

KAPITOLA 6.8

POŽIADAVKY NA KONŠTRUKCIU, VYBAVENIE, SCHVÁLENIE TYPU, KONTROLU A SKÚŠKY A OZNAČOVANIE NESNÍMATEĽNÝCH CISTERIEN (CISTERNOVÝCH VOZIDLÁ), SNÍMATEĽNÝCH CISTERIEN A CISTERNOVÝCH KONTAJNEROV, CISTERNOVÝCH VYMENITEĽNÝCH NADSTAVIEB S NÁDRŽAMI VYROBENÝMI Z KOVOVÝCH MATERIÁLOV, BATÉRIOVÝCH VOZIDLÁ A VIACČLÁNKOVÝCH KONTAJNEROV NA PLYN (KONTAJNER MEGC)

POZNÁMKA: O prenosných cisternách a viacčlánkových kontajneroch na plyn s UN pozri kapitolu 6.7, o cisternách z vystužených plastov pozri kapitolu 6.9, o podtlakových cisternách na odpady pozri kapitolu 6.10.

6.8.1 Obsah

6.8.1.1 Ustanovenia po celej šírke strany sa použijú ako na nesnímateľné cisterny (cisternové vozidlá), snímateľné cisterny a batériové vozidlá, tak aj na cisternové kontajnery, cisternové vymeniteľné nadstavby a kontajnery MEGC. Tie, ktoré sú uvedené v jednotlivých stĺpcoch, sa použijú len na:

- nesnímateľné cisterny (cisternové vozidlá), snímateľné cisterny a batériové vozidlá (ľavý stĺpec),
- cisternové kontajnery, cisternové vymeniteľné nadstavby a kontajnery MEGC (pravý stĺpec).

6.8.1.2 Nasledujúce ustanovenia sa použijú na:

nesnímateľné cisterny (cisternové vozidlá), snímateľné cisterny a batériové vozidlá	cisternové kontajnery, cisternové vymeniteľné nadstavby a kontajnery MEGC
--	--

používané na prepravu plyných, kvapalných, práškových alebo granulovaných látok.

6.8.1.3 V oddiele 6.8.2 sú vymenované ustanovenia použiteľné na nesnímateľné cisterny (cisternové vozidlá), snímateľné cisterny, cisternové kontajnery a cisternové vymeniteľné nadstavby, ktoré sú určené na prepravu látok všetkých tried, a batériové vozidlá a kontajnery MEGC určené na prepravu plynov triedy 2. Oddiely 6.8.3 až 6.8.5 obsahujú osobitné doplňujúce alebo upravujúce požiadavky oddielu 6.8.2.

6.8.1.4 O ustanoveniach týkajúcich sa použitia týchto cisterien pozri kapitolu 4.3.

6.8.2 Požiadavky použiteľné na všetky triedy

6.8.2.1 Konštrukcia

Základné princípy

6.8.2.1.1 Nádrže, ich prídavné zariadenia a ich prevádzkové a konštrukčné vybavenie musia byť skonštruované tak, aby bez straty obsahu (s výnimkou množstva plynu unikajúceho prípadnými odvetrávacími otvormi) odolali:

- statickým a dynamickým namáhaniam pri normálnych podmienkach prepravy, ako je definované v bode 6.8.2.1.13,
- predpísaným minimálnym namáhaniam stanoveným v bode 6.8.2.1.15.

- 6.8.2.1.2 Cisterny a ich upevňovacie prvky musia byť pri najväčšom povolenom zaťažení spôsobilé odolať nasledujúcim silám:
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – v smere jazdy: dvojnásobku celkovej hmotnosti, – v pravom uhle na smer jazdy: celkovej hmotnosti, – v zvislom smere zdola nahor: celkovej hmotnosti, – v zvislom smere zhora nadol: dvojnásobku celkovej hmotnosti. | <ul style="list-style-type: none"> – v smere jazdy: dvojnásobku celkovej hmotnosti, – vodorovne v pravom uhle na smer jazdy: celkovej hmotnosti (ak nie je smer jazdy jasne určený, platí dvojnásobok celkovej hmotnosti vo všetkých smeroch), – v zvislom smere zdola nahor: celkovej hmotnosti, – v zvislom smere zhora nadol: dvojnásobku celkovej hmotnosti. |
|--|--|
- 6.8.2.1.3 Steny nádrží musia mať hrúbku najmenej takú, aká je uvedená v bodoch:
- 6.8.2.1.17 až 6.8.2.1.21 | 6.8.2.1.17 až 6.8.2.1.20.
- 6.8.2.1.4 Nádrže musia byť navrhnuté a skonštruované v súlade s požiadavkami technickej normy uznanej príslušným orgánom, v ktorej vybraný materiál a hrúbka steny sú určené tak, že zohľadňujú najvyššie a najnižšie plnenie a pracovné teploty, ale nasledujúce minimálne požiadavky bodov 6.8.2.1.6 až 6.8.2.1.26 musia byť dodržané.
- 6.8.2.1.5 Cisterny určené na určité nebezpečné látky musia byť vybavené doplnkovou ochranou. Touto ochranou môže byť prídavná hrúbka nádrže (narastá s výpočtovým tlakom) určená podľa povahy nebezpečenstva, ktoré predstavuje príslušná látka, alebo ochranné zariadenie (pozri osobitné ustanovenia v bode 6.8.4).
- 6.8.2.1.6 Zvary musia byť vykonané odborne a musia zaručiť absolútnu bezpečnosť. Vyhotovenie a kontrola zvarov musí byť v zhode s požiadavkami bodu 6.8.2.1.23.
- 6.8.2.1.7 Musia byť prijaté opatrenia na ochranu nádrží proti nebezpečenstvu deformácie ako následku negatívneho vnútorného tlaku. Nádrže iné ako nádrže podľa bodu 6.8.2.2.6, skonštruované tak, aby boli vybavené podtlakovými ventilmi, musia byť schopné vydržať bez trvalej deformácie vonkajší tlak najmenej o 21 kPa (0,21 baru) prevyšujúci vnútorný tlak. Nádrže používané na prepravu látok v pevnom stave (prachov a granulátov) patriacich do obalovej skupiny II alebo III, ktoré sa počas prepravy neskvapalnia, môžu byť projektované na nižší vonkajší tlak, ale najmenej na 5 kPa (0,05 baru). Podtlakové ventily sa musia nastaviť tak, aby sa uvoľňovali pri podtlaku nastavenom nie vyššie, ako je projektovaný podtlak cisterny. Nádrže, ktoré nie sú skonštruované tak, aby boli vybavené podtlakovým ventilom, musia byť schopné vydržať bez trvalej deformácie vonkajší tlak najmenej o 40 kPa (0,4 baru) prevyšujúci vnútorný tlak.
- Materiály nádrží**
- 6.8.2.1.8 Nádrže musia byť vyrobené z vhodných kovových materiálov, ktoré sú odolné proti krehkému lomu a proti trhlínkovej korózii pri napätí v rozmedzí teplôt od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, ak nie je v rôznych triedach predpísaný iný rozsah teplôt.
- 6.8.2.1.9 Materiály nádrží alebo ich ochranných povlakov, ktoré sú v kontakte s obsahom nádrže, nesmú obsahovať látky náchylné nebezpečne reagovať (pozri „Nebezpečné reakcie“ v bode 1.2.1) s týmto obsahom, vytvárať nebezpečné zlúčeniny alebo podstatne zoslabovať materiál.

Ak kontakt medzi prepravovanou látkou a materiálom použitým na výrobu nádrže spôsobuje progresívny úbytok hrúbky stien, musí byť táto hrúbka pri výrobe patrične zväčšená. Táto dodatočná hrúbka zohľadňujúca koróziu sa pri výpočte hrúbky stien nádrží nesmie brať do úvahy.

- 6.8.2.1.10 Na zvarané nádrže sa musia použiť len materiály s dokonalou zvariteľnosťou, pri ktorých môže byť zaručená dostatočná vrubová húževnatosť najmä vo zvaroch a v ich priľahlých zónach pri okolitej teplote -20°C .

Ak je použitá jemnozrnná oceľ, garantovaná hodnota medze prietlačnosti R_e nesmie byť viac ako 460 N/mm^2 a garantovaná hodnota horného obmedzenia pevnosti v ťahu R_m nesmie byť viac ako 725 N/mm^2 , v súlade so špecifikáciou materiálu.

- 6.8.2.1.11 Podiely R_e/R_m prevyšujúce 0,85 nie sú povolené pri oceliach, ktoré sa používajú pri výrobe zvaraných cisterien.

R_e = namáhanie na konvenčnej medzi prietlačnosti pre ocele s jasne definovanou medzou prietlačnosti alebo garantovaný 0,2 % dôkaz pevnosti pre ocele s nejasne definovanou medzou prietlačnosti (1 % pri austenitických oceliach),

R_m = pevnosť v ťahu.

Hodnoty špecifikované v kontrolnom osvedčení na materiál sa musia v každom prípade brať za základ pri určovaní tohto podielu.

- 6.8.2.1.12 Pri oceli musí byť predĺženie pri pretrhnutí v % najmenej

$$10\,000$$

$$\frac{\quad}{\text{určená pevnosť v ťahu v N/mm}^2},$$

v žiadnom prípade však nesmie byť menšia ako 16 % na jemnozrnné ocele a menšia ako 20 % na ostatné ocele.

Pri hliníkových zliatinách nesmie byť predĺženie pri pretrhnutí menšie ako 12 %¹.

Výpočet hrúbky nádrže

- 6.8.2.1.13 Pri určovaní hrúbky stien nádrže sa vychádza z tlaku, ktorý nesmie byť nižší ako výpočtový tlak, ale tlaky uvedené v bode 6.8.2.1.1 sa takisto musia vziať do úvahy, a ak je to potrebné, aj nasledujúce namáhania.

V prípade vozidiel, kde nádrž vytvára namáhaný samonosný prvok, musí byť nádrž konštruovaná tak, aby odolala týmto predpísaným namáhaniam

¹ V prípade kovových plechov musí byť os skúšobnej tyče na ťahovú skúšku kolmá na smer valcovania. Trvalé predĺženie pri pretrhnutí sa musí merať na skúšobných vzorkách kruhového prierezu, v ktorých merná dĺžka „l“ sa rovná päťnásobku priemeru „d“ ($l = 5d$); ak sa použijú vzorky pravouholníkového prierezu, vypočíta sa merná dĺžka podľa vzorca

$$l = 5,65 \sqrt{F_0},$$

kde F_0 je pôvodná prierezová plocha skúšobnej vzorky.

navyššie k namáhaniam z iných zdrojov.

Pri týchto napätiah nesmie namáhanie v bode najväznejšieho namáhania nádrže a jej upevňovacích prvkov prekročiť hodnotu σ (sigma), ako je definovaná v bode 6.8.2.1.16.

Pri pôsobení každého z týchto namáhaní musí koeficient bezpečnosti dosiahnuť nasledujúce hodnoty:

- kovy s jasne definovanou medzou priet'aznosti: koeficient bezpečnosti 1,5 v pomere k zaručenej medzi priet'aznosti alebo
- kovy s nejasne definovanou medzou priet'aznosti: koeficient bezpečnosti 1,5 v pomere k zaručenému 0,2 % dôkazu pevnosti (pri austenitických oceliach 1 % maximálneho predĺženia).

6.8.2.1.14 Výpočtový tlak je v druhej časti kódu (pozri bod 4.3.4.1) podľa stĺpca (12) tabuľky A kapitoly 3.2.

Ak je uvedené písmeno „G“, musia sa použiť nasledujúce požiadavky:

- (a) Nádrže vyprázdňované samospádom, určené na prepravu látok, ktoré majú pri teplote 50 °C tlak pary najviac 110 kPa (1,1 baru) (absolútny tlak), musia byť skonštruované na výpočtový tlak, ktorý sa rovná dvojnásobku statického tlaku prepravovanej látky, najmenej však dvojnásobku statického tlaku vody.
- (b) Nádrže plnené alebo vyprázdňované pod tlakom, určené na prepravu látok, ktoré majú pri 50 °C tlak pary najviac 110 kPa (1,1 baru) (absolútny tlak), musia byť skonštruované na výpočtový tlak, ktorý sa rovná 1,3-násobku plniaceho alebo vyprázdňovacieho tlaku.

Ak je číselná hodnota najmenšieho výpočtového tlaku daná (pretlak), nádrž musí byť skonštruovaná na tento tlak, ktorý nesmie byť menej ako 1,3-násobok plniaceho alebo vyprázdňovacieho tlaku. V týchto prípadoch sa musia použiť nasledujúce minimálne požiadavky:

- (c) Nádrže určené na prepravu látok, ktoré majú pri 50 °C tlak pary vyšší ako 110 kPa (1,1 baru), ale najviac 175 kPa (1,75 baru) (absolútny tlak), musia mať svoj plniaci alebo vyprázdňovací systém skonštruovaný na výpočtový tlak najmenej 150 kPa (1,5 baru) pretlaku alebo 1,3-násobku plniaceho alebo vyprázdňovacieho tlaku podľa toho, ktorý je vyšší.
- (d) Nádrže určené na prepravu látok, ktoré majú pri 50 °C tlak pary vyšší ako 175 kPa (1,75 baru) (absolútny tlak), musia mať svoj plniaci alebo vyprázdňovací systém skonštruovaný na výpočtový tlak, ktorý sa rovná 1,3-násobku plniaceho alebo vyprázdňovacieho tlaku, najmenej však 0,4 MPa (4 bary) (pretlaku).

6.8.2.1.15 Pri skúšobnom tlaku nesmie napätie σ (sigma) v bode najväznejšieho namáhania nádrže prekročiť medzné hodnoty závislé od materiálu, ktoré sú stanovené ďalej. Musí sa brať ohľad na akékoľvek zoslabenie spôsobené zvarmi.

6.8.2.1.16 Pri všetkých kovoch a zliatinách musí byť napätie σ pri skúšobnom tlaku nižšie ako menšia z hodnôt daných nasledujúcim vzorcom:

$$\sigma \leq 0,75 Re \text{ alebo } \sigma \leq 0,5 Rm,$$

kde

R_e = zjavná konvenčná medza priet'ažnosti pre ocele s jasne definovanou medzou priet'ažnosti alebo garantovaný 0,2 % dôkaz pevnosti s nejasne definovanou medzou priet'ažnosti (1 % pri austenitických oceliach),

R_m = pevnosť v ťahu.

Hodnoty R_e a R_m , ktoré sa použijú, musia byť dané minimálnymi hodnotami podľa materiálových noriem. Ak neexistujú materiálové normy na niektoré kovy alebo zliatiny, použité hodnoty R_e a R_m musí schváliť príslušný orgán alebo orgán ním poverený.

Pri použití austenitických ocelí môžu byť špecifikované minimálne hodnoty podľa materiálových noriem vyššie najviac o 15 %, ak sú tieto vyššie hodnoty overené v kontrolnom osvedčení. Minimálne hodnoty však nesmú byť prekročené, ak je použitý vzorec daný v bode 6.8.2.1.18.

Najmenšia hrúbka nádrží

6.8.2.1.17 Hrúbka stien nádrže nesmie byť menšia ako väčšia z hodnôt vypočítaných podľa nasledujúceho vzorca:

$$e = \frac{P_T D}{2\sigma\lambda}, \quad \left| \quad e = \frac{P_C D}{2\sigma}, \right.$$

kde

e = najmenšia hrúbka nádrže v mm

P_T = skúšobný tlak v MPa

P_C = výpočtový tlak v MPa, ako je uvedený v bode 6.8.2.1.14

D = vnútorný priemer nádrže v mm

σ = povolené napätie, ako je definované v bode 6.8.2.1.16 v N/mm^2

λ = súčiniteľ neprevyšujúci 1 alebo rovnajúci sa 1, ktorý zohľadňuje akékoľvek oslabenia spôsobené zvarmi a je spojený s kontrolnými metódami definovanými v bode 6.8.2.1.23.

