

Řada: informace, normy, předpisy

Tlaková lahev



Dokument 1/2013

Tlaková lahev

Zpracovali: členové PS–3 ČATP

Praha, duben 2013

Obsah

1.	Úvod	4
2.	Dodávky plynů	4
3.	Tlakové lahve	5
3.1	Rozdělení lahví podle druhu plynu	5
3.1.1	Lahve na stlačené plyny	5
3.1.2	Lahve na rozpuštěné plyny	5
3.1.3	Lahve na zkapalněné plyny s vysokým tlakem	5
3.1.4	Lahve na zkapalněné plyny s nízkým tlakem	5
3.2	Rozdělení tlakových lahví dle použitého materiálu	6
3.2.1	Ocelové lahve	6
3.2.2	Hliníkové lahve, resp. z hliníkových slitin	6
3.2.3	Kompozitové lahve	6
4.	Výroba tlakových lahví	6
4.1	Bezešvé ocelové lahve	6
4.2	Hliníkové lahve	7
4.3	Kompozitové lahve	7
5.	Značení lahví	8
5.1	Značení ražením	8
5.2	Barevné značení	8
5.3	Značení pomocí etiket ADR a CLP	10
6.	Lahvové uzavírací ventily	11
7.	Plnění plynů do tlakových lahví	15
7.1	Plnění tlakových lahví v závislosti na tlaku a teplotě	15
7.2	Plnění tlakových lahví dle hmotnosti	16
7.3	Plnění tlakových lahví acetylenem	17
7.3.1	Výroba a plnění acetylenu	18
7.3.2	Základní informace a doporučení	18
8.	Manipulace, skladování	19
8.1	Všeobecné zásady	19
8.2	Manipulace s tlakovými lahvemi	19
8.3	Používání / vyprazdňování tlakových lahví	20
8.4	Uložení a umístění tlakových lahví na pracovištích	20
8.5	Skladování tlakových lahví	22

9. Přepřava, distribuce	22
9.1 Dopravní předpisy	22
9.2 Bezpečnostní značky	25
9.3 Činnost v nouzi	26
9.4 Nakládka a vykládka	26
10. Údržba tlakových lahví	28
11. Bezpečnostní zásady	30
11.1 Dokumentace a školení pro používání tlakových lahví	30
11.2 Ochranné pracovní prostředky	31
11.3 Požární ochrana (PO), havarijní plánování a prevence závažných havárií (PZH)	31
12. Související a citované normy a předpisy	32
13. Použitá literatura	35
Česká asociace technických plynů (ČATP) se představuje	36

1. Úvod

Publikaci „Tlaková lahev“ vydává Česká asociace technických plynů (ČATP, www.catp.cz, catp@catp.cz), která sdružuje významné výrobce a distributory technických plynů a příslušenství pro jejich použití. Cílem publikace je seznámit uživatele tlakových lahví s plyny a odbornou veřejnost s výrobou, značením, plněním, distribucí a používáním tlakových lahví s důrazem na otázky bezpečnosti.

Tato publikace neřeší problematiku užívání tlakových lahví s LPG (propan, butan), tlakových lahví na toxické a žíravé plyny a tlakových lahví používaných jako zdroj hasiva a součást stabilních hasicích zařízení.

2. Dodávky plynů

Způsoby dodávání technických plynů – viz obr. č. 1:

- v tlakových lahvích (tato publikace se dále zabývá pouze tímto způsobem dodávek plynů)
- potrubními plynovými rozvody z výroby plynů
- v kapalném stavu v cisternách nebo v mobilních kryogenních nádobách



Obr. č. 1

3. Tlakové lahve

Existuje řada různých typů tlakových lahví pro dodávky plynů.

3.1 Rozdělení lahví podle druhu plynu

- lahve na stlačené plyny
- lahve na rozpuštěné plyny
- lahve na zkapalněné plyny s vysokým tlakem
- lahve na zkapalněné plyny s nízkým tlakem

3.1.1 Lahve na stlačené plyny

Stlačené plyny, které za normálních teplot pod tlakem nekondenzují. Příkladem jsou kyslík, dusík nebo argon. Lahve pro stlačené plyny existují v různých velikostech (např. 2, 10, 20, 40 nebo 50 litrů) a plyn je v nich nejčastěji pod tlakem 200 bar. Nově se na trh dodávají některé plyny stlačené na 300 bar.

3.1.2 Lahve na rozpuštěné plyny

Příkladem je acetylen, který nemůže být stlačen na vysoký tlak, protože by došlo k jeho rozkladu a explozi. Je proto dodáván v lahvi naplněné porézní hmotou. Tato hmota je napuštěná rozpouštědlem, obvykle acetonem, ve kterém je acetylen rozpuštěný pod zvýšeným tlakem. Acetylenové lahve se obvykle dodávají ve velikostech 5, 10, 20, 40 nebo 50 litrů.



3.1.3 Lahve na zkapalněné plyny s vysokým tlakem

Oxid uhličitý nebo oxid dusný se dodávají v lahvích ve zkapalněném stavu. Protože při provozu může být překročena jejich kritická teplota, kdy dojde ke změně kapaliny na plyn, musí být pro jejich skladování používány vysokotlakové lahve podobné těm pro stlačené plyny.

3.1.4 Lahve na zkapalněné plyny s nízkým tlakem

Plyny, které mají nízký tlak par, jako např. LPG (propan a propan-butan) nebo chladiva, se dodávají v tzv. nízkotlakových lahvích. Tyto lahve často bývají svařované.

3.2 Rozdělení tlakových lahví dle použitého materiálu

3.2.1 Ocelové – nejčastěji používaný druh tlakové lahve.

3.2.2 Hliníkové, resp. z hliníkových slitin – používají se buď kvůli své nižší hmotnosti, nebo v případech, kdy plyn by způsobil korozi lahve nebo jinak reagoval s ocelí.

3.2.3 Kompozitové – používají se v případě požadavku na velmi nízkou hmotnost (např. záchranáři). Je výrazně dražší než ocelová lahev.

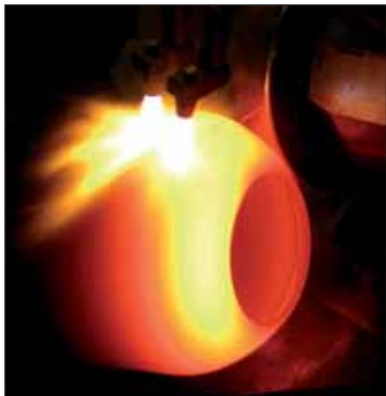
Pro větší objemy dodávek se lahve spojují do tzv. svazků. Svazek je několik lahví (nejčastěji 12) propojených potrubím a upevněných v rámu na půdorysu palety. Se svazkem se manipuluje pomocí vysokozdvížného vozíku.

4. Výroba tlakových lahví

4.1 Bezešvé ocelové lahve

Výroba ocelových tlakových lahví se uskutečňuje metodou zpětného protlačování, protahování za tepla. Pro výrobu je používán čtvercový nebo kruhový vstupní materiál, ohříváný pomocí indukční pece. Zpětné protlačování se provádí pomocí svislého hydraulického lisu.

Uzavření se provádí na speciálním tvářecím stroji „Kotrubičák“ nebo technologii autospin. Tepelné zpracování lahví je prováděno v průběžných pecích. Lahev se opracovává v souladu s příslušným výkresem, provádí se opracování všech ploch hrdla a zhotovují se závit. Následuje hydraulická tlaková zkouška vodou.



Na všech lahvích jsou před expedicí nebo v průběhu výroby provedeny zkoušky a kontroly:

- kontrola tloušťky stěny na ultrazvukovém zařízení,
- kontrola tvrdosti na tepelně zpracovaných lahvích pro ověření dosažených mechanických hodnot,
- hydraulická tlaková zkouška.

Z každé výrobní dávky je vybrána jedna lahev, která je roztržena pomocí destrukčního tlaku a z každé výrobní dávky je vybrána jedna lahev, která je rozřezána a odeslána do nezávislé zkušebny na mechanické zkoušky (tahová zkouška, zkouška vrubové houževnatosti, apod.).

