

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, построение ЛВ в МШБ сводится к следующему: строится линия влияния для той балки, на которой заметно сечение, как для простой. Линия влияния продолжается на балки только верхних этажей по принципу максимум – ноль. Дальнейший расчет проводится по обычным принципам.

## ЛИТЕРАТУРА.

1. Каримов Р.И., Салиев А. Амалий механика. –Т.: 2005.
2. Методические указания и контрольные задания по сопротивлению материалов. –М.: Высшая школа, 1990.

Представлено 15.05.2019

УДК 629.113

## РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ "SPARK" CALCULATION OF ELECTRIC MOTOR FOR CAR "SPARK"

Р.Р. Тилляходжаев, ст. преп., А.А. Мирзаев, асс.,  
Ташкентский государственный технический университет,  
г. Ташкент, Узбекистан

R. Tillyakhodzhaev, Senior Lecturer, A. Mirzaev, Assistant,  
Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan

*Аннотация.* Получение энергии от переработки углеводородного топлива наносит серьёзный урон природе и здоровью всего живого заселяющего нашу планету Земля. Да и углеводородное топливо не безгранично. Такой неутешительный прогноз заставляет стран, занимающихся добычей углеводородного топлива задуматься о переключении своей деятельности на более экологичных, технологичных производств, не требующих углеводородное топливо. И в самый раз задуматься о переходе на более экологичные виды энергии и особенно в автотранспорте. В конкретном случае переход на электрическую тягу. В этой отрасли есть много изъянов и нерешённых вопросов, но эти вопросы найдут своё решение потому что возможности электрической энергии большие.

Секция «КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВО  
АВТОМОБИЛЕЙ»

*Abstract. Getting energy from the processing of hydrocarbon fuels causes serious damage to the nature and health of all living things inhabiting our planet Earth. And hydrocarbon fuels are not limitless. Such a disappointing forecast makes countries engaged in the extraction of hydrocarbon fuels think about switching their activities to more environmentally friendly, high-tech industries that do not require hydrocarbon fuels. And just right to think about the transition to more environmentally friendly forms of energy, especially in road transport. In the specific case of the transition to electric traction. There are many flaws and unresolved issues in this industry, but these issues will find their solution because the possibilities of electrical energy are great.*

*Ключевые слова:* альтернативная энергия, аккумулятор, электромобиль, экология.

*Key words:* alternative energy, battery, electric car, ecology.

## ВВЕДЕНИЕ

Для того чтобы заменить ДВС автомобиля “SPARK” мощностью 82 л.с. на электродвигатель надо произвести некоторые расчеты. Чтобы разобраться в этом вопросе рассмотрим какие силы действуют на автомобиль по школьной программе физики.

## РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ "SPARK"

На автомобиль, представленный на рисунке 1, действуют следующие силы [1]:  $F_T$  – сила тяги двигателя;  $F_{тр}$  – сила трения качения;  $F_C$  – сила сопротивления воздуха.

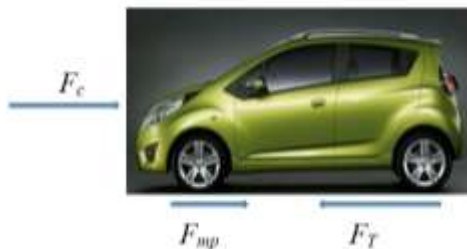


Рисунок 1 – Силы, действующие на автомобиль

*Секция «КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВО  
АВТОМОБИЛЕЙ»*

У нас есть 3 силы, это сила тяги, которая тянет автомобиль и силы сопротивления, которые тормозят его.

Чтобы автомобиль ехал должно выполняться условие [2]:

$$F_T = F_{\text{тр}} + F_C \quad (1)$$

Найдём чему равны эти силы

$$F_{\text{тр}} = \mu \cdot m \cdot g, \quad (2)$$

где  $\mu$  – коэффициент трения качения резина/асфальт (среднее  $\mu = 0,02$ );  $m$  – масса автомобиля (кг);  $g$  – ускорение свободного падения ( $9,8 \text{ м/с}^2$ ).

