O B S A H

1. FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI LÁTEK

1. 1. Veličiny a jednotky dle ČSN 01 1301 1
1. 2. Převodní tabulka jednotek tlaku 3
1. 3. Převodní vztahy zákonných jednotek některých veličin 3
1. 4. Fyzikální konstanty 4
1. 5. Atomová hmotnost některých prvků 4
1. 6. Tepelná vodivost žárovzdorných materiálů 5
1. 7. Tepelná vodivost izolačních materiálů 6
1. 8. Tepelná vodivost stavebních a jiných materiálů 7
1. 9. Tepelná vodivost surového železa a litiny 8
1.10. Tepelná vodivost ocelí 9
1.11. Tepelná vodivost neželezných kovů a slitin 10
1.12. Tepelná vodivost uhlí, koksu a popela 11
1.13. Tepelná vodivost kapalin 11
1.14. Tepelná vodivost plynů 12
1.15. Tepelná vodivost topných plynů 13
1.16. Tepelná vodivost spalin 14
1.17. Měrné teplo žárovzdorných materiálů 15
1.18. Měrné teplo izolačních materiálů 16
1.19. Měrné teplo ocelí 17
1.20. Měrné teplo surového železa a litiny 18
1.21. Měrné teplo neželezných kovů a slitin 18
1.22. Měrné teplo uhlí,koksu a popela 19
1.23. Měrné teplo uhlovodíků a H_2S 19
1.24. Měrné teplo kapalin 20
1.25. Měrné teplo a entalpie vzduchu, kyslíku, dusíku a vodíku 21
1.26. Měrné teplo a entalpie vodní páry, kysličníku uhličitého, kysličníku uhelnatého a kysličníku siřičitého 23

1.27. Měrné teplo a entalpie spalin některých paliv 25
1.28. Měrná hmotnost žárovzdorných materiálů 27
1.29. Měrná hmotnost izolačních materiálů 27
1.30. Měrná hmotnost neželezných kovů a slitin 27
1.31. Měrná hmotnost ocelí 28
1.32. Měrná hmotnost surového železa a litiny 29
1.33. Měrná hmotnost kapalin 30
1.34. Měrná hmotnost plynů 31
1.35. Kinematická viskozita kapalin 32
1.36. Kinematická viskozita topných plynů 33
1.37. Kinematická viskozita plynů 34
1.38. Kinematická viskozita spalin 35
1.39. Střední měrné teplo, měrné skupenské teplo tavení a teplota tavení surového železa, oceli a ocelářské strusky 36
1.40. Tepelný efekt oxidace prvků a tvorby sirníků 36
1.41. Tepelný efekt při tvorbě strusek 36
1.42. Tepelný efekt reakcí zplyňování 37
1.43. Složení atmosferického vzduchu 37
1.44. Teploty tavení různých látek 38
1.45. Měrná skupenská tepla tavení různých látek 38
1.46. Termoelektrická napětí termočlánků 39
1.47. Hodnoty odporu pro měřící platinové odpory 41
1.48. Parciální tlak a hmotnost vodní páry 42

2. SPALOVÁNÍ PALIV

2. 1. Stanovení spalného tepla a výhřevnosti tuhých a kapalných paliv 43
2. 2. Spalné teplo a výhřevnost plynů 44
2. 3. Teploty vznícení a meze výbušnosti některých plynů ve směsi se vzduchem a kyslíkem 44
2. 4. Empirické vztahy pro přibližný výpočet spalovacího vzduchu a spalin tuhých a kapalných paliv 45

2. 5. Empirické vztahy pro přibližný výpočet spalovacího vzduchu a spalin plynných paliv 46
2. 6. Spotřeba spalovacího vzduchu a množství spalin při spalování tuhých a kapalných paliv 47
2. 7. Spotřeba spalovacího vzduchu a množství vzniklých spalin při spalování plynných paliv 48
2. 8. Tepelný obsah předehřátého plynu a vzduchu 49
2. 9. Opravný součinitel pro směsný a generátorový plyn 50
2.10. i,t - diagram spalin 51
2.11. Schackovy vzorce pro výpočet adiabatické spalné teploty 52
2.12. Přibližná závislost mezi t_t a $t_{t,dis}$ v závislosti na O_2 52
2.13. Určení disociačního stupně CO_2 a H_2O ve spalinách 53
2.14. Určení disociačního stupně CO_2 a H_2O ve spalinách 54
2.15. Určení disociačního stupně CO_2 a H_2O ve spalinách 55
2.16. Požadované teploty v hutnických pecích a pyrometrický efekt 56
2.17. Optimální součinitel přebytku vzduchu pro základní druhy paliv 56
2.18. Rosný bod spalin v závislosti na součiniteli přebytku vzduchu 57