4.2 Hliníkové lahve

Pro výrobu lahví z hliníku jsou základní vstupní materiály ve formě sochoru nebo trubky. Průběh výroby je obdobný jako u ocelových lahví. Největší rozdíl v porovnání s ocelovou lahví je v tepelném zpracování a parametrech obrábění, teplotách ohřevu při zahrdlování a lisování, kdy jsou teploty výrazně nižší. Tyto rozdíly jsou dány fyzikálními vlastnostmi hliníku. Lahve z hliníku se vyznačují nízkou hmotností, ale také menším pracovním tlakem. Zkušební tlak je 300 barů.

4.3 Kompozitové lahve

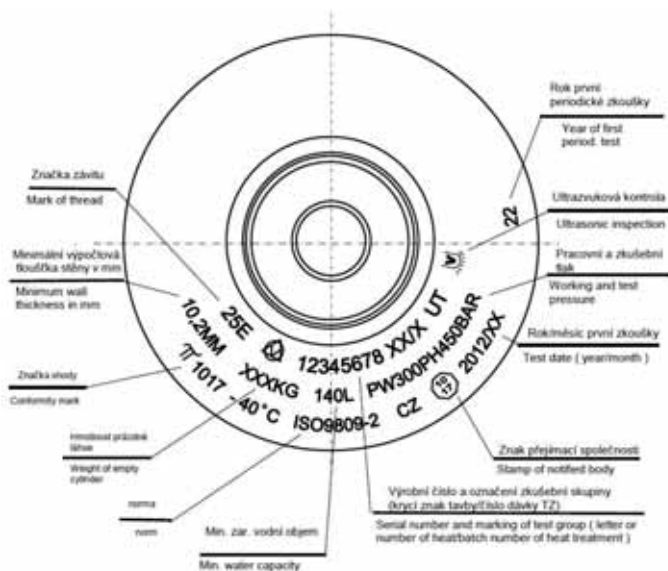
Kompozitová lahev se skládá ze dvou částí: jádra (lineru) a ovinu. Jako jádro se používá ocel, hliník, plast. Výroba ocelového jádra je totožná s výrobou ocelové lahve. Vstupním materiálem pro výrobu jádra kompozitových lahví z oceli je sochor nebo trubka. Po nahřátí na tvářecí teplotu se z něj pomocí lisu vyrobí příslušný polotovár. Ten prochází ultrazvukovou kontrolou a po zkrácení putuje polotovár na zahrdlení a následné tepelné zpracování, po němž následuje vnitřní a vnější otryskání a kontrola tvrdosti. Po kontrole na tvrdoměru postupuje lahev do obráběcího centra, na kterém se opracuje hrdlo na požadovaný rozměr a vytvoří se v něm závit. Po těchto procesech následují vnitřní kontroly, ultrazvuková zkouška, očištění povrchu a pak ovíjení karbonovými vlákny speciálními technologiemi. Karbonová vlákna se navíjejí v každé vrstvě v jiném směru a každá vrstva se opatří epoxidovou pryskyřicí pro dokonalé slepení jednotlivých vláken a vrstev k sobě. Takto ovinutá lahev se přesouvá na tepelné zpracování, ve kterém se zajistí dokonalé přilnutí vláken k sobě. Potom se kvalita ověří vizuální kontrolou. Po namontování ventilu prochází vizuální kontrolou vnitřku a pak se expeduje. Některé typy lahví se ještě opatřují povrchovou ochranou pomocí plastu, která

zabraňuje případnému poškození uhlíkových vláken na povrchu lahve při manipulaci.

5. Značení lahví

5.1 Značení ražením

Každá lahev je značena předepsanými údaji na vrchlíku lahve.



Značení se provádí v souladu s výkresem značení.

5.2 Barevné značení

V České republice jsou tlakové lahve pro technické a medicínální plyny značeny dle ČSN EN 1089-3

Norma ČSN EN 1089-3 platí pro technické a medicínální plyny s výjimkou lahví pro topný plyn a hasicí přístroje a stanovuje pouze označení vrchlíku lahve. Označení válcové části není normou stanoveno. Aby bylo dosaženo jednotného barevného označení válcové části lahví pro uživatele, sjednotili se čeští výrobci sdružení v ČATP na barevném značení. Specifikace značení vrchlíku a válcové části lahve pro technické a medicínální plyny jsou uvedeny v tabulce č. 1. Barevné značení vlastností plynů, které jsou obsahem lahve (hořlavé, oxidující, toxické atd.) slouží pro orientaci na větší vzdálenost, na niž označení etikety není čitelné.

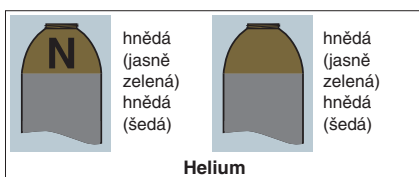
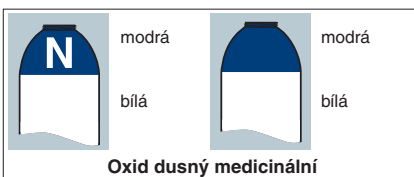
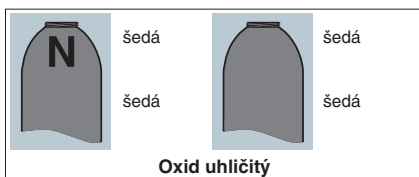
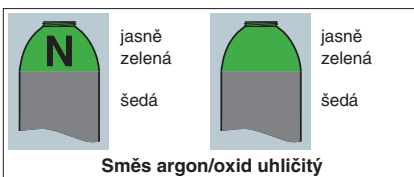
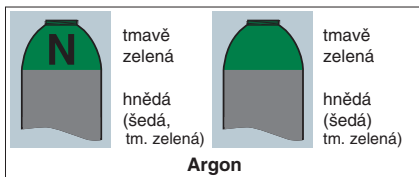
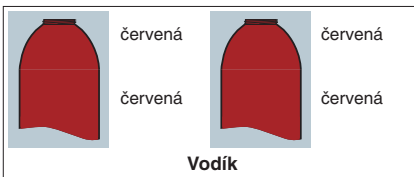
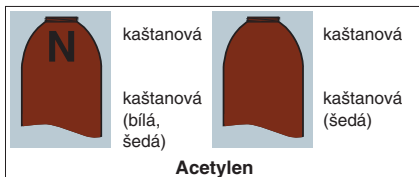
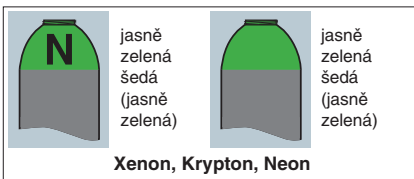
Tabulka č. 1

Stávající stav

Nový

Stávající stav

Nový



Barva podle normy	číslo RAL	název podle RAL
žlutá	1018	zinková žluť
červená	3000	ohnivá červeně
světle modrá	5012	světlá modř
jasně zelená	6018	žlutá zeleně
kaštanová	3009	kaštanová červeně
blíá	9010	čistá bíloba

Barva podle normy	číslo RAL	název podle RAL
modrá	5010	encianová modř
tmavě zelená	6001	smaragdová zeleně
černá	9005	hluboká černě
šedá	7037	prachová šedě
hnědá	8008	olivová hněď

Ochranný nátěr je aplikován ve dvou krocích. Nejdříve je nanesen základní nátěr, který je vytvrzen, a následně je nanesen vrchní nátěr. V případě potřeby barevného odlišení vrchlíku je tento nastříkán třetí vrstvou nátěru.

5.3 Značení pomocí etiket ADR a CLP

V České republice jsou tlakové lahve pro technické a medicínální plyny označeny etiketou podle požadavku CLP (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures) a dopravních předpisů ADR. Požadavky CLP jsou zakotveny v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008, ze dne 16. prosince 2008, o klasifikaci, označování a balení látek.

Vzor etikety acetylenu s označením nebezpečného zboží splňuje požadavky CLP a dopravních předpisů ADR.

Etiketa obsahuje:

- číslo UN, ES;
- standardní věty o nebezpečnosti podle CLP (H), pokyny pro bezpečné zacházení podle CLP (P);
- úplný název a popis plynu (složení) podle ADR;
- bezpečnostní značení ADR a CLP;
- název, adresu, telefonní čísla a další informace výrobce.

Vzor etikety pro acetylen.



