

# OBSAH

Předmluva autora . . . . .	9
A. Směrnice pro konstrukci a výrobu nádob, namáhaných vnitřním přetlakem . . . . .	11
Všeobecně . . . . .	11
Zásady pro konstrukci a výrobu tlakových nádob ocelových, namáhaných vnitřním přetlakem . . . . .	14
a) Nádoby vystavené v provozu normální nebo mírně zvýšené teplotě od 20 °C do 300 °C . . . . .	14
1. Provozní přetlak je menší než 5 atp, klidné zatížení . . . . .	14
2. Provozní přetlak je menší než 5 atp, opakované zatížení . . . . .	15
3. Provozní přetlak 5 až 25 atp, klidné zatížení . . . . .	16
4. Provozní přetlak 5 až 25 atp, opakované zatížení . . . . .	17
5. Provozní přetlak 25 až 100 atp, klidné zatížení . . . . .	17
6. Provozní přetlak 25 až 100 atp, opakované zatížení . . . . .	18
7. Provozní přetlak větší než 100 atp . . . . .	19
b) Nádoby vystavené v provozu zvýšené teplotě v rozmezí 300 až 400 °C . . . . .	20
c) Nádoby z oceli vystavené v provozu vysokým teplotám od 400 °C do 550 °C . . . . .	20
1. Provozní přetlak je menší než 25 atp . . . . .	20
2. Provozní přetlak je v mezích 25 až 100 atp . . . . .	21
3. Provozní přetlak je vyšší než 100 atp . . . . .	21
d) Nádoby vystavené v provozu nižší teplotě v rozmezí -50 °C až 0 °C . . . . .	22
e) Nádoby vystavené v provozu velmi nízké teplotě, nižší než -50 °C . . . . .	23
B. Způsob výpočtu tlakových nádob . . . . .	24
C. Základní napětí . . . . .	28
1. Membránové napětí . . . . .	28
1.1. Skořepiny a membrány . . . . .	28
1.2. Základní napětí válcové stěny . . . . .	28
1.3. Základní napětí kulové stěny . . . . .	29
1.4. Základní napětí kuželové stěny . . . . .	29
1.5. Základní napětí anuloidové stěny . . . . .	29
1.6. Základní napětí nádrží . . . . .	30
1.7. Vliv vlastní váhy . . . . .	30
2. Vliv koroze . . . . .	30
2.1. Působení koroze . . . . .	30
2.2. Přidavky na základní tloušťku stěny . . . . .	31

D. Součinitelé základního namáhání a tvaru válcových částí tlakových nádob a potrubí . . . . .	32
3. Vliv nekruhovosti a eliptičnosti válcových pláště . . . . .	32
3.1. Vliv nekruhovosti na namáhání pláště všeobecně . . . . .	32
3.2. Vliv menších nekruhovostí na zvýšení namáhání pláště . . . . .	32
3.3. Vliv větších nekruhovostí, eliptičnost pláště . . . . .	33
4. Vliv zeslabení válcového pláště řadami otvorů . . . . .	35
4.1. Vliv pole otvorů na namáhání pláště obecně . . . . .	35
4.2. Součinitelé základního namáhání pláště s řadou otvorů . . . . .	36
4.3. Součinitelé tvaru pláště s řadou otvorů . . . . .	40
4.4. Nýtové spoje . . . . .	42
5. Vliv zeslabení válcového pláště hrdly . . . . .	43
Pevnost tvarovek a odboček . . . . .	43
5.1. Vliv hrdel na namáhání pláště všeobecně . . . . .	43
5.2. Rozdělení typu hrdel a tvarovek . . . . .	45
5.3. Určení součinitelů základního namáhání a tvaru u kolmých hrdel . . . . .	45
5.4. Určení součinitelů základního namáhání a tvaru u šikmých hrdel . . . . .	48
5.5. Určení namáhání válcové stěny s řadami hrdel . . . . .	49
5.6. Směrnice pro konstrukci svařovaných tvarovek . . . . .	50
5.7. Velké svařované tvarovky a odbočnice vyztužené žebry . . . . .	53
6. Vliv různých typů den a čel připojených k válcovému plášti na jeho pevnost . . . . .	58
6.1. Všeobecně o namáhání v místě spojení dna s válcovým pláštěm . . . . .	58
6.2. Součinitelé tvaru plochých den s lemy a bez nich . . . . .	58
6.3. Součinitelé tvaru válcových pláště se dny různého typu (dna polokulová, vrchlíková, kuželová atd.) . . . . .	60
Výpočet a konstrukce deskových a kuželových den . . . . .	65
7. Kontrola pevnosti válcové nádoby s dvojitou stěnou (topným pláštěm) . . . . .	71
7.1. Všeobecné poznatky o pevnosti nádob s topným pláštěm . . . . .	71
7.2. Výpočet namáhání a kontrola pevnosti při působení přetlaku . . . . .	72
7.3. Vliv teplotních napětí u nádob s dvojitým pláštěm . . . . .	75
7.4. Namáhání v přechodové části vnějšího pláště . . . . .	76
8. Výpočet trubkovic a výměníků tepla . . . . .	78
8.1. Namáhání trubkovic — všeobecné zásady . . . . .	78
8.2. Výpočet trubkovnice jako desky . . . . .	79
8.3. Technologické podmínky pro pevnost zaválcovaných spojů trubek v trubkovnici . . . . .	85
8.4. Směrnice pro návrh výměníků z hlediska tuhosti a pevnosti . . . . .	86
9. Výpočet trubek . . . . .	87
9.1. Výpočet tlouštěk stěn bežešvých trubek . . . . .	87
9.2. Výpočet svařovaných trubek . . . . .	89
9.3. Výpočet trubek uložených v zemi . . . . .	90
10. Výpočet přírubových spojů potrubí a tlakových nádob kruhového průřezu . . . . .	91
10.1. Základní poznatky o namáhání přírubových spojů . . . . .	91
10.2. Příruby přivařovací s krkem . . . . .	92
10.3. Příruby přivařovací ploché . . . . .	101
10.4. Přírubová hrdla litá z oceli . . . . .	105
10.5. Příruby točivé . . . . .	107
10.6. Přírubové šrouby . . . . .	110
10.7. Směrnice pro návrh příruby tlakových nádob . . . . .	116

