

SPIS TREŚCI

Przedmowa	5
WSTĘP – znaczenie odlewnictwa precyzyjnego w gospodarce światowej	7
1. PODSTAWY OCHRONY ŚRODOWISKA	9
1.1. Skążenia wód	10
1.2. Zanieczyszczenia powietrza i jego ochrona	15
1.3. Wpływ zanieczyszczeń na środowisko	18
1.4. Oddziaływanie środowiska naturalnego na zdrowie człowieka	19
2. EKOLOGICZNE WYTWARZANIE CZĘŚCI MASZYN	21
2.1. Dane ogólne	21
2.2. Energochłonność wytwarzania w produkcji przemysłowej w Polsce i na świecie ..	22
2.3. Analiza energochłonności wytwarzanych odlewów precyzyjnych w aspekcie eko- logii	25
3. PRZEBIEG WYBRANYCH PROCESÓW WYTWARZANIA ODLEWÓW PRECY- ZYJNYCH. DANE OGÓLNE	32
3.1. Metoda modeli wytapianych (klasyczna)	32
3.2. Proces modeli wypalanych	33
3.3. Proces Replicast CS	33
3.4. Proces z przeciwcisnieniem (CLA)	34
4. TECHNOLOGICZNOŚĆ KONSTRUKCJI ODLEWÓW W METODZIE WYTAPIA- NYCH MODELI	36
4.1. Konstrukcja odlewu ze względu na łatwość wykonania, niski koszt i poprawność wykonania formy do produkcji modeli wytapianych	36
4.2. Konstrukcja odlewu ze względu na zalewanie formy ceramicznej ciekłym metalem	38
4.3. Konstrukcja odlewu ze względu na łatwość i niski koszt jego wykańczania	43
4.4. Konstrukcja odlewu ze względu na tworzywo konstrukcyjne	44
4.5. Konstrukcja odlewu ze względu na łatwość i niski koszt obróbki mechanicznej ..	44
4.6. Przykłady rozwiązań różnych konstrukcji odlewu	44
5. PORÓWNANIE RÓŻNYCH TECHNOLOGII	47
6. WYKONANIE MODELI I ZESTAWÓW MODELOWYCH W PROCESIE MODELI WYTAPIANYCH	49
6.1. Oprzyrządowanie do wykonywania modeli wytapianych	49
6.2. Materiały na modele usuwalne	54
6.3. Wykonywanie modeli	58
6.4. Wykonywanie zestawów modelowych	59
7. WYKONYWANIE FORM CERAMICZNYCH	63
7.1. Oprzyrządowanie	63

7.2. Materiały na formy ceramiczne	65
7.3. Proces przygotowania form ceramicznych	69
7.3.1. Proces nakładania warstw formy ceramicznej	69
7.3.2. Proces utwardzania warstw formy ceramicznej	71
7.3.3. Wpływ konstrukcji odlewu precyzyjnego na kinetykę utwardzania form ceramicznych	73
7.3.4. Usuwanie modeli z formy ceramicznej	76
7.3.5. Obróbka cieplna form ceramicznych	80
7.4. Właściwości form ceramicznych	80
7.4.1. Wprowadzenie	80
7.4.2. Morfologia warstw formy ceramicznej	82
7.4.3. Parametry termofizyczne formy ceramicznej	82
7.4.4. Porowatość formy ceramicznej	85
7.4.5. Przepuszczalność formy ceramicznej	86
7.4.6. Zmiany wymiarowe w niektórych fazach tworzenia form ceramicznych ..	88
7.4.7. Parametry wytrzymałościowe form ceramicznych	89
7.4.8. Anizotropia właściwości form ceramicznych	93
8. WYKONYWANIE ODLEWÓW	98
8.1. Materiały na odlewy	98
8.2. Przygotowanie form ceramicznych do wykonania odlewów	102
8.3. Zapęszczanie form ceramicznych ciekłym metalem	103
8.4. Krzepnięcie odlewów	103
8.5. Studzenie odlewów	106
8.6. Wykańczanie odlewów	107
8.7. Kontrola jakościowa i wymiarowa	109
9. DOKŁADNOŚĆ WYMIAROWA I KSZTAŁTOWA ODLEWÓW	110
9.1. Dokładność odwzorowania kształtu modelu przez odlew	110
9.2. Zwilżanie powierzchni formy ceramicznej przez ciekły metal	113
9.3. Odchyłki wymiarowe na granicy forma-odlew	113
9.4. Ocena dokładności połączenia ścianek odlewu	113
9.5. Ocena odchyłek wymiarowych odlewów precyzyjnych	113
9.6. Odchyłki wykonania oprzyrządowania do produkcji modeli	114
10. JAKOŚĆ POWIERZCHNI ODLEWÓW PRECYZYJNYCH	116
11. KOSZT ODLEWÓW	125
12. METODA SHAWA	127
12.1. Dane ogólne	127
12.2. Technologiczność konstrukcji odlewów	128
12.3. Wybór metody odlewania	129
12.4. Wykonywanie modeli	130
12.5. Wytwarzanie form ceramicznych. Materiały. Sposoby	132
12.6. Właściwości form (rdzeni) Shawa	135
12.6.1. Wpływ właściwości form Shawa na konstrukcję oprzyrządowania ..	137
12.6.2. Przykładowy proces wykonania formy (rdzenia) Shawa	139
12.7. Wykonywanie odlewów	144
12.8. Wykańczanie odlewów	146
12.9. Kontrola jakościowa i wymiarowa	146
12.10. Dokładność wymiarowa i jakość powierzchni	146
12.11. Naddatki na obróbkę skrawaniem	154
12.12. Koszt odlewów	155
BIBLIOGRAFIA	156