Hrúbka nesmie byť v žiadnom prípade menšia, ako je predpísaná v bodoch:

6.8.2.1.18 až 6.8.2.1.21 | 6.8.2.1.18 až 6.8.2.1.20.

6.8.2.1.18	<p>Nádrže kruhového prierezu² s priemerom neprevyšujúcim 1,80 m iné, ako sú uvedené v bode 6.8.2.1.21, nesmú mať hrúbku menšiu ako 5 mm, ak sú vyrobené z mäkkej ocele³, alebo ekvivalentnú hrúbku, ak sú z iného kovu.</p> <p>Ak je priemer väčší ako 1,80 m, musí byť hrúbka zväčšená na 6 mm, okrem prípadov, keď sú nádrže určené na prepravu práškovitých alebo granulovaných látok, ak sú nádrže z mäkkej ocele, alebo na ekvivalentnú hrúbku, ak sú nádrže z iného kovu.</p>	<p>Nádrže musia byť najmenej 5 mm hrúbky, ak sú z mäkkej ocele³ (v súlade s požiadavkami bodov 6.8.2.1.11 a 6.8.2.1.12), alebo ekvivalentnej hrúbky, ak sú z iného kovu.</p> <p>Ak je priemer väčší ako 1,80 m, musí byť hrúbka zväčšená na 6 mm, okrem prípadov, keď sú cisterny určené na prepravu práškovitých alebo granulovaných látok, ak sú nádrže z mäkkej ocele³, alebo na ekvivalentnú hrúbku, ak sú nádrže z iného kovu.</p> <p>Pri všetkých použitých kovoch hrúbka nádrže nesmie v žiadnom prípade byť menšia ako 3 mm.</p>
------------	---	--

„Ekvivalentná hrúbka“ znamená hrúbku vypočítanú podľa vzorca:⁴

$$e_1 = \frac{464 e_o}{\sqrt[3]{(R_{m1} A_1)^2}}$$

² Pri nádržiach nekruhového prierezu, napríklad tvaru skrine alebo eliptické nádrže, musia príslušné priemery zodpovedať priemerom vypočítaným z kruhového prierezu s rovnakým plošným obsahom. Pri týchto tvaroch prierezov polomer vypuklosti stien nádrže nesmie presiahnuť 2 000 mm po stranách alebo 3 000 mm na hornej a spodnej časti nádrže.

³ Definíciu k pojmom „mäkká oceľ“ a „odporúčaná oceľ“ pozri v bode 1.2.1.

⁴ Tento vzorec je odvodený zo všeobecného vzorca

$$e_1 = e_o \sqrt[3]{\frac{(R_{m0} \cdot A_0)^2}{(R_{m1} \cdot A_1)^2}}$$

- kde e = najmenšia hrúbka nádrže na vybraný kov v mm,
 e_o = najmenšia hrúbka nádrže na mäkkú oceľ v mm, podľa bodov 6.8.2.1.18 a 6.8.2.1.19,
 R_{m0} = 370 (pevnosť v ťahu na odporúčajúcu oceľ, pozri definíciu v bode 1.2.1, v N/mm²),
 A_o = 27 (predĺženie pri prasknutí na odporúčajúcu oceľ v %),
 R_{m1} = minimálna pevnosť v ťahu vybraného kovu v N/mm² a
 A_1 = minimálne predĺženie vybraného kovu pri prasknutí pod napätím v ťahu v %.

6.8.2.1.19

Ak je cisterna vybavená ochranou proti poškodeniu pri bočnom náraze alebo prevrátení podľa bodu 6.8.2.1.20, môže príslušný orgán povoliť zmenšenie uvedených minimálnych hrúbok v pomere k tejto ochrane; pri nádržiach, ktorých priemer neprevyšuje 1,80 m, však minimálna hrúbka nesmie byť menšia ako 3 mm v prípade mäkkej ocele³ alebo ekvivalentná hrúbka v prípade iných materiálov. Pri nádržiach s priemerom väčším ako 1,80 m musí byť vyššie uvedená minimálna hrúbka zväčšená na 4 mm v prípade mäkkej ocele³ a na ekvivalentnú hrúbku v prípade iných kovov.

Ekvivalentná hrúbka znamená hrúbku danú podľa vzorca v bode 6.8.2.1.18.

Okrem prípadov, ktoré sú uvedené v bode 6.8.2.1.21, hrúbka nádrží s ochranou proti poškodeniu podľa bodu 6.8.2.1.20 (a) alebo (b) nesmie byť menšia ako hodnota daná v tabuľke.

Ak je cisterna vybavená ochranou proti poškodeniu podľa bodu 6.8.2.1.20, môže príslušný orgán povoliť zmenšenie uvedených minimálnych hrúbok v pomere k tejto ochrane; pri nádržiach, ktorých priemer neprevyšuje 1,80 m, však minimálna hrúbka nesmie byť menšia ako 3 mm v prípade mäkkej ocele³ alebo ekvivalentná hrúbka v prípade iných materiálov. Pri nádržiach s priemerom väčším ako 1,80 m musí byť minimálna hrúbka zväčšená na 4 mm v prípade mäkkej ocele³ a na ekvivalentnú hrúbku v prípade iných kovov.

Ekvivalentná hrúbka znamená hrúbku danú podľa vzorca v bode 6.8.2.1.18.

Hrúbka nádrží s ochranou proti poškodeniu v súlade s bodom 6.8.2.1.20 nesmie byť menšia ako hodnoty dané v tabuľke.

	Priemer nádrže	≤ 1,8 m	> 1,8 m
Najmenšie hrúbky nádrží	Austenitické nehrdzavejúce ocele	2,5 mm	3 mm
	Iné ocele	3 mm	4 mm
	Hliníkové zliatiny	4 mm	5 mm
	Čistý hliník 99,80 %	6 mm	8 mm

6.8.2.1.20

Pre cisterny vyrobené po 1. januári 1990 sa za ochranu proti poškodeniu podľa bodu 6.8.2.1.19 považujú nasledujúce alebo im rovnocenné opatrenia:

- (a) Pri nádržiach určených na prepravu práškovitých alebo granulovaných látok musí ochrana proti poškodeniu spĺňať požiadavky príslušného orgánu.

Ochrana uvádzaná v bode 6.8.2.1.19 môže mať formu:

- celkovej vonkajšej konštrukčnej ochrany, ako je „sendvičová“ konštrukcia, pri ktorej je vonkajší plášť pripevnený k nádrži, alebo
- konštrukcie, pri ktorej je nádrž uchytená v kompletnej kostre vrátane pozdĺžnych a priečných konštrukčných prvkov, alebo
- konštrukcie s dvojitou stenou.

³ Definíciu k pojmom „mäkká oceľ“ a „odporúčaná oceľ“ pozri v bode 1.2.1.

(b) Pri nádržiacich určených na prepravu iných látok sa za ochranu proti poškodeniu považuje, ak:

1. Pri nádržiacich kruhového alebo eliptického prierezu s maximálnym polomerom zakrivenia 2 m je nádrž vybavená spevňovacími prvkami tvorenými priehradkami, vlnolamami alebo vonkajšími, alebo vnútornými prstencami umiestnenými tak, aby bola splnená aspoň jedna z týchto podmienok:

- vzdialenosť medzi dvoma susednými spevňovacími prvkami je najviac 1,75 m,
- objem ložného priestoru medzi dvoma priehradkami alebo vlnolamami je najviac 7 500 l.

Vertikálny prierez prstenca s priradeným spojovacím prvkom musí mať prierezový modul najmenej 10 cm³.

Vonkajšie prstence nesmú mať projektované ostré hrany s polomerom zaoblenia menším ako 2,5 mm.

Priehradky a vlnolamy musia vyhovovať požiadavkám bodu 6.8.2.1.22.

Hrúbka priehradiek a vlnolamov nesmie byť v žiadnom prípade menšia ako hrúbka stien nádrže.

2. Pri nádržiacich s dvojitou stenou a vákuovou izoláciou celková hrúbka vonkajšej kovovej steny a hrúbka steny nádrže zodpovedá hrúbke steny predpísanej v bode 6.8.2.1.18 a hrúbka steny vlastnej nádrže nie je menšia ako minimálna hrúbka predpísaná v bode 6.8.2.1.19.

Ak sú nádrže vyrobené s dvojitou stenou s vákuovou izoláciou, musí súčet hrúbky vonkajšej kovovej steny a steny nádrže zodpovedať minimálnej hrúbke steny predpísanej v bode 6.8.2.1.18, ale hrúbka steny vlastnej nádrže nesmie byť menšia ako minimálna hrúbka predpísaná v bode 6.8.2.1.19.

Ak sú nádrže vyrobené s dvojitou stenou s medzivrstvou z pevných materiálov s hrúbkou najmenej 50 mm, musí mať vonkajšia stena hrúbku najmenej 0,5 mm, ak je vyrobená z mäkkej ocele³, alebo najmenej 2 mm, ak je vyrobená z plastu vystuženého skleneným vláknom. Ako medzivrstva z pevných materiálov sa môže použiť pevná pena s rovnakou schopnosťou tlmiť nárazy, ako napríklad polyuretánová pena.

³ Definíciu k pojmom „mäkká oceľ“ a „odporúčaná oceľ“ pozri v bode 1.2.1.

3. Pri nádržiac s dvojistou stenou s medzivrstvou z pevných materiálov s hrúbkou najmenej 50 mm má vonkajšia stena hrúbku najmenej 0,5 mm, ak je z mäkkej ocele³, alebo najmenej 2 mm, ak je z plastu vystuženého sklenými vláknami. Ako medzivrstva z pevných materiálov sa môže použiť pevná pena (s rovnakou schopnosťou tlmiť nárazy, napríklad polyuretánová pena).
4. Cisterny iných tvarov, ako sú uvedené v odseku 1, predovšetkým nádrže skriňového tvaru, sú v strede ich vertikálnej výšky (stred nádrže) vybavené zo všetkých strán celkovou ochranou so šírkou najmenej 30 % ich výšky, konštruovanou tak, že poskytuje špecifickú pružnosť najmenej rovnú pružnosti nádrže skonštruovanej z mäkkej ocele³ s hrúbkou 5 mm (pri priemere nádrže najviac 1,80 m) alebo 6 mm (pri priemere nádrže nad 1,80 m). Ochrana musí byť trvale pripojená k vonkajšku nádrže.

Táto požiadavka sa musí považovať za splnenú bez ďalšej skúšky špecifickej pružnosti, ak ochrana zahŕňa privarenie plechu z rovnakého materiálu ako nádrž na plochu, ktorá sa musí zosilniť tak, že minimálna hrúbka steny zodpovedá bodu 6.8.2.1.18.

Táto ochrana je závislá od možných namáhání pôsobiacích v prípade nehody na nádrž z mäkkej ocele, ktorej dná a steny majú pri priemere najviac 1,80 m hrúbku najmenej 5 mm, alebo pri priemere väčšom ako 1,80 m hrúbku najmenej 6 mm. Pri použití iného kovu sa musí zodpovedajúca hrúbka dosiahnuť podľa vzorca uvedeného v bode 6.8.2.1.18.

³ Definíciu k pojmom „mäkká oceľ“ a „odporúčaná oceľ“ pozri v bode 1.2.1.

Na snímateľné cisterny sa táto ochrana nevyžaduje, ak sú chránené zo všetkých strán čelami a bočnicami nosného vozidla.

- 6.8.2.1.21 Hrúbka stien nádrží cisterien konštruovaných podľa bodu 6.8.2.1.14 (a), ktorých vnútorný objem buď neprevyšuje 5 000 litrov, alebo sú rozdelené na nepriepustné komory s jednotkovým vnútorným objemom najviac 5 000 litrov, môže byť upravená na úroveň, ktorá, ak nie je predpísané inak v bodoch 6.8.3 alebo 6.8.4, nesmie byť menšia ako príslušná hodnota uvedená v nasledujúcej tabuľke:

Najväčší polomer zakrivenia nádrže (m)	Vnútorný objem nádrže alebo jej komory (m ³)	Najmenšia hrúbka (mm)
		Mäkká oceľ
≤ 2	≤ 5,0	3
2 – 3	≤ 3,5	3
	> 3,5, ale ≤ 5,0	4

Ak sa použije iný kov ako mäkká oceľ³, zodpovedajúca hrúbka sa určí podľa vzorca uvedeného v bode 6.8.2.1.18 a nesmie byť nižšia ako hodnoty uvedené v nasledujúcej tabuľke:

	Najväčší polomer zakrivenia nádrže (m)	≤ 2	2 – 3	2 – 3
	Objem nádrže alebo komory nádrže (m ³)	≤ 5,0	≤ 3,5	> 3,5, ale ≤ 5,0
Najmenšia hrúbka nádrže	Austenitická ušľachtilá oceľ	2,5 mm	2,5 mm	3 mm
	Ostatné ocele	3 mm	3 mm	4 mm
	Zliatiny hliníka	4 mm	4 mm	5 mm
	Čistý hliník 99,80 %	6 mm	6 mm	8 mm

Hrúbka priehradiek a vlnolamov nesmie byť v žiadnom prípade menšia ako hrúbka nádrže.

- 6.8.2.1.22 Vlnolamy a priehradky musia byť vyduté s hĺbkou vydutia najmenej 10 cm alebo musia byť vlnité, profilované alebo inak zosilnené, aby zaručovali rovnocennú pevnosť. Plošný obsah vlnolamov musí byť najmenej 70 % plošného obsahu prierezu cisterny, v ktorej je vlnolam zabudovaný.

³ Definíciu k pojmom „mäkká oceľ“ a „odporúčaná oceľ“ pozri v bode 1.2.1.

Zváranie a kontrola zvarov


6.8.2.1.23 Spôsobilosť výrobcu na vykonávanie zvaračských operácií musí potvrdiť príslušný orgán. Zvaračské operácie musia vykonávať kvalifikovaní zvarači používajúci postup zvárania, ktorého účinnosť (vrátane akéhokoľvek požadovaného tepelného spracovania) bola dokázaná skúškou. Nedeštruktívne skúšky sa musia vykonať rádiografiou alebo ultrazvukom a tieto skúšky musia potvrdiť, že kvalita zvárania je primeraná namáhaniam.

Pri určovaní hrúbky stien nádrže podľa bodu 6.8.2.1.17 musia byť vykonané nasledujúce kontroly v súlade s hodnotou súčiniteľa λ (lambda):

- $\lambda = 0,8$: zvarové húsenice, ak je to možné, musia byť prehliadnuté vizuálne z oboch strán a musia sa podrobiť nedeštruktívnej bodovej prehliadke s osobitným zameraním na spojenia;
- $\lambda = 0,9$: všetky pozdĺžne zvarové húsenice po celej svojej dĺžke, všetky pripojenia, 25 % kruhových zvarových húseníc a zvary na pripevnenie častí vybavenia veľkého priemeru sa musia podrobiť nedeštruktívnym kontrolám. Zvarové húsenice musia byť, ak je to možné, kontrolované vizuálne z oboch strán;
- $\lambda = 1,0$: všetky zvarové húsenice sa musia podrobiť nedeštruktívnym kontrolám a sú, ak je to možné, prehliadnuté vizuálne z oboch strán. Musí byť odobratá skúšobná vzorka zvaru.

Ak má príslušný orgán pochybnosti o požadovanej kvalite zvarových húseníc, môže požadovať dodatočné skúšky.

