

Spis treści

Wykaz oznaczeń stosowanych w pracy	9
Wstęp	11
ROZDZIAŁ 1	
Pojęcia podstawowe	15
<i>Edward Gawlik, Stanisław Gil, Krzysztof Zagórski</i>	
1.1. Proces produkcyjny wyrobu	15
1.2. Proces technologiczny obróbki	19
ROZDZIAŁ 2	
Projektowanie procesów technologicznych obróbki skrawaniem	23
<i>Edward Gawlik, Stanisław Gil, Krzysztof Zagórski</i>	
2.1. Założenia projektowania procesu technologicznego obróbki skrawaniem	23
2.2. Etapy realizacji projektowania procesu technologicznego obróbki skrawaniem	25
2.3. Dokumentacja projektowania procesu technologicznego obróbki skrawaniem	29
2.4. Symbole stosowane w dokumentacji technologicznej	29
ROZDZIAŁ 3	
Etap I. Klasyfikacja technologiczna przedmiotów obrabianych	34
<i>Edward Gawlik, Stanisław Gil, Krzysztof Zagórski</i>	
3.1. Klasyfikatory części maszyn	34
3.2. Budowa symbolu kwalifikacyjnego w jednolitym klasyfikatorze konstrukcyjno-technologicznym przedmiotów produkcji	39
3.3. Klasyfikacja przedmiotów obrabianych	44
3.4. Typizacja procesów technologicznych	46
3.5. Obróbka grupowa części maszyn	47

ROZDZIAŁ 4

Etap II. Analiza technologiczności konstrukcji części maszyn 48

Edward Gawlik, Stanisław Gil

4.1. Wprowadzenie	48
4.2. Analiza formalna dokumentacji	49
4.3. Analiza technologiczności konstrukcji	51
4.4. Technologiczność konstrukcji części maszyn ze względu na obróbkę skrawaniem	52
4.4.1. Technologiczność konstrukcji części klasy „wałek”, „tuleja” i „tarcza”	52
4.4.2. Technologiczność konstrukcji części klasy „dźwignia”	60
4.4.3. Technologiczność konstrukcji części klasy „korpus”	61
4.5. Sposób przeprowadzenia analizy technologiczności konstrukcji	62
4.6. Koncepcja systemu oceny technologiczności konstrukcji części	67
4.7. Ocena technologiczności konstrukcji części	70

ROZDZIAŁ 5

Etap III. Projektowanie półfabrykatów oraz określenie naddatków na obróbkę skrawaniem 76

Stanisław Gil

5.1. Wprowadzenie tematyczne	76
5.2. Stopnie obróbki	77
5.3. Metody projektowania i wytwarzania półfabrykatów	79
5.4. Rodzaje naddatków na obróbkę	85
5.5. Zasady określania wartości naddatków na obróbkę skrawaniem	87
5.6. System określania naddatków na obróbkę skrawaniem i projektowania półfabrykatu	89
5.7. Normatywy technologiczne naddatków na obróbkę skrawaniem	91
5.8. Program określania naddatków na obróbkę	98

ROZDZIAŁ 6

Etap IV. Opracowanie ramowego projektu procesu technologicznego obróbki 101

Edward Gawlik, Stanisław Gil

6.1. Dobór rodzaju i kolejności operacji technologicznych	101
6.2. Wstępny dobór stanowisk wytwarzania	108
6.2.1. Ogólne zasady doboru obrabiarek	110
6.2.2. Struktura stanowiska wytwarzania	112
6.3. Wstępny dobór oprzyrządowania przedmiotowego	118

ROZDZIAŁ 7

Etap V. Opracowanie szczegółowego projektu

procesu technologicznego obróbki 119

Edward Gawlik, Stanisław Gil

7.1. Opracowanie struktury operacji technologicznej	119
7.1.1. Wyposażenie technologiczne	129
7.2. Dobór narzędzi skrawających specjalnych	129
7.2.1. Dobór narzędzi skrawających	129
7.2.2. Charakterystyka narzędzia skrawającego	132
7.2.3. Podział narzędzi skrawających (klasyfikacja)	133
7.2.4. Zautomatyzowane systemy zasilania narzędziami stanowiska obróbkowego	136
7.2.5. Wewnątrzstanowiskowe systemy zasilania narzędziami	139
7.2.6. Zewnątrzstanowiskowe systemy zasilania narzędziami	144
7.3. Dobór zalecanych parametrów obróbki	147
7.4. Sprawdzenie dobranej wstępnie obrabiarki	148
7.4.1. Charakterystyka systemu doboru obrabiarek	149
7.4.2. Sprawdzenie mocy obrabiarki	151
7.4.3. Dobór stanowisk wytwarzania	154
7.4.4. Program komputerowy doboru obrabiarek	158
7.5. Dobór i projektowanie oprzyrządowania przedmiotowego	159
7.5.1. Wprowadzenie tematyczne	159
7.5.2. Kryteria doboru i projektowania oprzyrządowania przedmiotowego	159
7.5.3. Podział oprzyrządowania przedmiotowego ze względu na zakres zastosowania	161
7.5.4. Podział oprzyrządowania przedmiotowego ze względu na konstrukcję	163
7.5.4.1. Uchwyt obróbkowy	163
7.5.4.2. Przyrząd obróbkowy	164
7.5.4.3. Elementy i zespoły oprzyrządowania przedmiotowego	164
7.5.4.4. Systemy oprzyrządowania przedmiotowego	165
7.5.5. Ogólne zasady doboru i projektowania oprzyrządowania przedmiotowego	187
7.5.6. Analiza ustalenia przedmiotu obrabianego	191

