рисунок 4 – Рассчитывается в МАТЛАБ

Полиномиальные коэффициенты внешней скоростной характеристики двигателя автомобиля находятся следующим образом:

$$a = K_M - \omega_M^2 \cdot \frac{K_M - 1}{(\omega_N - \omega_M)^2}; \quad b = 2 \cdot \omega_M \cdot \frac{1 - a}{2 \cdot \omega_M - \omega_N};$$

$$c = (-b \cdot \omega_N) / (2 \cdot \omega_M)$$

где a, b, c – коэффициенты полинома внешней скоростной характеристики двигателя;

Крутящий момент двигателя автомобиля находится следующим образом:

$$M_{e.n} = M_N \cdot \left(a + b \cdot (\omega_{e.n} / \omega_N) + c \cdot (\omega_{e.n} / \omega_N)^2 \right), \text{ Н}\cdot\text{м.}$$

Эффективная мощность автомобильного двигателя находится по формуле:

$$N_{e.n} = M_{e.n} \cdot \omega_{e.n} / 1000, \text{ кВт}$$

Примечание: Крутящий момент и эффективная мощность двигателя автомобиля рассчитываются 11 раз. Это связано с тем, что $\omega_{e.n}$ – это значение угловой скорости на валу двигателя, которое имеет 11 значений.

Для построения графика внешней скоростной характеристики двигателя по оси ординат откладывают значения N_e и M_e , а по оси абсцисс – значение ω_e , и полученные точки соединяют соответствующим образом (рисунок 5). Находится частота оборотов в точках M_{emax} и N_{emax} .

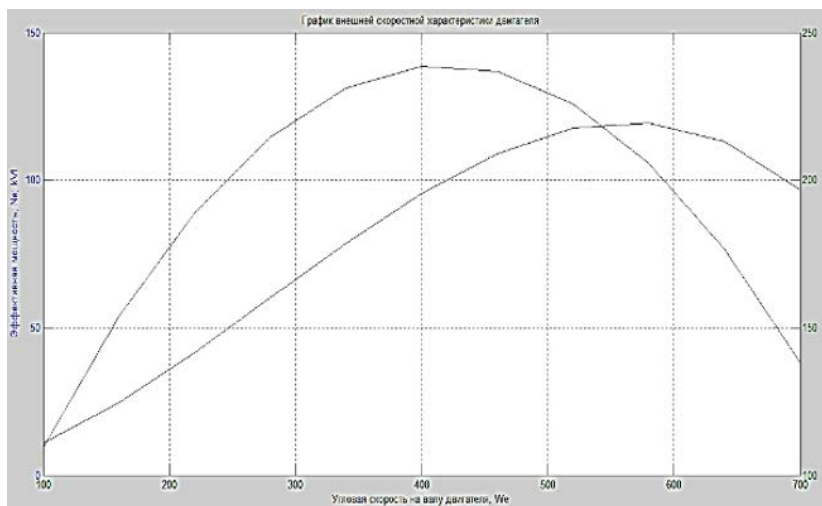


Рисунок 5 – График внешней скоростной характеристики двигателя

Находим значение M_N на графике и сравнивают с расчетным значением (разница не должна превышать 4 %) для обеспечения точности (график 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программа расчета разработана путем копирования всех формул, используемых MATLAB. Другие автомобильные двигатели можно рассчитать с помощью этой программы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роговцев, В. Л. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олдфильд. – М. : Транспорт, 1991. – 432 с.

2. Кирше, Х. Я. Легковой автомобиль от А до Я / Х. И. Кирше. – М. : Транспорт, 1988. – 176 с.

3. Griffiths, D. F. An Introduction to Matlab Version 2.3 / D. F. Griffiths. – The University Dundee DD1 4HN, 2005.

Представлено 14.04.2022