Iné konštrukčné požiadavky

- 6.8.2.1.24 Ochranný povlak musí byť skonštruovaný tak, aby jeho tesnosť zostala nedotknutá pri akýchkoľvek deformáciách, ku ktorým môže dôjsť pri normálnych podmienkach prepravy (pozri bod 6.8.2.1.2).
- 6.8.2.1.25 Tepelná izolácia musí byť skonštruovaná tak, aby nebránila prístupu alebo funkcii plniacich a vyprázdňovacích zariadení a poistných ventilov.
- 6.8.2.1.26 Ak sú nádrže určené na prepravu horľavých kvapalných látok s bodom vzplanutia najviac 61 °C a sú vybavené nekovovými ochrannými vrstvami (vnútorné vrstvy), nádrže a ochranné povlaky musia byť navrhnuté tak, že nemôže vzniknúť nebezpečenstvo vznietenia následkom elektrostatických výbojov.
- 6.8.2.1.27 Nádrže určené na prepravu kvapalných látok s bodom vzplanutia najviac 61 °C alebo na prepravu horľavých plynov alebo UN 1361 uhlia alebo UN 1361 čierneho uhlia obalovej skupiny II musia byť pripojené k podvozku pomocou aspoň jednej dobrej elektrickej spojky. Treba vylúčiť akýkoľvek kovový kontakt schopný spôsobiť elektrochemickú koróziu. Nádrže musia byť vybavené aspoň jedným uzemňovacím vedením zreteľne označeným symbolom „“ a schopným elektrického pripojenia. Všetky časti cisternového kontajnera určeného na prepravu kvapalných látok s bodom vzplanutia najviac 61 °C, horľavých plynov alebo UN 1361 uhlia alebo UN 1361 čierneho uhlia obalovej skupiny II musia sa dať elektricky uzemniť. Musí sa vylúčiť akýkoľvek kovový kontakt, ktorý by mohol spôsobiť elektrochemickú koróziu.

6.8.2.1.28 *Ochrana armatúr namontovaných na hornej časti cisterny*

Armatúry a príslušenstvo umiestnené na hornej časti cisterny musia byť chránené pred poškodením zapríčineným prevrátením. Táto ochrana môže pozostávať z výstužných prstencov, ochranných krytov alebo priečnych, alebo pozdĺžnych konštrukčných prvkov vhodného profilu, aby zaistili účinnú ochranu.

6.8.2.2 Časti vybavenia

6.8.2.2.1 Vhodné nekovové materiály možno použiť na výrobu prevádzkového a konštrukčného výstroja.

Časti výstroja musia byť usporiadané tak, aby boli chránené pred nebezpečenstvom odtrhnutia alebo poškodenia počas prepravy alebo manipulácie. Musia zaručovať vhodný stupeň bezpečnosti, ktorý je porovnateľný s bezpečnosťou vlastných nádrží, a musia najmä:

- znášať sa s prepravovanými látkami,
- spĺňať požiadavky bodu 6.8.2.1.1.

Čo možno najviac prevádzkových prvkov, ak je to možné, treba umiestniť do čo možno najmenšieho počtu otvorov v nádrži. Tesnosť prevádzkového výstroja vrátane uzáveru (poklopu) inšpekčných otvorov musí byť zabezpečená pre prípad prevrátenia cisterny, berúc do úvahy sily nahromadené nárazom (také ako zrýchlenie a dynamický tlak). Obmedzené uvoľnenie obsahov cisterny spôsobené vrcholovým tlakom počas nárazu je však povolené.

Tesnosť prevádzkového výstroja musí byť zaistená aj pri prevrátení cisternového kontajnera.

Tesnenia musia byť vyrobené z materiálu, ktorý sa znáša s prepravovanou látkou, a musia byť okamžite vymenené, ak sa ich účinnosť zhorší, napríklad v dôsledku ich starnutia.

Tesnenia zabezpečujúce tesnosť armatúr, s ktorými je nevyhnutné manipulovať počas normálneho používania cisterien, musia byť navrhnuté a usporiadané tak, aby pri manipulácii s pripojenými armatúrami nedošlo k ich poškodeniu.

6.8.2.2.2 Každý otvor na spodné plnenie alebo vyprázdňovanie v cisterne, ktorá má v stĺpci (12) tabuľky A kapitoly 3.2 kód cisterny obsahujúci písmeno „A“ nachádzajúce sa v tretej časti (pozri bod 4.3.3.1.1), musí byť vybavený najmenej dvoma od seba nezávislými uzatváracími zariadeniami, ktoré sú montované v sérii a pozostávajú:

- z vonkajšieho uzatváracieho ventilu s potrubím vyrobeným z tvárneho kovového materiálu a
- z uzatváracieho zariadenia na konci každého potrubia, ktoré môže mať skrutkovú, závitovú zátku, slepú prírubu alebo rovnocenné zariadenie.

Každý otvor so spodným plnením alebo vyprázdňovaním v cisterne, ktorá má v stĺpci (12) tabuľky A kapitoly 3.2 kód cisterny obsahujúci písmeno „B“ nachádzajúce sa v tretej časti (pozri body 4.3.3.1.1 alebo 4.3.4.1.1), musí byť vybavený najmenej tromi od seba nezávislými uzatváracími zariadeniami, ktoré sú montované v sérii a pozostávajú:

- z vnútorného uzatváracieho ventilu, napríklad uzatvárací ventil namontovaný vnútri nádrže alebo v privarenej prírubе alebo spoločnej prírubе,
- z vonkajšieho uzatváracieho ventilu alebo rovnocenného zariadenia⁵, ktoré je
jedno na konci každého potrubia | čo možno najbližšie k nádrži,
a
- z uzatváracieho zariadenia na konci každého potrubia, ktoré môže mať skrutkovú, závitovú zátku, slepú prírubu alebo rovnocenné zariadenie.

Ale v prípade cisterien určených na prepravu niektorých kryštalických alebo vysokoviskózných látok a nádrží vybavených ebonitovým alebo termoplastovým náterom môže byť vnútorný uzatvárací ventil nahradený vonkajším uzatváracím ventilom s dodatočnou ochranou.

Vnútorný uzatvárací ventil môže byť ovládateľný buď zhora, alebo zospodu. Poloha – otvorený alebo zatvorený – musí byť v každom prípade, ak je to možné, overiteľná zo zeme. Kontrolné zariadenie vnútorného uzatváracieho ventilu musí byť skonštruované tak, aby sa zabránilo akémukoľvek nežiaducemu otvoreniu v dôsledku nárazu alebo neúmyselného konania.

V prípade poškodenia vonkajšieho kontrolného zariadenia musí byť vnútorné uzatváracie zariadenie nepretržite účinné.

Na zamedzenie straty obsahu pri poškodení vonkajších armatúr (potrubia, bočné uzatváracie zariadenia) musí byť vnútorný uzatvárací ventil a jeho sedlo chránené pred nebezpečenstvom odtrhnutia vonkajším namáhaním alebo musí byť skonštruovaný tak, aby týmto namáhaniam odolal. Plniace a vyprázdňovacie zariadenia (vrátane prírub alebo závitových uzáverov) a ochranné poklapy (ak sú) musia byť schopné zaistenia proti akémukoľvek nežiaducemu otvoreniu.

Poloha a/alebo smer uzatvárania uzatváracích zariadení musí byť jednoznačne jasná.

Všetky otvory cisterien, ktoré majú v stĺpci (12) tabuľky A kapitoly 3.2 kód cisterny obsahujúci písmená „C“ alebo „D“ nachádzajúce sa v tretej časti (pozri body 4.3.3.1.1 alebo 4.3.4.1.1), musia byť umiestnené nad úrovňou hladiny kvapalnej látky. Tieto cisterny nesmú mať žiadne potrubie alebo potrubné spojenia pod úrovňou hladiny kvapalnej látky. Cisterny, ktorých cisternový kód obsahuje písmeno „C“ v tretej časti svojho kódu, majú však povolené v spodnej časti nádrže čistiace otvory (otvor veľkosti päste). Tento otvor sa musí dať zaistiť nepriepustnou prírubou, ktorej konštrukciu musí schváliť príslušný orgán alebo ním poverená organizácia.

⁵ V prípade cisternových kontajnerov s vnútorným objemom menším ako 1 m³ musí byť vonkajší uzatvárací ventil alebo iné zodpovedajúce zariadenie nahradené slepou prírubou.

- 6.8.2.2.3 Cisterny, ktoré nie sú hermeticky uzavreté, môžu byť vybavené podtlakovými ventilmi, aby sa predišlo neprijateľnému negatívnemu vnútornému tlaku; tieto podtlakové poistné ventily sa musia nastaviť tak, aby prepúšťali pri podtlaku nie vyššom, na aký bola cisterna projektovaná (pozri bod 6.8.2.1.7). Hermeticky uzavreté cisterny nesmú byť vybavené podtlakovými poistnými ventilmi, pokiaľ nie je niečo iné predpísané v osobitných ustanoveniach bodu 6.8.4.
- 6.8.2.2.4 Nádrž alebo každá jej komora musí byť vybavená dostatočne veľkým otvorom na vykonanie povolenej prehliadky.
- 6.8.2.2.5 *(Rezervované)*
- 6.8.2.2.6 Nádrže určené na prepravu kvapalných látok s tlakom pary najviac 110 kPa (1,1 baru) (absolútny tlak) pri 50 °C musia byť vybavené odvetrávacím systémom a poistným zariadením zabraňujúcim úniku obsahu v prípade prevrátenia cisterny; inak musia spĺňať požiadavky bodov 6.8.2.2.7 alebo 6.8.2.2.8.
- 6.8.2.2.7 Nádrže určené na prepravu kvapalných látok s tlakom pary nad 110 kPa (1,1 baru), ale najviac 175 kPa (1,75 baru) (absolútny tlak) pri 50 °C, musia byť vybavené poistným ventilom nastaveným na tlak najmenej 150 kPa (1,5 baru) (pretlak), ktorý sa musí úplne otvoriť pri tlaku neprevyšujúcom skúšobný tlak; inak musia spĺňať požiadavky bodu 6.8.2.2.8.
- 6.8.2.2.8 Nádrže určené na prepravu kvapalných látok s tlakom pary nad 175 kPa (1,75 baru), ale najviac 300 kPa (3 baru) (absolútny tlak) pri 50 °C, musia byť vybavené poistným ventilom nastaveným na pretlak najmenej 300 kPa (3 baru), ktorý sa musí úplne otvoriť pri tlaku neprevyšujúcom skúšobný tlak; inak musia byť hermeticky uzavreté⁶.
- 6.8.2.2.9 Žiadne pohyblivé časti, ako sú kryty, uzáverové zariadenia a podobne, ktoré môžu trením alebo nárazom prísť do kontaktu s hliníkovými nádržami určenými na prepravu horľavých kvapalných látok s bodom vzplanutia najviac 61 °C alebo na prepravu horľavých plynov, nesmú byť vyrobené z nechránenej ocele schopnej korózie.
- 6.8.2.2.10 Ak cisterny, od ktorých sa vyžaduje byť hermeticky uzavretými, sú vybavené bezpečnostnými ventilmi, pred týmito musí byť umiestnený prietržný kotúč a musia byť dodržané nasledujúce podmienky:

Usporiadanie prietržného kotúča a bezpečnostného ventilu musí byť také, že vyhovuje príslušnému orgánu. V priestore medzi prietržným kotúčom a bezpečnostným ventilom musí byť umiestnený manometer alebo iný vhodný ukazovateľ, aby sa umožnilo zistiť akékoľvek prasknutie, prederavenie alebo prepúšťanie kotúča, ktoré by mohli narušiť funkciu bezpečnostného ventilu.

6.8.2.3 *Schválenie typu*

- 6.8.2.3.1 Príslušný orgán alebo ním poverená organizácia vydá na každý nový typ cisternového vozidla, snímateľnej cisterny, cisternového kontajnera, cisternovej vymeniteľnej nadstavby, batériového vozidla alebo kontajnerov MEGC osvedčenie potvrdzujúce, že prototyp cisterny vrátane upevňovacích prvkov, ktorý odborne posúdil, je vhodný na účely, na ktoré je určený, a spĺňa konštrukčné požiadavky bodu 6.8.2.1, požiadavky bodu 6.8.2.2 týkajúce sa výstroja a osobitné požiadavky príslušnej triedy prepravovaných látok.

⁶ Definíciu k pojmu „hermeticky uzavretá cisterna“ pozri v bode 1.2.1.

Osvedčenie musí obsahovať:

- výsledky skúšky,
- schvaľovacie číslo typu,
 - Schvaľovacie číslo musí obsahovať rozlišovaciu značku⁷ štátu, na území ktorého bolo schválenie udelené, a registračné číslo.
- kód cisterny podľa bodu 4.3.3.1.1 alebo 4.3.4.1.1,
- osobitné konštrukčné požiadavky (TC), požiadavky na vybavenie (TE) a požiadavky na typové schválenie (TA) podľa bodu 6.8.4 použiteľné na typ,
- ak je požadované, látky a/alebo skupinu látok, na ktorých prepravu je cisterna schválená. Tieto musia byť uvedené ich chemickým pomenovaním alebo zodpovedajúcim spoločným pomenovaním (pozri bod 2.1.1.2) spolu s ich zatriedením (trieda, klasifikačný kód a obalová skupina). S výnimkou látok triedy 2 a tých, ktoré sú vymenované v bode 4.3.4.1.3, smie sa od zoznamu povolených látok upustiť. V takom prípade sa skupiny látok povolených na základe cisternového kódu uvedeného v racionálnom prístupe bodu 4.3.4.1.2 musia akceptovať na prepravu, berúc do úvahy akékoľvek zodpovedajúce osobitné ustanovenie.

Látky uvedené v osvedčení alebo skupiny látok schválených podľa racionálneho prístupu musia byť vo všeobecnosti znášateľné s charakteristikami cisterny. Výhrada musí byť uvedená v osvedčení, ak nebolo možné túto znášateľnosť vyčerpávajúco zistiť, keď bolo vydávané typové schválenie.

6.8.2.3.2 Ak sú cisterny, batériové vozidlá alebo kontajnery MEGC vyrábané v sériách bez úpravy, toto schválenie musí byť platné na cisterny, batériové vozidlá alebo kontajnery MEGC vyrobené v sériách alebo podľa prototypu.

Typové schválenie však môže slúžiť na schválenie cisterien s obmedzenými odchýlkami od konštrukcie (projektu), ktoré buď redukujú zaťaženia a namáhania cisterien (napríklad zmenšenie tlaku, zmenšenie hmotnosti, zmenšenie objemu), alebo zvýšia bezpečnosť konštrukcie (napríklad zväčšenie hrúbky nádrže, väčšie vlnolamy, zmenšenie priemeru otvorov). Obmedzené variácie musia byť jasne opísané v typovom schvaľovacom osvedčení.

6.8.2.4 **Kontroly a skúšky**

6.8.2.4.1 Nádrže a ich vybavenie sa musia pred uvedením do prevádzky spolu alebo oddelene podrobiť vstupnej prehliadke. Táto prehliadka musí obsahovať:

- kontrolu zhodnosti so schváleným typom,
- kontrolu konštrukčných vlastností⁸,
- preskúšanie vonkajšieho a vnútorného stavu,

⁷ Rozlišovacia značka v medzinárodnej premávke predpísaná v Dohode o cestnej premávke (Viedeň 1968).

⁸ Pre nádrže vyžadujúce skúšobný tlak 1 MPa (10 barov) alebo vyšší musí kontrola konštrukčných charakteristík tiež zahŕňať odobratie skúšobných vzoriek zvarov (pracovné vzorky) podľa bodu 6.8.2.1.23 a skúšok predpísaných v bode 6.8.5.

- hydraulickú tlakovú skúšku⁹ pri skúšobnom tlaku uvedenom na štítku, predpísanom v bode 6.8.2.5.1 a
- skúšku tesnosti a kontrolu dobrej funkcie vybavenia – výstroja.

S výnimkou pre triedu 2 skúšobný tlak na hydraulickú tlakovú skúšku závisí od vypočítaného tlaku a musí byť najmenej rovný tlaku uvedenému nižšie:

Vypočítaný tlak (bary)	Skúšobný tlak (bary)
G^{10}	G^{10}
1,5	1,5
2,65	2,65
4	4
10	4
15	4
21	$10(4)^{11}$

Najmenšie skúšobné tlaky na triedu 2 sú dané v tabuľke plynov a zmesí plynov v bode 4.3.3.2.5.

Hydraulická tlaková skúška sa musí vykonať na nádrži ako celku a oddelene na každej komore komorových nádrží.

Skúška sa musí vykonať na každej komore tlakom najmenej rovným 1,3-násobku najvyššieho pracovného tlaku.