6. Lahvové uzavírací ventily

Nedílnou součástí tlakové lahve pro technické plyny je uzavírací ventil. Ten slouží k plnění a vypouštění obsahu tlakové lahve a musí udržet lahev těsnou, je-li uzavřen. Jeho základní funkcí je rovněž zajistit těsné a bezpečné připojení s plnicí stanicí a také spojení s následujícími vysokotlakými prvky plynového distribučního systému při vyprazdňování lahve. Těmi jsou především lahvové redukční ventily nebo vysokotlaké připojovací hadice či spirály, které se montují k normované přípojce ventilu. Mezi volitelné funkce



lahvového ventilu pak lze zařadit možnost udržení zbytkového tlaku v lahvi pomocí tzv. RPV (residual pressure valve), možnost vybavení průtržnou membránou nebo omezovačem průtoku pro havarijní stavy. Nejvyšší užitečnou hodnotu pak nabízí tzv. kombinované neboli též integrované ventily, které ve své konstrukci integrují funkce uzavírací armatury a regulátoru tlaku, případně také průtoku. K ochraně uzavíracího nebo kombinovaného ventilu při manipulaci s lahví slouží ochranný klobouček lahve nebo otevřený ochranný třmen.

Lahvový uzavírací ventil

Hlavní části uzavíracího ventilu (viz obrázek)

Tělo (1) je nejčastěji vyrobeno z mosazi, pro medicínské aplikace je pochromované. Základní tvar se získává zápustkovým kováním za tepla. Další tvarové detaily pak vznikají přesným obráběním na obráběcích centrech. Tělo umožňuje montáž ostatních konstrukčních dílů a vlastní připojení celého uzavíracího ventilu do tlakové lahve. Součástí těla je normované výstupní připojení, nejčastěji závit. Na viditelné části povrchu těla jsou vyraženy nutné identifikační údaje ventilu, jako např. označení výrobce, datum výroby, druh pracovního média, pracovní tlak, použité typy a velikosti závitů apod.

Kuželka (2) spolu se sedlem ventilu zajišťuje vnitřní utěsnění uzavírací armatury. Je vyráběna ze speciálních těsnících materiálů, kompatibilních s plynem v lahvích. Po přitlačení na sedlo vytváří těsný spoj a uzavírá průtok plynu.

Vřeteno (3) přenáší rotační pohyb z ovládacího kolečka na šroub, který spolu s vodící maticí vytvoří potřebný posuvný pohyb.

Vodící matice (4) spolu s vřetenem slouží k převodu rotačního pohybu ovládacího kolečka na přímočarý pohyb kuželky vůči sedlu.

Ovladač (5) umožňuje základní obsluhu uzavíracího ventilu. Krytka ovladače může svým barevným rozlišením indikovat typ plynu a většinou obsahuje i logo majitele tlakové lahve. Ovladač splňuje ergonomická kritéria a jeho velikost je definován utahovací moment ventilu. Je-li ovladač vyroben z plastu, obsahuje vždy ve své konstrukci kovovou část, která samostatně musí zajistit uzavíratelnost ventilu např. dojde-li k požáru a úplnému roztavení plastové části.

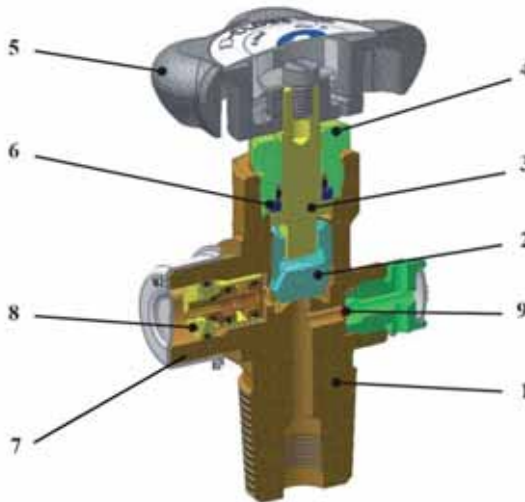


Schéma uzavíracího ventilu

Těsnící prvky (6) nepropustně oddělují jednotlivé prostory vnitřní části ventilu. Jsou to zejména O-kroužky ze speciálních materiálů. Ty musí být vždy kompatibilní s aktuálním pracovním médiem.

Přípojka ventilu (7) slouží k těsnému a bezpečnému spojení s plnicí stanicí nebo s odběrným systémem. Z důvodu zajištění kvalitní a bezpečné funkce jsou jednotlivé ventily konstrukčně různé pro odlišné typy plynů a pro různé plnicí tlaky. Aby nemohlo dojít k záměně, jsou tvar přípojky a její závit definovány normou a liší se dle typu plynu v lahvi a také jsou odlišné pro lahve určené pro 200 barů a 300 barů.

Volitelné součásti uzavíracího ventilu

Ventil zbytkového tlaku RPV (8) je zařízení pro zachování zbytkového tlaku v lahvi při jejím vyprazdňování (cca 4 bary), čímž chrání vnitřní pro-

stor tlakové lahve proti znečištění z vnějšího prostředí a případné korozi. Tím je zvyšována životnost lahve a zajišťována čistota plynu. Zbytkový tlak nepředstavuje pro uživatele lahve ztrátu plynu, neboť jeho velikost je tak nízká, že už lahev stejně nelze pro běžné aplikace využít.

Průtržný disk (membrána) (9) zajišťuje bezpečné odtlakování lahve v případě, že tlak přesáhne nastavenou bezpečnou hodnotu. Slouží jako pojistka proti překročení určeného maximálního tlaku. Tato funkce se nejčastěji využívá pro oxid uhličitý. Pojistka je vybavena plastovou krytkou s označením hodnoty tlaku. Krytka je zároveň indikátorem funkce, neboť se při uvedení do funkce poruší a upozorní tím na existenci havarijního stavu a nutnost výměny protřzeného disku.

V některých případech se ventily vybavují filtry pro zamezení průniku mechanických nečistot do lahve. Běžné je použití tzv. stoupacích trubek. Jedná se o trubku, vycházející ze spodní části ventilu uvnitř lahve, která dosahuje až ke dnu lahve. Využití je tam, kde je vyžadován odběr plynu ode dna, např. CO₂, směsi Ar/CO₂, LPG. Trubky mohou být plastové nebo kovové dle specifikací majitele lahve. Jejich úkolem je omezit průtok pod kritickou hodnotu v případě, kdyby došlo k destrukci těla ventilu např. jeho uražením, nebo dojde-li k náhlému a úplnému otevření ventilu. Již zmíněné omezovače průtoku jsou bezpečnostním prvkem.

Ovládání uzavíracího ventilu spočívá v převodu rotačního pohybu ovládacího kolečka na pohyb přímočarý, který je využit pro přitlačení či uvolnění kuželky vůči sedlu, čímž je zabráněno nebo naopak umožněno průtoku plynu. Tento průtok je možno v omezené míře ventilem kvantitativně řídit. K převodu rotačního pohybu na přímočarý je použit závitový spoj. Základním konstrukčním prvkem uzavíracích ventilů je pak sedlo a kuželka, které spolu zajišťují vnitřní těsnost. Ovládání ventilu se provádí ručně. V případě, že ventil není poškozen, dovoluje vnitřní mechanismus spolu s ovladačem jeho snadné manuální otevření a těsné uzavření. Není doporučeno používat nástroje. Nelze-li ventil u naplněné lahve ručně otevřít, je vhodné lahev viditelně označit a vrátit dodavateli jako vadnou. Není rovněž přípustné lahvový ventil zahřívat otevřeným ohněm či zdroji sálavého tepla.

Před použitím tlakové lahve má uživatel za povinnost zkontrolovat čistotu a neporušenost výstupní přípojky ventilu. Lahev s poškozeným či znečištěným ventilem nesmí být uvedena do provozu. Po napojení a těsném dotážení přípojného zařízení (vysokotlaká hadice tlakové stanice, lahvový redukční ventil...) je doporučeno ventil nejdříve lehce pootevřít a teprve po vyrovnání tlaků otevřít naplno. Tímto postupem se omezí riziko tlakového šoku a potenciální hrozby důsledků adiabatické komprese. Po vyprázdně-

ní lahve je pak doporučeno ventil těsně uzavřít a ponechat přitom v lahvi zbytkový přetlak (uzavírací ventily s RPV členem toto zajišťují automaticky).

