



*PAN*

**EPPUR SI MUOVE**

**XLIII**

**SYMPOZJON**

**PTMTS**

**MODELOWANIE W MECHANICE**

**STRESZCZENIA  
REFERATÓW**

**WISŁA 2004**

**POLSKIE TOWARZYSTWO MECHANIKI TEORETYCZNEJ I STOSOWANEJ**  
Oddział Gliwice

**KOMITET MECHANIKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

**KATEDRA MECHANIKI STOSOWANEJ**

Politechnika Śląska w Gliwicach

# **XLIII SYMPOZJON**

**PTMTS**

## **„MODELOWANIE W MECHANICE”**

**9-13. 02. 2004**

**WISŁA 2004**

**Marek SITARZ, Aleksander ŚLADKOWSKI, Tomasz WOJDYŁA,**  
Katedra Transportu Szynowego, Politechnika Śląska

## **WPLYW PARAMETRÓW USPĘŻYNOWANIA WAGONU NA SIŁY WYSTĘPUJĄCE W KONTAKCIE POMIĘDZY KOŁEM A SZYNĄ**

Badania nad dynamiką pojazdów szynowych od wielu lat prowadzą naukowcy nie tylko w kraju ale i za granicą. Obejmują one nie tylko cały pojazd ale również jego części (zestawy kołowe, wózki).

Badania dynamiki pojazdów szynowych obejmują nie tylko badania analityczne ale również symulacje przeprowadzane w programach komputerowych. Do najbardziej znanych programów należą ADAMS/RAIL, MEDYNA, SIMPACK czy VAMPIRE. Są to programy specjalizowane do symulacji dynamiki pojazdów szynowych. Powstają również nowe programy, które dają większe możliwości w badaniach dynamiki. Jednym z nich jest program Universal Mechanism (UM), który powstał na Państwowym Uniwersytecie Technicznym w Briańsku. Możliwości obliczeniowe tego oprogramowania przy analizie dynamiki pojazdu szynowego przedstawiono w pracy [1].

W swoich poprzednich pracach autorzy zajmowali się już problematyką dynamiki pojazdów szynowych. W swoich rozważaniach zajmowali się modelami płaskimi służącymi do badań dynamiki pionowej pojazdu szynowego [2]. W pracach tych autorzy rzeczywiste nierówności pionowe toru, występujące na trasie Katowice – Częstochowa, zamodelowali w postaci zależności funkcjonalnej.

W ramach testowania programu UM stworzono model płaski pojazdu szynowego posiadający 6 stopni swobody. Był on identyczny jak stworzony model w programie ADAMS. Porównanie otrzymanych rezultatów w obu programach komputerowych z badaniami analitycznymi wykazało bardzo dużą zbieżność (otrzymany błąd nie przekracza 1%). Na podstawie tego zdecydowano się przeprowadzić badania w programie UM dla rzeczywistych wagonów.

Do badań symulacyjnych, przeprowadzanych w programie UM, przyjęto wagon osobowy typu 152 A oparty na wózkach 25ANa. Badania przeprowadzono dla trzech prędkości ruchu modelu (120, 160 i 200 km/h). Stworzony model wagonu uwzględnia współdziałanie systemu pojazd szynowy – tor.

Rozpatrywano ruch modelu po trzech odcinkach toru:

1. Ruch po łuku toru o stałym promieniu i znanej przechyłce toru;
2. Ruch po torze prostym z nierównościami pionowymi modelowanymi za pomocą funkcji cosinusoidalnej;
3. Ruch po torze prostym z zamodelowaną nierównością opisującą styk pomiędzy dwoma szynami.

W pracy określono wpływ parametrów sztywności uspężynowania pojazdu szynowego na siły pionowe powstające pomiędzy kołem a szyną.

Literatura:

[1] Pogorelov D.: Computer – aided modeling railroad vehicle dynamics. International Congress Mechanics and Tribology of Transport Systems “MECHTRIBOTRANS – 2003”, Rostov – on – Don. Book 2, pp 171 – 176.

[2] Śladkowski A., Wojdyła T.: Simplified model of vertical vibrations for passenger car during its moving on irregular track. Scientific proceedings of Riga Technical University, Ser. 6, Transport and Engineering, Riga 2003, pp 28 – 36.

**Marek SITARZ, Aleksander SLADKOWSKI, Tomasz WOJDYLA,**  
Railway Engineering Department, Silesian University of Technology

## **INFLUENCE OF SUSPENSION PARAMETRES RAIL – COACH ON FORCES WITHIN THE WHEEL – RAIL CONTACTS**

The investigation of dynamics of railway vehicle have kept by scientists not only from Poland and also from other countries. Investigation comprise not only whole vehicle, but also his elements (railway wheelsets, rail coach).

This investigation comprise not only analytical investigation, but also simulation in computer's programs. The most known programs are: ADAMS/RAIL, MEDYNA, SIMPACK or VAMPIRE. There are programs specialized for simulation dynamic of rail vehicles. Now is created a new programs, which give much more possibilities in investigation of dynamic. One of them is program Universal Mechanism (UM), which was developed in the Briansk Technical University. Computational capabilities of this program for the dynamic analysis of railway vehicle is given on the work [1].

Authors already in previous paper dealt with issues connected with dynamic of railway vehicle. In own considers, authors dealt with flat models used to investigation of vertical dynamics of railway vehicle [2]. In own papers, authors made model of actual vertical irregularities of rail in functional dependence on track section Katowice – Czestochowa.

Within the framework testing of UM program, was made a flat model of rail vehicle which have 6 degrees of freedom. It was identical as model as made in ADAMS program. The comparison of results for both computer programs with analytical investigation, showed very big concurrence (error no exceed limit 1%). On the basis of this comparison, made an investigation on UM program for real passenger car.

For simulation investigation made in UM program, subjected carriage type – 152 A supported on bogie 25ANa. Investigation was made for three motion speed of model (120, 160 and 200 km/h). Created model of passenger car take into account interaction in vehicle – track system.

The motion of rail vehicle was considered on three track sections:

1. Motion on curve track section with constant radius and known superelevation;
2. Motion on straight track with vertical irregularities, modeling with using of the cosine function;
3. Motion on straight track with model of irregularities, describing joint between two rails.

The paper describes influence of suspension rigidity of railway vehicles on vertical forces acting between wheel and rail.

### Literature:

- [1] Pogorelov D.: Computer – aided modeling railroad vehicle dynamics. International Congress Mechanics and Tribology of Transport Systems “MECHTRIBOTRANS – 2003”, Rostov – on – Don. Book 2, pp 171 – 176.
- [2] Sładkowski A., Wojdyła T.: Simplified model of vertical vibrations for passenger car during its moving on irregular track. Scientific proceedings of Riga Technical University, Ser. 6, Transport and Engineering, Riga 2003, pp 28 – 36.