

Spis treści

WPROWADZENIE	13
1. PODSTAWY TEORETYCZNE KSZTAŁTOWANIA METALI	19
1.1. Plastyczność	19
1.2. Naprężenie	20
1.3. Odkształcenie	27
1.4. Zależność naprężenie–odkształcenie	32
1.5. Warunek plastyczności	35
1.6. Krzywa umocnienia	37
1.7. Energetyczne parametry procesu	39
1.8. Metody analizy procesów kształtowania	42
1.9. Modelowanie procesu kształtowania	44
1.10. Odkształcalność	45
1.11. Tarcie	48
1.12. Struktura krystaliczna metali	51
2. PROCESY TECHNOLOGICZNE KSZTAŁTOWANIA METALI	57
2.1. Spęczanie swobodne	57
2.2. Wyciskanie	61
2.3. Wgłębianie swobodne na zimno	78
2.4. Kucie	82
2.5. Gięcie	92
2.6. Głębokie tłoczenie	99
2.7. Cięcie	110
2.8. Ciągnienie	124
2.9. Wyoblanie	128
2.10. Nagniatanie powierzchni	130
2.11. Walcowanie	131
2.12. Niekonwencjonalne metody kształtowania	139
3. MASZYNY DO OBRÓBKI PLASTYCZNEJ	149
3.1. Klasyfikacja maszyn do obróbki plastycznej	149
3.2. Prasy mechaniczne	152
3.3. Prasy hydrauliczne	158
3.4. Młoty	164
3.5. Prasy śrubowe	169
3.6. Maszyny do kształtowania walcami lub rolkami	170
3.7. Podział maszyn według obszaru zastosowania	172
SKOROWIDZ	181
LITERATURA	199
O AUTORACH	205

Contents

INTRODUCTION	15
1. FUNDAMENTALS OF METAL FORMING	19
1.1. Plasticity	19
1.2. Stress	20
1.3. Strain	27
1.4. Stress-strain relations	32
1.5. Yield criterion	35
1.6. Stress-strain curve	37
1.7. Loading characteristics	39
1.8. Methods for solution of forming processes	42
1.9. Process modelling	44
1.10. Formability	45
1.11. Friction	48
1.12. Crystal structure of metals	51
2. METAL FORMING PROCESSES	57
2.1. Free upsetting	57
2.2. Extrusion	61
2.3. Cold hobbing	78
2.4. Forging	82
2.5. Bending	92
2.6. Deep drawing	99
2.7. Shearing	110
2.8. Drawing	124
2.9. Spinning	128
2.10. Burnishing	130
2.11. Rolling	131
2.12. Nonconventional metal forming processes	139
3. METAL FORMING MACHINES	149
3.1. Classification of metal forming machines	149
3.2. Mechanical presses	152
3.3. Hydraulic presses	158
3.4. Hammers	164
3.5. Screw presses	169
3.6. Rotational machine tools	170
3.7. Classification according to application field	172
ALPHABETICAL INDEX	187
REFERENCES	199
ABOUT THE AUTHORS	207

Inhalt

VORWORT	17
1. THEORETISCHE GRUNDLAGEN DER UMFORMTECHNIK	19
1.1. Plastizität	19
1.2. Spannung	20
1.3. Formänderung	27
1.4. Spannungs-Formänderungs Beziehung	32
1.5. Fließkriterium	35
1.6. Fließkurven	37
1.7. Energetische Prozessparameter	39
1.8. Methoden zur Analyse des Umformprozesses	42
1.9. Prozessmodellierung	44
1.10. Formänderungsvermögen	45
1.11. Reibung hts	48
1.12. Aufbau der Metalle	51
2. UMFORMVERFAHREN	57
2.1. Freistauchen	57
2.2. Fließpressen	61
2.3. Kalteinsenken	78
2.4. Schmieden	82
2.5. Biegen	92
2.6. Tiefziehen	99
2.7. Trennen	110
2.8. Ziehen	124
2.9. Drücken	128
2.10. Oberflächenwalzen	130
2.11. Walzen	131
2.12. Nichtkonventionelle Umformprozesse	139
3. UMFORMMASCHINEN	149
3.1. Unterteilung der Umformmaschinen	149
3.2. Mechanische Pressen	152
3.3. Hydraulische Pressen	158
3.4. Hämmer	164
3.5. Spindelpressen	169
3.6. Rotationsumformmaschinen	170
3.7. Unterteilung nach Anwendungsgebiet	172
SACHVERZEICHNIS	193
LITERATUR	199
ÜBER DIE AUTOREN	209

