

# <sup>1</sup>THE STUDY OF THE SINGLE TRACK VEHICLES DYNAMICS

*Rajko Radonjić, Aleksandra Janković, Branislav Aleksandrović, Faculty of Mechanical Engineering, Kragujevac, Serbia*

UDC: 629.118.6: 681.532.8

## **Abstract:**

According to law of traffic safety and related regulation on the classification of vehicles, definition of single track vehicles are cited. The influences of bicycles and motorcycles dynamical characteristics, in interaction with rider, on the traffic safety are discussed. To study the stability of system rider – motorcycle relative to straight line and curved path motion corresponding physical, simulation and identification models of considered system has been developed. Structures of these models consist of two typical system inputs, as first, rider steering control by torque on the front fork and second, rider control by upper body lean angle, as well as four outputs relevant to system behaviour, lateral displacement, yaw motion, roll motion, steering fork angle. Simulation results are presented in time and frequencies domain. The important difference in system behaviour for two applied mode control, steer torque, lean angle, are observed, compared and discussed. Directions for further researches in this domain are indicated.

**Key words:** motorcycle, rider, interaction, stability, simulation.

## **PROUČAVANJE DINAMIKE VOZILA SA JEDNIM TRAGOM**

UDC: 629.118.6: 681.532.8

**Rezime:** Navedene su definicije vozila sa jednim tragom saglasno zakonu o bezbednosti saobraćaja i pripadjućem pravilniku o klasifikaciji vozila. Diskutovan je uticaj dinamičkih karakteristika bicikla i motorcikla u interakciji sa vozačem na bezbednost saobraćaja. Za proučavanje stabilnosti sistema vozač – motocikl u odnosu na pravolinijsko i krivolinijsko kretanje, razvijeni su odgovarajući fizički, simulacioni i identifikacioni modeli. Strukture ovih modela sastoje se od dva tipična ulaza sistema, kao prvi, upravljanje od strane vozača pomoću momenta na prednjoj viljuški, kao drugi, upravljanje naginjanjem gornjeg dela tela za određeni ugao, kao i četiri izlaza, relevantna za ponašanje sistema, bočno kretanje, ugao zaokretanja oko vertikalne i podužne ose, ugao zaokretanja viljuške upravljača. Simulacioni rezultati su prikazani u vremenskom i frekventnom domenu. Značajna razlika u ponašanju sistema u odnosu na dva korišćena vida kontrole je uočena, upoređena i diskutovana. Ukazano je na pravce daljih istraživanja u ovoj oblasti.

**Cljučne reči:** motorcikl, vozač, interakcija, stabilnost, simulacija.

---

<sup>1</sup> Received: August 2010.

Accepted: September 2010.

Primljen: U Avgustu, 2010.god.

Prihvaćen: U Septembru, 2010.god.