Samostatnou kapitolou jsou pak již zmiňované kombinované (integrované) ventily (viz obrázek). Kombinovaný ventil zajišťuje všechny funkce ventilů uzavíracího a redukčního. Jeho předností je, že uživatel nepřichází do styku s médiem za vysokého tlaku, ale vždy jen s tlakem dle nastavení na regulátoru. Tak jako klasické lahvové redukční ventily zajišťuje regulátor kombinovaného ventilu dostupnost média o požadovaných parametrech (vhodný tlak pro kyslík, acetylen, dusík apod. a průtok pro argon a směsi argon/oxid uhličitý). K uživatelskému připojení pak slouží nejčastěji rychlo-spojovací mechanismy nebo klasické nízkotlaké hadicové přípojky. Součástí kombinovaných ventilů pro acetylen pak bývá pojistka proti zpětnému šlehnutí s uzavěrou plamene.

Ovládání kombinovaného ventilu pro průmyslové aplikace se řídí stejnými základními principy jako ventilu uzavíracího. Ovládací regulační šroub redukčního ventilu pak musí být před otevřením uzavírací armatury vyšroubován tak aby byl redukční ventil uzavřen. Teprve po vyrovnání tlaků a po plném otevření uzavíracího ventilu nastaví uživatel příslušný výstupní tlak či průtok a zahájí tak odběr plynu.



Příklady aplikace kombinovaných ventilů pro technické a medicínské plyny

Kombinované ventily se často používají na lahvích s medicínskými plyny, především s kyslíkem. Malé lahve s kyslíkem používají záchranáři v sanitkách, lze se s nimi setkat při transportu pacientů a na urgentním příjmu v nemocnicích a také při domácí péči pacientů postižených respiračními nemocemi. Tato vysoce ergonomická zařízení se vyznačují nenáročností obsluhy tak, aby nenarušovala hladký zásah lékaře. Výstupní průtok

u těchto ventilů je jednoznačně identifikovatelný a je nastavován stupňovitým pootočením ovladače regulačního šroubu regulátoru. S kombinovanými ventily se setkáváme také na palubách letadel pro nouzovou dodávku kyslíku.

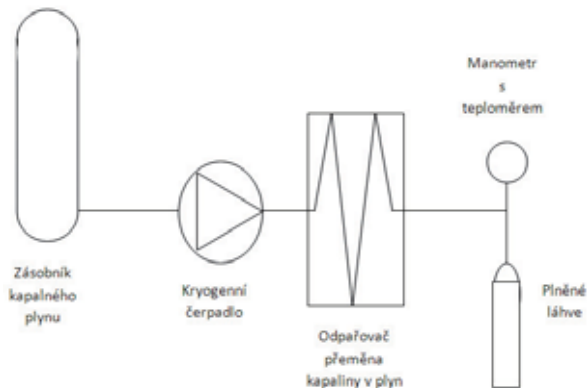
7. Plnění plynů do tlakových lahví

Plnění plynů do tlakových lahví musí probíhat v autorizovaných plnárnách. Plnicí systémy obsahují kromě hlavních prvků jako je čerpadlo, odpařovač a plnicí zařízení, mnoho bezpečnostních prvků. Jsou to mechanické pojistné ventily, elektronické vypínače a senzory, vývěvy a analyzátory.

Tlakové lahve se před plněním kontrolují co do kompletnosti, stavu ventilu, čistoty, označení, životnosti a platnosti tlakové zkoušky.

Plnění plynů se dá rozdělit na tyto způsoby:

- plnění plynů v závislosti na tlaku a teplotě,
- plnění plynů dle hmotnosti (gravimetrická metoda).



7.1 Plnění tlakových lahví v závislosti na tlaku a teplotě

Většina vzdušných plynů (dusík, kyslík, argon) se plní pomocí čerpadla z kryogenních zásobníků. Kapalina se přeměňuje na plyn v odpařovačích. V průběhu plnění se měří tlak a teplota v plněných lahvích. Dle fyzikálních zákonů s narůstajícím tlakem roste v lahvi také teplota plynu. Garantovaný tlak v lahvi 150 / 200 / 300 barů je měřen při 15°C. To znamená, že pokud je lahev na slunci nebo v teplé místnosti, tlak plynu v lahvi je vyšší a naopak v zimě je tlak plynu v lahvi, při stejném obsahu plynu, nižší.

7.2 Plnění tlakových lahví dle hmotnosti

Tato metoda se nejčastěji používá pro plnění těchto pod tlakem zkapalněných plynů:

- oxid uhličitý (CO_2),
- oxid dusný (N_2O),
- LPG plyny (propan, propan-butan, propylen),
- amoniak (NH_3),
- chlor (Cl).

Tlaková lahev se plní na váze do dosažení požadované hmotnosti. Tato metoda se někdy používá pro velice přesné míchání směsí plynů.



1. Kryogenní čerpadlo
2. Zásobník kapalného plynu
3. Odpařovače – přeměna kapaliny v plyn
4. Plnění lahví dle teploty a tlaku
5. Plnění lahví podle hmotnosti – gravimetrické



7.3 Plnění tlakových lahví acetylenem

S ohledem na fyzikálně-chemické vlastnosti acetylenu, hlavně jeho široké oblasti výbušnosti ve směsi se vzduchem (cca 2 % – 80 % obj.) a jeho nestabilitě při tlaku nad 1,5 bar, se tlakové lahve na acetylen svým provedením podstatně liší od ostatních lahví. Vnitřní prostor těchto lahví je vyplněn porézní hmotou nasycenou rozpouštědlem, ve kterém je acetylen absorbován.

Hlavním účelem porézní hmoty je zabránění iniciace a rozkladu acetylenu a zamezení havárie lahve.

Porézní hmota v lahvích může být:

- monolitická (litá) – tvoří pevný produkt vytvořený vzájemně reagujícími materiály, případně materiály spojenými pojivem, nebo
- nemonolitická (sypaná) – obsahuje zrnité nebo vláknité materiály bez přísady pojiva



Příčný řez acetylenovou lahví s monolitickou porézní hmotou

V současné době se používají převážně monolitické bezazbestové porézní hmoty.

Tyto porézní hmoty svými vlastnostmi umožňují míru plnění 180 až 200 g acetylenu na litr objemu lahve. Standardní náplň acetylenu v lahvi dle velikosti lahve je v příložené tabulce.

Obsah acetylenu v lahvích				
velikost lahve (l)	10	20	40	50
množství C ₂ H ₂ (kg)	1,8	4	8	10

Rozpouštědlo je kapalina absorbovaná porézní hmotou, schopná rozpouštět a uvolňovat plynný acetylen. Jako rozpouštědlo se používá převážně aceton případně DMF – dimethylformamid. Množství rozpouštědla v lahvi je stanoveno poměrem (acetylen/rozpouštědlo) pro každý typ porézní hmoty na základě její vlastností.

Např. u dnes běžně používaných porézních hmot je množství plnění acetonu 0,31 kg na litr objemu lahve (např. v lahvi o objemu 50 litrů je 15,5 kg acetonu).

7.3.1 Výroba a plnění acetylenu

Průmyslový acetylen plněný do lahví se ve výrobnách acetylenu vyrábí reakcí karbidu vápníku s vodou v generátorech (vyvíječích). Dále se acetylen chemicky čistí, suší a následně plní do lahví pomocí kompresoru. Lahve jsou připojeny k plnicímu zařízení.

Při plnění lahví vzrůstá tlak na maximální hodnotu komprese (max. výtlak kompresoru) 25 barů při vnější teplotě = >10 °C.

Rychlost plnění acetylenu do lahví je oproti plnění vzdušných plynů poměrně malá a závisí na výrobní kapacitě technologického zařízení plnění (výkon kompresoru, počet plněných lahví) a způsobu chlazení. Doba naplnění 50 l lahve, kde množství náplně acetylenu je 10 kg, je v řádu hodin.

7.3.2 Základní informace a doporučení

Acetylenové lahve se plní dle hmotnosti (tlak je pouze orientační hodnota). Plnicí tlak v lahvi po naplnění a po době potřebné k dosažení rovnovážného stavu s okolní teplotou (tato doba je cca 24 hodin po plnění) je 18 barů při teplotě prostředí 15 °C.

