

Monograficzne opracowanie na temat:

WPLYW ASYMETRII POJAZDU SZYNOWEGO NA BEZPIECZEŃSTWO RUCHU W TORZE W ASPEKcie QUASISTATYKI I DYNAMIKI

Praca zespołowa pod redakcją prof. dr hab. Jerzego Madeja

Autorzy i współautorzy poszczególnych rozdziałów/ podrozdziałów:

Choromański Włodzimierz, dr hab. inż. Wydz. Transportu P.W. rozdz. 2.2.4, 2.3, 3.1., 3.3, 3.3.1, 4 cały

Madej Jerzy, prof. dr hab. inż. Wydz. SiMR P.W. rozdz. 1; 2.1; 2.2.1; 3.2;

Matej Jan, dr inż. Wydz. SiMR P.W. 2.2.2; 2.2.3.; 3.2

Wojtyra Marek dr inż. Wydz. MeiL P.W. 2.2.3.

Zaborowski Jerzy mgr inż. Wydz. SiMR 2.2.3.

Zboński Krzysztof, dr hab. inż. Wydz. Transportu P.W. rozdz. 2.2.4, 3, 4,

Recenzent: prof. dr hab. inż. Jerzy Bajkowski, Wydz. SiMR P.W.

Opracowanie powstało w wyniku realizacji projektu KBN Nr T.12C

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	5
2.	MODELE POJAZDÓW ASYMETRYCZNYCH.....	9
2.1.	Asymetria w modelach quasistatyki podwozi pojazdów szynowych.....	9
2.1.1.	Quasistatyka trakcyjna pionowych obciążeń i odkształceń sprężystych elementów pojazdu szynowego parametrycznie niesymetrycznego podczas jego ruchu po krzywiznach toru gładkiego	9
-	Część pierwsza – pojazd dwuosiowy.....	9
-	Część druga – pojazd czterosiowy.....	23
-	Wnioski.....	36
-	Przykład.....	36
-	Literatura do rozdziału 2.1.....	38
2.2.	Podstawy modelowania dynamiki układu tor-pojazd szynowy z uwzględnieniem asymetrii.....	39
2.2.1.	Dynamiczne implikacje asymetrii strukturalnej i parametrycznej w pojazdach szynowych.....	39
	Literatura do p. 2.2.1.....	48
2.2.2.	Tradycyjne metody modelowania.....	49
-	Linowe modele z asymetrią w układach podwozi i w nadwoziach.....	49
-	Model matematyczny składu wagonów.....	55
-	Wyniki przykładowych obliczeń.....	58
-	Wyniki przykładowych obliczeń.....	58
	Literatura do p. 2.2.2.....	72
2.2.3.	Komputerowe modelowanie asymetrycznych układów podwozi z wykorzystaniem automatycznej generacji równań ruchu.....	73
-	Wpływ asymetrii parametrów usprężynowania wózków na bezpieczeństwo ruchu	

modelu pociągu w torze zakrzywionym	73
- Wyniki obliczeń.....	83
- Literatura do p. 2.2.3.....	87
2.2.4. Oprogramowanie do generacji równań i analizy układów pojazd – tor z uwzględnieniem asymetrii.....	88
Literatura do podrozdziału 2.2.4.....	94
2.3. Katalog typowych asymetrii i związanych z nimi efektów dynamicznych.....	96
Przykłady numeryczne.....	97
3. ANALIZA DYNAMIKI POJAZDÓW ASYMETRYCZNYCH.....	112
3.1.1. Symulacyjna technika analizy wrażliwości na zaburzenie symetrii struktury pojazdu szynowego.....	112
Bibliografia do podrozdziału 3.1	117
3.2. Wpływ asymetrii parametrycznej pojazdu na przepustowość dynamiczną	
3.3. Wymuszeń torowych	119
3.2.1. Wprowadzenie.....	119
3.2.2. Model pojazdu szynowego.....	119
3.2.3. Krytyka dotychczas zastosowanych metod.....	122
3.2.5. Wrażliwość transmitancyjna modelu.....	124
3.2.6. Konkluzje praktyczne.....	128
3.2.7. Przykład obliczeniowy.....	129
Literatura do podrozdziału 3.2.....	134
3.3. Badania symulacyjne efektów związanych z asymetrią.....	135
3.3.1. Wpływ asymetrii na quasistatykę i dynamikę pojazdu.....	137
Wnioski z badań symulacyjnych.....	149
4. ZADANIE ODWROTNE – DIAGNOSTYCZNE WYKORZYSTANIE EFEKTÓW DYNAMICZNYCH ZWIĄZANYCH Z ASYMETRIĄ.....	159
4.1. Model nominalny i matematyczny.....	159
4.1.1. Wyniki badań symulacyjnych	163
4.2. Koncepcja diagnostyki w oparciu o dynamiczne efekty asymetrii układu	167
4.2.1. Opis metody. Wykorzystanie sieci neuronowych	167
Przykładowe wyniki	168
Literatura do rozdziału 4	172