

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń wielkości fizycznych oraz jednostek miar	9
1. Wstęp	11
2. Geneza, cel i zakres pracy.....	17
3. Analiza zagadnień na podstawie literatury.....	23
3.1. Warstwa wierzchnia.....	23
3.1.1. Znaczenie i właściwości warstwy wierzchniej.....	23
3.1.2. Budowa warstwy wierzchniej	26
3.1.3. Struktura stereometryczna powierzchni i jej znaczenie	34
3.2. Procesy zużycia	39
3.2.1. Klasyfikacja procesów zużycia, miary i krzywe zużycia	39
3.2.2. Zużycie ściernie	53
3.2.3. Zużycie adhezyjne	55
3.2.4. Zużycie zmęczeniowe	57
3.2.5. Zużycie spowodowane utlenieniem.....	61
3.2.6. Zużycie korozyjne	62
3.2.7. Odkształcenie plastyczne	64
3.2.8. Odkształcenie sprężyste	67
3.3. System trybologiczny w procesach przeróbki plastycznej	69
3.3.1. Pojęcie systemu trybologicznego i zjawiska trybologiczne w przeróbce plastycznej	69
3.3.2. Tarcie w procesach przeróbki plastycznej.....	76
3.3.3. Rola smarowania w procesach przeróbki plastycznej	85
3.4. Warunki pracy i podstawowe mechanizmy zużycia matryc kuźniczych	89
3.5. Wymagania stawiane matrycom kuźniczym podczas eksploatacji.....	98
3.5.1. Wpływ obróbki cieplnej na własności eksploatacyjne narzędzi.....	98
3.5.2. Odporność na ścieranie w podwyższonej temperaturze	101
3.5.3. Odporność na zmęczenie cieplne	105
3.5.4. Własności plastyczne i udarność w temperaturze podwyższonej	113
3.6. Przyczyny wycofywania matryc z eksploatacji	116
3.7. Metody ulepszania warstwy wierzchniej wykrojów matryc kuźniczych	120

4. Podsumowanie przeglądu literatury i wnioski	127
5. Nowa koncepcja rozwiązywania konstrukcyjno-technologicznego matryc kuźniczych ze stali konstrukcyjnej stopowej z wykrojami napawanymi	131
6. Badania doświadczalne.....	135
6.1. Cel i zakres badań	135
6.2. Charakterystyka badanych materiałów.....	136
6.3. Własności mechaniczne stali narzędziowych X37CrMoV5-1 i 55MiCrMoV7	138
6.4. Własności mechaniczne warstw napawanych drutami UTOP-38, F-812 i F-818	143
6.4.1. Statyczne próby zginania.....	143
6.4.2. Badania udarności.....	146
6.4.3. Pomiary twardości	147
6.5. Własności trybologiczne warstw napawanych	148
6.5.1. Badanie odporności na ścieranie	148
6.6. Dyfraktometryczna metoda badania warstw napawanych	156
6.7. Badania mikrostrukturalne i fraktograficzne warstw napawanych	158
6.8. Badania eksploatacyjne trwałości matryc do prasowania ze stali 37CrMoV5-1 (WCL) i 42CrMo4 z napawanymi powierzchniami wykrojów	171
6.8.1. Proces technologiczny wykonania matryc ze stali 42CrMo4 z napawanymi powierzchniami wykrojów.....	171
6.8.2. Badania porównawcze trwałości matryc kuźniczych ze stali 37CrMoV5-1 (WCL) i 42CrMo4 z napawanymi powierzchniami wykrojów	175
6.8.3. Trwałość wdrożonych do produkcji matryc do prasowania ze stali 42CrMo4 z napawanymi powierzchniami wykrojów.....	180
6.8.4. Przykład zastosowania nagniatania jako obróbki wykańczającej narzędzi kuźniczych	182
7. Zastosowanie modelowania komputerowego w analizie procesów przeróbki plastycznej oraz przy konstruowaniu i ocenie warunków eksploatacji narzędzi kształtujących.....	185
7.1. Cele i aktualne możliwości analizy teoretycznej procesów przeróbki plastycznej	185
7.2. Komercyjne pakiety oprogramowania wykorzystujące metodę elementów skończonych	187
7.3. Modelowanie procesów kucia na gorąco i ocena warunków eksploatacji matryc	190

7.3.1. Ciepłno-mechaniczno-strukturalne modele procesów kuźniczych....	190
7.3.2. Przykład obliczeniowy.....	195
7.3.3. Prognozowanie zużycia matryc kuźniczych.....	197
8. Podsumowanie i wnioski.....	201
Literatura	205
Streszczenia	221