

POLITECHNIKA ŁÓDZKA
WYDZIAŁ MECHANICZNY
KATEDRA AUTOMATYKI I BIOMECHANIKI

Mgr inż. Bogdan Supeł

**BADANIA EKSPERYMENTALNE I ANALIZA
NUMERYCZNA PROSTYCH CHAOTYCZNYCH
MODELI MECHANICZNYCH**

Rozprawa doktorska

Promotor: Prof. dr hab. inż. Jan Awrejcewicz

Łódź 2005

Spis treści

| | |
|---|-----|
| 1. Wstęp | 4 |
| 2. Teza, cel i zakres pracy | 25 |
| 3. Model potrójnego wahadła fizycznego | 27 |
| 3.1. Wyprowadzenie równań ruchu | 29 |
| 3.2. Postać bezwymiarowa równań ruchu | 32 |
| 4. Opis stanowiska eksperymentalnego | 36 |
| 4.1. Wahadło | 36 |
| 4.2. Podukład wymuszający ruch wahadła | 40 |
| 4.3. Podukład tłumiący | 68 |
| 4.4. Podukład pomiarowy | 73 |
| 4.5. Pomiar w środowisku LabView..... | 86 |
| 5. Identyfikacja parametrów modelu i porównanie wyników eksperymentu i symulacji numerycznej | 92 |
| 5.1. Identyfikacja parametrów | 92 |
| 5.2. Porównanie wyników eksperymentu i symulacji numerycznych modelu | 96 |
| 5.3. Weryfikacja zidentyfikowanych parametrów wahadła..... | 100 |
| 6. Wnioski | 104 |
| Literatura | 108 |
| Załącznik | 113 |