

OBSAH

| | |
|---------------------|---|
| Předmluva | 9 |
|---------------------|---|

1. Reaktory z materiálového hlediska

| | |
|---|----|
| 1.10 Funkce, materiály a třídění reaktorů | 11 |
| 1.20 Volba typu a přehled nejdůležitějších postavených reaktorů | 17 |

2. Materiálové problémy jaderných reaktorů

| | |
|--|----|
| 2.10 Problematika reaktorového záření | 25 |
| 2.11 Poškození materiálů zářením | 25 |
| 2.11.1 Podstata poškození zářením | 26 |
| 2.11.11 Způsob poškození vazeb jednotlivými druhy záření | 26 |
| 2.11.12 Poruchy způsobené zářením. | 28 |
| 2.11.13 Poruchy kovů. | 29 |
| 2.11.2 Poškození materiálů | 31 |
| 2.11.21 Poškození paliv | 32 |
| 2.11.22 Uran a jeho slitiny | 32 |
| 2.11.23 Thorium a jeho slitiny | 41 |
| 2.11.24 Poškození moderátorů a reflektorů. | 41 |
| 2.11.25 Grafit | 42 |
| 2.11.26 Berylium a jeho kysličníky | 42 |
| 2.11.27 Voda a její roztoky | 43 |
| 2.11.3 Poškození absorbérů | 44 |
| 2.11.4 Poškození konstrukčních materiálů | 44 |
| 2.11.41 Kovy | 44 |
| 2.11.42 Plastické hmoty. | 48 |
| 2.11.43 Isolátory | 51 |
| 2.11.44 Keramické materiály. | 52 |
| 2.11.45 Cementy | 52 |
| 2.11.46 Polovodiče | 53 |
| 2.11.47 Organické kapaliny | 53 |
| 2.12 Závěry z poznatků o poškození zářením. | 53 |
| 2.13 Směry dnešního výzkumu | 55 |
| 2.14 Nukleární vlastnosti materiálů. | 55 |
| 2.20 Korosní problematika | 57 |

| | |
|---|----|
| 2.21 Korose v plynech | 58 |
| 2.22 Korose ve vodě | 58 |
| 2.23 Korose v tekutých kovech | 59 |
| 2.30 Problematika výroby, zpracování a zkoušení materiálů | 63 |

3. Paliva

| | |
|--|-----|
| 3.10 Uran a jeho slitiny | 67 |
| 3.10.1 Výskyt uranu | 67 |
| 3.10.2 Výroba uranu | 70 |
| 3.10.21 Extrakce | 70 |
| 3.10.22 Rafinace | 71 |
| 3.10.23 Příprava hexafluoridu a kovového uranu | 71 |
| 3.10.3. Vlastnosti kovového uranu | 73 |
| 3.10.4 Fysikální vlastnosti. | 73 |
| 3.10.5 Mechanické vlastnosti. | 74 |
| 3.10.6 Technologie zpracování | 75 |
| 3.10.7 Slitiny uranu | 77 |
| 3.10.8 Oddělování isotopů uranu 235 a 238 | 78 |
| 3.20 Thorium a jeho slitiny | 85 |
| 3.20.1 Výskyt thoria | 85 |
| 3.20.2 Výroba thoria | 85 |
| 3.20.3 Vlastnosti kovového thoria | 87 |
| 3.20.4 Fysikální vlastnosti | 87 |
| 3.20.5 Mechanické vlastnosti. | 87 |
| 3.20.6 Technologie zpracování thoria | 87 |
| 3.20.7 Slitiny thoria | 89 |
| 3.30 Plutonium | 89 |
| 3.30.1 Příprava kovového plutonia | 90 |
| 3.30.2 Vlastnosti plutonia | 91 |
| 3.30.3 Všeobecné vlastnosti plutonia a zacházení s ním | 91 |
| 3.30.4 Fysikální vlastnosti. | 93 |
| 3.30.5 Slitiny plutonia | 100 |
| 3.40 Zpracování palivového materiálu pro použití v reaktorech. | 100 |
| 3.41 Paliva pevná | 101 |
| 3.41.1 Články s pouzdrovými povlaky. | 103 |
| 3.41.2 Válcové články. | 103 |
| 3.41.3 Deskové články | 106 |
| 3.41.4 Články s povlaky galvanickými, máčenými apod. | 109 |
| 3.41.5 Články keramické a cermetové | 110 |
| 3.42 Tekutá paliva | 111 |
| 3.50 Regenerace vyhořelého paliva | 111 |
| 3.60 Oběh a bilance reaktorového paliva | 115 |
| 3.70 Ceny paliva a jeho zpracování | 117 |