Hydraulická tlaková skúška sa musí vykonať pred nainštalovaním tepelnej izolácie, ak môže byť potrebná.

Ak sú nádrže a ich vybavenie skúšané oddelene, musia byť po ich zmontovaní podrobené spoločnej skúške tesnosti v súlade s bodom 6.8.2.4.3.

Skúška tesnosti sa musí vykonať oddelene na každej komore komorových nádrží.

6.8.2.4.2 Nádrže a ich vybavenie sa musia podrobiť periodickým prehliadkam v pevných intervaloch. Periodické prehliadky musia obsahovať: vonkajšie a vnútorné preskúšanie a, ako všeobecné pravidlo, hydraulickú tlakovú skúšku⁹ (ak je použiteľná tlaková skúška nádrží a komôr, pozri bod 6.8.2.4.1).

Tepelné opláštenie alebo iná izolácia sa musia odstrániť len v rozsahu nevyhnutnom na spoľahlivé posúdenie charakteristík nádrže.

V prípade cisterien určených na prepravu práškových alebo granulovaných látok a so súhlasom znalca schváleného príslušným orgánom sa môže upustiť od periodickej hydraulickej tlakovej skúšky a nahradiť ju skúškami tesnosti podľa bodu 6.8.2.4.3, pri efektívnom vnútornom tlaku najmenej rovnom najvyššiemu pracovnému tlaku.

⁹ V osobitných prípadoch a so súhlasom znalca schváleného príslušným orgánom hydraulická tlaková skúška sa môže nahradiť tlakovou skúškou používajúcou inú kvapalnú látku alebo plyn, keď takáto operácia nepredstavuje žiadne nebezpečenstvo.

¹⁰ G = najmenší vypočítaný tlak podľa všeobecných požiadaviek bodu 6.8.2.1.14 (pozri bod 4.3.4.1).

¹¹ Najmenší skúšobný tlak pre UN 1744 bróm alebo UN 1744 roztok brómu.

Najväčšie intervaly na prehliadky musia byť šesť rokov.		Najväčšie intervaly na prehliadky musia byť päť rokov.
---	--	--

6.8.2.4.3 Navyše sa musí vykonať skúška tesnosti nádrže s výstrojom a kontrola uspokojivej funkcie celého výstroja

najmenej každé tri roky.

najmenej každých dva a pol roka.

Na tieto účely sa musí cisterna podrobiť účinnému vnútornému tlaku najmenej rovnému najvyššiemu pracovnému tlaku. Na cisternách určených na prepravu kvapalných látok alebo pevných látok v prachovom alebo granulovanom stave, ak je na skúšku tesnosti použitý plyn, táto sa musí vykonať tlakom najmenej rovným 25 % najvyššieho pracovného tlaku. Vo všetkých prípadoch to nesmie byť menej ako 20 kPa (0,2 baru) (pretlak).

Pre nádrže, ktoré sú vybavené odvetrávacími systémami a poistnými zariadeniami zamedzujúcimi unikaniu obsahu pri prevrátení cisterny sa skúšobný tlak musí rovnať statickému tlaku plnacej látky.

Skúška tesnosti komorových nádrží sa musí vykonať na každej komore oddelene.

6.8.2.4.4 Ak v dôsledku opravy, konštrukčnej zmeny alebo nehody mohlo dôjsť k zhoršeniu bezpečnosti cisterny alebo jej výstroja, musí sa vykonať mimoriadna kontrola.

6.8.2.4.5 Skúšky, prehliadky a kontroly podľa bodov 6.8.2.4.1 až 6.8.2.4.4 musí vykonať znalec schválený príslušným orgánom. O týchto úkonoch sa musia vystaviť osvedčenia obsahujúce ich výsledky. Tieto osvedčenia sa musia odvolávať na zoznam látok povolených prepravovať v tejto cisterne alebo na kód cisterny podľa bodu 6.8.2.3.

6.8.2.5 *Označovanie*

6.8.2.5.1 Každá cisterna musí byť vybavená kovovým štítkom odolným proti korózii, ktorý je trvale pripevnený k nádrži na ľahko prístupnom mieste pri prehliadke. Na štítku musia byť vyrazením alebo iným podobným spôsobom vyznačené aspoň nasledujúce údaje. Tieto údaje môžu byť vyryté priamo do stien vlastnej nádrže, ak sú steny natoľko zosilnené, aby sa nezmenšila pevnosť nádrže.¹²

- schvaľovacie číslo,
- meno alebo značka výrobcu,
- výrobné sériové číslo,
- rok výroby,
- skúšobný tlak (pretlak),
- vnútorný objem – pri viacčlánkových nádržiach vnútorný objem každého článku,

¹² Za číselnými hodnotami musia byť uvedené merné jednotky.

- projektovaná teplota (len ak je vyššia ako +50 °C alebo nižšia ako –20 °C),
- dátum (mesiac a rok) vstupnej skúšky a poslednej periodickej skúšky podľa bodov 6.8.2.4.1, 6.8.2.4.2 alebo 6.8.2.4.3,
- od tlačok pečiatky znalca, ktorý skúšky vykonal,
- materiál nádrže a odporúčané materiálové normy, ak sú dostupné, a kde je to vhodné, materiál ochranného povlaku,
- skúšobný tlak v nádrži ako celku a skúšobný tlak v komore v MPa alebo baroch (pretlak) tam, kde je tlak v komore nižší ako tlak v nádrži.

Na nádržiach plnených alebo vyprázdňovaných pod tlakom musí byť okrem toho uvedený najvyšší povolený pracovný prevádzkový tlak.

6.8.2.5.2	Na cisternovom vozidle samotnom alebo na štítku ¹² musia byť uvedené nasledujúce údaje:	Na cisternovom kontajneri samotnom alebo na štítku ¹² musia byť uvedené nasledujúce údaje:	
–	meno vlastníka alebo prevádzkovateľa,	–	meno vlastníka alebo prevádzkovateľa,
–	vlastná hmotnosť,	–	vnútorný objem nádrže,
–	najvyššia povolená hmotnosť.	–	vlastná hmotnosť,
	Tieto údaje sa nevyžadujú, ak ide o nosné vozidlo snímateľných cisterien.	–	najvyššia povolená hmotnosť nákladu,
	Kód cisterny podľa bodu 4.3.4.1.1 sa musí napísať (vyryť) na samotnú snímateľnú cisternu alebo na štítok.	–	pre látky podľa bodu 4.3.4.1.3 vlastné dopravné pomenovanie látky (látok) prijateľ(ých) na prepravu,
		–	kód cisterny podľa 4.3.4.1.1,
		–	pre látky iné ako tie podľa bodu 4.3.4.1.3 písmenno-číselné kódy všetkých použiteľných osobitných ustanovení TC, TE a TA podľa bodu 6.8.4.

6.8.2.6 Požiadavky na cisterny, ktoré sú projektované, skonštruované a skúšané podľa noriem

POZNÁMKA: Osoby alebo organizácie uvádzané v normách ako zodpovedajúce v zmysle ADR musia spĺňať požiadavky ADR.

¹² Za číselnými hodnotami musia byť uvedené merné jednotky.

Použitie nasledujúcich noriem sa považuje za vyhovené požiadavkám kapitoly 6.8:

Body a odseky použiteľné na	Odkaz na	Názov dokumentu
<i>na všetky cisterny</i>		
6.8.2.1	EN 14025: 2003	Cisterny na prepravu nebezpečných vecí. Tlakové cisterny z kovu. Projektovanie a konštrukcia
<i>na skúšanie a prehliadku</i>		
6.8.2.4 6.8.3.4	EN 12972: 2001 (s výnimkou príloh D a E)	Cisterny na prepravu nebezpečných vecí. Skúšanie, prehliadka a označovanie cisterien z kovu
<i>na cisterny na látky triedy 2</i>		
6.8.2.1 (s výnimkou 6.8.2.1.17); 6.8.2.4.1 (s výhradou skúšky netesnosti); 6.8.2.5.1, 6.8.3.1 a 6.8.3.5.1	EN 12493: 2001 (okrem prílohy C)	Zvárané cisterny z ocele na skvapalnený zemný plyn (LPG). Cestné cisterny. Projektovanie a konštrukcia Poznámka: Cestné cisterny sa rozumejú v zmysle slova „nesnímateľné cisterny“ a „snímateľné cisterny“ podľa ADR.
6.8.3.2 (s výnimkou 6.8.3.2.3)	EN 12252: 2000	Výbava cestných cisterien na LPG Poznámka: Cestné cisterny sa rozumejú v zmysle slova „nesnímateľné cisterny“ a „snímateľné cisterny“ podľa ADR.
6.8.2.1 (s výnimkou 6.8.2.1.17), 6.8.2.4, 6.8.3.1 a 6.8.3.4	EN 13530 – 2: 2002	Kryogénne nádrže. Veľké prepravné nádrže, vákuovo izolované. Časť 2: Konštrukcia, výroba, prehliadka a skúška
6.8.2.1 (s výnimkou 6.8.2.1.17, 6.8.2.1.19 a 6.8.2.1.20), 6.8.2.4, 6.8.3.1 a 6.8.3.4	EN 14398 – 2: 2003 (okrem tabuľky 1)	Kryogénne nádrže. Veľké prepravné nádrže, ktoré nie sú vákuovo izolované. Časť 2: Konštrukcia, výroba, prehliadka a skúška
<i>na cisterny určené na prepravu kvapalných ropných výrobkov a iných nebezpečných látok patriacich do triedy 3 s tlakom pár nepresahujúcim pri 50 °C hodnotu 110 kPa, benzínu a látok, ktoré nemajú žiadne jedovaté či žieravé vedľajšie riziká</i>		
6.8.2.1	EN 13094: 2004	Cisterny na prepravu nebezpečných vecí. Cisterny z kovu s prevádzkovým tlakom nepresahujúcim 0,5 baru. Projektovanie a konštrukcia
6.8.2.2 a 6.8.2.4.1	EN 13082: 2001	Cisterny na prepravu nebezpečných vecí. Obslužné vybavenie cisterien. Ventil na prepúšťanie pary
	EN 13308: 2002	Cisterny na prepravu nebezpečných vecí. Obslužné vybavenie cisterien. Netlakový vyrovnávací pätný ventil
	EN 13314: 2002	Cisterny na prepravu nebezpečných vecí. Obslužné vybavenie cisterien. Kryt plniaceho otvoru
	EN 13316: 2002	Cisterny na prepravu nebezpečných vecí. Obslužné vybavenie cisterien. Tlakový vyrovnávací pätný ventil
	EN 13317: 2002	Cisterny na prepravu nebezpečných vecí. Obslužné vybavenie. Osadenie montážneho krytu na cisternách

6.8.2.7 Požiadavky na cisterny, ktoré nie sú projektované, skonštruované a skúšané podľa noriem

Cisterny, ktoré nie sú projektované, skonštruované a skúšané v súlade s normami uvedenými v bode 6.8.2.6, musia byť projektované, skonštruované a skúšané v súlade s ustanoveniami technického predpisu poskytujúceho rovnaký stupeň bezpečnosti a uznania príslušným orgánom. Cisterny však musia vyhovovať minimálnym požiadavkám bodu 6.8.2. Na skúšku, prehliadku a označenie sa môžu tiež použiť normy, ktoré sú odporúčané v bode 6.8.2.6.

6.8.3 Osobitné požiadavky použiteľné na triedu 2**6.8.3.1 Konštrukcia nádrží**

6.8.3.1.1 Nádrže určené na prepravu stlačených alebo skvapalnených plynov, alebo rozpustených plynov musia byť vyrobené z ocele. V prípade nezváraných nádrží, odchylné od bodu 6.8.2.1.12, možno uznať minimálne predĺženie pri pretrhnutí 14 % a tiež napätie σ (sigma) nižšie alebo rovnaké, ako sú medzné hodnoty uvedené ďalej, v závislosti od materiálu:

- (a) ak je pomer R_e/R_m (minimálne zaručená charakteristika po tepelnom spracovaní) vyšší ako 0,66, ale neprevyšujúci 0,85:

$$\sigma \leq 0,75 R_e,$$

- (b) ak je pomer R_e/R_m (minimálne zaručená charakteristika po tepelnom spracovaní) vyšší ako 0,85:

$$\sigma \leq 0,5 R_m.$$

6.8.3.1.2 Požiadavky bodu 6.8.5 sa vzťahujú na materiály a konštrukciu zváraných nádrží.

6.8.3.1.3 (Rezervované)

Konštrukcia batériových vozidiel a kontajnerov MEGC

6.8.3.1.4 Fľaše, veľké nádoby v tvare valca, tlakové sudy a zväzky fliaš ako články batériového vozidla alebo kontajnera MEGC musia byť skonštruované podľa kapitoly 6.2.

POZNÁMKA 1: Zväzky fliaš, ktoré nie sú článkami batériového vozidla alebo kontajnera MEGC, musia byť subjektom požiadaviek kapitoly 6.2.

POZNÁMKA 2: Cisterny ako články batériových vozidiel a kontajnerov MEGC musia byť konštruované podľa bodov 6.8.2.1 a 6.8.3.1.

POZNÁMKA 3: Snímateľné cisterny¹³ nie sú považované za články batériových vozidiel alebo kontajnerov MEGC.

6.8.3.1.5 Články a ich upevňovacie prvky musia byť schopné absorbovať pri maximálnej povolenej záťaži sily definované v bode 6.8.2.1.2. Pri každej sile namáhania najdôležitejších bodov článkov a ich upevňovacích

¹³ Definíciu k pojmu „snímateľná cisterna“ pozri v bode 1.2.1.

prvkov nesmú presiahnuť hodnoty definované v bode 6.2.3.1 pre fľaše, veľké nádoby v tvare valca, tlakové sudy, zväzky fliaš a cisterny hodnotu σ definovanú v bode 6.8.2.1.16.

6.8.3.2 Časti vybavenia

6.8.3.2.1 Výpustné potrubia nádrží sa musia dať uzavrieť slepými prírubami alebo podobnými, rovnako spoľahlivými zariadeniami. Pri nádržiach určených na prepravu schladených skvapalnených plynov tieto slepé príruby alebo iné rovnako spoľahlivé zariadenia môžu byť vybavené otvormi na znižovanie tlaku s najväčším priemerom 1,5 mm.

6.8.3.2.2 Nádrže určené na prepravu kvapalných plynov možno vybaviť, navyše k otvorom predpísaným v bodoch 6.8.2.2.2 a 6.8.2.2.4, otvormi na umiestnenie meracích indikátorov, tlakomerov, teplomerov a odvzdušňovacími otvormi, ak to vyžaduje ich prevádzka a bezpečnosť.

6.8.3.2.3 Plniace a vyprázdňovacie otvory cisterien

| s vnútorným objemom väčším ako 1 m³

určených na prepravu kvapalných horľavých a/alebo jedovatých plynov musia byť vybavené okamžitým vnútorným uzatváracím poistným zariadením, ktoré sa uzavrie automaticky v prípade neúmyselného pohybu nádrže alebo ohňa. Toto poistné zariadenie sa musí dať uviesť do činnosti aj diaľkovým ovládaním.

6.8.3.2.4 Všetky otvory cisterien, iné ako tie, ktoré sú vybavené poistnými ventilmi a uzavretými odvzdušňovacími otvormi, určených na prepravu kvapalných horľavých a/alebo jedovatých plynov musia byť vybavené vnútorným uzatváracím zariadením, ak je ich menovitý priemer väčší ako 1,5 mm.

6.8.3.2.5 Odchylné od ustanovení bodov 6.8.2.2.2, 6.8.3.2.3 a 6.8.3.2.4 môžu byť cisterny určené na prepravu schladených skvapalnených plynov vybavené vonkajšími zariadeniami namiesto vnútorných zariadení, ak vonkajšie zariadenia poskytujú ochranu proti vonkajšiemu poškodeniu, ktorá je aspoň rovnocenná ochrane poskytovanej stenou nádrže.