7.5.7. Dobór sposobu mocowania przedmiotu obrabianego	201
7.5.8. Określenie błędów ustalenia przedmiotu obrabianego	202
7.5.9. Wybór optymalnego wariantu ustalenia	205
7.5.10. Błędy ustalenia	207
7.5.11. Przykład analizy ustalenia przedmiotu obrabianego	
do operacji frezowania dwóch płaszczyzn	211
7.5.11.1. Założenia projektowe	211
7.5.11.2. Etapy realizacji projektu	212
7.5.11.3. Analiza ustalenia przedmiotu obrabianego	212
7.5.12. Cechy konstrukcyjno-technologiczne	
i eksploatacyjne uchwytów obróbkowych	218
7.5.12.1. Cechy konstrukcyjno-technologiczne	219
7.5.12.2. Cechy eksploatacyjne (użytkowe)	224
7.5.13. Przegląd konstrukcji uchwytów obróbkowych składanych	229
7.5.14. Badania sztywności i tłumienia drgań	
uchwytów obróbkowych składanych	234
7.5.15. Zasilanie przedmiotami obrabianymi	
elastycznych systemów produkcyjnych	245
7.5.15.1. Zautomatyzowane systemy zasilania	
przedmiotami obrabianymi ESP	245
7.5.15.2. Struktury systemów zasilania	
przedmiotami obrabianymi ESP	246
7.5.15.3. Struktura systemu zasilania	
przedmiotami obrabianymi ESP	
bez powiązań pomiędzy jego elementami	247
7.5.15.4. Struktura systemu zasilania	
przedmiotami obrabianymi ESP	
o bezpośrednich powiązaniach	
pomiędzy elementami	250
7.5.15.5. System zasilania przedmiotami obrabianymi ESP	
o pośrednich powiązaniach	
pomiędzy stanowiskami wytwarzania	252
7.6. Dobór i projektowanie oprzyrządowania narzędziowego	252
7.6.1. Podział oprzyrządowania narzędziowego	253
7.6.2. Koncepcja systemu doboru i projektowania	
narzędzi oraz oprzyrządowania narzędziowego	255

7.7. Dobór oprzyrządowania pomiarowego	259
7.8. Obliczenie czasów głównych dla zabiegów technologicznych	260

ROZDZIAŁ 8

Etap VI. Określenie normy czasu operacji technologicznej	264
---	------------

Krzysztof Zagórski

8.1. Wprowadzenie	264
8.2. Metodyka normowania czasu operacji obróbki	264
8.2.1. Określenie normy czasu dla wybranej operacji technologicznej metodą techniczno-analityczną	265
8.2.2. Dokumenty technicznego normowania czasu pracy	269
8.2.3. Obliczenia normy czasu operacji	270
8.3. Koncepcja systemu normowania czasów operacji obróbki	274
8.4. Program komputerowy normowania czasów operacji obróbki skrawaniem	276

ROZDZIAŁ 9

Etap VII. Szacowanie kosztu wytwarzania części lub zespołów	279
--	------------

Edward Gawlik, Stanisław Gil

9.1. Wstęp	279
9.2. Szacowanie kosztów wytwarzania na etapie tworzenia projektu koncepcyjnego	279
9.3. Metoda analityczna szacowania kosztów wytwarzania	280
9.4. Koszt wytworzenia części	281
9.4.1. Koszty bezpośrednie	282
9.4.2. Koszty pośrednie	285

ROZDZIAŁ 10

Metody wspomaganego komputerowo

projektowania procesów technologicznych obróbki	292
--	------------

Edward Gawlik

10.1. Wstęp	292
10.2. Charakterystyka metod wspomaganego komputerowo projektowania procesów technologicznych obróbki	293
10.2.1. Metoda wariantowa	293
10.2.1.1. Projektowanie na podstawie zbioru procesów indywidualnych	294

10.2.1.2. Projektowanie na podstawie modelu	
procesu typowego	300
10.2.1.3. Projektowanie na podstawie modelu	
procesu grupowego	303
10.2.2. Metoda semigeneracyjna	305
10.2.3. Metoda generacyjna	306
Literatura	311