

OBSAH

1. Základní tendence ve vývoji letectví	9
1.1. Stupňování letových výkonů	9
1.2. Nepříznivé následky zvyšování rychlosti letu	11
1.3. Generální linie vývoje letadel	15
2. Svislý start a svislé přistání (SSP)	15
2.1. Základní fyzikální principy překonávání tíže	15
2.2. Principy překonávání tíže závislé na atmosféře planety	17
2.2.1. Statický vztlak	17
Archimédův vztlak	17
Přetlakový vztlak v blízkosti země	17
2.2.2. Dynamický vztlak	19
Aerodynamický (cirkulační) vztlak	19
Aerodynamický tah	19
Magnetodynamický vztlak	19
2.3. Principy překonávání tíže nezávisle na atmosféře	20
2.3.1. Tah raket	20
2.3.2. Odstředivá síla družic	20
2.3.3. Elektrogravitace	21
2.4. Tah leteckých motorů	22
Vznik tahu	22
1. případ: Tah vrtule	25
2. případ: Tah proudových motorů	26
3. případ: Tah raket	27
2.5. Základní fyzikální principy svislého startu a přistání (SSP)	28
2.5.1. Letadla s tečným startem a přistáním (TSP)	28
2.5.2. Letadla s krátkým startem a přistáním (KSP)	28
2.5.3. Letadla se svislým startem a přistáním (SSP)	29
2.6. SSP — přímá změna hybnosti vzduchu ve svislém směru	30
2.6.1. SSP — Využití přetlakového vztlaku v blízkosti země	30
2.6.2. SSP — Vrtule (rotor) se svislou osou	30
2.6.3. SSP — Letadla s překlopným křídlem	32
2.6.4. SSP — Letadla s proudovým motorem	34
2.6.5. SSP — letadel pomocí raket	34
2.7. SSP — ohybem proudu vzduchu	34
2.7.1. Ohyb vrtulového proudu křídlem	34
2.7.2. Letadla s nakláněním vrtulového proudu	35
2.7.3. SSP — Letadla s řízením mezní vrstvy	36
2.7.4. SSP — Letadla s ohybem křídlového proudu tryskovou klapkou	36
2.7.5. SSP — Letadla s ohybem proudu spalín proudového motoru	38
2.8. Vztlakové proudové motory	38
2.9. Optimální aerotermomechanické řešení SSP bezkřídlym letadlem	41

3. Zvyšování rychlosti letu	44
3.1. Aerodynamika určuje tvar letadla	44
3.1.1. Vliv stlačitelnosti vzduchu	44
3.1.2. Trojúhelníkové křídlo	45
3.1.3. Šípové křídlo s „mrkvičkami“	46
3.1.4. Plůtky na šípové křídle	47
3.1.5. „Pravidlo ploch“ pro transsonické proudění	47
3.1.6. Tvarové zvláštnosti nadzvukových letadel	48
3.1.7. Nedělené ocasní plochy	50
3.1.8. Umělá stabilizace	51
3.1.9. Princip samočinného řízení letadla	51
3.1.10. Vývoj tvaru vrtule	52
3.1.11. Proudová letadla s motory na zádi trupu	53
3.2. Aerodynamický třesk	54
3.2.1. Úvod	54
3.2.2. Šíření zvukových vln	56
3.2.3. Aerodynamický třesk	56
3.2.4. Vliv teplotního gradientu atmosféry na tvar rázové vlny letadla	58
3.2.5. Vliv sklonu dráhy letu na intenzitu aerodynamického třesku	58
3.2.6. Zánikové Machovo číslo	60
3.2.7. Vliv meteorologických podmínek na aerodynamický třesk	62
3.2.8. Závěr	63
3.3. Aerodynamický ohřev	63
3.4. Chlazení povrchu letadla	66
3.4.1. Problém chlazení letadel	66
3.4.2. Chlazení povrchu letadla nuceným oběhem chladiva	66
3.4.3. Chlazení povrchu letadla pocením	66
3.4.4. Chlazení tavením a vypařováním povrchové vrstvy letadla	67
3.4.5. Hypersonické chlazení hořením paliva na povrchu le- tadla	68
3.4.6. Hypersonické chlazení magnetickým polem	69
3.5. Základní tvary hypersonických letadel	75
3.6. Vstupní koridor do atmosféry planet	79
3.7. Technické a lidské meze rychlosti letu	81
3.7.1. Oblast letectví	81
3.7.2. Oblast astronautiky	84
4. Zvyšování výkonnosti leteckých motorů	87
4.1. Klasické letecké motory	87
4.1.1. Pístové letecké motory	87
4.1.2. Spalovací letecké motory s krouživým pístem	90
4.1.3. Proudovrtulové motory	94
4.1.4. Turboplynové generátory	94
4.1.5. Proudové motory s kompresorem a bez kompresoru	95
4.1.6. Svazkové motory	99
4.1.7. Princip turbokompresoru	100
4.2. Základní poznatky z atomové a jaderné fyziky důležité pro le- teckou techniku	101
4.2.1. Hmota a energie	101
4.2.2. Stavební částice hmoty	103
4.2.3. Stavba atomu	104
4.2.4. Princip štěpné řetězové reakce těžkých atomových jader	107

