

Spis treści

Część pierwsza. Walcownictwo	9
1. Teoretyczne podstawy przeróbki plastycznej	9
1.1. Metody przeróbki plastycznej	9
1.2. Podstawowe wiadomości z mechaniki odkształceń plastycznych	11
1.3. Fizyka odkształceń plastycznych	17
1.4. Wpływ przeróbki plastycznej na własności i strukturę metalu	25
* 2. Teoretyczne podstawy walcowania	31
2.1. Metody walcowania	31
2.2. Wielkości charakteryzujące proces walcowania	33
2.3. Zjawiska zachodzące w kotlinie walcowniczej	40
2.4. Nacisk walców podczas walcowania	46
2.5. Praca walcowania	56
2.6. Układ obciążeń występujących podczas walcowania	56
Ćwiczenia	66
3. Materiały wyjściowe do walcowania i piece grzewcze	68
3.1. Materiały wyjściowe do walcowania	68
3.2. Nagrzewanie materiałów wsadowych	71
3.3. Piece grzewcze	72
Ćwiczenia	96
4. Typy walcowni i walcarek do walcowania na gorąco	97
4.1. Podstawowe pojęcia i określenia	97
4.2. Podział walcowni według produkowanych wyrobów	101
4.3. Zasadnicze układy walcownicze	104
* 4.4. Podział walcarek zależnie od układu walców	110
4.5. Opis podstawowych części walcarki	115
4.6. Urządzenia pomocnicze walcowni	133

5. Walcowanie półwyrobów w walcowniach bruzdowych	166
5.1. Wymiary kęsisk i kęsów	166
5.2. Podział i charakterystyka bruzdowych walcowni półwyrobów	166
5.3. Rodzaje zgniataczy	167
5.4. Wyposażenie i rozplanowanie zgniataczy	168
5.5. Kalibrowanie walców zgniatacza	172
5.6. Silniki napędu głównego	184
5.7. Rozplanowanie i wyposażenie ciągłej walcowni kęsów	185
5.8. Otrzymywanie kęsisk z agregatu do ciągłego odlewania stali	188
5.9. Obliczenie wydajności i harmonogramy pracy walcowni	189
5.10. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne produkcji półwyrobów	195
Ćwiczenia	198
6. Produkcja półwyrobów ze stali podwyższonej jakości	199
6.1. Nagrzewanie i chłodzenie stali podwyższonej jakości	199
6.2. Walcowanie półwyrobów ze stali podwyższonej jakości	202
6.3. Wady półwyrobów ze stali jakościowych i przyczyny ich powstawania	203
6.4. Usuwanie wad powierzchniowych półwyrobów ze stali podwyższonej jakości	211
6.5. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne produkcji półwyrobów ze stali podwyższonej jakości	212
7. Walcowanie prętów i kształtowników w walcowniach bruzdowych średnich i małych	213
7.1. Wyroby walcowni średnich i małych	213
7.2. Rozplanowanie i wyposażenie walcowni bruzdowych średnich	214
7.3. Rozplanowanie i wyposażenie walcowni bruzdowych małych	217
7.4. Walcowanie drutu	220
7.5. Zasady kalibrowania	223
7.6. Walcowanie wstęg na rury zgrzewne i bednarki	254
7.7. Kalibrowanie walców w walcowniach liniowych i ciągłych wstęg i bednarki	255
7.8. Wykańczanie gotowych wyrobów	258
7.9. Obliczenie wydajności walcowni bruzdowych średnich i małych	260
7.10. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne produkcji prętów i kształtowników	262
Ćwiczenia	274
* 8. Walcowanie szyn i dużych kształtowników w walcowniach bruzdowych dużych	275
8.1. Materiał wsadowy	275
8.2. Program produkcyjny walcowni bruzdowych dużych	276
8.3. Podział i rozplanowanie walcowni bruzdowych dużych	276
8.4. Walcowanie dużych kształtowników	282
8.5. Walcowanie szyn	306
8.6. Kontrola techniczna wyrobów	316
8.7. Wyposażenie walców dużych	317

