

1. Úvod	3
1. 1 Mechanizace a automatizace ve strojírenských závodech	4
1. 2 Automatizace v hromadné výrobě	6
1. 3 Automatizace v sériové a malosériové výrobě	6
1. 4 Účinky automatizace	7
1. 5 Výrobnost automatických zařízení	7
1. 6 Ekonomický přínos automatizace	9
2. Automatizační systémy	10
2. 1 Celkové uspořádání a rozdělení automatizačních systémů	10
2. 2 Automatizace vačkami	11
2. 2. 1 Síly a reakce ve vačkovém mechanismu	12
2. 2. 2 Ráz ve vačkovém mechanismu	13
2. 2. 3 Konstrukce a výroba vaček	14
2. 3 Vačkové řídicí systémy	15
2. 3. 1 Konstrukční alternativy vačkových systémů	16
2. 3. 2 Automatické a poloautomatické stroje řízené vačkami	17
2. 4 Automatizace narážkami	21
2. 4. 1 Mechanické ústrojí narážkové	22
2. 4. 2 Elektromechanické narážkové systémy	23
2. 4. 3 Elektrohydraulické narážkové systémy	24
2. 4. 4 Hydraulické narážkové systémy	24
2. 4. 5 Pneumohydraulické narážkové systémy	25
2. 4. 6 Systémy s pevným dorazem	25
2. 5 Hydraulické systémy	26
2. 5. 1 Druhy hydraulických obvodů	26
2. 5. 2 Rozdělení hydraulických mechanismů	28
2. 6 Pneumatické systémy	28
2. 7 Kopírovací systémy	29
2. 7. 1 Kopírovací systémy mechanické	30
2. 7. 2 Kopírovací systémy hydraulické	31
2. 7. 3 Kopírovací systémy elektrohydraulické	34
2. 7. 4 Kopírovací systémy elektromechanické	34
2. 7. 5 Elektronické kopírovací systémy	35
3. Programové řízení obráběcích strojů	37
3. 1 Způsoby řízení pohybového cyklu a ostatních funkcí stroje	37
3. 2 Programové řízení soustružnické stroje	39
3. 2. 1 Revolverové soustružnické poloautomaty řízené narážkami ..	39
3. 2. 2 Kopírovací soustruhy s automatickým cyklem	40
3. 2. 3 Soustružnické kopírovací poloautomaty řízené děrným štítkem	41
3. 3 Programově řízené frézky	44
3. 3. 1 Řízení pravouhlých cyklů děrnou páskou a narážkami	44
3. 3. 2 Bezarážkové řízení v pravouhlých cyklech	47
3. 3. 3 Číslíkové řízení frézek se souvislým pohybem nástroje	48
4. Číslíkové řízení obráběcích strojů	49
4. 1 Vývojové stupně NC strojů	50
4. 2 Rozdělení řídicích systémů	50

4. 2. 1	Rozdělení Ř. S. podle charakteru reg. obvodu	51
4. 2. 2	Rozdělení Ř. S. podle způsobu řízení	53
4. 2. 3	Rozdělení Ř. S. podle charakteru dráhy nástroje	54
4. 3	Základní funkční bloky číslicového řízení	56
4. 3. 1	Vstupní bloky a paměti	56
4. 3. 2	Blok řízení funkcí stroje	59
4. 3. 3	Blok řízení geometrie obrábění	59
4. 3. 4	Přizpůsobovací obvody	68
4. 3. 5	Blok řídicích obvodů	68
4. 4	Zdokonalení činnosti řídicích obvodů	69
4. 4. 1	Zpomalování pohybu	69
4. 4. 2	Kompenzace přejezdů	70
4. 4. 3	Najíždění z jedné strany	70
4. 4. 4	Hlídání přejezdů	70
4. 4. 5	Korekce	71
4. 4. 6	Posouvání počátku	72
4. 4. 7	Stavění souřadnic	73
4. 4. 8	Pevné vrtací cykly	73
4. 4. 9	Zrcadlení	74
4. 4. 10	Skupinové paměti funkcí	74
4. 4. 11	Aut. oprava poruchy	74
4. 5	Rozdělení os v souřadných systémech	75
5.	Programování činnosti NC strojů	75
5. 1	Základy číslicové techniky	76
5. 1. 1	Desítková soustava	76
5. 1. 2	Dvojková soustava	77
5. 1. 3	Osmičková a šestnáctková soustava	80
5. 1. 4	Dvojkově desítková soustava	80
5. 1. 5	Cyklický binární (Grayův) kód	81
5. 1. 6	Kódy "1 z 10", EIA, ISO	82
5. 2	Kódování děrné pásky	83
5. 3	Uspořádání programu	85
5. 4	Postup při sestavování programu pro přetržité řízení	87
5. 5	Programování strojů se souvislým řízením	91
5. 6	Postup při programování souvislého řízení	94
6.	Automatické programování	101
6. 1	Programovací jazyk ČKD APT	102
6. 2	Systém automatického programování AUTOPROG	108
6. 2. 1	Princip AUTOPROG systému	109
6. 2. 2	Programovací jednotky a způsob jejich zápisu	111
6. 2. 3	Způsob programování polotovaru	112
6. 2. 4	Způsob programování hlavních prvků	112
6. 2. 5	Způsob programování přechodových prvků	114
6. 2. 6	Způsob programování vedlejších prvků	115
6. 3	Systém automatického programování NC strojů INGE	121
7.	Adaptivní řízení obráběcích strojů	123
7. 1	Úloha adaptivního řízení obráběcích strojů	128
7. 2	Princip adaptivního řízení	129

