

# Spis treści

<b>Streszczenie</b> .....	9
<b>Summary</b> .....	11
<b>Wykaz najczęściej używanych oznaczeń</b> .....	13
<b>1. Wstęp</b> .....	15
1.1. Wprowadzenie .....	15
1.2. Metody redukcji drgań sprężyn śrubowych .....	17
1.2.1. Metody wykorzystujące tarcie konstrukcyjne .....	18
1.2.2. Metody wykorzystujące tłumienie materiałowe .....	24
1.3. Sformułowanie problemu i określenie celu pracy .....	27
1.4. Przegląd literatury dotyczącej zjawisk dynamicznych w sprężynach śrubowych .....	28
<b>2. Naprężenia dynamiczne w sprężynach pokrytych powłoką na całej długości drutu, wywołane drganiami podłużnymi</b> .....	35
2.1. Wprowadzenie .....	35
2.2. Analiza drgań nietłumionych pozarezonansowych układu sprężyna–masa wibroizolowana .....	36
2.3. Naprężenia dynamiczne w sprężynie w warunkach rezonansu .....	46
2.4. Przykłady obliczeniowe .....	54
2.5. Wnioski .....	59
<b>3. Naprężenia dynamiczne w sprężynach z powłoką na całej długości drutu, wywołane drganiami podłużnymi o dowolnej częstotliwości z tłumieniem wewnętrznym</b> .....	60
3.1. Wprowadzenie .....	60
3.2. Drgania sprężyny poddanej wymuszeniu siłowemu .....	61

3.3. Drgania sprężyny poddanej wymuszeniu o charakterze kinematycznym .....	67
3.4. Przykłady obliczeniowe dla modelu sprężyny poddanej wymuszeniu o charakterze kinematycznym .....	71
3.5. Zgodność modelu uproszczonego i modelu uwzględniającego tłumienie w warunkach rezonansu .....	76
3.6. Wnioski .....	79
<b>4. Naprężenia dynamiczne w sprężynach z powłokami lokalnymi, wywołane rezonansowymi drganiami podłużnymi .....</b>	<b>80</b>
4.1. Model analizowanej sprężyny z dwiema powłokami lokalnymi .....	81
4.2. Logarytmiczny dekrement tłumienia .....	87
4.2.1. Drgania własne sprężyny .....	87
4.2.2. Drgania układu masa–sprężyna .....	89
4.3. Naprężenia dynamiczne w warunkach drgań rezonansowych .....	90
4.4. Wpływ parametrów powłok lokalnych na rozkłady naprężeń dynamicznych w drucie sprężyny .....	91
4.5. Skuteczność ograniczania maksymalnych amplitud naprężeń dynamicznych w warunkach drgań rezonansowych .....	94
4.6. Wpływ parametrów powłok lokalnych na sztywność statyczną sprężyny .....	97
4.7. Wpływ parametrów powłok lokalnych na częstości własne sprężyny .....	98
4.8. Porównanie wyników modelu analitycznego z wynikami symulacji numerycznych MES .....	100
4.9. Badania eksperymentalne .....	111
4.10. Podsumowanie i wnioski .....	115
<b>5. Ograniczanie amplitud drgań poprzecznych sprężyny obciążonej statycznie osiowo w wyniku zastosowania powłok tłumiących .....</b>	<b>116</b>
5.1. Zastępcze sztywności belki modelującej sprężynę w przypadku jej obustronnego utwierdzenia .....	117
5.2. Postacie i częstości drgań własnych poprzecznych sprężyny z powłoką tłumiącą na całej długości drutu .....	120

5.3. Określenie skuteczności tłumienia drgań poprzecznych przez powłokę pokrywającą drut sprężyny na całej jego długości.....	125
5.3.1. Przykład obliczeniowy .....	128
5.4. Drgania poprzeczne sprężyny z powłokami lokalnymi .....	129
5.5. Analiza wpływu parametrów powłok na parametry drgań poprzecznych z wykorzystaniem symulacji numerycznych MES .....	131
5.5.1. Porównanie wyników symulacji numerycznych z wynikami modelu analitycznego .....	136
5.6. Podsumowanie .....	138
<b>6. Podsumowanie i wnioski końcowe .....</b>	<b>140</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>143</b>