

SPIS TREŚCI



Symbole i akronimy częściej używane w pracy	10
1. GENEZA I PROBLEMATYKA PRACY	11
2. CHARAKTERYSTYKA PODSTAWOWYCH CZYNNIKÓW ZWIĄZANYCH Z BADANIAMİ TRIBOLOGICZNYMI	13
2.1. Warstwa wierzchnia	13
2.1.1. Wielkości opisujące stan warstwy wierzchniej	16
2.1.1.1. Cechy fizyczne warstwy wierzchniej	17
2.1.1.2. Cechy struktury geometrycznej powierzchni	19
2.2. Rodzaje procesów zużywania	29
2.3. Środki smarowe i dodatki uszlachetniające	36
2.4. Preparaty eksploatacyjne	41
2.4.1. Preparaty o działaniu chemicznym	42
2.4.2. Preparaty z cząsteczkami środków smarowych stałych	43
2.4.3. Preparaty umożliwiające smarowanie na zasadzie tzw. przenoszenia selektywnego (PS)	45
3. RODZAJE SKOJARZEŃ CIERNYCH	47
3.1. Kontakt punktowy, ruch posuwisto-zwrotny	47
3.2. Kontakt punktowy, ruch ciągły	48
3.3. Kontakt liniowy, ruch posuwisto-zwrotny	50
3.4. Kontakt liniowy, ruch ciągły	51
3.5. Kontakt powierzchniowy, ruch posuwisto-zwrotny	52
3.6. Kontakt powierzchniowy, ruch ciągły	53
4. MASZYNY TARCIOWE	55
4.1. Maszyna tarciowa 77MT-1	55
4.2. Maszyna tarciowa Amslera	56
4.3. Układ pomiarowy oporów tarcia urządzenia do badania tarcia ślizgowego w smarze o regulowanej temperaturze wg patentu 132 896	59
4.4. Aparat czterokulowy	61

4.5. Stanowisko tribologiczne do badania wpływu wibracji na środek smarowy	69
4.6. Stanowisko do badań oporów tarcia i zużycia tworzyw sztucznych wg patentu 119 178	71
4.7. Urządzenie do badania łożysk poprzecznych, smarowanych zanieczyszczonym medium, wg patentu 103 942	72
4.8. Urządzenie do badania tarcia ślizgowego w smarze o regulowanej temperaturze wg patentu 95 008	75
4.9. Urządzenie Falex ze skojarzeniem wałek-pryzmy	79
4.10. Stanowisko do badania nośności dynamicznej łożysk ślizgowych wzdlużnych, smarowanych cieczą magnetyczną, zbudowane wg patentu PL 222 239	80
4.11. Aparat Timkena	84
4.12. Tester T-05	88
4.13. Stanowisko do modelowania procesu tarcia w łożyskowaniu igielkowym wg patentu PL 219 650	91
4.14. Stanowisko do badania zużycia ściernego w warunkach złożonego stanu naprężeń w badanym materiale wg patentu PL 211 447	93
4.15. Stanowisko do badania zużycia ściernego w warunkach zawiesin przemysłowych wg patentu PL 207 139	94
4.16. Stanowisko do badania oporu toczenia krążków wg patentu PL 223 986	96
4.17. Tester T-07	97
4.18. Stanowisko tribologiczne STBL-02	98
4.19. Stanowisko do badania statycznego i kinematycznego współczynnika tarcia dla skojarzeń ciernych	99
4.20. Stanowisko do badania zużycia pierścieni tłokowych wg patentu 154 209	101
4.21. Stanowisko do badania współczynnika tarcia statycznego par trących typu metal-polimer	104
4.22. Stanowisko badawcze umożliwiające badanie oporów tarcia w modelowych warunkach procesów wytłaczania blach	106
4.23. Stanowisko badawcze typu trzpień-tarcza, w którym przeciwpróbką jest tarcza hamulcowa, natomiast próbkę stanowi klocek hamulcowy	108
4.24. Stanowisko do badań zmian właściwości tribologicznych złącz konektorowych podczas wielokrotnego ich łączenia i rozłączania	109
4.25. System wizualizacji i archiwizacji danych dedykowany stanowiskom do badań tribologicznych	112
4.26. Stanowisko do badania frettingu z piezoelektrycznym urządzeniem wymuszającym przemieszczenie	128

