

SPIIS TREŚCI

Prezumerow-51

Wykaz ważniejszych oznaczeń-12

Część pierwsza

PODSTAWOWE ZAGADNIENIA WIERZCHNIOTYKI

1. Właściwości węgla

- 1.1. Zdobycie i metody wierzenia-15
- 1.2. Podstawowe pojęcia i składowe-16
- 1.3. Węgiel aktywny-17
 - 1.3.1. Węgiel naturalny-17
 - 1.3.2. Systemy składowe i jednolitościowe węgla naturalnego-18
 - 1.3.3. Systemy węgla postępujących węgla naturalnego-20
 - 1.3.4. Analiza termiczna węgla naturalnego-22
 - 1.3.5. Węgiel aktywny-24
 - 1.3.6. Węgiel naturalny-25
- 1.4. Węgiel przepięty-26
- 1.5. Węgiel aktywny z dodatkiem stopu węgla-28
 - 1.5.1. Węgiel naturalny-28
 - 1.5.2. Węgiel syntetyczny-31
- 1.6. Węgiel aktywny z dodatkiem stopu węgla-34
- 1.7. Węgiel aktywny-37
 - 1.7.1. Rodzaje węgla aktywnego-38
 - 1.7.2. Odciski i metody ich aktywności-41
 - 1.7.3. Rozchodzenie się węgla aktywnego w ograniczonym obszarze węgla-42
 - 1.7.4. Węgiel aktywny-44
 - 1.8. Węgiel aktywny-49
 - 1.8.1. Węgiel aktywny naturalny-49
 - 1.8.2. Węgiel aktywny syntetyczny-51
 - 1.8.3. Węgiel aktywny z dodatkiem stopu węgla-52
 - 1.8.4. Węgiel aktywny z dodatkiem stopu węgla-53
 - 1.9. Węgiel aktywny-55
 - 1.9.1. Węgiel aktywny-55
 - 1.9.2. Węgiel aktywny-55

2. Wierzenia węgla i jego-58

- 2.1. Węgiel aktywny-58
 - 2.1.1. Węgiel aktywny-58
 - 2.1.2. Węgiel aktywny-58
 - 2.1.3. Węgiel aktywny-58
 - 2.1.4. Węgiel aktywny-58
 - 2.2. Węgiel aktywny-58
 - 2.2.1. Węgiel aktywny-58

- 2.2.2. Przewidywanie dynamiczne-71
- 2.3. Drgania i hałas kotłów-88
- 2.3.1. Kotłyka i osłony-89
- 2.3.2. Kotłyka i osłony-89

3. Wibracje i drgania fundamentów-91

- 3.1. Drgania fundamentów kotłowych-91
- 3.1.1. Drgania pionowe-92
- 3.1.2. Drgania poziome-93
- 3.1.3. Drgania skrętno-95
- 3.1.4. Wpływ drgań na wytrzymałość podłoża-96
- 3.2. Drgania fundamentów maszynowych-97
- 3.2.1. Drgania pionowe-98
- 3.2.2. Drgania poziome-100
- 3.3. Drgania i hałas fundamentów maszynowych-102
- 3.3.1. Drgania pionowe-103
- 3.3.2. Drgania pionowe-103
- 3.3.3. Badania modelowe drgań fundamentów maszynowych-105

Część druga

WIRBILNOŚĆ I WŁAŚCIWOŚCI MASZYN I URZĄDZEŃ

4. Turbospoły parowe-107

- 4.1. Konstrukcyjne przyjęte drgań turbospołów-107
- 4.1.1. Fundamenty-108
- 4.1.2. Podpory kotłowe i kadłuby-109
- 4.1.3. Wiatry-112
- 4.1.4. Kotły-113
- 4.2. Metodyczne przyjęte drgań turbospołów-114
- 4.2.1. Metodyczne drgań wiatry-115
- 4.2.2. Rozkładanie wiatry-117
- 4.2.3. Nierównowaga momentu kotła i wiatry-117
- 4.2.4. Wiatry momentu kotła i wiatry-118
- 4.2.5. Nierównowaga momentu kotła i wiatry-118
- 4.2.6. Wiatry wywołane drganiem-119
- 4.3. Eksploatacyjne przyjęte drgań turbospołów-119
- 4.3.1. Przyjęte powłoki przy prawidłowej eksploatacji-119
- 4.3.2. Przyjęte powłoki przy nieprawidłowej eksploatacji-120
- 4.4. Hałas turbospołów parowych-121
- 4.4.1. Najbardziej niebezpieczne hałas turbospołów-121
- 4.4.2. Wartości dopuszczalne poziomu dźwięku-122