В свою очередь:

$$F_C = C_x \cdot S \cdot \rho \cdot v^2 / 2, \quad (3)$$

где  $C_x$  – коэффициент сопротивления воздуха, для каждого автомобиля он свой;  $S$  – лобовая площадь автомобиля ( $\text{м}^2$ ), находится так же как  $C_x$ ;  $\rho$  – плотность воздуха ( $1,29 \text{ кг/м}^3$  при нормальных условиях);  $v$  – скорость автомобиля,  $\text{м/с}$ .

Если подставим в формулу (1), то получим [3]

$$F_T = \mu \cdot m \cdot g + C_x \cdot S \cdot \rho \cdot v^2 / 2. \quad (4)$$

Согласно (4) определяется сила, которая требуется автомобилю для движения. Для определения требуемой мощности двигателя можно воспользоваться выражением [4]:

$$P = F_T \cdot v. \quad (5)$$

Т.е. требуемая мощность зависит от скорости автомобиля. Подставляя в (5) выражение (4), получаем:

$$P_{\text{ДВ}} = \left( \mu \cdot m \cdot g + C_x \cdot S \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} \right) \cdot v. \quad (6)$$

Секция «КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВО  
АВТОМОБИЛЕЙ»

Теперь мы можем подобрать двигатель вычислив мощность, например, возьмем автомобиль “SPARK” и вычислим какая мощность требуется для разгона до 40, 60 и 90 км/час:  $C_x = 0,34$ ;  $S = 2,1 \text{ м}^2$ ;  $m = 939 \text{ кг}$ ;  $\mu = 0,02$ ;  $g = 9,8 \text{ м/с}$ ;  $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$ .

Найдём мощность для 40 км/ч (11,11 м/с)

$$P_{\text{дв}} = \left( 0,02 \cdot 939 \cdot 9,8 + 0,34 \cdot 2,1 \cdot 1,29 \cdot \frac{11,11^2}{2} \right) \cdot 11,11 = \\ = 2975 \text{ Вт} \sim 3 \text{ кВт.}$$

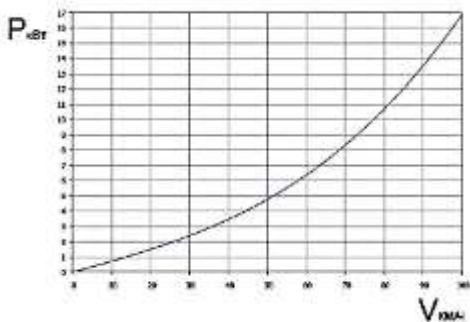
Для 60 км/ч (16,66 м/с)

$$P_{\text{дв}} = \left( 0,02 \cdot 939 \cdot 9,8 + 0,34 \cdot 2,1 \cdot 1,29 \cdot \frac{16,66^2}{2} \right) \cdot 16,66 = \\ = 5196 \text{ Вт} \sim 5 \text{ кВт.}$$

Для 90 км/ч (25 м/с)

$$P_{\text{дв}} = \left( 0,02 \cdot 939 \cdot 9,8 + 0,34 \cdot 2,1 \cdot 1,29 \cdot \frac{25^2}{2} \right) \cdot 25 = \\ = 11800 \text{ Вт} \sim 11,8 \text{ кВт.}$$

Для наглядности построим график потребления мощности в зависимости от скорости:



Как видно из расчетов с выше с увеличением скорости мощность растёт непропорционально, и подобрать двигатель нужно исходя из того с какой максимальной скоростью будет ездить автомобиль:

- если скорость автомобиля не превысит 40 км/ч, то достаточно будет установить электродвигатель с мощностью 3 кВт;
- если скорость автомобиля не превысит 60 км/ч, то достаточно будет установить электродвигатель с мощностью 5 кВт;
- если скорость автомобиля не превысит 90 км/ч, то достаточно будет установить электродвигатель с мощностью 12 кВт.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значит для того чтобы автомобиль на всех режимах скорости функционировал нормально нужно установить электродвигатель с мощностью 14 кВт (с учётом его КПД).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Новейшие автомобильные электронные системы. –М.: Солон пресс, 2005. -240 с.
2. [www.electrotransport.ru](http://www.electrotransport.ru).
3. [www.dx.com](http://www.dx.com).
4. [www.hobbyking.com](http://www.hobbyking.com).

Представлено 17.05.2019