7. 3	Rozdělení adaptivních systémů	132
7. 4	Některé typy adaptivních systémů	133
7. 4. 1	Adaptivní systém ACRAMIZER	133
7. 4. 2	Adaptivní systém BENDIX	136
7. 4. 3	Adaptivní systém ACEMA	139
8.	Využití počítačů při řízení výrobních procesů	143
8. 1	Způsoby řízení výrobních systémů počítačem	144
8. 2	Způsob řízení DNC	146
8. 2. 1	Varianty DNC řízení	146
8. 3	Způsob řízení CNC	149
8. 4	Integrované výrobní úseky	151
8. 4. 1	Integrovaný výrobní úsek IVÚ 200	153
8. 4. 2	Integrovaný výrobní úsek IVÚ 400	154
8. 4. 3	Integrovaný výrobní úsek IVÚ 800/1250	156
8. 4. 4	Integrovaný výrobní úsek IVÚ 320	158
8. 5	Pružné výrobní systémy obrábění	160
8. 5. 1	Pružný výrobní systém PVS 400	164
8. 5. 2	Pružný výrobní systém PVS - Y	169
8. 6	Perspektiva dalšího rozvoje automatizovaných výrobních soustav	174
8. 6. 1	Charakteristické znaky AVS 3. generace	174
8. 6. 2	Rozvoj AVS vyšších řádů	175
8. 6. 3	Automatizovaná výrobní soustava na úrovni závodu	178
8. 6. 4	Automatizovaná výrobní soustava na úrovni podniku	182
9.	Ekonomické aspekty nasazení NC strojů	185
9. 1	Extenzivní využití strojů	187
9. 2	Intenzivní využití strojů	191
9. 3	Využití funkce stroje	192
10.	Automatizace tvářecích procesů	193
10. 1	Automatizace ohřevu	195
10. 2	Automatizace podávání	199
10. 2. 1	Podávací zařízení pro pásový materiál	199
10. 2. 2	Podávací zařízení pro kusové polotovary	205
10. 2. 3	Zařízení pomocná	209
10. 3	Transportní zařízení	210
10. 3. 1	Pásové dopravníky	210
10. 3. 2	Článekové dopravníky	211
10. 3. 3	Okružní dopravníky	211
10. 3. 4	Kolébkové dopravníky	213
10. 3. 5	Válečkové trati a žleby	214
10. 3. 6	Vozíkové dopravníky	214
10. 3. 7	Manipulátory	214
11.	Programové řízení tvářecích strojů	220
11. 1	Programové řízení parovzdušných bucharů	220
11. 2	Programové řízení padacích bucharů	223
11. 3	Programové řízení svíslých kovacíh strojů	225
11. 4	Programové řízení vodorovných kovacíh strojů	227

12. Číslicové řízení tvářecích strojů	230
12. 1 Řídicí systémy tvářecích strojů	231
12. 1. 1 Tvářecí stroje řízené binárně	232
12. 1. 2 Tvářecí stroje řízené číslicově	232
12. 1. 3 Tvářecí stroje s adaptivním řízením	233
12. 2 NC stroje pro plošné tváření	234
12. 2. 1 NC stroje pro stříhání, děrování a vysekávání	234
12. 2. 2 NC stroje pro zpracování plechu ohýbáním	250
12. 2. 3 NC stroje pro tlačení a tažení plechu	260
12. 3 NC stroje pro objemové tváření	264
12. 3. 1 NC stroje pro tváření za tepla	264
12. 3. 2 NC stroje pro tváření za studena	266
13. Automatizované výrobní systémy pro tváření	267
13. 1 Mechanizační a automatizační prostředky	268
13. 2 Roboty a manipulátory v ČSSR	271
13. 3 Integrované výrobní úseky pro tváření	273
13. 4 Pružné výrobní systémy pro tváření	276