

O autorze	6
Spis treści	9

KSIĘGA III. Podstawy technologii procesów materiałowych 21

1. Technologie procesów materiałowych 25

1.1. Ogólna charakterystyka technologii procesów materiałowych	25
1.2. Ogólna charakterystyka technologii procesów materiałowych wymagających stanu ciekłego materiału inżynierskiego w celu nadania kształtu produktów lub ich elementów	29
1.3. Procesy technologiczne kształtowania struktury w stanie stałym	41

2. Podstawy technologii procesów materiałowych wymagających stanu ciekłego materiału inżynierskiego 59

2.1. Stany skupienia oraz krystalizacja metali i stopów	59
2.2. Podstawy produkcji stali	76
2.3. Podstawy metalurgii metali nieżelaznych	98
2.4. Szkła metaliczne	110

3. Kształtowanie struktury materiałów metalowych przez odkształcenie plastyczne i obróbkę cieplną 139

3.1. Odkształcenie plastyczne metali i rekrytalizacja	139
3.2. Układ równowagi fazowej żelazo-węgiel i przemiany fazowe w stalach w stanie stałym	162
3.3. Ogólna charakterystyka i tendencje w rozwoju technologii obróbki cieplnej	198
3.4. Naprężenia własne i wady powstające podczas obróbki cieplnej	214
3.5. Hartowność i odpuszczalność stali oraz metody ich obliczania i modelowania	221
3.6. Obróbka cieplno-mechaniczna	238

4. Technologie spawalnicze łączenia decydujące o strukturze i własnościach materiałów inżynierskich 247

4.1. Procesy spawalnicze wymagające nagrzania łączonych materiałów do temperatury topnienia lub wyższej	247
4.2. Procesy spawania w fazie stałej	262
4.3. Lutowanie jako proces nie wymagający topnienia materiału rodzimego lecz jedynie materiału wypełniającego	272
4.4. Spawalność materiałów inżynierskich	274
4.5. Technologie spawania i spawalność materiałów polimerowych	279

5. Podstawy inżynierii proszków 287

5.1. Ogólne przesłanki technicznego stosowania proszków	287
5.2. Ogólna charakterystyka metod wytwarzania proszków	290
5.3. Ogólna charakterystyka własności proszków	311
5.4. Ogólna charakterystyka metalurgii proszków jako technologii inżynierii proszków	318

5.5. Charakterystyka specjalnych technologii metalurgii proszków	332
5.6. Charakterystyka technologii hybrydowych wykorzystujących metalurgię proszków	346
5.7. Hybrydowa technologia metalurgii proszków i konwencjonalnej obróbki plastycznej wytwarzania wielkogabarytowych bloków, kęsów lub prętów	353
5.8. Technologie przyrostowe wytwarzania produktów z proszków	362
5.9. Technologie wytwarzania powłok grubowarstwowych przy użyciu proszków	381
5.10. Perspektywy rozwojowe poszczególnych priorytetowych technologii inżynierii proszków	404
6. Podstawy technologii inżynierii powierzchni	415
6.1. Ogólna charakterystyka inżynierii powierzchni	415
6.2. Aktualny stan przemysłowego zastosowania technologii inżynierii powierzchni	424
6.3. Ogólna charakterystyka technologii kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich w wyniku chemicznego oddziaływania ośrodka w podwyższonej temperaturze	428
6.4. Przegląd technologii dyfuzyjnego nasycania niemetalami	435
6.5. Ogólna charakterystyka technologii kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich przez nanoszenie powłok z fazy gazowej	469
6.6. Zjawisko ablacji laserowej i jego znaczenie w technologiach nanoszenia powłok z fazy gazowej	475
6.7. Fizyczne osadzanie powłok z fazy gazowej PVD	481
6.8. Implantacja jonów	497
6.9. Chemiczne osadzanie powłok z fazy gazowej	505
6.10. Technologie hybrydowe obróbki powierzchniowej z udziałem osadzania powłok z fazy gazowej	520
6.11. Ogólna charakterystyka technologii kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich przez nanoszenie powłok z fazy ciekłej	524
6.12. Technologie kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów nanostrukturalnych	557
6.13. Perspektywy rozwojowe poszczególnych technologii krytycznych inżynierii powierzchni materiałów	572
6.14. Perspektywy rozwojowe inżynierii powierzchni	578
7. Technologie materiałów ceramicznych	589
7.1. Technologie ceramiki inżynierskiej	589
7.2. Technologia wytwarzania ceramiki inżynierskiej z prekursorów polimerowych	596
7.3. Technologie włókien ceramicznych	602
7.4. Technologia wytwarzania wełny mineralnej	610
7.5. Przegląd technologii ceramiki porowatej i ogniotrwałej	614
7.6. Technologia wytwarzania cementu jako wiążącego materiału ceramicznego	630
7.7. Przegląd technologii porcelany, ceramiki stołowej, technicznej i sanitarnej	635
8. Technologie szkła i ceramiki szklanej	649
8.1. Technologie szkła przemysłowych oraz wielkogabarytowych materiałów szklanych ...	649
8.2. Technologie włókien szklanych	662
8.3. Technologie ceramiki szklanej	666

9. Technologie wytwarzania i przetwórstwa materiałów polimerowych	675
9.1. Ogólny przegląd konwencjonalnych technologii przetwórstwa materiałów polimerowych	675
9.2. Dodatkowe technologie przetwórstwa materiałów polimerowych	694
9.3. Technologie wytwarzania włókien polimerowych	700
9.4. Technologie kształtowania mikro- i nanowłókien polimerowych	714
10. Technologie materiałów węglowych i krzemowych	723
10.1. Ogólna charakterystyka wytwarzania materiałów węglowych	723
10.2. Technologia wytwarzania włókien węglowych	726
10.3. Technologia wytwarzania pianek węglowych	729
10.4. Technologia pozyskiwania i wytwarzania grafitu	735
10.5. Technologia wytwarzania syntetycznych diamentów i nanodiamentów	739
10.6. Technologie wytwarzania grafenu	750
10.7. Technologie wytwarzania i oczyszczania fulerenów	761
10.8. Technologie wytwarzania nanorurek węglowych	768
10.9. Technologie wytwarzania krzemu	786
10.10. Metody litograficzne i nanolitograficzne kształtowania struktury powierzchni krzemowych materiałów elektronicznych	833
10.11. Technologie kształtowania struktury i własności powierzchni krzemowych materiałów fotowoltaicznych	842
11. Technologie wytwarzania materiałów kompozytowych	859
11.1. Ogólny opis wytwarzania materiałów kompozytowych wzmocnianych cząstkami faz	859
11.2. Wytwarzanie materiałów kompozytowych wzmocnianych cząstkami faz	861
11.3. Wytwarzanie betonu i asfaltobetonu jako materiałów kompozytowych	864
11.4. Technologie materiałów kompozytowych wzmocnianych włóknami	871
11.5. Wytwarzanie materiałów kompozytowych o osnowie polimerowej wzmocnianych włóknami	876
11.6. Technologie materiałów kompozytowych o osnowie metalowej wzmocnianych włóknami	891
11.7. Technologie materiałów kompozytowych o osnowie ceramicznej i węglowej wzmocnianych włóknami	901
11.8. Technologie materiałów kompozytowych warstwowych (laminarnych)	907
11.9. Specjalne materiały kompozytowe	915
11.10. Naprawy uszkodzeń materiałów kompozytowych	920
Refleksje finalne	927
Literatura uzupełniająca	931
Spis wkładek tematycznych	944
Spis wkładek materiałograficznych	945