5. Sprężarki i wentylatory-123

- 5.1. Sprężarki-123
- 5.1.1. Sprężarki tłokowe-123
- 5.1.2. Sprężarki śrubowe-125
- 5.2. Wentylatory-126
- 5.2.1. Drgania wentylatorów-126
- 5.2.2. Hałas wentylatorów-126

6. Silniki spalinowe-127

- 6.1. Silniki wysokoprężne-127
- 6.1.1. Hałas tłoka-128
- 6.1.2. Hałas cylindra-129
- 6.1.3. Drgania i hałas wywołane przepływem cylindrowo-kotłowym-131
- 6.1.4. Drgania i hałas wywołane przepływem spalin-131
- 6.1.5. Drgania i hałas pomp olejowych-133
- 6.1.6. Drgania i hałas osprzętu-135
- 6.2. Silniki gazowe-137

7. Pompy-140

- 7.1. Drgania i hałas pomp-140
- 7.1.1. Pompy wirnikowe-140
- 7.1.2. Pompy wyporowe-141
- 7.2. Hydrodynamiczne źródła wibracji mechanicznych pomp-141
- 7.2.1. Zjawisko strumienia czołowego-141
- 7.2.2. Niekorzystny wpływ tłumienia oleju-141
- 7.2.3. Północy obrotowa wywołana przepływem turbulentnym oleju-142
- 7.2.4. Kierunki-142
- 7.2.5. Północy obrotowa w pompach tłokowych-142
- 7.2.6. Północy obrotowa w rotacyjnych pompach wyporowych-142
- 7.3. Mechaniczne źródła wibracji mechanicznych pomp-142

8. Silniki elektryczne-145

- 8.1. Drgania i hałas silników elektrycznych-145
- 8.1.1. Dopuszczalne drgania silników elektrycznych-145
- 8.1.2. Dopuszczalne poziomy hałasu silników elektrycznych-145
- 8.2. Mechaniczne źródła wibracji mechanicznych silników elektrycznych-145
- 8.2.1. Niewyważony wirnik-145
- 8.2.2. Błąd synchronizacji-145
- 8.3. Hałas hydrodynamiczny silników elektrycznych-145
- 8.4. Magnetyczne źródła wibracji mechanicznych silników elektrycznych-145
- 8.4.1. Silniki prądu stałego-145
- 8.4.2. Silniki prądu przemiennego-145
- 8.4.3. Minimalizacja magnetycznych źródeł wibracji mechanicznych-145

9. Przekładnie zębate-149

- 9.1. Drgania przekładni zębatych-149
- 9.1.1. Przekładnie cierniowe-149
- 9.1.2. Przekładnie łożyskowe-149
- 9.2. Błąd przekładni zębatych-149
- 9.2.1. Wpływ czynników konstrukcyjnych-149
- 9.2.2. Wpływ czynników technologicznych-149
- 9.2.3. Wpływ czynników eksploatacyjnych-149
- 9.2.4. Wskazniki dopuszczalnej prędkości obrotowej przekładni zębatych-149

10. Obrabianki skrawające metale-153

- 10.1. Drgania i hałas występujące przy bieżniach-153
- 10.2. Drgania i hałas występujący przy skrawaniu-153
- 10.2.1. Drgania wirowe-153
- 10.2.2. Drgania tłumione-153
- 10.2.3. Tłumienie drgań-153

Całkowita treść

PROJEKTOWANIE CIĘŻKICH MASZYN I URZĄDZENI

11. Podstawy projektowania wibracyjnego-157

- 11.1. Wskazniki i trybiki wibracyjnego maszyn i urządzeń-157
- 11.2. Wskazniki konstrukcyjne maszyn i urządzeń-157
- 11.2.1. Ogólne zasady konstrukcyjne wibracyjnych silników-157
- 11.2.2. Zasady konstrukcyjne silników i łożysk-157
- 11.2.3. Zasady konstrukcyjne łożysk-157
- 11.2.4. Zasady konstrukcyjne łożysk-157
- 11.3. Reguły projektowania wibracyjnego-157