4.2.5.	Princip slučovací (termonukleární) jaderné reakce . . .	109
4.2.6.	Záření radioaktivních izotopů	110
4.3.	Plazma — čtvrté skupenství látky	110
4.4.	Jaderné letecké proudové motory	114
4.4.1.	Podstata jaderných proudových motorů	117
4.4.2.	Jaderné proudovrtulové motory	119
4.4.3.	Jaderné proudové motory s kompresorem	120
4.4.4.	Jaderné náporové motory (bez kompresoru)	122
4.5.	Hypersonické náporové motory HNM	123
4.5.1.	HNM s vnitřním subsonickým spalováním	123
4.5.2.	HNM s vnitřním supersonickým spalováním	125
4.5.3.	HNM s vnějším supersonickým (hypersonickým) spalováním	125
4.5.4.	Problematika hypersonických náporových motorů	126
4.5.5.	Hypersonický náporový motor založený na magneto- mechanice tekutin	127
5.	<i>Rakety</i>	127
5.1.	Význam raket	127
5.2.	Chemické rakety	128
5.2.1.	Podstata chemických raket	128
5.2.2.	Základní typy spalovacích komor a expanzních trysek	134
5.2.3.	Chemické rakety na pevná paliva	135
5.2.4.	Chemické rakety s pevným i kapalným palivem	139
5.2.4.	Rakety na horkou vodu	140
5.2.6.	Chemické rakety na kapalná paliva	140
5.2.7.	Jednokapalinové rakety	140
5.2.8.	Dvoukapalinové rakety	142
5.2.9.	Vysokoteplotní chemická raketová paliva	145
5.2.10.	Volné radikály	147
5.2.11.	Metastabilní paliva	149
5.2.12.	Využití iontů	150
5.3.	Jaderné rakety	151
5.3.1.	Podstata jaderných raket	151
5.3.2.	Reaktory založené na štěpení jader těžkých prvků	152
5.3.3.	Reaktory založené na rozpadu radioaktivních izotopů	153
5.3.4.	Reaktory založené na slučování atomových jader	154
5.3.5.	Využití atomových výbuchů k pohonu raket	154
5.4.	Elektrické rakety obloukové, plazmové a iontové	155
5.4.1.	Podstata elektrických raket	155
5.4.2.	Princip elektromagnetického zrychlování	155
5.4.3.	Obloukové rakety	156
5.4.4.	Plazmové rakety	157
5.4.5.	Iontové rakety	158
5.4.6.	Jaderné zdroje elektrické energie pro rakety	159
	1. Termodynamické turbogenerátory	159
	2. Přímá přeměna energie radioaktivního záření na ener- gii elektrickou	161
	3. Přímá přeměna tepla na elektřinu	162
5.5.	Rakety na tepelnou sluneční energii	162
5.6.	Fotonové rakety	164
5.6.1.	Podstata fotonových raket	164
5.6.2.	Rakety poháněné tlakem slunečního světla	165
5.6.3.	Fotonové rakety poháněné umělým světlem	165
6.	<i>Perspektiva letectví</i>	170
	Literatura	171