

Spis treści

1. Sprawdziany	7
1.1. Wiadomości wstępne	7
1.2. Klasyfikacja i przegląd rozwiązań konstrukcyjnych sprawdzianów	7
1.3. Rozkład pól tolerancji oraz projektowanie sprawdzianów do otworów i wałków	8
2. Narzędzia i przyrządy pomiarowe nastawne	14
2.1. Teoria noniusza	14
2.2. Narzędzia i przyrządy suwmiarkowe	16
3. Płytki wzorcowe	21
3.1. Kompletu płytek wzorcowych	21
3.2. Zestawianie stosu płytek	22
3.3. Wkładki płasko-walcowe	23
3.4. Pomiar za pomocą płytek wzorcowych	24
4. Przyrządy czujnikowe	25
4.1. Wiadomości wstępne	25
4.2. Czujniki mechaniczne	25
4.3. Czujniki optyczne	30
4.4. Czujniki pneumatyczne i indukcyjne	32
5. Przyrządy kontrolno-pomiarowe	34
5.1. Budowa i działanie mikroskopów	34
5.2. Zastosowanie mikroskopów	37
5.3. Przyrządy do pomiarów chropowatości	41
5.4. Zasady pomiarów i sprawdzania kół zębatach	44
5.5. Przyrządy do pomiarów kół zębatach	46
6. Pomiary interferencyjne	50
6.1. Zasada pomiarów interferencyjnych	50
6.2. Sprawdzanie płaskości za pomocą płytek interferencyjnych	51

7. Pomiary twardości	53
7.1. Wiadomości wstępne	53
7.2. Metody pomiarów twardości	53
7.3. Porównanie metod pomiarów twardości	63
8. Badania wytrzymałościowe	64
8.1. Badanie udarności	64
8.2. Badanie wytrzymałości na zmęczenie	67
8.3. Próby technologiczne	72
9. Tworzywa sztuczne.	77
9.1. Klasyfikacja tworzyw sztucznych	77
9.2. Właściwości tworzyw sztucznych	77
9.3. Tworzywa polimeryzacyjne i polikondensacyjne	79
9.4. Zastosowanie tworzyw sztucznych w automatyce i budowie aparatury pomiarowo-kontrolnej	80
9.5. Przeróbka tworzyw sztucznych	81
10. Guma.	92
10.1. Wiadomości wstępne	92
10.2. Kauczuk naturalny i syntetyczny	92
10.3. Właściwości gumy	93
11. Materiały uszczelniające	95
12. Kleje i połączenia klejone	99
12.1. Klasyfikacja klejów i połączeń klejonych	99
12.2. Właściwości klejów i połączeń klejonych	99
12.3. Zastosowanie klejów w budowie aparatury kontrolno-pomiarowej	102
12.4. Proces klejenia	102
12.5. Klejenie membran i innych elementów automatyki	103
12.6. Kleje jako uszczelnienia	104
13. Powłoki niemetalowe	105
13.1. Rodzaje powłok niemetalowych	105
13.2. Nakładanie powłok malarskich	105
13.3. Nakładanie powłok z tworzyw sztucznych	109
14. Powłoki metalowe galwaniczne i metalizacyjne.	110
14.1. Rodzaje powłok metalowych	110
14.2. Przygotowanie elementów automatyki do nakładania powłok	110

14.3. Galwaniczne nakładanie powłok	112
14.4. Nakładanie powłok metalizacyjnych	113
15. Wiadomości ogólne o procesie technologicznym	114
15.1. Pojęcie procesu produkcyjnego i technologicznego	114
15.2. Elementy procesu technologicznego	115
15.3. Rodzaje produkcji	116
15.4. Dokumentacja technologiczna	118
15.5. Dane potrzebne do opracowania procesu technologicznego . .	122
15.6. Zasady określania naddatków na obróbkę i tolerancji wymiarów międzyoperacyjnych	125
15.7. Określanie technicznej normy materiałowej	127
15.8. Opracowywanie kart technologicznych i instrukcyjnych . . .	129
15.9. Sposób wykonywania szkicu operacyjnego	129
15.10. Symbole znormalizowanych narzędzi, sprawdzianów i przyrządów pomiarowych oraz innych pomocy warsztatowych . .	134
15.11. Zasady oznaczania stanu powierzchni	136
15.12. Techniczne normowanie pracy	144
15.13. Kontrola jakości	152
16. Wytwarzanie typowych części maszyn	165
16.1. Technologia osi i wałków	165
16.2. Technologia tulei i tarcz	175
16.3. Technologia kół zębatach	180
16.4. Technologia korpusów	198
16.5. Technologia płyt drukowanych	199
17. Wytwarzanie sprężyn	201
17.1. Technologia sprężyn walcowych śrubowych	201
17.2. Technologia sprężyn taśmowych spiralnych	204
17.3. Technologia sprężyn taśmowych płaskich	208
17.4. Sprawdzanie sprężyn	209
18. Wytwarzanie ciśnieniowych elementów sprężystych	210
18.1. Wiadomości wstępne	210
18.2. Technologia membran	210
18.3. Technologia mieszkań metalowych	215
18.4. Technologia rurek Bourdona	235
18.5. Technologia sprężystych rurek pomiarowych	236
18.6. Badania wytrzymałości na zmęczenie elementów sprężystych (na przykładzie mieszkań)	236
18.7. Stabilizacja elementów sprężystych	237

19. Wykonywanie podzielni	238
19.1. Wiadomości wstępne	238
19.2. Wykonywanie wskazówek i podzielni	240
19.3. Wykonywanie podziałek	242
20. Montaż i naprawa aparatury kontrolno-pomiarowej	245
20.1. Istota montażu	245
20.2. Metody i postacie organizacyjne montażu	245
20.3. Operacje i czynności montażowe	248
20.4. Zasady projektowania procesu technologicznego montażu	248
20.5. Schematy montażowe, karty technologiczne montażu i kontroli	251
20.6. Naprawa i konserwacja elementów automatyki i aparatury kontrolno-pomiarowej	254
21. Technologiczność konstrukcji	258
21.1. Pojęcia ogólne	258
21.2. Technologiczność konstrukcji części wykonywanych różnymi metodami	264
21.3. Technologiczność konstrukcji wyrobów pod względem montażowym, łatwości regulacji i zerowania	265
Litaratura	267