Vzhledem k přítomnosti těkavého rozpouštědla je možno odebírat (vy-pouštět) acetylen z lahve o velikosti 40 nebo 50 litrů a za teploty 15 °C v maximálním krátkodobém množství 1000 litrů/h. Nad tuto hodnotu může docházet ke strhávání rozpouštědla (acetonu) a jeho stříkání z ventilu lahve. Při nižší teplotě se maximální možné odebírané množství snižuje.

Je zakázáno při práci s acetylenem používat měď, stříbro a jeho slitiny (obsahující více než 70 % mědi a více než 50 % stříbra), aby se zamezilo tvorbě acetylidů, které jsou velmi nestabilní a výbušné. Při spojování dílů pro rozvod acetylenu pájením nesmí hmotnostní objem stříbra v pájce přesáhnout 46 % a mědi 37 %.

Je zakázáno přečerpávat (přepouštět) acetylen z plné lahve do prázdné.

Lahve je možné skladovat pouze na místech vzdálených od tepelných zdrojů.

8. Manipulace, skladování

8.1 Všeobecné zásady

Pro manipulaci a skladování tlakových lahví s plyny musí být splněny podmínky stanovené zákonnými normami z oblasti živnostenského podnikání, bezpečnosti práce, požární ochrany, nakládání s nebezpečnými chemickými látkami, dopravy nebezpečného zboží, distribuce léčiv, příslušnými technickými normami.

Základní pravidla pro vybavení a technický stav tlakových lahví:

- každá lahev musí mít předepsané značení (viz kap. 5),
- každá lahev musí mít platnou periodickou zkoušku. Kontrola dodržování lhůt pro tlakové zkoušky nádob je prováděna v plnárnách,
- lahve, včetně uzavíracích ventilů a výstroje, nesmějí být poškozené.

8.2 Manipulace s tlakovými lahvemi

Tlakové lahve je možno při manipulaci koulet (jednotlivě) nebo přepravovat na ručních vozících nebo v paletách pomocí vysokozdvíhých vozíků.

- Lahve s kyslíkem je nutno zabezpečit proti styku s mastnotou (pozor na mastné ruce, rukavice, oděv atp.).
- Ventil na lahvi je nutno otevírat či zavírat pomalu a postupně. (Po jednom otočení kolečka je ventil zcela otevřen). Nesmí se používat žádná mazadla ani nářadí.
- V prostoru skladu a jeho těsné blízkosti se nesmí odpouštět plyn z lahve do okolní atmosféry a tím vytvářet hrozbu vzniku nebezpečných koncentrací plynovzdušných směsí.
- Při manipulaci s lahví (přenášení, přemísťování, překládání) musí být nasazen snímatelný kryt ventilu (klobouček) nebo trvalý kryt, aby při pádu lahve nemohl být ventil poškozen.
- Přenášet lahve o celkové hmotnosti větší než 50 kg smějí nejméně dvě osoby (pouze muži), fyzicky pro tuto práci způsobilé. Lahve se při přenášení nesmí držet za snímatelný ochranný klobouček.
- Pro manipulaci, přemísťování, dopravu, skladování a vyprazdňování plynů z lahví platí podmínky Místního provozního řádu.

8.3 Používání / vyprazdňování tlakových lahví

Před použitím tlakové lahve se musí zkontrolovat její stav v rozsahu pokynů k obsluze. Plyny se mohou vypouštět z tlakové lahve do potrubí a jiných zařízení dimenzovaných na nižší tlak pouze přes redukční ventil určený a označený pro daný plyn a nastavený na příslušný výstupní tlak.

Technologická zařízení pro vyprazdňování lahví (např. tlakové stanice, funkční spojení) jsou vyhrazenými plynovými zařízeními a stanovenými výrobky v souladu s platnými zákony.

Není-li možno vypouštět plyny na místě spotřeby pro závadu ventilu nebo jinou závadu a nebude-li ohrožena bezpečnost při dopravě, musí se nádoby vrátit do plnárny (opravny) nebo obchodního skladu s upozorněním na zjištěnou závadu.

Po použití tlakové lahve se musí ventil těsně uzavřít a v případě použití hořlavých, toxických nebo žíravých plynů (vyjma acetylenu a vodíku) se přípojka ventilu pojistí závěrnou maticí s těsněním. Vyprázdněné tlakové lahve musí mít zbytkový tlak nejméně 0,5 bar (0,05 MPa).

Vyprazdňování lahví se nesmí urychlovat bezprostředním ohříváním otevřeným ohněm. Je dovoleno použít jen takový způsob ohřevu (např. ohřev nízkoteplotními zářiči s povrchovou teplotou nižší než 100 °C, teplým vzduchem nebo vodní lázní), při kterém povrchová teplota nádoby nepřekročí kritickou teplotu u zkapalněných plynů a teplotu 50 °C u ostatních plynů. Nádoby s chlorem se nesmějí ohřívát nebo ochlazovat stříkáním vodou.

8.4 Uložení a umístění tlakových lahví (nejedná se o skladování) na pracovištích

Tlakové lahve musí být vždy zajištěny vhodným způsobem proti nárazu a pádu např. řetízem. Prázdné nádoby musí být ukládány za stejných podmínek jako plné nádoby. Zásobní i prázdné nádoby opatřené snímatelným kloboučkem musí mít tento klobouček nasazený.

Vzdálenost tlakových lahví od topných těles a sálavých ploch musí být taková, aby teplota povrchu lahví nepřekročila u zkapalněných plynů kritickou hodnotu teploty a u ostatních plynů hodnotu 50 °C. Od zdrojů otevřeného ohně musí být tlakové lahve vzdáleny nejméně 3 m.

V jedné provozní místnosti umístěné ve vícepodlažním objektu může být nejvýše 12 nádob (přepočteno na nádoby s vodním objemem 50 litrů) se stejným nebo jiným druhem plynu. Jestliže požární úsek obsahuje více provozních místností, nesmí být celkový počet nádob v jednom požárním

úseku větší než 24 (přepočteno na nádoby s vodním objemem 50 litrů). V jedné provozní místnosti umístěné v jednopodlažním objektu není pro netoxické a nežiravé plyny počet nádob omezen, jestliže mezi jednotlivými skupinami nádob (u hořlavých a hoření podporujících plynů může být ve skupince maximálně 6 nádob, u ostatních plynů maximálně 24 nádob) je vzdálenost nejméně 10 m.

Zakazuje se umísťovat provozní a zásobní nádoby na místa, kde mohou představovat bezpečnostní rizika, např. v bytech, ve sklepích a suterénních prostorech, v průchodech a průjezdech, na únikových cestách a schodištích, na půdách, v kancelářích, šatnách, kuchyních, jídelnách, sociálních zařízeních, garážích, kotelnách, světlících, v objektech s hořlavými konstrukcemi, v nevětraných a obtížně přístupných prostorech a na veřejně přístupných místech.



Příklad zajištění tlakové lahve proti pádu



Příklad nesprávné manipulace – tlaková láhev nezajištěná proti pádu a umístěná u topného tělesa

Pro umístění nádob v laboratořích platí ČSN 01 8003.

Pro umístění nádob k svařování plamenem a řezání kyslíkem platí vyhláška MV č.87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách.

Pro umístění nádob s oxidem uhličitým a pro směsi potravinářských (výtláčkových) plynů v místnostech pro čepování nápojů a ve sklepích určených pro skladování nápojů platí platné zákony a následující zásady.

V místnosti pro čepování nápojů je dovoleno, jako součást jednoho výčepního zařízení, umístit jednu provozní nádobu s náplní směsí (výtlačných) potravinářských plynů s vodním objemem nejvýše 50 litrů. Ve sklepe určeném pro uskladňování nápojů je dovoleno umístit nejvýše 2 provozní a 2 zásobní nádoby s náplní směsí (výtlačných) potravinářských plynů.

8.5 Skladování tlakových lahví

Jedná se o uložení většího množství tlakových lahví než je povoleno mít na pracovišti nebo v provozním objektu. Skladování nádob je možné v jen k tomu účelu zřízených skladech, vyhovujících ustanovením čl. 10 ČSN 07 8304. Výstavba skladu tlakových lahví případně jeho zřízení z prostoru pro jiný účel, které je změnou užívání, podléhá stavebnímu řízení včetně posouzení požární bezpečnosti stavby, příp. dalších technických oblastí.