6.8.3.2.6 Ak sú cisterny vybavené meracími prístrojmi v priamom kontakte s prepravovanou látkou, tieto meradlá nesmú byť vyhotovené z priehľadného materiálu. Ak sú vybavené teplomermi, teplomery nesmú prechádzať stenou nádrže priamo do plynu alebo kvapalnej látky.

6.8.3.2.7 Plniace a vyprázdňovacie otvory umiestnené v hornej časti cisterny musia byť, okrem toho, čo je predpísané v bode 6.8.3.2.3, vybavené druhým vonkajším uzatváracím zariadením. Toto zariadenie sa musí dať uzavrieť slepou prírubou alebo iným rovnako spoľahlivým zariadením.

6.8.3.2.8 Poistné ventily musia vyhovovať požiadavkám bodov 6.8.3.2.9 až 6.8.3.2.12.

6.8.3.2.9 Cisterny určené na prepravu stlačených alebo skvapalnených plynov, alebo rozpustených plynov môžu byť vybavené pružinovými bezpečnostnými ventilmi. Tieto ventily musia byť schopné automatického otvárania pod tlakom medzi 0,9- a 1,0-násobkom skúšobného tlaku cisterny, ku ktorej sú primontované. Musia byť takého typu, aby boli odolné proti dynamickým namáhaniam vrátane vlnenia kvapaliny. Použitie ventilov s mŕtvou záťažou alebo protizáťažou je zakázané. Vyžadovaná kapacita poistného ventilu sa musí vypočítať v súlade so vzorcom uvedeným v bode 6.7.3.8.1.1.

6.8.3.2.10 Ak sú cisterny určené na prepravu po mori, požiadavky bodu 6.8.3.2.9 nesmú zakazovať montáž poistných ventilov vyhovujúcich kódu IMDG.

6.8.3.2.11 Cisterny určené na prepravu schladených skvapalnených plynov musia mať dva od seba nezávislé poistné ventily, z ktorých každý je skonštruovaný tak, aby umožnil únik plynov, ktoré sa tvoria odparovaním obsahu nádrže pri normálnej prevádzke takým spôsobom, aby tlak vnútri nádrže v žiadnom okamihu neprekročil prevádzkový tlak vyznačený na cisterne o viac ako 10 %.

Jeden z týchto dvoch poistných ventilov možno nahradiť prietržným kotúčom, ktorý sa pri skúšobnom tlaku musí pretrhnúť.

V prípade straty vákua v cisternách s dvojitou stenou alebo zničení 20 % izolácie nádrže s jednoduchou stenou musí poistný ventil a prietržný kotúč dovoliť unikanie tak, že tlak v nádrži nemôže prevýšiť skúšobný tlak.

6.8.3.2.12 Poistné ventily cisterien určených na prepravu schladených skvapalnených plynov musia byť schopné sa otvoriť pri prevádzkovom tlaku vyznačenom na cisterne. Musia byť skonštruované tak, aby fungovali rovnako bezchybne aj pri najnižšej prevádzkovej teplote. Spoľahlivosť ich funkcie pri tejto teplote treba zistiť a kontrolovať buď skúškou každého ventilu, alebo skúšaním vzorky ventilu každého konštrukčného typu.

6.8.3.2.13 Ventily snímateľných cisterien, ktoré môžu byť váľané, musia byť vybavené ochrannými poklopmi.

Tepelná izolácia

6.8.3.2.14 Ak sú cisterny určené na prepravu skvapalnených plynov vybavené tepelnou izoláciou, musí táto izolácia pozostávať buď:

- z krytu proti slnku zakrývajúceho najmenej hornú tretinu, avšak najviac hornú polovicu povrchu cisterny, a oddeleného od nádrže vrstvou vzduchu s hrúbkou najmenej 4 cm, alebo
- z kompletného opláštenia primeranej hrúbky izolačného materiálu.

6.8.3.2.15 Cisterny určené na prepravu schladených skvapalnených plynov musia byť tepelne izolované. Tepelná izolácia musí byť zabezpečená úplným opláštením. Ak je priestor medzi nádržou a plášťom vzduchoprázdny (vákuová izolácia), ochranný plášť musí byť skonštruovaný tak, aby bez deformácie odolal vonkajšiemu tlaku najmenej 100 kPa (1 bar) (pretlak). Odchylne od definície „výpočtového tlaku“ v bode 1.2.1 možno pri výpočtoch vziať do úvahy vonkajšie i vnútorné zosilňovacie prvky. Ak je plášť uzavretý tak, že je plynotesný, musí byť vybavený zariadením zabraňujúcim vznikaníu akéhokoľvek nebezpečného tlaku v izolačnej vrstve pri nedostatočnej plynotesnosti nádrže alebo častí jej vybavenia. Toto zariadenie musí zabrániť vnikaniu vlhkosti do tepelnoizolačného plášťa.

6.8.3.2.16 Cisterny určené na prepravu skvapalnených plynov, ktorých bod varu pri atmosférickom tlaku je nižší ako $-182\text{ }^{\circ}\text{C}$, nesmú obsahovať žiaden horľavý materiál ani v tepelnej izolácii, ani v upevňovacích prvkoch.

Upevňovacie prvky na nádržiach vákuovo izolovaných cisterien môžu so súhlasom príslušného orgánu obsahovať plasty medzi nádržou a plášťom.

6.8.3.2.17 Odchylne od požiadaviek bodu 6.8.2.2.4 nádrže určené na prepravu schladených skvapalnených plynov nesmú mať kontrolné otvory.

Časti vybavenia batériových vozidiel a kontajnerov MEGC

- 6.8.3.2.18 Obslužné a štrukturálne vybavenie musí byť zostavené alebo navrhnuté tak, aby sa predišlo škodám, ktoré by mohli vzniknúť pri uvoľnení obsahu tlakovej nádoby v podmienkach bežného zaobchádzania a prepravy. Keď spojenie medzi rámom batériového vozidla alebo kontajnera MEGC a prvkami umožňuje vzájomný pohyb konštrukčných častí, upevnenie vybavenia musí tento pohyb umožniť bez poškodenia pracujúcich častí. Zväzky trubiek vedúce k uzatváracím ventilom musia byť dostatočne pružné, aby sa ventily a trubky uchránili pred strihom alebo aby sa predišlo uvoľneniu obsahu tlakovej nádoby. Plniace a vypúšťacie zariadenia (vrátane tesniacich obrúb alebo zátok so závitom) a akékoľvek ochranné poklopy sa musia dať zabezpečiť proti neúmyselnému otvoreniu.
- 6.8.3.2.19 Aby sa v prípade poškodenia predišlo akýmkoľvek stratám obsahu, zberné potrubia, vyprázdňovacie príruby (manžety, uzatváracie zariadenia) a uzatváracie ventily musia byť chránené alebo umiestnené tak, aby sa nedali pôsobením vonkajších síl vytrhnúť alebo takémuto vytrhnutiu musia odolať svojou konštrukciou.
- 6.8.3.2.20 Zberné potrubie musí byť projektované na prevádzkovú teplotu v rozsahu od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Zberné potrubie musí byť navrhnuté, vyrobené a inštalované tak, aby sa zabránilo nebezpečenstvu poškodenia spôsobenému tepelnou rozťažnosťou a sťahovaním, mechanickým nárazom a vibráciami. Všetky potrubia musia byť z vhodného kovového materiálu. Kde je to možné, musia byť použité rúry so zváranými spojmi.
- Spoje v medených rúrach musia byť spájkované natvrdo alebo sa musia vyhotoviť z kovových spojov rovnakej pevnosti. Bod topenia tvrdej spájkovej nespájky nesmie byť menší ako $525\text{ }^{\circ}\text{C}$. Spoje nesmú zmenšiť pevnosť rúr, čo sa môže stať, ak sú použité rezané závity.
- 6.8.3.2.21 S výnimkou UN 1001 acetylén, rozpustený najväčšie povolené napätie σ usporiadaného zberného potrubia pri tlakovej skúške nádob nesmie prekročiť 75 % garantovanej konvenčnej medze priťažnosti materiálu.
- Potrebná hrúbka steny rozmiestneného zberného potrubia na prepravu UN 1001 acetylén, rozpustený musí byť vypočítaná podľa schváleného praktického kódu.
- POZNÁMKA:** O konvenčnej medzi priťažnosti pozri v bode 6.8.2.1.11.
- Základné požiadavky z tohto odseku sa musia považovať za splnené, ak boli aplikované nasledujúce normy: (Rezervované).
- 6.8.3.2.22 Odchylné od požiadaviek bodov 6.8.3.2.3, 6.8.3.2.4 a 6.8.3.2.7 uzatváracie zariadenia požadované na fľaše, veľké nádoby v tvare valca, tlakové sudy a zväzky fliaš (rámy) vytvárajúce batériové vozidlo alebo kontajner MEGC môžu byť podmienkou na vnútorné usporiadanie zberného potrubia.
- 6.8.3.2.23 Ak je jeden z článkov vybavený poistným ventilom a ak medzi jednotlivými článkami sú uzatváracie zariadenia, musí byť každý článok takto vybavený.
- 6.8.3.2.24 Plniace a vyprázdňovacie zariadenia musia byť pripevnené k zbernému potrubiu.
- 6.8.3.2.25 Každý článok vrátane každej individuálnej fľaše zväzku určeného na prepravu jedovatých plynov musí byť schopný izolovania pomocou uzatváracieho ventilu.

- 6.8.3.2.26 Batériové vozidlá alebo kontajnery MEGC určené na prepravu jedovatých plynov nesmú mať poistné ventily, okrem poistných ventilov, ktorým predchádza prietržný kotúč. Nakoniec usporiadanie prietržného kotúča a poistného ventilu musí byť uznané príslušným orgánom.
- 6.8.3.2.27 Ak sú batériové vozidlá alebo kontajnery MEGC určené na prepravu po mori, požiadavky bodu 6.8.3.2.24 nesmú zakazovať montáž poistných ventilov vyhovujúcich kódu IMDG.
- 6.8.3.2.28 Nádoby, ktoré sú článkami batériového vozidla alebo kontajnera MEGC, určené na prepravu horľavých plynov musia byť zložené do skupín s objemom najviac 5 000 litrov, ktoré sú schopné izolovania pomocou uzatváracieho ventilu.

Každý článok batériového vozidla alebo kontajnera MEGC určeného na prepravu horľavých plynov, ak pozostáva z cisterien vyhovujúcich tejto kapitole, musí byť schopný izolovania pomocou uzatváracieho ventilu.

6.8.3.3 *Schválenie typu*

Nie sú osobitné požiadavky.

6.8.3.4 *Kontrola a skúšky*

- 6.8.3.4.1 Materiály každej zvaranej nádrže, s výnimkou fliaš, veľkých nádob v tvare valca, tlakových sudov a fliaš ako súčastí zväzkov fliaš, ktoré sú článkami batériového vozidla alebo kontajneru MEGC, musia byť skúšané podľa metódy opísanej v bode 6.8.5.
- 6.8.3.4.2 Základné požiadavky na skúšobný tlak sú dané v bodoch 4.3.3.2.1 až 4.3.3.2.4 a najmenšie skúšobné tlaky sú dané v tabuľke plynov a plyných zmesí v bode 4.3.3.2.5.
- 6.8.3.4.3 Prvá hydraulická tlaková skúška musí byť vykonaná pred montážou tepelnej izolácie. Keď sa nádrž, jej príruby, prípojné potrubia alebo články vybavenia skúšali osobitne, cisterna sa po montáži musí podrobiť skúške tesnosti.
- 6.8.3.4.4 Vnútny objem každej nádrže určenej na prepravu stlačených plynov plnených podľa hmotnosti, skvapalnených plynov alebo rozpustených plynov musí byť stanovený pod dohľadom znalca schváleného príslušným orgánom, a to vážením alebo odmeraním množstva vody, ktorou sa nádrž naplní. Meranie vnútorného objemu nádrže musí byť s presnosťou na 1 %. Stanovenie objemu výpočtom na základe rozmerov nádrže nie je povolené. Najvyššie povolené hmotnosti plnenia podľa obalových inštrukcií P200 alebo P203 v bode 4.1.4.1, ako aj v bodoch 4.3.3.2.2 a 4.3.3.2.3 musia byť predpísané schváleným znalcom.
- 6.8.3.4.5 Kontrola zvarov musí byť vykonaná podľa požiadaviek bodu 6.8.2.1.23 stanovených pre súčiniteľ (λ) $\lambda = 1,0$.
- 6.8.3.4.6 Odchylne od požiadaviek bodu 6.8.2.4 sa periodické skúšky vrátane tlakovej hydraulickej skúšky musia vykonávať:
- (a) každé 3 roky | každého 2,5 roka

v prípade cisterien určených na prepravu UN 1008 fluoridu boritého, UN 1017 chlóru, UN 1048 brómovodíka bezvodého, UN 1050 chlóróvodíka bezvodého, UN 1053 sírovodíka, UN 1067 oxidu dusičitého, UN 1076 fosgénu alebo UN 1079 oxidu siričitého,

(b) po 6 rokoch

| po 8 rokoch

prevádzky a potom každých dvanásť rokov pri cisternách určených na prepravu schladených skvapalnených plynov.

Skúšku tesnosti musí vykonať schválený znalec šesť rokov po každej periodickej skúške.

Skúšku tesnosti možno vykonávať medzi dvoma za sebou idúcimi prehliadkami podľa požiadaviek príslušného orgánu.

Keď sa nádrž, jej príruby, prípojné potrubia alebo články vybavenia skúšali osobitne, cisterna sa po montáži musí podrobiť skúške tesnosti.

6.8.3.4.7 Pri cisternách s vákuovou izoláciou možno hydraulickú tlakovú skúšku a prehliadku vnútorného stavu nahradiť so súhlasom schváleného znalca skúškou tesnosti a meraním vákua.

6.8.3.4.8 Ak boli z dôvodu periodických prehliadok urobené otvory v nádržiach určených na prepravu schladených skvapalnených plynov, musí spôsob ich hermetického uzavretia pred opätovným uvedením do prevádzky schváliť schválený znalec a musí byť zaručená celistvosť nádrže.

6.8.3.4.9 Skúšky tesnosti cisterien určených na prepravu plynov musia byť vykonané tlakom najmenej:

- pri stlačených plynoch, skvapalnených plynoch a rozpustených plynoch: 20 % skúšobného tlaku,
- pri schladených skvapalnených plynoch: 90 % najvyššieho prevádzkového tlaku.

Kontroly a skúšky batériových vozidiel a kontajnerov MEGC

6.8.3.4.10 Články a časti vybavenia každého batériového vozidla alebo kontajnera MEGC musia byť prehliadané a skúšané buď spolu, alebo oddelene pred začiatkom uvedenia do prevádzky (vstupná kontrola a skúška). Potom musia byť články batériových vozidiel alebo kontajnerov MEGC kontrolované najmenej v päťročných intervaloch. Články batériových vozidiel a kontajnerov MEGC, ktoré sú cisternami, musia byť kontrolované podľa bodu 6.8.3.4.6. Ak je to potrebné, v súlade s bodom 6.8.3.4.14 musí byť vykonaná mimoriadna kontrola a skúška bez ohľadu na poslednú periodickú prehliadku a skúšku.

6.8.3.4.11 Vstupná kontrola musí obsahovať:

- kontrolu zhodnosti so schváleným prototypom,
- kontrolu konštrukčných vlastností,
- prehliadku vonkajšieho a vnútorného stavu,
- hydraulickú tlakovú skúšku⁹ skúšobným tlakom uvedeným na štítku predpísanom v bode 6.8.3.5.10,
- skúšku tesnosti pri najvyššom prevádzkovom tlaku a
- kontrolu uspokojivej funkcie vybavenia.

⁹ V osobitných prípadoch a so súhlasom znalca schváleného príslušným orgánom môže byť hydraulická skúška nahradená tlakovou skúškou s použitím inej kvapalnej látky alebo plynu, ak tento postup nevyvolá žiadne nebezpečenstvo.