4.27. Aparat czterokulowy T-02	129
4.28. Aparat czterokulowy T-03 przeznaczony do badania pittingu	132
4.29. Stanowisko do badania frettingu, w którym podzespołem wymuszającym przemieszczenie jest mechanizm śrubowy	133
4.30. Stanowisko do badań frettingowych, w którym podzespołem wymuszającym przemieszczenia jest wibrator elektromagnetyczny	134
4.31. Stanowisko do badań frettingowych z hydraulicznym układem wymuszającym obciążanie próbek	138
4.32. Stanowisko do badań frettingowych z mimośrodowym układem wymuszającym przemieszczenia o ruchu względnym próbek: prostoliniowym, zwrotnym	140
4.33. Stanowisko do badań frettingowych z mimośrodowym układem wymuszającym przemieszczenia o ruchu względnym próbek: obrotowym, oscylacyjnym	141
4.34. Stanowisko do badań frettingowych ze wzbudnikiem elektromagnetycznym jako podzespołem wymuszającym przemieszczanie	143
4.35. Maszyna zmęczeniowa typu MUJ zastosowana do badań zużycia frettingowego	151
4.36. Tribotester TWT-500N przeznaczony do badań tarciowo-zużyciowych	154
4.37. Stanowisko do badania odporności erozyjnej	156
4.38. Maszyna jednokontaktowa ze sprzęgłem Cardana	157
4.39. Stanowisko badawcze FRET III	158
4.40. Stanowisko badawcze MWO	160
4.41. Maszyna bijnikowa ze wzbudnikiem drgań przeznaczona do badania pittingu (czterosprężynowa)	164
4.42. Maszyna bijnikowa ze wzbudnikiem drgań przeznaczona do badania pittingu (dwusprężynowa z jednostronną regulacją napięcia sprężyn)	165
4.43. Maszyna bijnikowa ze wzbudnikiem drgań przeznaczona do badania pittingu (dwusprężynowa z jednostronną regulacją napięcia sprężyn)	167
4.44. Maszyna bijnikowa ze wzbudnikiem drgań przeznaczona do badania pittingu (dwusprężynowa z dwustronną regulacją napięcia sprężyn)	168
4.45. Maszyna bijnikowa ze wzbudnikiem drgań przeznaczona do badania pittingu (jednosprężynowa – dolnosprężynowa – bez regulacji napięcia sprężyny)	169
4.46. Maszyna bijnikowa ze wzbudnikiem drgań przeznaczona do badania pittingu (jednosprężynowa – górnosprężynowa – bez regulacji napięcia sprężyny)	170

4.47. Stanowisko badawcze SMOK	171
4.48. Stanowisko badawcze SOOG	173
4.49. Stanowisko badawcze SON	175
4.50. Maszyna do badań tribologicznych typu krzywka-popychacz	179
4.51. Maszyna przeznaczona do badania łożysk ślizgowych.....	180
4.52. Maszyna typu SBOP przeznaczona do badań tribologicznych	182
4.53. Maszyna typu rolka-tarcza przeznaczona do badań tribologicznych.....	184
4.54. Aparat czterokulowy wg patentu 160 591.....	185
4.55. Aparat czterokulowy wg patentu 160 592.....	187
4.56. Aparat czterokulowy wg patentu 177 200.....	189
4.57. Aparat czterokulowy wg patentu 177 203.....	191
4.58. Urządzenie do badań tribologicznych środków smarowych i materiałów konstrukcyjnych wg patentu PL 160 594.....	193
4.59. Urządzenie do badań zmęzeniowych wg patentu PL 160 595...	195
4.60. Urządzenie do badania ścieralności materiałów konstrukcyjnych wg patentu PL 160 596.....	197
4.61. Urządzenie do badania odporności na zużycie wg patentu PL 176 145	199
4.62. Urządzenie do badania odporności na zużycie wg patentu PL 177 205	203
4.63. Urządzenie do badania zużycia wg patentu PL 177 201.....	206
4.64. Urządzenie do badania tarcia i zużycia elementów smarowanych i niesmarowanych wg patentu PL 177 192	210
4.65. Urządzenie do badania odporności na zużycie i oporów tarcia elementów smarowanych i niesmarowanych wg patentu PL 160 590	213
4.66. Urządzenie do badania tarcia i zużycia wg patentu PL 160 597	216
4.67. Maszyna tarciowa TPZ.....	218
4.68. Maszyna czterokulowa do badań tribologicznych	220
4.69. Maszyna typu Almen-Wieland przeznaczona do badań tarcia granicznego	222
4.70. Maszyna typu Skoda-Savin.....	223
4.71. Maszyna typu KEWAT-1.....	224
4.72. Maszyna typu KEWAT-2.....	225
4.73. Maszyna typu KEWAT-3.....	226
4.74. Maszyna typu KEWAT-4.....	228
4.75. Maszyna typu KEWAT-5.....	230
4.76. Maszyna typu KEWAT-6.....	231
4.77. Urządzenie KRWAT-1.....	233
4.78. Maszyna rolkowa (z rolkami cylindrycznymi) przeznaczona do badania pittingu	234

4.79. Maszyna rolkowa (z rolkami stożkowymi) przeznaczona do badania pittingu	237
4.80. Maszyna trzykontaktowa ze zmiennym cyklicznym poślizgiem przeznaczona do badania pittingu	239
4.81. Maszyna z trzema rolkami odwzorowująca współpracę przekładni zębatych o zębach prostych i skośnych	240
4.82. Maszyna tarciova TPZ-1	242
5. PODSUMOWANIE	245
LITERATURA	247