Sklady tlakových lahví se dělí:

- dle řešení obvodových stavebních konstrukcí a možnosti odvětrání na uzavřené a otevřené,
- dle kapacity na sklady tlakových lahví a malé sklady tlakových lahví.

9. Přeprava, distribuce

9.1 Dopravní předpisy

Plyny v lahvích jsou klasifikovány jako Nebezpečné věci, a jako takové se jejich doprava řídí evropskou legislativou (dohodou ADR). Možná jste se setkali s nákladními i dodávkovými automobily, které měly vepředu a vzadu oranžové tabulky.

Tato vozidla převážejí zboží, jež by mohlo být v případě dopravní nehody nebezpečné, a tyto tabulky varují záchranné složky před nebezpečím. Pokud jste „v práci“, platí tato pravidla i pro vás a jste povinni je dodržovat. Nezapomeňte na kontrolu!

Jestliže přepravujete lahev s plynem čistě pro domácí použití soukromou osobou, tyto předpisy se na vás nevztahují. Přesto však musíte zajistit bezpečnou přepravu s ohledem na ostatní uživatele silnic a veřejnost obecně.

Jestliže opravdu chcete dopravovat lahve v osobním autě, dodávce nebo jiném uzavřeném vozidle, doporučujeme vám důkladně si prostudovat toto doporučení a přísně dodržovat bezpečnostní pravidla.

Jednoduchá pravidla bezpečné přepravy

- Nekuřte!
- Zkontrolujte řádné uzavření ventilu lahve!
- Je-li lahev vybavena kloboučkem ventilu, musí být nasazen!
- Větrejte vozidlo / nechte okna otevřená!
- Odmontujte taková zařízení, jako jsou regulátory, hadice, hořáky apod.!
- Zajistěte řádné upevnění všech lahví, aby se nemohly během jízdy pohybovat!
- Jeďte přímo do místa určení!
- Nenechávejte lahve uvnitř automobilu nebo na nevětraném místě!
- Po příjezdu do místa určení lahve okamžitě složte, nebo při zastavení na delší dobu zůstaňte na větraném místě!

Lahve jsou velmi těžké a budou se pohybovat stejnou rychlostí jako vaše vozidlo. Na rozdíl od vašeho vozidla však nejsou vybaveny žádnými brzdami a nejsou-li zajištěny, mohou se při brzdění pohybovat vpřed a způsobit vážné škody, popř. i zranění.



Následky nehody, kdy lahve nebyly zajištěny proti pohybu

Dbejte, aby všechny lahve byly řádně zajištěny a nemohly se pohybovat.

Tlakové lahve se nesmějí dopravovat společně se žíravinami uloženými v rozbitelných obalech (např. skleněných balonech).

Tlakové lahve s kyslíkem se nesmí dopravovat společně s mastnými látkami (např. mazadly, tuky apod.).

Tlakové lahve se nesmějí dopravovat společně:

- s hořlavými kapalinami,
- s látkami výbušnými
- s předměty plněnými výbušnými látkami.

Pro dopravu tlakových lahví zdvihacím zařízením (jeřáby apod.) platí příslušné předpisy. Jednotlivé nádoby lze zdvihát za klobouček nebo ochranné zařízení pouze v případě, že jsou vybaveny ochranným kloboučkem otevřeným nebo ochranným zařízením konstruovaným a odzkoušeným pro tyto účely.

Doprava tlakových lahví nákladními výtahy je povolena jen za náležitých bezpečnostních opatření. Tlakové lahve je nutno zajistit zejména proti převržení a samovolnému posunutí.

Pro manipulaci a přepravu tlakových lahví lze použít vysokozdvizné motorové vozíky a speciální palety, ve kterých se tlakové lahve ukládají ve vertikální poloze (svisle). Při používání motorových vozíků k dopravě nádob na plyny platí ČSN 26 8805 a předpisy související.

9.2 Bezpečnostní značky

- Bezpečnostní značky označují nebezpečnost plynu.
- Nikdy nepřevážejte lahev s plynem, která není označena nálepkou (bezpečnostní značkou).
- Nálepka je jediný způsob správného označení obsahu lahve.
- Seznamte se s významem bezpečnostních značek a podle toho s lahvemi zacházejte.



Hořlavý plyn
nebezpečí vznícení a výbuchu



Látka podporující hoření
zvyšuje nebezpečí požáru



Nehořlavý, netoxický plyn
nebezpečí smrti udušením



Toxická látka^{*)}
nebezpečí smrti otravou



Žíravá látka
nebezpečí smrti z popálenin

^{*)} Lahve s toxickými plyny by měly být přepravovány výhradně v otevřených nebo k tomu určených vozidlech!

9.3 Činnost v nouzi

Přesné činnosti jsou závislé na typu dopravovaného plynu. Jestliže však zjistíte únik z lahve obsahující hořlavý plyn:

- je-li to možné a bezpečné, pokuste se dostat svoje vozidlo na nějaké izolované místo,
- minimalizujte potencionální zdroje vznícení,
- větrejte vozidlo, otevřete dveře,
- nepokoušejte se vstupovat do vozidla nebo zapínat zapalování,
- je-li to bezpečné, pokuste se uzavřít všechny případně otevřené ventily,
- pokuste se zajistit bezpečnou vzdálenost osob,
- volejte Tísňové linky: Udejte jim svoji přesnou polohu a počet a typ lahví.



Následky požáru vozidla

Jedná-li se o únik nehořlavého, netoxického plynu, je nejlépe nechat plyn bezpečně uniknout do ovzduší v dobře větrané oblasti. Opusťte vozidlo a zůstaňte v bezpečné vzdálenosti.

V každém případě si vyžádejte radu u svého dodavatele plynu.

9.4 Nakládka a vykládka

Lahve jsou těžké; 50litrová lahev s CO₂ může vážit 90 kg i více. Zkontrolujte, zda vaše vozidlo může pojmout takovou hmotnost, aniž by bylo přetíženo, nebo aniž by to ovlivnilo ovladatelnost vozidla nebo jeho brzdění.

Uvažte, jak chcete naložit a vyložit lahve bez úrazu. Pád lahví je zvláště nebezpečný, a mnoho lidí bylo zraněno pohybujícími se lahvemi jen proto, že nevezali v úvahu rizika manipulace s lahvemi.

Dopravujte jen minimální množství lahví, nezbytných k práci.

Jakmile jsou lahve z vozidla venku, dodržujte tyto jednoduché zásady:

- nikdy se k volně stojící lahvi neobracejte zády,
- nikdy se nepokoušejte zachytit padající lahev,
- noste ochrannou obuv, rukavice a brýle,
- pokládejte lahve na pevný a rovný podklad,
- k přemístění lahví používejte vozík.

Při přepravě lahví je velmi důležité přiměřené větrání; ideální stav:

- používejte otevřené vozidlo nebo vozidlo určené k přepravě plynů,
- vozidlo by mělo mít plynotěsnou přepážku, oddělující řidiče od nákladu.



Optimální způsob přepravy tlakových lahví

Mezi produkty běžně přepravované ve vozidlech patří např.:

- stlačené plyny (O_2 , Ar, N_2),
- rozpuštěné plyny (acetylen),
- zkapalněné plyny (CO_2 , propan),
- medicínální stlačený kyslík,
- medicínální kapalný kyslík – pouze přenosné kontejnery pro domácí léčbu.

Předpokladem přepravy lahví je:

- čisté a uklizené vozidlo,
- přiměřená velikost úložného prostoru k ochraně nákladu,
- vyloučení zdrojů vznícení,
- uložení ostatních uhlovodíků, např. kanystru s kapalným palivem nebo zaolejovaných hadrů, vně vozidla,
- vybavení vozidla předepsanými hasicími přístroji.

Pro plyny, které přebíráte, je třeba získat bezpečnostní list, případně i písemné pokyny.

Nemáte-li otevřené vozidlo nebo vozidlo určené k přepravě plynů:

- nechte okna otevřená,
- zkontrolujte zabezpečení nákladu,
- nepřevázejte spolucestující,
- odstraňte všechny látky, jež mohou s plyny reagovat,
- řiďte bezpečně.