12. Wskazniki maszyn i urządzeń-161

- 12.1. Drgania własne silników i łożysk dynamicznych-161
- 12.2. Wskazniki silników i łożysk-161
- 12.2.1. Wskazniki silników i łożysk-161

- 12.1.3 Układ wibrociśniskowy symetryczny względem płaszczyzny Ox , $z_1 = 1z$, $z_2 = 2z$
- 12.1.4 Układ wibrociśniskowy symetryczny względem płaszczyzny Ox , $z_1 = 1z$, $z_2 = 2z$
- 12.1.5 Układ wibrociśniskowy symetryczny względem płaszczyzny Ox , $z_1 = 1z$, $z_2 = 2z$, $z_3 = 3z$
- 12.2 Układanie wibrociśnisków-209
- 12.2.1 Siatki uszywane do wibrociśnisków-209
- 12.2.2 Wibrociśniki uszywane-209
- 12.2.3 Wibrociśniki mechaniczne gumy-212
- 12.2.4 Wibrociśniki polimerowe-212
- 12.2.5 Wibrociśniki włókniste-214
- 12.2.6 Wibrociśniki wytworzone polimerem sztywnej-217
- 12.2.7 Wibrociśniki żelowe-218
- 12.3 Ogólne zasady konstruowania wibrociśników-221
- 12.3.1 Dobre wibrociśniki-221
- 12.3.2 Wibrociśniki przewodów-222

13. Wychwytanie szkodliwej masy i wibracji-225

- 13.1 Ogólne zasady wychwytania szkodliwej masy i wibracji-225
- 13.1.1 Podstawy dźwięków-225
- 13.1.2 Podstawy dźwięków-229
- 13.2 Maszyny, sprężarki i układy dźwiękochłonne-234
- 13.2.1 Maszyny dźwiękochłonne-234
- 13.2.2 Wyroby dźwiękochłonne-236
- 13.2.3 Układy dźwiękochłonne-237
- 13.3 Przegrody i układy dźwiękochłonne-239
- 13.3.1 Przegrody dźwiękochłonne-239
- 13.3.2 Sprężarki-240
- 13.3.3 Układy dźwiękochłonne-244

Cała zawartość

POSIADAJĄCE WYKŁADY-246

14. Pomiar dźwięku masy i wibracji-251

- 14.1 Właściwości dźwiękowe mas wibracyjnych-251
- 14.1.1 Właściwości dźwiękowe-251
- 14.1.2 Właściwości dźwiękowe-251
- 14.1.3 Amplitudy dźwiękowe-252
- 14.2 Pomiar dźwięku mas i wibracji-252
- 14.2.1 Aparatury firmy Brüel i Kjær-252
- 14.2.2 Aparatury firmy Brüel i Kjær-257
- 14.3 Pomiar dźwięku wibracji-257
- 14.3.1 Pomiar dźwięku wibracji wibracji-257
- 14.3.2 Pomiar dźwięku wibracji wibracji-257

15. Pomiar hałasu masy i wibracji-264

- 15.1 Właściwości dźwiękowe mas wibracyjnych-264
- 15.1.1 Właściwości dźwiękowe mas wibracyjnych-264
- 15.1.2 Pomiar dźwięku mas wibracyjnych-264
- 15.1.3 Dźwiękowe właściwości mas wibracyjnych-264
- 15.2 Układanie pomiarów-264
- 15.2.1 Układanie pomiarów-264
- 15.2.2 Układanie pomiarów dźwięków-264
- 15.2.3 Układanie pomiarów-264
- 15.3 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.1 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.2 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.3 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.4 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.5 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.6 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.7 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.8 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.9 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.10 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.11 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.12 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.13 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.14 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.15 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.16 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.17 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.18 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.19 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.20 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.21 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.22 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.23 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.24 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.25 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.26 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.27 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.28 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.29 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.30 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.31 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.32 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.33 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.34 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.35 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.36 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.37 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.38 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.39 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.40 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.41 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.42 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.43 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.44 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.45 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.46 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.47 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.48 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.49 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.50 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.51 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.52 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.53 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.54 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.55 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.56 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.57 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.58 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.59 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.60 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.61 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.62 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.63 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.64 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.65 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.66 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.67 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.68 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.69 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.70 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.71 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.72 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.73 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.74 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.75 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.76 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.77 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.78 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.79 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.80 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.81 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.82 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.83 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.84 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.85 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.86 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.87 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.88 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.89 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.90 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.91 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.92 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.93 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.94 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.95 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.96 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.97 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.98 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.99 Pola dźwiękowe wibracji-264
- 15.3.100 Pola dźwiękowe wibracji-264