Ak články a ich výstroj boli tlakovo skúšané oddelene, musia sa po kompletnom zmontovaní podrobiť spolu skúške tesnosti.

6.8.3.4.12 Fľaše, veľké nádoby v tvare valca a tlakové sudy a fľaše ako časti zväzkov fliaš musia byť skúšané podľa obalovej inštrukcie P200 alebo P203 v bode 4.1.4.1.

Skúšobný tlak zberného potrubia batériového vozidla alebo kontajnera MEGC musí byť taký istý ako pre články batériového vozidla alebo kontajnera MEGC. Tlaková skúška zberného potrubia môže byť vykonaná ako hydraulická skúška alebo použitím inej kvapalnej látky alebo plynu podľa dohody s príslušným orgánom alebo ním schválenou organizáciou. Odchyľne od týchto požiadaviek skúšobný tlak zberného potrubia batériového vozidla alebo kontajnera MEGC nesmie byť pre UN 1001 acetylén, rozpustený menej ako 300 barov.

6.8.3.4.13 Periodická prehliadka musí obsahovať skúšku tesnosti pri najväčšom prevádzkovom tlaku a kontrole vonkajšej štruktúry, článkov a obslužného vybavenia bez rozmontovania. Články a potrubie musia byť skúšané pravidelne, ako je uvedené v obalovej inštrukcii P200 bodu 4.1.4.1 a v súlade s požiadavkami bodu 6.2.1.6. Ak majú byť články a vybavenie skúšané tlakom oddelene, musia byť po spoločnom zmontovaní podrobené skúške tesnosti.

6.8.3.4.14 Mimoriadna kontrola a skúška sú potrebné, ak batériové vozidlo alebo kontajner MEGC preukazuje poškodenie alebo skorodované plochy, alebo únik, alebo akékoľvek iné stavy, ktoré ukazujú chyby, ktoré by mohli ovplyvniť celistvosť batériového vozidla alebo kontajnera MEGC. Rozsah mimoriadnej prehliadky a skúšky, a ak je to potrebné, rozmontovanie článkov musí závisieť od množstva škôd alebo poškodení batériového vozidla alebo kontajnera MEGC. Mimoriadna prehliadka musí zahŕňať najmenej preskúšanie požadované podľa bodu 6.8.3.4.15.

6.8.3.4.15 Prehliadky musia zabezpečiť:

- (a) že články sú kontrolované na vonkajšie poškodenie, jamkovú koróziu alebo obrúsenie, zárezy, skrivenia, chyby zvarov alebo akékoľvek iné stavy vrátane priesakov, ktoré by mohli urobiť batériové vozidlá alebo kontajnery MEGC nebezpečnými pre dopravu;
- (b) že potrubia, ventily a tesnenia sú kontrolované na skorodované plochy, chyby a iné stavy vrátane priesakov, ktoré by mohli urobiť batériové vozidlá alebo kontajnery MEGC nebezpečnými pri plnení, vyprázdňovaní alebo doprave;
- (c) že chýbajúce alebo stratené svorníky alebo matice akýchkoľvek prírubových spojení alebo slepej príruby sú nahradené alebo dotiahnuté;
- (d) že všetky núdzové zariadenia a ventily sú bez korózie, deformácie a akéhokoľvek poškodenia alebo chyby, ktoré by mohli brániť ich normálnej funkcii. Diaľkovo ovládané uzatváracie zariadenia a samostatváracie ventily musia pracovať tak, že preukazujú správne fungovanie;
- (e) že požadované označenia na batériových vozidlách alebo kontajneroch MEGC sú čitateľné a v súlade s použiteľnými požiadavkami a
- (f) že akýkoľvek rám, podpery a zdvíhacie zariadenie batériových vozidiel alebo kontajnerov MEGC sú v uspokojivom stave.

6.8.3.4.16 Skúšky, prehliadky a kontroly podľa bodov 6.8.3.4.10 až 6.8.3.4.15 musí vykonať znalec schválený príslušným orgánom. Vydané osvedčenia musia preukazovať výsledky týchto činností.

Tieto osvedčenia sa musia odvolávať na zoznam látok schválených na prepravu v tomto batériovom vozidle alebo kontajneri MEGC v súlade s bodom 6.8.2.3.1.

6.8.3.5 Označovanie

6.8.3.5.1 Nasledujúce doplňujúce údaje musia byť vyznačené vyrazením alebo iným vhodným spôsobom na štítku predpísanom v bode 6.8.2.5.1 alebo priamo na stene samotnej nádrže, ak sú steny spevnené tak, že odolnosť cisterny nie je zmenšená.

6.8.3.5.2 Na cisternách určených na prepravu len jednej látky:

- neskrátené pomenovanie plynu a navyše pre plyny zaradené pod položku i. n. aj technický názov¹⁴.

Tento údaj musí byť doplnený:

- v prípade cisterien určených na prepravu stlačených plynov plnených podľa objemu (tlaku) označením najvyššieho plniaceho tlaku pri 15 °C, ktorý je pre cisternu povolený, a
- v prípade cisterien určených na prepravu stlačených plynov plnených podľa hmotnosti a skvapalnených plynov, schladených skvapalnených plynov a rozpustených plynov označením najvyššej povolenej hmotnosti nákladu v kg a plniacou teplotou, ak je nižšia ako –20 °C.

6.8.3.5.3 Na viacúčelových cisternách:

- vlastným dopravným pomenovaním plynu a navyše pre plyny zaradené pod položku i. n. aj technickým názvom plynov¹⁴, na ktorých prepravu je nádrž schválená.

Tieto údaje musia byť doplnené údajom najvyššej povolenej hmotnosti nákladu v kg na každý plyn.

6.8.3.5.4 Na cisternách určených na prepravu schladených skvapalnených plynov:

- najvyšší povolený prevádzkový tlak.

6.8.3.5.5 Na cisternách s tepelnou izoláciou:

- nápis „tepelne izolovaná“ alebo „vákuovo tepelne izolovaná“.

6.8.3.5.6 Navyše k údajom predpísaným v bode 6.8.2.5.2 musia byť napísané nasledujúce údaje:

na samotnej cisterne alebo na štítku:

na samotnom cisternovom kontajneri alebo na štítku:

¹⁴ Namiesto vlastného dopravného pomenovania, ak je použiteľné, alebo položky vlastného dopravného pomenovania i. n. nasledovanej technickým názvom sa povoľuje použitie jedného z nasledujúcich názvov:

- pre UN 1078 chladiaci plyn, i. n.: zmes F1, zmes F2, zmes F3;
- pre UN 1060 zmesi metylacetylénu a propadiénu, stabilizované: zmes P1, zmes P2;
- pre UN 1965 zmes uhlíkovodíkového plynu, skvapalnená, i. n.: zmes A, zmes A01, zmes A02, zmes A0, zmes A1, zmes B1, zmes B2, zmes B, zmes C; bežné obchodné názvy a názvy uvedené v bode 2.2.2.3, klasifikačný kód 2F, UN 1965, Poznámka 1 sa môžu použiť len na doplnenie;
- pre UN 1010 butadién, stabilizovaný: 1,2-butadién, stabilizovaný, 1,3-butadién, stabilizovaný.

- (a) – kód cisterny podľa osvedčenia (pozri bod 6.8.2.3.1) s aktuálnym skúšobným tlakom cisterny,
 - údaj: „najmenšia povolená plniaca teplota:“;
- (b) ak je cisterna určená na prepravu len jednej látky:
 - vlastné dopravné pomenovanie plynu a navyše na plyny zaradené pod položku i. n. aj technický názov plynov¹⁴,
 - na stlačené plyny plnené podľa hmotnosti a na skvapalnené plyny, schladené skvapalnené plyny alebo rozpustené plyny najvyššia povolená hmotnosť nákladu v kg,
- (c) ak je cisterna viacúčelová:
 - vlastné dopravné pomenovanie plynu a navyše pre plyny zaradené pod položku i. n. aj technický názov plynov¹⁴ pre všetky plyny, na ktorých prepravu je cisterna uznaná
 - s doplnením najvyššej povolenej hmotnosti nákladu v kg na každý z nich,
- (d) ak je nádrž vybavená tepelnou izoláciou:
 - údaj „tepelne izolovaná“ (alebo „vákuovo tepelne izolovaná“) v úradnom jazyku krajiny registrácie, ako aj v angličtine, vo francúzštine alebo v nemčine, ak nie je týmto jazykom angličtina, francúzština alebo nemčina a ak dohody uzavreté medzi štátmi zúčastnenými na preprave nestanovia inak.

6.8.3.5.7 (Rezervované)

6.8.3.5.8 Tieto údaje sa nevyžadujú v prípade nosného vozidla snímateľných cisterien.

6.8.3.5.9 (Rezervované)

Označovanie batériových vozidiel a kontajnerov MEGC

6.8.3.5.10 Každé batériové vozidlo a každý kontajner MEGC musia byť vybavené kovovým štítkom odolným proti korózii, ktorý je trvale pripevnený k nádrži na ľahko prístupnom mieste pre prehliadku. Na štítku musia byť vyrazením alebo iným podobným spôsobom vyznačené aspoň nasledujúce údaje¹²:

- schvaľovacie číslo,

¹² Za číselnými hodnotami musia byť uvedené merné jednotky.

¹⁴ Namiesto vlastného dopravného pomenovania, ak je použiteľné, alebo položky vlastného dopravného pomenovania i. n. nasledovanej technickým názvom sa povoľuje použitie jedného z nasledujúcich názvov:

- pre UN 1078 chladiaci plyn, i. n.: zmes F1, zmes F2, zmes F3;
- pre UN 1060 zmesi metylacetylénu a propadiénu, stabilizované: zmes P1, zmes P2;
- pre UN 1965 zmes uhľovodíkového plynu, skvapalnená, i. n.: zmes A, zmes A01, zmes A02, zmes A0, zmes A1, zmes B1, zmes B2, zmes B, zmes C; bežné obchodné názvy a názvy uvedené v bode 2.2.2.3, klasifikačný kód 2F, UN 1965, Poznámka 1 sa môžu použiť len na doplnenie;
- pre UN 1010 butadién, stabilizovaný: 1,2-butadién, stabilizovaný, 1,3-butadién, stabilizovaný.

- meno alebo značka výrobcu,
- výrobné sériové číslo,
- rok výroby,
- skúšobný tlak (pretlak),
- projektovaná teplota (len ak je vyššia ako +50 °C alebo nižšia ako –20 °C),
- dátum (mesiac a rok) prvej skúšky a poslednej periodickej skúšky podľa bodov 6.8.3.4.10 až 6.8.3.4.13,
- odlačok pečiatky znalca, ktorý skúšky vykonal.

6.8.3.5.11	Na batériovom vozidle samotnom alebo na štítku ¹² musia byť uvedené nasledujúce údaje:	– názov vlastníka alebo prevádzkovateľa,	– počet článkov,	– celkový vnútorný objem článkov
	a na batériovom vozidle plnenom podľa hmotnosti:	– vlastná hmotnosť bez nákladu,	– najvyššia povolená hmotnosť.	
				Na kontajneri MEGC samotnom alebo na štítku ¹² musia byť uvedené nasledujúce údaje:
				– názov vlastníka alebo prevádzkovateľa,
				– počet článkov,
				– celkový vnútorný objem článkov,
				– najvyššia povolená hmotnosť nákladu,
				– cisternový kód podľa schvaľovacieho osvedčenia (pozri bod 6.8.2.3.1) so skutočným skúšobným tlakom kontajnera MEGC,
				– vlastné dopravné pomenovanie plynov a navyše pri plynch zatriedených pod položku i. n. technický názov ¹⁴ plynov, na ktorých prepravu sa kontajner MEGC používa,
				a na kontajneri MEGC plnenom podľa hmotnosti:
				– hmotnosť prázdneho kontajnera.
6.8.3.5.12	Rám batériového vozidla alebo kontajner MEGC musí mať blízko plniaceho bodu štítok, na ktorom sú tieto údaje:			

¹² Za číselnými hodnotami musia byť uvedené merné jednotky.

¹⁴ Namiesto vlastného dopravného pomenovania, ak je použiteľné, alebo položky vlastného dopravného pomenovania i. n. nasledovanej technickým názvom sa povoľuje použitie jedného z nasledujúcich názvov:

- pre UN 1078 chladiaci plyn, i. n.: zmes F1, zmes F2, zmes F3;
- pre UN 1060 zmesi metylacetylénu a propadiénu, stabilizované: zmes P1, zmes P2;
- pre UN 1965 zmes uhľovodíkového plynu, skvapalnená, i. n.: zmes A, zmes A01, zmes A02, zmes A0, zmes A1, zmes B1, zmes B2, zmes B, zmes C; bežné obchodné názvy a názvy uvedené v bode 2.2.2.3, klasifikačný kód 2F, UN 1965, Poznámka 1 sa môžu použiť len na doplnenie;
- pre UN 1010 butadién, stabilizovaný: 1,2-butadién, stabilizovaný, 1,3-butadién, stabilizovaný.

- najvyšší plniaci tlak¹² pri 15 °C povolený pre články určené na stlačené plyny,
- vlastné dopravné pomenovanie plynu podľa kapitoly 3.2 a pre plyny zaradené pod položku i. n. doplnené o technický názov¹⁴,

a navyše v prípade skvapalnených plynov:

- najvyššiu povolenú hmotnosť nákladu na jednotlivý článok¹².

6.8.3.5.13 Fľaše, veľké nádoby v tvare valca a tlakové sudy a fľaše ako časti zväzkov fliaš musia byť označené podľa bodu 6.2.1.7. Tieto nádoby nemusia byť označené individuálne bezpečnostnými značkami, ako sa to vyžaduje v kapitole 5.2.

Batériové vozidlá a kontajnery MEGC musia byť polepené a označené podľa kapitoly 5.3.

6.8.3.6 **Požiadavky na batériové vozidlá a kontajnery MEGC, ktoré sú projektované, skonštruované a skúšané podľa noriem**

POZNÁMKA: Osoby a organizácie určené v normách ako zodpovedajúce v zmysle ADR musia vyhovovať požiadavkám ADR.

Požiadavky kapitoly 6.8 sa považujú za splnené použitím nasledujúcej normy:

Body a odseky použiteľné na	Odkaz na	Názov dokumentu
6.8.3.1.4 a 6.8.3.1.5, 6.8.3.2.18 až 6.8.3.2.26, 6.8.3.4.10 až 6.8.3.4.12 a 6.8.3.5.10 až 6.8.3.5.13	EN 13807: 2003	Prepravné fľaše na plyn. Batériové vozidlá. Konštrukcia, výroba, identifikácia a skúšanie

6.8.3.7 **Požiadavky na batériové vozidlá a kontajnery MEGC, ktoré nie sú projektované, skonštruované a skúšané podľa noriem**

Batériové vozidlá a kontajnery MEGC, ktoré nie sú projektované, skonštruované a skúšané podľa noriem uvedených v bode 6.8.3.6, musia byť projektované, skonštruované a skúšané v súlade s požiadavkami technických predpisov uznaných príslušným orgánom. Musia však splniť minimálne požiadavky bodu 6.8.3.

6.8.4 **Osobitné ustanovenia**

POZNÁMKA 1: O kvapalných látkach s bodom vzplanutia najviac 61 °C a o horľavých plynach pozri aj body 6.8.2.1.26, 6.8.2.1.27 a 6.8.2.2.9.

POZNÁMKA 2: O požiadavkách na cisterny podrobené skúšobnému tlaku najmenej 1 MPa (10 barov) alebo o cisternách určených na prepravu schladených skvapalnených plynov pozri bod 6.8.5.