10. Údržba tlakových lahví

Pro zajištění bezpečného a spolehlivého provozu kovových tlakových lahví k dopravě plynů je nutné provádět na nich nezbytnou údržbu, podobně jako u všech technických zařízení. To zahrnuje mnoho specifických a potřebných úkonů, které do značné míry eliminují škody způsobené dlouhodobým a případně i nesprávným zacházením. Při kvalitní, pravidelné a pečlivé údržbě, je možné moderní lahve provozovat v podstatě bez omezení životnosti.

Požadovaný rozsah údržby je závislý na mnoha faktorech, například na druhu plynu, pro nějž je lahev určena, na materiálu pláště a ventilu, na prostředí, v němž je provozována, na způsobu zacházení atd.

Údržbářské zásahy na lahvích lze v zásadě rozdělit na pravidelnou a mimořádnou údržbu.

Pod pravidelnou údržbu lahví jsou zahrnuty periodické inspekce, tedy periodické kontroly a tlakové zkoušky. Ty provádí oprávněné zkušební pod dohledem inspekčních organizací, jak je definováno v Evropské dohodě o přepravě nebezpečných věcí ADR. Součástí takové inspekce je vždy důkladná vnější a vnitřní vizuální kontrola povrchu lahve s vyhodnocením jeho stavu, včetně kontroly značení, kontrola závitů, ventilu, tlaková zkouška a případně i kontrola neporušenosti a síly stěny pláště lahve pomocí ultrazvuku. U acetylenových lahví se namísto tlakové zkoušky provádí kontrola stavu porézni hmoty.

Doprovodným a často využívaným úkonem je vnitřní čištění lahví na stlačené a kapalné plyny, tj. odstranění koroze a případných dalších nečistot a sedimentů. Čištění je důležité zvláště pro lahve na medicínské a potravinářské účely, u kterých je nutné zamezit jakémukoli znečištění přepravovaného plynu.

Finálním krokem údržby bývá obnova nátěru lahve. Nový nátěr poskytuje nejen dobrý vzhled důležitý pro marketingové účely, ale hlavně obnovu barevného značení horní zaoblené části, které definuje plyn v lahvi. Nátěr je

důležitý také pro celkovou ochranu lahve před korozí. Nové trendy v oblasti natírání lahví vedou ke specializovaným linkám, zaručujícím dokonalý vzhled a mechanické vlastnosti nového barevného povrchu.

Pod mimořádnou údržbu lze zařadit veškeré zásahy, které jsou vyžádány aktuálním, nežádoucím stavem lahve v období mezi periodickými inspekčními. Může to být výměna poškozeného, netěsnícího ventilu, obnova nátěru u korozí napadené lahve, změna druhu plynu a s tím spojené nezbytné úkony atp. Často se na plnárnách setkáváme s lahvemi, jež jsou poškozeny požárem, případně jiným, například mechanickým zásahem. Také u nich je nezbytné provádět úkony spadající do oblasti mimořádné údržby.



1. Lakovací linka
2. Ultrazvukové měření síly stěny lahve
3. Ventil poškozený deformací
4. Láhev poškozená požárem
5. Zfalšované značení periodické zkoušky
6. Láhev roztržená při periodické zkoušce v důsledku řádkové koroze



Nové technologie umožňují pro ochranu lahví aplikovat řadu preventivních opatření, která dříve nebyla možná, známá, nebo byla finančně nedostupná. Příkladem může být způsob plnění lahví stlačenými plyny. Dnes se uskutečňuje výhradně pomocí odpařování kapalných plynů. Je tak téměř nemožné aby se při dodržení technologického postupu do lahve dostala

vlhkost nebo jiná kontaminace. V minulosti se pro plnění používaly zásobníky stlačeného plynu a kompresory mazané vodou, u kterých často docházelo k průniku nejen vlhkosti do lahví, ale i samotné vody. Voda, ve styku s oxidačním plynem pak výrazně korozivně poškozovala plášť lahve.

Mezi podpůrné způsoby ochrany lahví můžeme zařadit i různé elektronické systémy sledování pohybu lahví a evidence činností, které jsou průběžně na lahvích prováděny. Ty sledují a vyhodnocují řadu kritérií, která jsou z hlediska životnosti, provozu a údržby důležitá.

Bohužel, i dnes se setkáváme s celou řadou případů, kdy je údržba lahví podceňena, nebo prováděna neodborně, na neautorizovaných pracovištích. To velmi zvyšuje riziko nehody a také poškozuje všechny firmy, které tuto činnost provádějí v souladu s nejnovějšími trendy, normami a vědeckými poznatky. Často se pak stane, že jsou do plnění předávány k naplnění lahve podvodně upravené tak, aby budily zdání standardních lahví. Občas dochází i k záměrnému pozměňování a falšování ražených údajů a to vše za účelem ušetření finančních prostředků na úkor bezpečnosti.

Správná údržba je v dnešní době sofistikovaný proces, který je neoddělitelnou součástí životního cyklu lahví. V celoevropském kontextu se pak jedná o činnosti, které jsou do značné míry harmonizované a nelze je žádným způsobem krátit nebo omezovat.

11. Bezpečnostní zásady

11.1 Dokumentace a školení pro používání tlakových lahví

Tlakové lahve se používají obvykle jako součást tlakových stanic nebo jiných zařízení.

V případě používání samostatných lahví (vyprazdňování), jejich skladování a dopravu postačí zpracovat pokyny k obsluze, včetně bezpečnostních zásad. Pro provoz tlakových stanic je nutné zpracovat Místní provozní řád podle ČSN 38 6405. Místní provozní řád a pokyny k obsluze musí být k dispozici na pracovišti.

Pro používání jednotlivých nádob pro dýchací přístroje, potápěčskou výstroj, výrobu sodové vody a limonád v zařízení s jednou nádobou oxidu uhličitého a plynů pro potravinářské účely, malé svářecí a letovací soupravy s nádobami do 5 litrů, kyvet apod. postačí technické podmínky a pokyny k obsluze nádob a zařízení dodané výrobcem nebo dovozcem.

Pracovníci, kteří vyprazdňují jednotlivé tlakové lahve nebo jinak s nimi manipulují (skladování, doprava apod.), musí být před pověřením touto činností a pravidelně jednou za 3 roky prokazatelně poučeni v rozsahu pokynů k obsluze.

11.2 Ochranné pracovní prostředky

Podle druhu práce a vlastností plynu musí být pracovníci při vyprazdňování, manipulaci, skladování a dopravě tlakových lahví vybaveni osobními ochrannými pracovními prostředky (OOPP). Ochrannými pracovními prostředky musí být také vybavena pracoviště a dopravní prostředky v souladu se zákonnými předpisy v platném znění a vnitřními předpisy zaměstnavatele. Konkrétní OOPP se pro jednotlivé činnosti s tlakovými lahvemi stanoví na základě posouzení rizik a místních podmínek na pracovišti.

Pro manipulaci s tlakovými lahvemi se doporučují následující osobní ochranné pracovní prostředky:

- pracovní rukavice jako ochrana rukou před odřeninami a u zkapalněných plynů i před omrzlinami,
- pracovní oděv chránící celý povrch těla,
- pracovní obuv s pevnou špičkou – chrání chodidlo před zhmožděním a naražením,
- ochranné brýle nebo štít – chrání zrak a obličej při výměně lahví, kde vlivem vysokého tlaku plynu v tlakových lahvích může dojít k zasažení očí nebo tváře plynem nebo nečistotami resp. částmi zařízení a jejich zranění.

Osobními detektory plynů (kyslíku) se doporučuje vybavit osoby pohybující se v prostorách s rizikem možného hromadění plynu např. v málo větráných prostorách nebo prostorách pod úrovní terénu u plynů těžších než vzduch.

Ochranné oděvy a obuv používané na pracovištích, kde dochází k manipulaci s hořlavými plyny a kde jsou prostory s nebezpečím výbuchu musí mít vlastnosti, které nemůžou způsobit iniciaci případné výbušné atmosféry (nesmí způsobit elektrostatický výboj schopný iniciovat výbuch).