3. PROUDĚNÍ PLYNŮ A KAPALIN

3. 1. Hodnoty součinitelů místních ztrát 58
3. 2. Směrné a doporučené hodnoty ekvivalentní absolutní drsnosti 73
3. 3. Diagram závislosti λ na Re a $\frac{d}{k}$ 74
3. 4. Rychlosti v rozvodných potrubích plynu 74
3. 5. Průtokový diagram (množství - rychlost - průměr potrubí) 75
3. 6. Základní rozměry měřící clony 76
3. 7. Základní rozměry dýzy 76
3. 8. Tabulka k výpočtu měřících clon a množství 77
3. 9. Stanovení výšky komína 78

4. SDÍLENÍ TEPLA

4. 1. Základní kriteria podobnosti v tepelné technice 79

4. 2. Sdílení tepla konvekcí - volné proudění 81

4. 3. Sdílení tepla konvekcí - nucené proudění 81

4. 4. Opravný součinitel pro α při laminárním proudění v trubce 83

4. 5. Opravný součinitel pro α při turbulentním proudění v trubce 83

4. 6. Korekce α na úhel náběhu 84

4. 7. Korekce α na úhel náběhu 84

4. 8. Složená poměrná pohltivost 84

4. 9. Poměrná pohltivost různých materiálů 85

4.10. Sálání pecními otvory 86

4.11. Poměrná pohltivost CO_2 87

4.12. Poměrná pohltivost H_2O 88

4.13. Poměrná pohltivost SO_2 89

4.14. Korekční součinitel β pro vodní páru 90

4.15. Efektivní délka paprsku pro různé tvary plynového tělesa 90

4.16. Součinitel M k výpočtu součinitele sálání mezi spalinami a stěnami tuhého tělesa 91

4.17. Součinitel r pro výpočet ztrát tepla zdivem pece 92

4.18. Určení ztrát tepla zdivem pece na základě teploty vnějšího povrchu pecního zdiva 93

4.19. Stanovení akumulovaného tepla ve dvouvrstvé stěně s poměrem $S_1 : S_2 = 0,92$ 94

4.20. Stanovení akumulovaného tepla ve dvouvrstvé stěně s poměrem $S_1 : S_2 = 1,84$ 94

4.21. Stanovení akumulovaného tepla zdivem při cyklické práci pecí 95

4.22. Stanovení akumulovaného tepla v jednovrstvé stěně 96

5. VÝMĚNÍKY TEPLA

5. 1. Střední logaritmický průměr teplot 97

5. 2. Opravný součinitel $\varepsilon_{\Delta t}$ pro stanovení $\bar{t}$. 98

5. 3. Součinitel přenosu tepla jehlového rekuperátoru typu 17,5 99

5. 4. Charakteristika jehlového rekuperátoru typu 17,5 99

5. 5. Součinitel přenosu tepla jehlového rekuperátoru typu 28 100

5. 6. Charakteristika jehlového rekuperátoru typu 28 100

5. 7. Součinitel přenosu tepla jehlového rekuperátoru bez vnějších jehel 101

5. 8. Charakteristika jehlového rekuperátoru bez vnějších jehel 101

5. 9. Součinitel přenosu tepla v termobloku 102

5.10. Stanovení teploty stěny rekuperátoru 103

5.11. Předběžné stanovení teploty stěny radiačního rekuperátoru 104

5.12. Zvýšení součinitele přenosu tepla sáláním vlivem sálání předrekuperátorového prostoru 105

5.13. Součinitel akumulace tepla ve zdivu regenerátorů 105

5.14. Součinitel přenosu tepla konvekcí v mřížoví regenerátorů 106

5.15. Součinitel přenosu tepla sáláním v mřížoví regenerátorů 107

5.16. Charakteristiky mřížoví regenerátorů 108

