

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń.....	5
Wprowadzenie	7
1. Materiały piezoelektryczne	11
1.1. Własności wybranych materiałów piezoelektrycznych	13
1.2. Stałe piezoelektryczne	17
1.3. Współczynnik sprzężenia elektromechanicznego	21
1.4. Podstawowe równania konstytutywne materiałów piezoelektrycznych	21
1.5. Kierunki rozwoju ceramicznych materiałów piezoelektrycznych	23
2. Wybrane zagadnienia akustyki	25
2.1. Równanie fali akustycznej w ośrodku płynnym bez strat	25
2.2. Pole akustyczne wytworzone przez źródła powierzchniowe	27
2.2.1. Wzór Kirchhoffa w metodzie funkcji Greena	27
2.2.2. Wzór Rayleigha	29
2.3. Podział pola akustycznego ze względu na odległość od źródła	29
2.3.1. Pole dalekie	30
2.3.2. Pole bliskie i bezpośrednie	31
2.4. Moc akustyczna emitowana przez drgającą płytę	31
2.4.1. Drgania modalne płyty	31
2.4.2. Moc akustyczna związana z drganiami modalnymi płyty	33
2.5. Metoda elementów skończonych w akustyce	34
3. Redukcja drgań i dźwięków strukturalnych jednowymiarowych układów ciągłych	39
3.1. Aktywna redukcja dźwięków strukturalnych	40
3.2. Przedmiot badań	42
3.3. Badania doświadczalne	46
3.4. Podsumowanie	50

4. Aktywna redukcja dźwięków strukturalnych dwuwymiarowych układów ciągłych przy użyciu elementów piezoelektrycznych o zmiennym kształcie oraz skokowej zmianie własności i struktury	52
4.1. Wprowadzenie.....	54
4.2. Analiza wpływu kształtu aktuatora na redukcję drgań	56
4.2.1. Przedmiot badań i przyjęte modele numeryczne.....	56
4.2.2. Wyniki obliczeń numerycznych	58
4.3. Analiza wpływu struktury i właściwości aktuatora na redukcję drgań	65
4.3.1. Przedmiot badań i przyjęte modele numeryczne	66
4.3.2. Wyniki obliczeń numerycznych	68
4.4. Podsumowanie	76
5. Redukcja drgań płyt kołowych z uwzględnieniem ciekłego ośrodka akustycznego	77
5.1. Drgania płyt kołowych – podstawy teoretyczne	78
5.2. Przedmiot analizy i model MES badanego układu	83
5.3. Analizy numeryczne i badania doświadczalne.....	87
5.3.1. Identyfikacja częstotliwości rezonansowych płyty kołowej.....	87
5.3.2. Analizy numeryczne i badania doświadczalne płyty kołowej z elementami piezoceramicznymi oraz obciążonej jednostronnie cieczą	90
5.4. Analiza wyników i wnioski	108
6. Podsumowanie	110
Literatura	111