10.8. Určení bezpečnosti přírub tlakových nádob . . . . .	116
10.9. Rozbor pevnosti přírubových spojů podle provozních podmínek . . . . .	116
11. Pevnost slepých přírub . . . . .	127
11.1. Volba tvaru slepých přírub . . . . .	127
11.2. až 11.4. Výpočty slepých přírub . . . . .	127
12. Tlustostěnné válcové nádoby pro vysoké tlaky . . . . .	128
12.1. Tlustostěnné nádoby . . . . .	128
12.2. Vinuté nádoby všeobecně . . . . .	129
12.3. Výpočet vinutých nádob . . . . .	130
13. Namáhání ležatých válcových nádrží . . . . .	137
13.1. Výpočet ležatých nádrží . . . . .	137
13.2. až 13.3. Vliv vzdálenosti vnitřních výztuh a den . . . . .	138
14. Vliv vnějších sil a momentů na pevnost válcového pláště nádoby . . . . .	139
14.1. Všeobecné poznatky o vlivu vnějších zatížení na namáhání válcových plášťů nádob . . . . .	139
14.2. Výpočet namáhání pláště od vnějších sil a momentů . . . . .	140
15. Namáhání od omezené tepelné dilatace potrubí a výpočet kompenzátorů dilatace . . . . .	142
15.1. Tepelná dilatace potrubí . . . . .	142
15.2. Výpočet lyrových kompenzátorů . . . . .	143
15.3. Namáhání a tuhost kolen . . . . .	145
15.4. Membránové kompenzátory dilatace . . . . .	151
15.5. Výpočet trubkových vidlic . . . . .	153
<b>E. Součinitel základního namáhání a tvaru kulových částí tlakových nádob . . . . .</b>	<b>154</b>
16. Vliv nekruhovosti řezů kulových plášťů . . . . .	154
17. Vliv zeslabení kulových plášťů hrdly. Pevnost kulových tvarovek . . . . .	155
17.1. Vliv hrdel na namáhání kulových plášťů všeobecně . . . . .	155
17.2. Součinitel základního namáhání a tvaru kulových ploch s hrdly a tvarovek . . . . .	156
17.3. Směrnice pro konstrukci kulových tvarovek svařovaných . . . . .	157
17.4. Směrnice pro konstrukci kulových tvarovek se zvláštní výztuhou . . . . .	159
18. Pevnost kulových, vrchlíkových a vypouklých den . . . . .	160
18.1. Všeobecné poznatky o namáhání den . . . . .	160
18.2. Určení tloušťky polokulových den . . . . .	161
18.3. Výpočet vypouklých den . . . . .	161
19. Vliv vnějšího místního zatížení na pevnost kulových plášťů a den. Konstrukce a umístění patek a podpor . . . . .	166
19.1. Zachycení lokálního zatížení kulových plášťů a den . . . . .	166
19.2. Součinitel namáhání při lokálním zatížení kulových plášťů a den . . . . .	167
20. Vnitřní a teplotní pnutí . . . . .	169
20.1. Vnitřní pnutí a jejich vliv na pevnost nádob . . . . .	169
20.2. Teplotní pnutí v provozu . . . . .	170
21. Určení součinitelů základního namáhání a tvaru při současném působení několika přidavných namáhání . . . . .	173
21.1. Způsoby skládání více účinků při určení celkových součinitelů namáhání a součinitelů tvaru plášťů nádob . . . . .	173
21.2. Kombinace účinků u plášťů s řadou otvorů . . . . .	175
21.3. Kombinace účinků u plášťů s hrdly . . . . .	176

F. Výpočet pláště nádob namáhaných vnějším přetlakem . . . . .	178
22. Tloušťka pláště nádob namáhaných vnějším přetlakem . . . . .	178
22.1. Základní poznatky o stabilitě válcových a kuželových pláště nádob . . . . .	178
22.2. Výpočet válcových a kuželových nádob namáhaných vnějším přetlakem . . . . .	178
22.3. Výpočet vypouklých den namáhaných vnějším přetlakem . . . . .	182
22.4. Výpočet kuželových den namáhaných vnějším přetlakem . . . . .	185
22.5. Souhrnné poznatky o elastické stabilitě nádob . . . . .	185
Dodatek . . . . .	188
Změny mechanických vlastností materiálu a součinitele provozní bezpečnosti nádob . . . . .	188
Všeobecně . . . . .	188
Deformace materiálu . . . . .	189
Křehká pevnost ocelí . . . . .	201
Vliv velikosti na křehkou pevnost nádob . . . . .	207
Vrubová houževnatost . . . . .	213
Únavová pevnost ocelí . . . . .	218
Výpočet bezpečnosti . . . . .	239
Svarové spoje . . . . .	240
Význam a účel tlakových zkoušek . . . . .	249
Hlavní použitá literatura . . . . .	250