4. Moderátory a reflektory

| | |
|---|-----|
| 4.10 Vlastnosti moderátorů a reflektorů | 120 |
| 4.20 Moderační materiály | 121 |
| 4.20.1 Voda | 121 |
| 4.20.2 Těžká voda | 121 |
| 4.20.3 Výroba těžké vody | 122 |
| 4.21 Grafit | 124 |
| 4.21.1 Výroba grafitu | 124 |
| 4.21.2 Vlastnosti grafitu | 124 |
| 4.22 Berylium | 126 |
| 4.22.1 Výroba berylia | 127 |
| 4.22.2 Vlastnosti berylia | 128 |
| 4.30 Organické kapaliny | 130 |

5. Chladiva

| | |
|---|-----|
| 5.10 Vlastnosti chladiv | 132 |
| 5.20 Plynná chladiva | 133 |
| 5.21 Vzduch | 133 |
| 5.22 Kyslíčník uhličitý | 134 |
| 5.23 Helium | 135 |
| 5.24 Vodík | 136 |
| 5.25 Dusík a jiné plyny | 136 |
| 5.30 Kapalná chladiva | 136 |
| 5.31 Voda | 136 |
| 5.32 Tekuté kovy | 138 |
| 5.32.1 Sodík a jeho slitiny s draslíkem | 138 |
| 5.32.2 Olovo a jeho slitiny s vizmutem | 140 |
| 5.32.3 Lithium | 140 |
| 5.32.4 Rtuť | 140 |

6. Absorbéry

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 6.10 Způsoby regulace | 142 |
| 6.20 Vlastnosti absorbérů | 142 |
| 6.30 Příprava absorbérů | 144 |

7. Konstrukční materiály

| | |
|---|-----|
| 7.10 Kovové konstrukční materiály | 149 |
| 7.11 Hliník a jeho slitiny | 149 |
| 7.12 Berylium | 150 |
| 7.13 Zirkonium a jeho slitiny | 151 |
| 7.13.1 Výskyt zirkonia | 151 |
| 7.13.2 Výroba zirkonia | 151 |
| 7.13.3 Vlastnosti zirkonia | 153 |
| 7.13.31 Fyzikální vlastnosti | 153 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| 7.13.32 | Mechanické vlastnosti | 154 |
| 7.13.33 | Chemické vlastnosti | 155 |
| 7.13.34 | Technologické vlastnosti | 155 |
| 7.13.35 | Nukleární vlastnosti | 156 |
| 7.13.4 | Rozsah použitelnosti | 156 |
| 7.13.5 | Slitiny zirkonia | 157 |
| 7.13.51 | Slitiny Zircaloy | 157 |
| 7.14 | Hořčík a jeho slitiny | 166 |
| 7.15 | Niob a jeho slitiny | 170 |
| 7.15.1 | Výskyt a výroba niobu | 170 |
| 7.15.2 | Vlastnosti niobu | 171 |
| 7.16 | Titan | 174 |
| 7.17 | Oceli | 174 |
| 7.17.1 | Nerezavějící oceli | 174 |
| 7.17.2 | Volba oceli | 175 |
| 7.17.3 | Přehled nejpoužívanějších druhů ocelí | 177 |
| 7.17.4 | Oceli pro tlakové nádoby energetických reaktorů | 178 |
| 7.17.5 | Ostatní oceli | 181 |
| 7.18 | Ostatní kovy | 182 |
| 7.20 | Keramické látky a cermety jako konstrukční materiál | 182 |
| 8. | Materiály krytu reaktorů | |
| 8.10 | Podstata stínění | 186 |
| 8.11 | Zpomalování rychlých neutronů | 186 |
| 8.12 | Zachycování tepelných neutronů | 186 |
| 8.13 | Zachycování záření gama | 187 |
| 8.20 | Konstrukce krytu | 188 |
| 8.30 | Materiály krytu | 189 |
| 8.31 | Betony | 189 |
| 8.32 | Ostatní materiály krytu | 194 |
| 9. | Některé pojmy z jaderné techniky | 196 |
| 10. | Dodatek | 212 |
| 10.10 | Některá data prvků a isotopů | 212 |