

SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
1. Wprowadzenie do aktuatoryki	9
1.1. Podstawowe określenia	9
1.2. Parametry aktuatorów	11
1.3. Aktuatory płynowe w układach sterowania	15
1.4. Rodzaje elastycznych aktuatorów pneumatycznych	18
1.5. Aktuatory biomimetyczne	20
2. Aktuatory membranowe	25
2.1. Podział aktuatorów membranowych	25
2.2. Elementy sprężyste ciśnieniowe	27
2.3. Membrany sprężyste	34
2.4. Model teoretyczny membrany sprężystej płaskiej	39
2.5. Charakterystyki ugięcia membrany płaskiej	43
3. Aktuatory mieszkowe	48
3.1. Podział i właściwości aktuatorów mieszkowych	48
3.2. Parametry i charakterystyki aktuatorów mieszkowych w układach napędowych	55
3.3. Parametry i charakterystyki aktuatorów mieszkowych w układach wibroizolacyjnych	61
4. Przegląd pneumatycznych aktuatorów elastycznych	69
4.1. Elastyczne aktuatory o ruchu prostoliniowym	70
4.1.1. Elastyczne aktuatory pchające	70
4.1.1.1. Model elastycznego aktuatora pchającego	70
4.1.1.2. Elastyczne aktuatory pchające w połączeniach przegubowych	76
4.1.1.3. Elastyczny aktuator pchający w połączeniu z płytą obrotową	78
4.1.2. Elastyczne aktuatory mieszkowe w połączeniach przegubowych	81
4.1.3. Elastyczne aktuatory ciągnące w połączeniach ruchomych	82
4.2. Elastyczne aktuatory o ruchu zginającym	85
4.2.1. Elastyczny aktuator jednokomorowy symetryczny	85
4.2.2. Elastyczny aktuator jednokomorowy niesymetryczny	90
4.2.3. Elastyczny aktuator dwukomorowy	93
4.2.4. Elastyczny aktuator trzykomorowy	95
4.2.5. Elastyczny aktuator czterokomorowy	98
4.3. Elastyczne aktuatory foliowe	99

4.4. Elastyczne aktuatory balonowe	104
4.5. Elastyczne aktuatory obrotowe	109
4.5.1. Elastyczny aktuator skręcany	109
4.5.2. Aktuator z elastycznym segmentem obrotowym	111
5. Elastyczne aktuatory mięśniowe	113
5.1. Wprowadzenie	113
5.1.1. Podział aktuatorów mięśniowych	113
5.1.2. Przegląd pneumatycznych aktuatorów mięśniowych	114
5.1.3. Zasada działania pneumatycznych aktuatorów mięśniowych	121
5.1.4. Sterowanie pneumatycznych aktuatorów mięśniowych	129
5.2. Pneumatyczne aktuatory mięśniowe (PAM)	132
5.2.1. Właściwości i charakterystyki statyczne aktuatorów mięśniowych PAM	132
5.2.2. Podstawowe modele obliczeniowe aktuatorów PAM	134
5.2.2.1. Model aktuatora PAM przy założeniu $S = S_0 = \text{const}$	136
5.2.2.2. Model aktuatora PAM z uwzględnieniem zmiany objętości V	141
5.2.2.3. Model aktuatora PAM przy założeniu $S = \text{var}$	142
5.2.2.4. Określenie sztywności aktuatora PAM	144
5.3. Pneumatyczne aktuatory mięśniowe Fluidic Muscle	146
5.3.1. Właściwości i charakterystyki statyczne aktuatorów Fluidic Muscle	146
5.3.2. Podstawowy model obliczeniowy aktuatorów Fluidic Muscle	151
5.3.3. Przegląd modeli obliczeniowych aktuatorów mięśniowych Fluidic Muscle	153
5.3.4. Nowe modele obliczeniowe aktuatorów Fluidic Muscle	159
5.3.5. Doświadczalne wyznaczanie charakterystyk statycznych aktuatorów Fluidic Muscle	163
5.4. Modele dynamiczne pneumatycznych aktuatorów mięśniowych	167
5.4.1. Model wiskoelastyczny aktuatorów mięśniowych	167
5.4.2. Model biomimetyczny aktuatorów mięśniowych	173
5.4.3. Weryfikacja doświadczalna charakterystyk dynamicznych pneumatycznych aktuatorów mięśniowych	178
5.5. Modele dynamiczne ramienia bionicznego z pneumatycznymi aktuatorami mięśniowymi	182
5.5.1. Model ramienia bionicznego	182
5.5.2. Model ramienia bionicznego w konfiguracji z jednym aktuatorem mięśniowym	184

5.5.3. Model ramienia bionicznego w konfiguracji z dwoma aktuatorami mięśniowymi	186
5.5.4. Model wirtualny ramienia bionicznego z pneumatycznymi aktuatorami mięśniowymi	192
Literatura	195
Streszczenie	203
Summary	203