

Obsah

PŘEDMLUVA	7
PŘEHLED POUŽITÝCH OZNAČENÍ	9
1 ÚVOD	15
1.1 Pojem variačních principů	15
1.2 Historické aspekty formulace variačních principů	15
1.3 Význam variačních principů	17
1.4 Variační metody a moderní výpočetní technika	19
2 VARIÁČNÍ PRINCIPY PRO STACIONÁRNÍ ELEKTRICKÁ A MAGNETICKÁ POLE	21
2.1 Okrajové problémy stacionárních elektrických a magnetických polí	21
2.1.1 Maxwellovy rovnice a diferenciální rovnice pro potenciály stacionárních polí	21
2.1.2 Hraniční podmínky na rozhraní dvou prostředí	37
2.1.3 Okrajové podmínky a okrajové problémy	42
2.1.4 Charakteristiky polí v nelineárním prostředí	52
2.1.5 Okrajové problémy pro skalární potenciály a jejich slabé řešení	55
2.1.6 Okrajové problémy pro vektorové potenciály a jejich slabé řešení	64
2.2 Energie a energetická bilance ve stacionárních polích	67
2.2.1 Energie a koenergie elektrického a magnetického pole	67
2.2.2 Základní energetické integrální identity	73
2.3 Princip virtuálních prací a extrémální variační principy pro stacionární elektrická a magnetická pole	78
2.3.1 Princip virtuálních prací (virtuálních změn energie)	78
2.3.2 Extrémální variační principy	89
2.3.3 Fyzikální interpretace extrémálních variačních principů	98
2.3.4 Některé důsledky variačních principů	106
2.4 Variační principy analytické elektromechaniky, výpočet sil	107
3 VARIÁČNÍ METODY ŘEŠENÍ OKRAJOVÝCH PROBLÉMŮ PRO STACIONÁRNÍ ELEKTRICKÁ A MAGNETICKÁ POLE	110
3.1 Základní druhy variačních metod a jejich užití	110
3.1.1 Podstata variačních metod	110
3.1.2 Ritzova metoda a Kantorovičova metoda	111
3.1.3 Galerkinova metoda a metody vážených reziduí	116
3.1.4 Příklady užití Ritzovy-Galerkinovy metody a Kantorovičovy metody	120
3.1.5 Výpočet kapacit a indukčností variačními metodami	133
3.2 Metoda konečných prvků	135
3.2.1 Princip metody konečných prvků	135

3.2.2	Řešení rovinných stacionárních polí metodou konečných prvků	143
3.2.3	Ilustrativní příklady	162
3.2.4	Analýza rotačně symetrických a obecných prostorových polí metodou konečných prvků	173
3.2.5	Realizace řešení polí metodou konečných prvků na počítači	176
3.2.6	Specifické problémy řešení polí v nelineárním a v anizotropním prostředí	178
3.3	Integrointerpolační metoda a její souvislost s metodou konečných prvků	181
3.4	Praktické aplikace metody konečných prvků	188
4	ŘEŠENÍ OKRAJOVÝCH PROBLÉMŮ STACIONÁRNÍCH ELEKTRICKÝCH A MAGNETICKÝCH POLÍ METODOU INTEGRÁLNÍCH ROVNIC	205
4.1	Princip metody integrálních rovnic a její vztah k variačním metodám.	205
4.2	Metoda hraničních prvků	205
4.2.1	Princip metody hraničních prvků.	205
4.2.2	Přímá metoda hraničních prvků	206
4.2.3	Nepřímá metoda hraničních prvků	212
4.3	Aplikace metody hraničních prvků a její spojení s metodou konečných prvků	225
5	VARIAČNÍ PRINCIPY PRO NESTACIONÁRNÍ ELEKTROMAGNETICKÉ POLE	234
5.1	Okrajové a počáteční problémy nestacionárních elektromagnetických polí	234
5.1.1	Maxwellovy rovnice a diferenciální rovnice pro elektrodynamické potenciály	234
5.1.2	Formulace okrajových a počátečních problémů	240
5.2	Energie a energetická bilance v nestacionárních polích	241
5.3	Princip virtuálních prací pro nestacionární elektromagnetická pole	242
5.4	Hamiltonův princip pro nestacionární elektromagnetická pole	243
6	VARIAČNÍ A INTEGRÁLNÍ METODY ŘEŠENÍ NESTACIONÁRNÍCH ELEKTROMAGNETICKÝCH POLÍ	247
6.1	Podstata užití variačních metod při řešení nestacionárních problémů	247
6.2	Řešení počátečních a okrajových problémů nestacionárních polí metodou konečných prvků	247
6.2.1	Analýza harmonicky proměnných polí v ustáleném stavu metodou konečných prvků	247
6.2.2	Vyšetřování přechodných stavů nestacionárních polí metodou konečných prvků.	249
6.3	Příklady řešení nestacionárních polí metodou konečných prvků	256
6.4	Principy užití metody integrálních rovnic a kombinovaných metod pro řešení nestacionárních elektromagnetických problémů.	259
	MATEMATICKÝ DODATEK	261
	LITERATURA.	297
	RESUMÉ RUSKÉ A ANGLICKÉ	304
	REJSTŘÍK	306