8.8. Wydajność walcowni bruzdowych dużych	318
8.9. Wydajność urządzeń wykańczalni	320
8.10. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne produkcji walcowni bruzdowych dużych	321
9. Walcowanie blach grubych	323
9.1. Materiał wsadowy	323
9.2. Obliczanie wsadu	324
9.3. Gatunki blach grubych	325
9.4. Typy walcarek blach grubych	326
9.5. Typowe układy walcowni blach grubych	327
9.6. Urządzenia pomocnicze walcowni blach grubych	331
9.7. Technologia walcowania blach grubych	334
9.8. Wykańczanie blach grubych	343
Ćwiczenia	346
10. Walcowanie blach cienkich na gorąco	347
10.1. Rodzaje blach cienkich	347
10.2. Metody walcowania blach cienkich na gorąco	348
10.3. Urządzenia pomocnicze	355
10.4. Wykańczanie blach	357
10.5. Wady blach *	366
10.6. Warunki techniczne odbioru blach	367
10.7. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne produkcji blach cienkich	369
11. Walcowanie blach i taśm na zimno	370
11.1. Technologia walcowania	370
11.2. Produkcja blach ocynowanych	376
11.3. Produkcja blach ocynkowanych	380
11.4. Platerowanie	381
11.5. Wykańczanie blach	382
11.6. Wady blach	383
11.7. Metody kontroli i pomiarów odbiorczych blach i taśm	385
12. Walcowanie rur bez szwu i ze szwem	388
12.1. Rodzaje produkowanych rur	388
12.2. Technologia walcowania rur bez szwu	389
12.3. Produkcja rur ze szwem	406
12.4. Zmniejszanie (redukowanie) i powiększanie średnicy rur	420
12.5. Wykańczanie rur	423
12.6. Kontrola jakości rur	424
13. Walcowanie wyrobów specjalnych	426
13.1. Walcowanie kół wagonowych i parowozowych	426
13.2. Walcowanie kół zębatach	428
13.3. Walcowanie półwyrobów o zmiennym przekroju poprzecznym	433

13.4. Walcowanie gwintów	434
13.5. Wady wyrobów specjalnych	436
13.6. Wykańczanie i kontrola jakości wyrobów	437
Część druga. Ciągarstwo	438
14. Wiadomości wstępne	438
14.1. Wiadomości ogólne o ciągnienu metali	438
14.2. Rodzaje wyrobów ciągnionych	440
14.3. Materiały wyjściowe do ciągnięcia oraz ich przygotowanie	442
15. Teoretyczne podstawy procesu ciągnięcia prętów pełnych	447
15.1. Stan naprężenia podczas ciągnięcia i jego wpływ na przejście metalu w stan plastyczny	449
15.2. Opór plastyczny metalu podczas ciągnięcia	449
15.3. Analiza procesu ciągnięcia	452
15.4. Stan naprężenia w stożku zgniatającym ciągnadła	453
15.5. Analiza procesu ciągnięcia z przeciwciągiem	455
15.6. Analityczne sposoby obliczania siły ciągnięcia	456
15.7. Doświadczalne sposoby wyznaczania siły ciągnięcia	458
Ćwiczenia	461
16. Narzędzia do ciągnięcia	462
16.1. Budowa ciągnadeł	462
16.2. Materiały stosowane w wyrobie ciągnadeł	464
16.3. Ciągnadła i korki do ciągnięcia rur	467
16.4. Sposoby pomiaru ciągnadeł	468
16.5. Wykonywanie i regeneracja ciągnadeł	469
17. Ciągarki	471
17.1. Ciągarki bębnowe	471
17.2. Ciągarki łańcuchowe	477
18. Technologia ciągnięcia	479
18.1. Ciągnięcie drutu z różnych metali i stopów	479
18.2. Ciągnięcie drutów patentowych	490
18.3. Ciągnięcie prętów	492
18.4. Ciągnięcie rur	492
18.5. Obliczanie mocy ciągnarek	499
18.6. Obliczanie wydajności ciągnarek	501
Ćwiczenia	502
19. Tarcie i smarowanie w procesie ciągnięcia	503
19.1. Tarcie podczas ciągnięcia	503
19.2. Nagrzewanie się metalu i ciągnadła podczas ciągnięcia	504
19.3. Środki smarujące	506
19.4. Środki smarujące stosowane w ciągnięciu drutu, prętów i rur	509

20. Wykańczanie wyrobów ciągnionych	511
20.1. Obróbka cieplna	512
20.2. Prostowanie	514
20.3. Cięcie	516
20.4. Oczyszczanie powierzchni	516
20.5. Wady wyrobów ciągnionych	516
20.6. Próby odbiorcze wyrobów ciągnionych	518
20.7. Organizacja pracy w ciągarniach	519
21. Organizacja walcowni i ciągarni	521
21.1. Ogólne wiadomości o projektowaniu walcowni i ciągarni	521
21.2. Układy i rozplanowanie hal	522
21.3. Transport w wydziale walcowni	524
21.4. Organizacja i planowanie produkcji walcowni	526
21.5. Naprawy urządzeń walcowniczych	527
21.6. Gospodarka smarownicza w walcowniach i ciągarniach	528
21.7. Uwzględnianie warunków bhp w projektowaniu walcowni i ciągarni	530
Spis literatury	532