5.17. Nomogram pro stanovení hodnoty $\mathcal{H}$ v mřížoví regenerátorů 109

5.18. Závislost součinitele m (m_v) na $\frac{W_{sp}\tau_{sp}}{W_v\tau_v}$ $\left(\frac{W_v\tau_v}{W_{sp}\tau_{sp}}\right)$ a $\frac{\mathcal{H}F}{W_{sp}\tau_{sp}}$ $\left(\frac{\mathcal{H}F}{W_v\tau_v}\right)$ pro průmyslové regenerátory 110

5.19. Součinitel přenosu tepla sáláním v mřížoví Cowperova ohřívače vysokopecního větru 111

6. OHŘEV MATERIÁLU

6. 1. Diagram k určení součinitele tvaru k 112

6. 2. Teplotní kriterium pro povrch desky Fo = (0 - 30) 113

6. 3. Teplotní kriterium pro povrch desky Fo = (0 - 0,5) 114

6. 4. Teplotní kriterium pro střed desky Fo = (0 - 30) 115

6. 5. Teplotní kriterium pro povrch válce Fo = (0 - 15) 116

6. 6. Teplotní kriterium pro povrch válce Fo = (0 - 0,5) 116

6. 7. Teplotní kriterium pro střed válce Fo = (0 - 15) 117

6. 8. Teplotní faktor pro desku při $t_{m,p}$ = konst. a rovnoměrném rozložení teplot na počátku 118

6. 9. Teplotní faktor pro válec při $t_{m,p}$ = konst. a rovnoměrném rozložení teplot na počátku 118

6.10. Teplotní faktor pro teplotu středu různých těles při $t_{m,p}$ = konst. a rovnoměrném rozložení teplot na počátku 118

6.11. Teplotní faktor pro desku při $t_{m,p}$ = konst. a parabolickém rozložení teplot na počátku 118

6.12. Teplotní faktor pro válec při $t_{m,p}$ = konst. a parabolickém rozložení teplot na počátku 119

6.13. Diagram pro stanovení doby vyrovnání v závislosti na $\frac{\Delta t_{m,k}}{\Delta t_{m,o}}$ 119

6.14. Diagram pro stanovení funkce F k určení tepelného toku a teploty pece při ohřevu s konstantní teplotou povrchu 119

6.15. Hodnota $\phi\left(\frac{a}{s^2} ; \frac{x}{s}\right)$ pro desku při lineární změně teploty povrchu 119

6.16. Hodnota $\phi\left(\frac{a}{s^2} ; \frac{x}{s}\right)$ pro válec při lineární změně teploty povrchu 120

6.17. Hodnota $\phi\left(\frac{a}{s^2}\right)$ pro stanovení q při lineární změně teploty povrchu 120

6.18. Závislost $(T_m - T_{m,o}) \cdot \frac{2\lambda}{q.s} = \left(\frac{a\tau}{s^2} ; \frac{x}{s}\right)$ při q = konst. pro desku 120

6.19. Závislost $(T_m - T_{m,o}) \cdot \frac{2\lambda}{q.s} = \left(\frac{a\tau}{s^2} ; \frac{x}{s}\right)$ při q = konst. pro válec 121

6.20. Hodnoty funkce Ψ (y) k výpočtu ohřevu tenkých těles podle radiačního vzorce 122

6.21. Propal uhlíkové oceli 123

6.22. Hodnoty koeficientu tvaru k_1 pro stanovení doby ohřevu 123

7. HOŘÁKY

7. 1. Vířivý hořák typu PVM. 124

7. 2. Základní rozměry vířivého hořáku typu PVM 124

7. 3. Vířivý hořák typu PVS 125

7. 4. Základní rozměry vířivého hořáku typu PVS 125

7. 5. Jmenovité výkony a rozměry spalovacích kanálů hořáků PVM a PVS 126

7. 6. Doporučené tlaky topného plynu pro vířivé hořáky 128

7. 7. Hodnoty k, m_{kr}, p_t', R a k_p různých plynů pro výpočet Lavalovy dýzy 128

7. 8. iS - diagram 129