¹² Za číselnými hodnotami musia byť uvedené merné jednotky

¹⁴ Namiesto vlastného dopravného pomenovania, ak je použiteľné, alebo položky vlastného dopravného pomenovania i. n. nasledovanej technickým názvom sa povoľuje použitie jedného z nasledujúcich názvov:

- pre UN 1078 chladiaci plyn, i. n.: zmes F1, zmes F2, zmes F3;
- pre UN 1060 zmesi metylacetylénu a propadiénu, stabilizované: zmes P1, zmes P2;
- pre UN 1965 zmes uhl'ovodíkového plynu, skvapalnená, i. n.: zmes A, zmes A01, zmes A02, zmes A0, zmes A1, zmes B1, zmes B2, zmes B, zmes C; bežné obchodné názvy a názvy uvedené v bode 2.2.2.3, klasifikačný kód 2F, UN 1965, Poznámka 1 sa môžu použiť len na doplnenie;
- pre UN 1010 butadién, stabilizovaný: 1,2-butadién, stabilizovaný, 1,3-butadién, stabilizovaný.

Nasledujúce osobitné ustanovenia sa musia použiť, ak sú uvedené pod položkou v stĺpci (13) tabuľky A kapitoly 3.2:

(a) **Konštrukcia (TC)**

- TC1** Na materiál a konštrukciu týchto nádrží sú použiteľné požiadavky bodu 6.8.5.
- TC2** Nádrže a časti ich vybavenia musia byť vyrobené z hliníka s čistotou najmenej 99,5 % alebo z vhodnej ocele, neschopné zapríčiniť rozklad peroxidu vodíka. Ak sú nádrže vyrobené z hliníka s čistotou najmenej 99,5 %, hrúbka steny nesmie prekročiť 15 mm, aj keď výpočet podľa bodu 6.8.2.1.17 dáva vyššiu hodnotu.
- TC3** Nádrže musia byť vyrobené z austenitickej ocele.
- TC4** Ak na materiál nádrže pôsobí UN 3250 kyselina chlórctová, nádrže musia byť opatrené smaltovým alebo rovnocenným ochranným náterom.
- TC5** Nádrže musia byť opatrené oloveným náterom hrubým najmenej 5 mm alebo rovnocenným náterom.
- TC6** Kde sa na cisterny použije, ak je to nevyhnutné, hliník, také cisterny musia byť vyrobené z hliníka s čistotou najmenej 99,5 %. Hrúbka nesmie prevýšiť 15 mm ani vtedy, ak výpočet podľa bodu 6.8.2.1.17 dáva vyššiu hodnotu.
- TC7** Účinná najmenšia hrúbka nádrže nesmie byť menšia ako 3 mm.

(b) **Časti vybavenia (TE)**

- TE1** *(Rezervovaný)*
- TE2** *(Rezervovaný)*
- TE3** Cisterny musia navyše spĺňať nasledujúce požiadavky: Ohrievacie zariadenie nesmie prenikať dovnútra, ale musí byť umiestnené zvonku na nádrži. Ale potrubie používané pri odsávaní fosforu možno vybaviť ohrievacím plášťom. Zariadenie ohrievajúceho plášťa musí byť regulované tak, aby sa zabránilo zvýšeniu teploty fosforu nad plniacu teplotu nádrže. Ostatné potrubia musia vyúsťovať do hornej časti nádrže; otvory musia byť umiestnené nad najvyššou prípustnou hladinou fosforu a musia sa dať úplne uzavrieť uzamykateľnými krytmi. Cisterna musí byť vybavená meracím systémom na overovanie hladiny fosforu, a ak sa ako ochranný prostriedok použije voda, tak aj pevnou meracou značkou udávajúcou najvyššiu prípustnú hladinu vody.
- TE4** Nádrže musia byť vybavené tepelnou izoláciou vyrobenou z materiálov, ktoré nie sú ľahko horľavé.
- TE5** Ak sú nádrže vybavené tepelnou izoláciou, izolácia musí byť vyrobená z materiálov, ktoré nie sú ľahko horľavé.
- TE6** Cisterny môžu byť vybavené konštrukčným zariadením, ktoré vylučuje ich upchatie prepravovanou látkou a bráni presakovaniu a vytvoreniu nadmerného pretlaku alebo podtlaku vnútri nádrže.
- TE7** Vyprázdňovací systém nádrže musí byť vybavený dvoma od seba nezávislými uzatváracími zariadeniami, ktoré sú namontované za sebou; prvým z nich je rýchlozatvárací vnútorný

ventil schváleného typu a druhým vonkajší uzatvárací ventil, jeden na každom konci výpustného potrubia. Slepá príruha alebo iné rovnako spoľahlivé zariadenie musí byť namontované aj na výpusť každého vonkajšieho vypúšťacieho ventilu. Vnútorý ventil musí byť taký, že ak je potrubie vytrhnuté z ventilu, zostane spojený s nádržou a v uzavretej polohe.

- TE8** Pripojenia k vonkajším hrdlovým potrubiam cisterien musia byť vyrobené z materiálov, ktoré nespôsobujú rozklad peroxidu vodíka.
- TE9** Cisterny musia byť vybavené vo svojej hornej časti uzatváracím zariadením zamedzujúcim vznik akéhokoľvek nadmerného tlaku vnútri nádrže spôsobeného rozkladom prepravovanej látky, akýkoľvek únik kvapalnej látky a akéhokoľvek vnikanie cudzích materiálov do nádrže.
- TE10** Uzatváracie zariadenia cisterien musia byť skonštruované tak, aby počas prepravy nedošlo k ich upchatiu stuhnutou látkou. Ak sú cisterny pokryté tepelno-izolačným materiálom, tento materiál musí byť anorganického povahy a úplne nehorľavý.
- TE11** Nádrže a ich obslužné vybavenia musia byť skonštruované tak, aby sa zabránilo vnikaniu cudzích vecí, unikaniu kvapalnej látky alebo vzniku akéhokoľvek nadmerne nebezpečného tlaku vnútri nádrže spôsobeného rozkladom prepravovaných látok.
- TE12** Cisterny musia byť vybavené tepelnou izoláciou pozostávajúcou z kompletného plátovania vyhovujúceho požiadavkám bodu 6.8.3.2.14. Ak SADT organického peroxidu v cisterne je 55 °C alebo menej, alebo cisterna je vyrobená z hliníka, nádrž musí byť kompletne izolovaná. Kryt proti slnku alebo všetky ním nekryté časti nádrže, alebo vonkajší povrch kompletného izolačného plášťa musia byť natreté bielym náterom alebo musia mať povrch z lesklého kovu. Náter musí byť očistený pred každou prepravou a v prípade jeho zažltnutia alebo poškodenia musí byť obnovený. Tepelná izolácia nesmie obsahovať horľavý materiál. Cisterny musia byť vybavené zariadením na snímanie teploty.

Cisterny musia byť vybavené poistnými ventilmi a núdzovými odvzdušňovacími tlakovými zariadeniami. Môžu sa použiť aj podtlakové odvzdušňovacie zariadenia. Núdzové zariadenia na zníženie tlaku musia pracovať pri tlakoch určených podľa oboch vlastností organických peroxidov a konštrukčných vlastností cisterny. V telese nádrže nie sú povolené taviteľné prvky.

Cisterny musia byť vybavené pružinovými poistnými ventilmi reagujúcimi na záťaž, aby sa zabránilo nebezpečnému tlaku vznikajúcemu vnútri nádrže produktmi rozkladu a parami uvoľňujúcimi sa pri teplote 50 °C. Vnútorý objem a počiatočný výstupný tlak poistného ventilu musia byť stanovené na základe výsledkov skúšok uvedených v osobitných ustanoveniach TA2. Počiatočná hodnota výstupného tlaku však nesmie byť v žiadnom prípade taká, aby kvapalná látka mohla cez ventil(y) unikať, ak sa cisterna prevráti.

Núdzové zariadenia na vyrovnanie tlaku môžu byť typu pružiny reagujúcej na záťaž alebo trhacieho typu určené na odvetranie všetkých produktov rozkladu a pár, ktoré sa vyvinú najmenej počas jednej hodiny úplného pohltenia ohňom, ako je vypočítané nasledujúcim vzorcom:

$$q = 70961 \times F \times A^{0,82},$$

kde

$$q = \text{absorbované teplo [W]},$$

- A = zvlhčený priestor [m²],
 F = izolačný činiteľ.
 F = 1 pre neizolované cisterny alebo

$$F = \frac{U (923 - T_{PO})}{47032} \quad \text{pre izolované cisterny,}$$

kde

- K = tepelná vodivosť izolačnej vrstvy [W.m⁻¹.K⁻¹],
 L = hrúbka izolačnej vrstvy [m],
 U = K/L = koeficient prestupu tepla izoláciou [W.m⁻².K⁻¹],
 T_{PO} = teplota peroxidu pri podmienkach uvoľnenia tlaku [K].

Počiatkový výstupný tlak núdzového zariadenia(i) na vyrovnanie tlaku musí byť vyšší ako ten, ktorý je uvedený a stanovený na základe výsledkov skúšok uvedených v osobitných ustanoveniach TA2. Núdzové zariadenie na vyrovnávanie tlaku musí byť dimenzované tak, aby najvyšší tlak v cisterne v žiadnom prípade neprekročil skúšobný tlak cisterny.

POZNÁMKA: *Príklad postupu stanovenia veľkosti núdzového zariadenia na vyrovnanie tlaku je uvedený v dodatku 5 Príručky o skúškach a kritériách.*

Pri cisternách vybavených tepelnou izoláciou musí byť vnútorný objem a usporiadanie núdzových ochranných zariadení na vyrovnávanie tlaku určované predpokladaným 1 % úbytkom izolácie plochy povrchu.

Podtlakové zariadenia na vyrovnanie tlaku a pružinové poistné ventily cisterien musia byť vybavené zachytávačom plameňa s výnimkou prípadov, keď prepravované látky a produkty ich rozkladu sú nehorľavé. Náležitá pozornosť sa musí venovať zníženiu priepustnosti spôsobenej zachytávačom plameňa.

- TE13** Cisterny musia byť tepelne izolované a vybavené vonkajším ohrievacím zariadením.
- TE14** Cisterny musia byť vybavené tepelnou izoláciou. Tepelná izolácia priamo spojená s nádržou musí mať teplotu vznietenia najmenej o 50 °C vyššiu, ako je najvyššia teplota, na ktorú bola daná cisterna projektovaná.
- TE15** Cisterny vybavené podtlakovými ventilmi, ktoré sa otvárajú pri negatívnom tlaku najmenej 21 kPa (0,21 baru), sa musia považovať za hermeticky uzavreté. V nádržkách používaných len na prepravu látok v pevnom stave (prachov a granulátov) patriacich do obalovej skupiny II alebo III, ktoré sa počas prepravy neskvapalnia, sa môže záporný tlak zmenšiť najmenej na 5 kPa (0,05 baru).
- TE16** (Rezervované)
- TE17** (Rezervované)

- TE18** Cisterny určené na prepravu látok plnených pri teplote vyššej ako 190 °C musia byť vybavené ostrekovými plechmi umiestnenými pod pravým uhlom k horným plniacim otvorom tak, aby sa zabránilo náhlemu miestnemu nárastu teploty steny počas plnenia.
- TE19** Armatúry a príslušenstvo umiestnené v hornej časti nádrže musia byť buď:
- vložené do zapustenej dutiny, alebo
 - vybavené vnútorným poistným ventilom, alebo
 - chránené poklopom alebo priečnymi a/alebo pozdĺžnymi prvkami alebo inými rovnako účinnými zariadeniami takého prierezu, aby v prípade prevrátenia nedošlo k poškodeniu armatúr a príslušenstva.
- Armatúry a príslušenstvo umiestnené v spodnej časti cisterny:
- Potrubné objímky, bočné uzatváracie zariadenia a všetky vyprázdňovacie zariadenia musia byť umiestnené najmenej 200 mm dovnútra od krajného vonkajšieho okraja cisterny alebo musia byť chránené vodiacou lištou s koeficientom zotrvačnosti najmenej 20 cm³ priečne na smer jazdy; ich svetlá výška musí byť najmenej 300 mm pri plnej cisterne.
- Armatúry a príslušenstvo umiestnené na zadnej strane cisterny musia byť chránené nárazníkom predpísaným v bode 9.7.6. Ich výška nad zemou musí byť taká, že sú primerane chránené nárazníkom.
- TE20** Bez ohľadu na ďalšie kódy cisterien, ktoré sú povolené v hierarchii cisterien racionálneho prístupu v bode 4.3.4.1.2, musia byť cisterny vybavené poistným ventilom.
- TE21** Uzávery sa musia chrániť uzamykateľnými poklopami.
- TE22** *(Rezervované)*
- TE23** Cisterny môžu byť vybavené zariadením s konštrukciou, ktorá vylučuje ich upchatie prepravovanou látkou, bráni presakovaniu a vytvoreniu nadmerného pretlaku alebo podtlaku vo vnútri nádrže.
- TE24** Ak sú cisterny určené na prepravu a narábanie s bitúmenom vybavené postrekovacou tyčou na konci vypúšťacieho potrubia, smie byť uzatváracie zariadenie požadované podľa bodu 6.8.2.2.2 nahradené uzatváracím ventilom umiestneným na vypúšťacom potrubí a pred postrekovacou tyčou.

(c) **Schválenie typu (TA)**

TA1 Cisterny nesmú byť schválené na prepravu organických látok.

TA2 Túto látku možno prepravovať v snímateľných alebo nesnímateľných cisternách alebo cisternových kontajneroch podľa ďalej uvedených podmienok príslušného orgánu krajiny pôvodu, ak sa na základe skúšok uvedených nižšie príslušný orgán presvedčí o tom, že takýto spôsob dopravy možno vykonať bezpečne. Ak krajina pôvodu nie je zmluvnou stranou ADR, tieto podmienky musia byť uznané príslušným orgánom prvej krajiny ADR, ktorú zásielka dosiahne.

Na schvaľovanie typu musia byť vykonané skúšky s cieľom:

- overiť znášanlivosť všetkých materiálov, ktoré sú obvykle počas prepravy v kontakte s prepravovanými látkami,
- získať údaje uľahčujúce konštrukciu núdzových zariadení na vyrovnávanie tlaku a poistných ventilov vzhľadom na projektované charakteristiky cisterny a
- stanoviť akékoľvek osobitné požiadavky nevyhnutné na bezpečnú prepravu látky.

Výsledky skúšok musia byť uvedené v protokole o schvaľovaní typu.

TA3 Táto látka sa môže prepravovať len v cisternách s cisternovým kódom LGAV alebo SGAV, hierarchia podľa bodu 4.3.4.1.2 nie je použiteľná.

(d) **Skúšky (TT)**

TT1 Cisterny z čistého hliníka sa musia podrobiť prvej skúške a periodickým hydraulickým tlakovým skúškam len tlakom 250 kPa (2,5 baru) (pretlak).

TT2 Stav náteru vnútra nádrží musí byť prekontrolovaný každý rok znalcom schváleným príslušným orgánom, ktorý musí vykonať prehliadku vnútra nádrže.

TT3 Odchylné od požiadaviek bodu 6.8.2.4.2 sa musia podrobiť periodickým prehliadkam najmenej každých osem rokov, ktoré musia zahŕňať kontrolu hrúbky použitím vhodných prístrojov. Na takých cisternách musí byť najmenej každé štyri roky vykonaná skúška tesnosti a kontrola predpísaná v bode 6.8.2.4.3.

TT4 (*Rezervované*)

TT5 Hydraulické tlakové skúšky musia byť vykonané najmenej každé

3 roky. | 2,5 roka.

TT6 Periodické skúšky vrátane hydraulickej tlakovej skúšky musia byť vykonané najmenej každé 3 roky.

TT7 Bez ohľadu na požiadavky bodu 6.8.2.4.2 môže byť vnútorná periodická kontrola nahradená programom schváleným príslušným orgánom.

TT8 Cisterny určené na prepravu UN 1005 čpavok, bezvodý a vyrobené z jemnozrnnej ocele s medzou prietlačnosti vyššou ako 400 N/mm² v súlade s materiálovou normou sa musia

podrobiť pri každej periodickej skúške v zmysle bodu 6.8.2.4.2 prehliadke zmagnetizovanými pilinami s cieľom odhaliť povrchové praskliny.