- 13.1. Analiza statystyczna badawca-288
- 13.1.1. Analizator rozkładu statystycznego poziomu badawca-288
- 13.1.2. Metoda wyznaczenia parametrów rozkładu statystycznego poziomu badawca-289

14. Badania vibroakustyczne maszyn i urządzeń-292

- 14.1. Umieszczenie programu i organizacji badań-292
- 14.1.1. Program badań-292
- 14.1.2. Umieszczenie punktów pomiarowych i warunków pracy badanego obiektu-293
- 14.1.3. Dopuszczalne elementy szkodliwej dla człowieka promieniowania-293
- 14.1.4. Minimalny sprzęt pomiarowy-293
- 14.1.5. Sprzęt pomiarowy i metody pomiaru-294
- 14.1.6. Wykorzystanie pomiarów-294
- 14.2. Charakterystyka szkodliwego dźwięku-295
- 14.2.1. Charakterystyka szkodliwego dźwięku-295
- 14.2.2. Charakterystyka szkodliwego hałasu-295
- 14.3. Charakterystyka parametryczna-296
- 14.3.1. Charakterystyka parametryczna dźwięku-296
- 14.3.2. Charakterystyka parametryczna hałasu-296
- 14.4. Charakterystyka kierunkowa-301
- 14.4.1. Charakterystyka kierunkowa dźwięku-301
- 14.4.2. Charakterystyka kierunkowa hałasu-302
- 14.5. Wymagania wobec vibroakustycznych-303
- 14.5.1. Wskaźnik dźwięku-303
- 14.5.2. Wskaźnik hałasu-303
- 14.6. Opracowanie specyfikacji badań-304
- 14.6.1. Badania kontrolne-304
- 14.6.2. Badania diagnostyczne-305
- 14.6.3. Badania porównawcze-307

17. Normy wykorzystywane przy kontroli vibroakustycznej maszyn i urządzeń-318

- 17.1. Kryteria normy vibroakustycznej maszyn i urządzeń-318
- 17.1.1. Klasyfikacja kryteriów normy vibroakustycznej-318
- 17.1.2. Wpływowymyślny między kryteriami normy oraz charakterystykami technicznymi maszyn i urządzeń-317
- 17.2. Kryteria normy dźwięku maszyn i urządzeń-317
- 17.2.1. Normy odwołania-314
- 17.2.2. Normy charakterystyczne-320
- 17.2.2.1. Kryteria normy dźwięku hałasu-320
- 17.2.2.2. Kryteria normy dźwięku wibracji-321
- 17.2.3. Normy szkodliwego-324
- 17.2.3.1. Dopuszczalne wartości szkodliwego-324
- 17.2.3.2. Dopuszczalne wartości szkodliwego-327
- 17.2.3.3. Wpływ dźwięku na człowieka-328
- 17.2.3.4. Dopuszczalne wartości dźwięku na człowieka-329
- 17.2.3.5. Pomiar dźwięku-331
- 17.2.3.6. Czas ekspozycji-331
- 17.2.3.7. Dopuszczalne wartości szkodliwego-332-333
- 17.2.4. Normy szkodliwego szkodliwego-333
- 17.3. Kryteria normy badawczych maszyn i urządzeń-333
- 17.3.1. Kryteria szkodliwego szkodliwego-333
- 17.3.2. Kryteria szkodliwego szkodliwego-337
- 17.3.3. Kryteria szkodliwego szkodliwego-338
- 17.3.3.1. Szkodliwego szkodliwego-338
- 17.3.3.2. Szkodliwego szkodliwego-338
- 17.3.3.3. Normy szkodliwego szkodliwego-341

Literatura-345

Słowniki-349