



CHARAKTERYSTYKA OBCIĄŻEŃ DZIAŁAJĄCYCH NA MOTOCYKL W RUCHU PROSTOLINIOWYM

Katarzyna Kośka, Jerzy Chudy

Wydział Mechaniczny, Politechnika Koszalińska

STRESZCZENIE

Niniejszy artykuł przedstawia opis wybranych sił obciążających ramę motocykla będącego w ruchu. W skróconej formie przedstawia pochodzenie sił i podaje zależności pozwalające na ich obliczenie, co może być wykorzystane w procesie projektowania ramy motocyklowej. W opracowaniu pominięto siły pochodzące od oporu powietrza.

WSTĘP

Ruch motocyklisty nieodłącznie powiązany jest z oddziaływaniem pewnych sił. Ich poznanie i zrozumienie jest nieodłącznym elementem procesu projektowania motocykla.

OBCIĄŻENIA ODDZIAŁUJĄCE NA RAMĘ MOTOCYKLA

Każdy pojazd, w szczególności motocykl, charakteryzuje się pewnym zespołem cech konstrukcyjno-ruchowych. W niniejszym opracowaniu uwzględniono właściwości dynamiczne, takie jak: zdolność hamowania i przyspieszenia oraz prędkość maksymalna.

Podstawową siłą oddziałującą na wszelkie obiekty jest siła grawitacji, dlatego też rozważania należy rozpocząć od wyznaczenia jej wartości:

$$F_g = m \cdot g$$

gdzie: m – dopuszczalna masa całkowita, g – przyspieszenie ziemskie.

Ciężar rozkłada się na punkty styku opon z podłożem, dla wyznaczenia sił reakcji konieczna jest znajomość położenia środka ciężkości motocykla. Można je wyznaczyć stosując metodę analityczną, bądź korzystając z oprogramowania typu CAD.

Znając rozstaw osi pojazdu oraz położenie środka ciężkości można wyznaczyć rozkład obciążeń na poszczególne osie (początek układu współrzędnych przyjęto w punkcie styku przedniego koła z podłożem).

$$F_p = \frac{X}{R} F_g$$

$$F_t = \frac{R - X}{R} F_g$$

gdzie: F_p , F_t – siły reakcji w punktach styku z podłożem, X – współrzędna x położenia środka ciężkości, R – rozstaw osi, F_g – ciężar pojazdu.

Większość motocykli posiada napęd na koło tylne, przenoszony za pomocą przekładni łańcuchowej. Siłę napędową (S) można zdefiniować jako:

$$S = \eta \cdot n \cdot \frac{M}{r_t}$$

gdzie: η – sprawność układu przeniesienia napędu, n – wartość przełożenia przekładni łańcuchowej, M – maksymalny moment obrotowy na wale zdawczym silnika, r_t – promień tylnego koła.

Siły odciążające przednie i dociążające tylne koło definiuje się jako:

$$F_{sp} = F_p - \frac{S \cdot R}{Z}$$

$$F_{st} = F_t + \frac{S \cdot R}{Z}$$

gdzie: F_{sp} , F_{st} – siły oddziałujące na koło przednie i tylne, S – siła napędowa, R – rozstaw osi, Z – współrzędna z środka ciężkości.

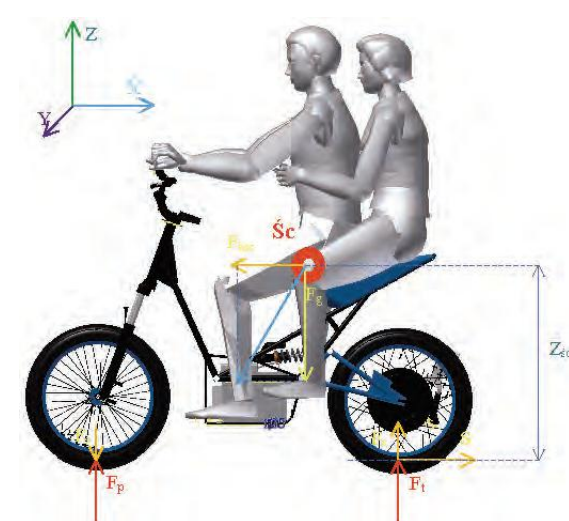
W przypadku hamowania działające siły można zapisać w postaci:

$$F_{hp} = F_p \cdot \mu + \mu \cdot (F_p + F_t) \frac{Z}{R}$$

$$F_{ht} = F_t \cdot \mu - \mu \cdot (F_p + F_t) \frac{Z}{R}$$

gdzie: F_{hp} , F_{ht} – dynamiczne siły hamowania na kole przednim i tylnym, μ – współczynnik tarcia opon o podłoże.

Rozkład sił przedstawia Rys. 1.



Rys. 1. Rozkład sił oddziałujących na motocykl [2].

PODSUMOWANIE

Niniejsze opracowanie przedstawia skrócony opis sił oddziałujących na motocykl w ruchu prostoliniowym.

BIBLIOGRAFIA

- [1] V. Cossalter, *Motorcycle Dynamics*, Lulu.com, 2006.
- [2] M. Kurzał, W. Pawlak, T. Godlewski, *Obciążenia statyczne oraz dynamiczne, jakim poddawana jest rama skutera elektrycznego*. Wybrane problemy konstrukcji pojazdów przyszłości, OWPW, Wrocław, 2016. 101-110.
- [3] L. Prochowski, *Mechanika ruchu*, WKŁ, Warszawa 2005.