V dolnej časti každej nádrže sa musí podrobiť prehliadke najmenej 20 % dĺžky každého obvodového a pozdĺžneho zvaru nádrže spolu so všetkými zvarmi okolo nadstavcov a akýmkoľvek opravenými alebo obrusovanými plochami.

(e) **Označovanie (TM)**

***POZNÁMKA:** Tieto nápisy musia byť v úradnom jazyku krajiny schválenia a okrem toho, ak týmto jazykom nie je angličtina, francúzština alebo nemčina, aj v anglickom, vo francúzskom alebo v nemeckom jazyku, ak v akýchkoľvek dohodách uzavretých medzi štátmi zúčastnenými na preprave nie je stanovené inak.*

TM1 Cisterny musia mať údaje predpísané v bode 6.8.2.5.2 doplnené slovami: „**Neotvárať počas prepravy. Látka náchylná na samozapálenie.**“ (Pozri aj poznámku vyššie.)

TM2 Cisterny musia mať údaje predpísané v bode 6.8.2.5.2 doplnené slovami: „**Neotvárať počas prepravy. Pri kontakte s vodou vytvára horľavé plyny.**“ (Pozri aj poznámku vyššie.)

TM3 Cisterny musia mať na štítku predpísanom v bode 6.8.2.5.1 uvedené vlastné dopravné pomenovanie schválených látok a najvyššiu povolenú hmotnosť plnenia cisterny v kg.

TM4 Na cisternách musia byť vyznačené nasledujúce doplňujúce údaje vyrazením alebo iným podobným spôsobom, a to buď uvedené na štítku predpísanom v bode 6.8.2.5.2, alebo priamo na stenách nádrže, ak sú steny zosilnené tak, že pevnosť nádrže nie je tým znížená: chemický názov so schválenou koncentráciou príslušnej látky.

TM5 Cisterny musia mať okrem údajov predpísaných v bode 6.8.2.5.1 vyznačený dátum (mesiac, rok) poslednej prehliadky vnútorného stavu nádrže.

TM6 (Rezervované)

TM7 Na štítku predpísanom v bode 6.8.2.5.1 sa musí vyznačiť vyrazením alebo iným podobným spôsobom symbol v tvare trojlístka predpísaného v bode 5.2.1.7.6. Je povolené, aby tento symbol v tvare trojlístka bol vyrytý priamo do stien nádrže, ak sú tieto steny zosilnené tak, že sa nezhorší pevnosť nádrže.

6.8.5 Požiadavky týkajúce sa materiálov a konštrukcie nesnímateľných zvaraných cisterien, snímateľných zvaraných cisterien a zvaraných nádrží cisternových kontajnerov, pri ktorých je požadovaný skúšobný tlak najmenej 1 MPa (10 barov), a nesnímateľných zvaraných cisterien, snímateľných zvaraných cisterien a zvaraných nádrží cisternových kontajnerov určených na prepravu schladených skvapaných plynov triedy 2

6.8.5.1 *Materiály a nádrže*

6.8.5.1.1 (a) Nádrže určené na prepravu:

- stlačených skvapaných plynov alebo rozpustených plynov triedy 2,

- UN 1366, 1370, 1380, 2005, 2445, 2845, 2870, 3051, 3052, 3053, 3076, 3194, 3391 až 3394 a 3433 triedy 4.2 a
- UN 1052 fluorovodíka, bezvodého a UN 1790 kyseliny fluorovodíkovej s viac ako 85 % fluorovodíka triedy 8

musia byť vyrobené z ocele.

(b) Nádrže vyrobené z jemnozrnej ocele na prepravu:

- žieravých plynov triedy 2 a UN 2073 roztoku čpavku a
- UN 1052 fluorovodíka, bezvodého a UN 1790 kyseliny fluorovodíkovej s viac ako 85 % fluorovodíka triedy 8

musia byť tepelne opracované na odstránenie tepelného napätia.

(c) Nádrže určené na prepravu schladených skvapalnených plynov triedy 2 musia byť vyrobené z ocele, hliníka, hliníkovej zliatiny, medi alebo medenej zliatiny (napríklad mosadz). Ale nádrže vyrobené z medi alebo medenej zliatiny musia byť schválené len na plyny neobsahujúce žiaden acetylén. Etylén však môže obsahovať najviac 0,005 % acetylénu.

(d) Môžu sa použiť len materiály vhodné na najnižšiu a najvyššiu prevádzkovú teplotu nádrží a ich armatúr a príslušenstva.

6.8.5.1.2 Nasledujúce materiály sú schválené na výrobu nádrží:

- (a) ocele, ktoré sú odolné proti krehkému lomu pri najnižšej prevádzkovej teplote (pozri bod 6.8.5.2.1):
- mäkké ocele (okrem schladených skvapalnených plynov triedy 2),
 - jemnozrnné ocele do teploty – 60 °C,
 - niklové ocele (s obsahom niklu 0,5 až 9 %) do teploty – 196 °C v závislosti od obsahu niklu,
 - austenitické chrómniklové ocele do teploty – 270 °C,
- (b) hliník čistoty najmenej 99,5 % alebo hliníkové zliatiny (pozri bod 6.8.5.2.2),
- (c) dezoxidovaná meď čistoty najmenej 99,9 % alebo zliatiny medi s obsahom medi nad 56 % (pozri bod 6.8.5.2.3).

6.8.5.1.3 (a) Nádrže z ocele, hliníka alebo zliatin hliníka musia byť bezšvové alebo zvarané.

(b) Nádrže z austenitickej ocele, z medi alebo zo zliatin medi možno spájkovať natvrdo.

6.8.5.1.4 Armatúry a príslušenstvo môže byť priskrutkované alebo pripevnené k nádržiam takto:

- (a) nádrže z ocele, hliníka alebo zliatin hliníka: privarením,
- (b) nádrže z austenitickej ocele, z medi alebo zo zliatin medi: privarením alebo spájkovaním natvrdo.

6.8.5.1.5 Konštrukcia nádrží a ich upevnenie na vozidlo, na podvozok alebo do kontajnerového rámu musia byť také, aby sa bezpečne zamedzilo zníženiu teploty nosných konštrukčných častí, ktoré by mohlo spôsobiť ich krehnutie. Upevňovacie prvky nádrží musia byť skonštruované tak, aby si zachovali potrebné mechanické vlastnosti, aj keď nádrž dosiahne svoju najnižšiu prevádzkovú teplotu.

6.8.5.2 *Požiadavky na skúšanie*

6.8.5.2.1 *Oceľové nádrže*

Materiály použité na výrobu nádrží a zvarové húsenice musia pri svojej najnižšej prevádzkovej teplote, najmenej však pri $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ spĺňať z hľadiska vrubovej húževnatosti aspoň nasledujúce požiadavky:

- skúšky sa musia vykonať so skúšobnými vzorkami s vrubom tvaru V,
- vrubová húževnatosť (pozri body 6.8.5.3.1 až 6.8.5.3.3) skúšobných vzoriek, ktorých pozdĺžna os je kolmá na smer valcovania a ktoré majú vrub tvaru V (v súlade s ISO R 148) kolmý na povrch plechu, musia mať minimálnu hodnotu 34 J/cm^2 pre mäkkú oceľ (prítom skúšky možno vykonať na základe existujúcich noriem ISO so skúšobnými vzorkami, ktorých pozdĺžna os je v smere valcovania), jemnozrnnú oceľ, feritickú legovanú oceľ $\text{Ni} < 5\%$, feritickú legovanú oceľ $5\% \leq \text{Ni} \leq 9\%$ alebo austenitickú Cr-Ni oceľ,
- pri austenitických oceliach sa podrobí skúške vrubovej húževnatosti len zvarová húsenica,
- pre prevádzkové teploty nižšie ako $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ sa skúška vrubovej húževnatosti nevykonáva pri najnižšej prevádzkovej teplote, ale pri teplote $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.8.5.2.2 *Nádrže z hliníka alebo z hliníkovej zliatiny*

Švy nádrží musia vyhovovať požiadavkám uvedeným ďalej, stanoveným príslušným orgánom.

6.8.5.2.3 *Nádrže z medi alebo zo zliatiny medi*

Skúšky na zistenie, či je vrubová húževnatosť dostatočná, sa nemusia vykonávať.

6.8.5.3 *Skúšky vrubovej húževnatosti*

6.8.5.3.1 Pri plechoch, ktorých hrúbka je menšia ako 10 mm, ale nie menšia ako 5 mm, sa musia použiť skúšobné vzorky s priečnym rezom 10 mm x e mm, pričom „e“ je hrúbka plechu. Ak je to potrebné, povolené je prevalcovanie na 7,5 mm alebo 5 mm. Vo všetkých prípadoch sa musí vyžadovať najmenšia hodnota 34 J/cm^2 .

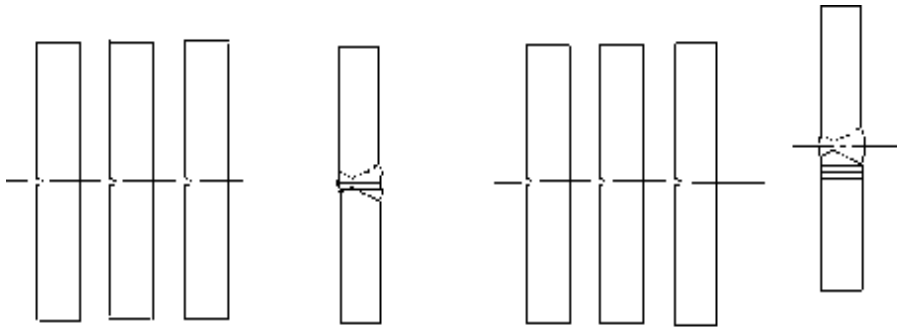
POZNÁMKA: Žiadna skúška vrubovej húževnatosti sa nemusí vykonať na plechoch s hrúbkou menšou ako 5 mm alebo na ich zvarových švoch.

6.8.5.3.2 (a) Pri plechoch sa vrubová húževnatosť musí zisťovať na troch skúšobných vzorkách. Skúšobné vzorky sa musia odobrať v pravom uhle na smer valcovania. Ak však ide o mäkkú oceľ, môžu sa odobrať v smere valcovania.

- (b) Na skúšanie zvarových švov sa skúšobné vzorky musia odoberať takto:
ak $e \leq 10$ mm

tri skúšobné vzorky s vrubom v strede zvaru,

tri skúšobné vzorky s vrubom v strede zóny tepelne ovplyvnenej zvarom (vrub tvaru V musí prechádzať okrajom tavnej zóny v strede skúšobnej vzorky);



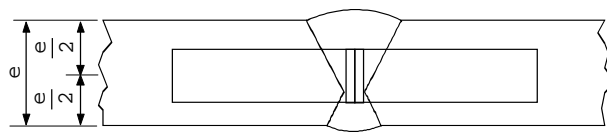
Stred zvaru

Zóna tepelne ovplyvnená zvarom

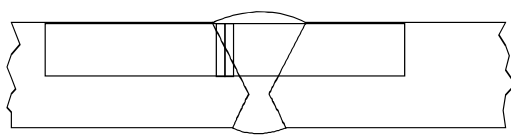
ak $10 \text{ mm} < e \leq 20$ mm

tri skúšobné vzorky zo stredu zvaru,

tri skúšobné vzorky zo zóny tepelne ovplyvnenej zvarom (vrub tvaru V musí prechádzať okrajom tavnej zóny v strede skúšobnej vzorky);



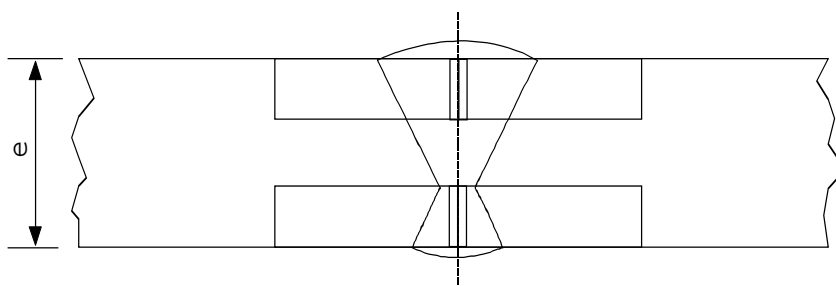
Stred zvaru



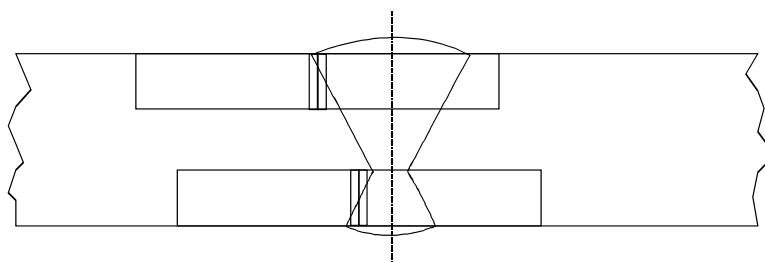
Zóna tepelne ovplyvnená zvarom

ak $e > 20$ mm

dve sady po troch skúšobných vzorkách, jedna sada na hornej strane, jedna sada na dolnej strane z každého miesta podľa znázornenia nižšie (vrub tvaru V musí prechádzať okrajom tavnej zóny v strede skúšobnej vzorky v zóne tepelne ovplyvnenej zvarom).



Stred zvaru



Zóna tepelne ovplyvnená zvarom

- 6.8.5.3.3 (a) Pri plechoch musí priemer z troch skúšok vyhovovať minimálnej hodnote 34 J/cm^2 uvedenej v bode 6.8.5.2.1. Z jednotlivých hodnôt môže byť nižšia od minimálnej hodnoty najviac jedna hodnota, nie však nižšia ako 24 J/cm^2 .
- (b) Pri zvaroch priemerná hodnota získaná z troch skúšobných vzoriek odobraných zo stredy zvaru nesmie byť nižšia ako minimálna hodnota 34 J/cm^2 . Z jednotlivých hodnôt môže byť nižšia od minimálnej hodnoty najviac jedna hodnota, nie však nižšia ako 24 J/cm^2 .
- (c) Pre zónu tepelne ovplyvnenú zvarom (pričom vrub tvaru V musí prechádzať okrajom tavnej zóny v strede skúšobnej vzorky) môže byť hodnota získaná najviac z jednej z troch skúšobných vzoriek nižšia ako minimálna hodnota 34 J/cm^2 , nie však nižšia ako 24 J/cm^2 .
- 6.8.5.3.4 Ak nie sú splnené požiadavky predpísané v bode 6.8.5.3.3, môže sa vykonať len jedna opakovaná skúška:

- (a) ak priemerná hodnota prvých troch skúšok je nižšia ako minimálna hodnota 34 J/cm^2 alebo
- (b) ak viac ako jedna z individuálnych hodnôt je nižšia ako minimálna hodnota 34 J/cm^2 , nie však nižšia ako 24 J/cm^2 .

6.8.5.3.5 Pri opakovanej skúške vrubovej húževnatosti plechov alebo zvarov nesmie byť žiadna z individuálnych hodnôt nižšia ako 34 J/cm^2 . Priemerná hodnota všetkých výsledkov pôvodnej skúšky a opakovanej skúšky by sa mala rovnať alebo byť vyššia ako 34 J/cm^2 .

Pri opakovanej skúške vrubovej húževnatosti na zóne tepelne ovplyvnenej zvarom nesmie byť žiadna z individuálnych hodnôt nižšia ako 34 J/cm^2 .

6.8.5.4 Odkazy na normy

Požiadavky bodov 6.8.5.2 a 6.8.5.3 sa musia považovať za splnené, ak boli použité nasledujúce príslušné normy:

EN 1252 – 1: 1998 Kryogénne nádoby. Materiály. Časť 1: Požiadavky húževnatosti pre teploty nižšie ako $-80 \text{ }^\circ\text{C}$.

EN 1252 – 2:2001 Kryogénne nádoby. Materiály. Časť 2: Požiadavky húževnatosti pre teploty medzi $-80 \text{ }^\circ\text{C}$ a $-20 \text{ }^\circ\text{C}$.