

Obsah

1. Úvod	9
2. Namáhání plynovodů	13
2.1 Základní namáhání od vnitřního přetlaku	13
2.2 Vliv geometrických nedokonalostí na namáhání plynovodů	16
2.2.1 Ovalita stěny trubky	17
2.2.2 Střežovitost a přesazení svarových hran	24
2.3 Namáhání plynovodů v obloucích	27
3. Kvalita materiálů plynovodních potrubí	33
3.1 Základní požadavky na materiály plynovodů	33
3.2 Zvyšování mechanických a lomově-mechanických charakteristik potrubních ocelí s rostoucími tlaky a dimenzí trubek	41
3.2.1 Oceli pro plynovody s provozními tlaky 1,6 až 4 MPa	41
3.2.2 Oceli pro dálkové a magistralní plynovody	44
3.3 Kvalita svařovaných trub v porovnání s bežešvými trubkami	47
4. Možné defekty (vady) v potrubí plynovodu	51
4.1 Výrobní defekty	51
4.1.1 Defekty geometrické	51
4.1.2 Lokální vady typu trhlin	52
4.1.3 Vady materiálové	53
4.2 Defekty vyvolané vlastním provozem	54
4.3 Vliv technologických a provozních podmínek na charakter defektů ve stěně potrubí	55
4.3.1 Výrobní vlivy	56
4.3.2 Vlivy technologie montáže	59
4.3.3 Provozní vlivy	61
5. Vliv vad ve stěně potrubí na spolehlivost provozu plynovodu	65
5.1 Plošné korozní vady a jejich hodnocení	65
5.2 Důlkové korozní poškození	69
5.3 Ostré vady typu trhlin	75
5.4 Posuzování nebezpečnosti trhlin ve stěně potrubí pomocí lomové mechaniky	83
5.5 Příkladová ilustrace	93
6. Poškození plynovodů korozí pod napětím	97
6.1 Faktory ovlivňující vznik a rozvoj korozně-napětových trhlin plynovodů	97

6.2	Zkoušky lomové houževnatosti vzorků s korozně-napětovými trhlinami	101
6.3	Porovnání lomové houževnatosti u trhlin únavových a korozně-napětových	108
6.4	Vliv koroze pod napětím na spolehlivost plynovodů	112
7.	Rozvoj defektů únavou	117
7.1	Základní popis únavy kovů	117
7.2	Cyklický charakter namáhání plynovodu	118
7.3	Transformace defektu v trhlinu	119
7.4	Růst únavové trhliny ve stěně potrubí	122
7.5	Určení únavové životnosti plynovodu	130
8.	Rehabilitace plynovodů poškozených dlouhodobým provozem	135
8.1	Hodnocení technického stavu ocelových plynovodů.....	135
8.2	Rehabilitace ocelových plynovodů a její základní operace	147
8.2.1	Korozní audit	149
8.2.2	Výřez vzorku potrubí v místě s nejhorším stavem protikorozi ochrany	149
8.2.3	Provedení materiálových a tlakových zkoušek na vyjmutém vzorku z provozovaného potrubí	150
8.2.4	Příprava úseku plynovodu k tlakové reparaci a její provedení	153
8.2.5	Podrobný postup řízeného přetížení plynovodu při rehabilitaci	159
8.2.6	Příklady dalšího sledování provozu po rehabilitaci plynovodu	162
9.	Výsledné přínosy rehabilitace k bezpečnosti provozu plynovodů	165
9.1	Úrovně přetěžovacích cyklů	165
9.2	Efekt zvýšení provozní spolehlivosti plynovodu přetížením	168
9.3	Použití tzv. hřebínkování	173
10.	Chování plynovodu v nestabilním území	179
10.1	Zjištění podmínek posuvu půdy	179
10.2	Metody řešení	182
10.2.1	Modifikovaná deformační metoda	182
10.2.2	Řešení metodou konečných prvků	188
10.3	Posouzení napětí v potrubí vyvolaných posuny v měřených bodech	191
11.	Závěr	201
	Literatura	206