11.3 Požární ochrana (PO), havarijní plánování a prevence závažných havárií (PZH)

Činnost, při níž se vyskytují hořlavé nebo hořené podporující (oxidační) plyny v tlakových lahvích se součtem jejich vnitřních objemů převyšujícím 100

litrů, umístěné v jednom prostoru nebo požárním úseku, je dle zákona o požární ochraně zařazena jako činnost se zvýšeným požárním nebezpečím. Pro tyto činnosti musí být zpracována příslušná dokumentace požární ochrany, prováděna pravidelná školení zaměstnanců o požární ochraně, prováděny preventivní požární prohlídky a plněny další povinnosti dle zákona o PO.

Provozy, kde je umístěno nebo skladováno větší množství tlakových lahví s plyny mohou patřit pod oblast havarijního plánování a prevence závažných havárií, která je upravena zákonem č.59/2006 Sb.

12. Související a citované normy a předpisy

Nařízení vlády č.208/2011 Sb., o technických požadavcích na přepravitelná tlaková zařízení.

Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 159/1997 Sb., o přijetí změn a doplňků „Přílohy A – Ustanovení o nebezpečných látkách a předmětech“ a „Přílohy B – Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě“, včetně pozdějších změn a doplňků; Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR), přijaté v Ženevě dne 30. 9. 1957, vyhlášené pod č. 64/1987 Sb.

Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o vyhlášení Přílohy I – Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží (RID). Jednotné právní předpisy pro smlouvu o mezinárodní železniční přepravě zboží (CIM) k Úmluvě o mezinárodní železniční přepravě (COTIF) ze dne 9. května 1980, úplné znění včetně pozdějších změn a doplňků.

Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně v platném znění

Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií

Nařízení vlády č.405/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu

Vyhláška MV č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách

Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon).

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008, ze dne 16. prosince 2008

ČSN 01 8003	Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích
ČSN 07 8304	Tlakové nádoby na plyny – Provozní pravidla
ČSN 07 8305	Kovové tlakové nádoby k dopravě plynů. Technická pravidla
ČSN 07 8600	Kovové lahve na plyny – Uzavírací ventily pro nádoby na plyny. Rozdělení
ČSN 07 8626	Kovové lahve na plyny. Uzavírací ventily pro lahve na acetylen. Rozměry.
ČSN 07 8631	Kovové lahve na plyny. Uzavírací ventily pro lahve na plyny s plnicím přetlakem do 20 MPa. Rozměry,
ČSN 07 8612	Kovové lahve na plyn. Uzavírací ventily s pojistkou a čepem W 19,2. Rozměry
ČSN 07 8621	Kovové lahve na plyny. Uzavírací ventily s pojistkou a čepem W 27,8. Rozměry
ČSN EN 1089-3	Lahve na přepravu plynů – Označování lahví na plyny (vyjma LPG) – Část 3: Barevné značení (078500)
ČSN EN ISO 13769	Lahve na plyny Značení ražením (078500)
ČSN ISO 7225	Lahve na přepravu plynů – Bezpečnostní nálepky (078501)
ČSN ISO 6406	Lahve na plyny – Bezešvé ocelové lahve na plyny – Periodická kontrola a zkoušení (078540)
ČSN ISO 10462	Plynové lahve – Lahve na přepravu rozpuštěného acetylenu – Periodická kontrola a údržba (078542)
ČSN EN ISO 11372	Lahve na plyny – Lahve na acetylen – Podmínky plnění a kontrola během plnění (078319)
ČSN EN ISO 10297	Lahve na přepravu plynů – Lahvové ventily – Specifikace a typové zkoušky (078649)
ČSN EN ISO 22435	Lahve na plyny – Ventily lahví se zabudovanými redukční ventily – Požadavky a zkoušení typu (078535)
ČSN EN 12755	Lahve na přepravu plynů – Podmínky plnění svazků lahví na acetylen (078324)

ČSN EN 12754	Lahve na přepravu plynů – Lahve na pod tlakem rozpuštěný acetylen – Kontrola během plnění (078319)
ČSN EN ISO 2503	Zařízení na plamenové svařování – Redukční ventily a redukční ventily s vestavěnými průtokoměry pro lahve na stlačené plyny do 300 bar (30 MPa) používané při svařování, řezání a příbuzných procesech (054251)
ČSN EN 12863	Lahve na přepravu plynů – Periodická kontrola a údržba lahví na pod tlakem rozpuštěný acetylen (078531)
ČSN EN ISO 11114-1	Lahve na přepravu plynů – Kompatibilita materiálů lahve a ventilu s plynným obsahem – Část 1: Kovové materiály (078609)
ČSN EN ISO 11114-2	Lahve na přepravu plynů – Kompatibilita materiálů lahve a ventilu s plynným obsahem – Část 2: Nekomovové materiály (078609)
ČSN EN ISO 11114-3	Lahve na přepravu plynů – Kompatibilita materiálů lahve a ventilu s plynným obsahem – Část 3: Zkouška samovznícení nekovových materiálů v kyslíkové atmosféře (078609)
ČSN EN ISO 11114-4	Lahve na přepravu plynů – Kompatibilita materiálů lahve a ventilu s plynným obsahem – Část 4: Zkušební metody pro výběr materiálů odolných proti křehkému porušení způsobenému vodíkem (078609)
ČSN EN ISO 14 246	Lahve na přepravu plynů – Ventily lahví na plyny – Výrobní zkoušky a kontrola (078611)
ČSN 26 8805	Manipulační vozíky s vlastním pohonem – Provoz, údržba, opravy a technické kontroly
ČSN 38 6405	Plynová zařízení. Zásady provozu
ČSN 65 1742	Oxid uhličitý
ČSN 65 4305	Argon plynný stlačený
ČSN 65 4335	Dusík plynný stlačený
ČSN 65 4405	Kyslík plynný stlačený
ČSN 65 4435	Vodík plynný stlačený
ČSN 66 1125	Acetylen potrubní a rozpuštěný
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
TPG 401 02	Použití oxidu uhličitého ve výčepních zařízeních

13. Použitá literatura

Kampaň – „Bezpečná doprava plynů“ – ČATP 2008

Informační list 2/2010 – „Nové barevné značení tlakových lahví“ – ČATP 2010

Informační list 3/2010 – „Nové požadavky pro značení lahví na plyny“ – ČATP 2010

Informační list 4/2010 – „Bezpečná přeprava, používání a skladování acetylenových lahví“ – ČATP 2010

Podmínky pro výstavbu a provoz skladu nádob na plyny – Dokument 1/09 – ČATP

Edice SPBI: Tlakové lahve z hlediska požární bezpečnosti, 2009

Co je ČATP

Firmy, které v České republice vyrábějí a/nebo plní a distribuují technické plyny a firmy, které vyrábějí zařízení pro jejich výrobu a distribuci, založily Českou asociaci technických plynů (ČATP), která má formu zájmového sdružení právnických osob. ČATP je specializované sdružení Svazu chemického průmyslu ČR (SCHP) a člen European Industrial Gases Assotiation (EIGA).

Předmětem činnosti Asociace je:

- **podpora bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí při výrobě, úpravě, skladování, přepravě, používání a zneškodňování technických plynů,**
- **spolupráce v komisích, které připravují zákony, předpisy, normy a další směrnice ve sféře bezpečnosti a ochrany životního prostředí,**
- **poradenství v otázkách bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí.**

Členská schůze

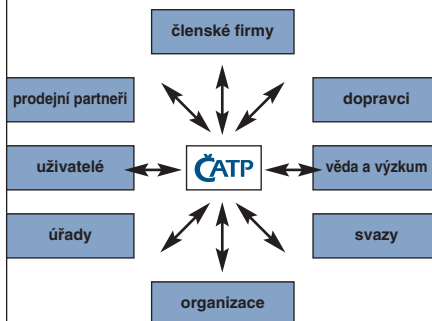
Představenstvo

Tajemník

Pracovní komise

Jaké má ČATP úkoly?

ČATP jako zprostředkovatel informací



ČATP zajišťuje plnění předmětu své činnosti formou:

- **poradenství,**
- **podpory bezpečnostně technického vzdělávání,**
- **výměny informací o příslušných bezpečnostních událostech a jejich rozbor,**
- **výměny informací o bezpečnostně relevantních výsledcích a jejich rozbor,**
- **vypracování norem, směrnic a doporučení.**

Jednotlivé úkoly jsou plněny pracovními komisemi, které mají na starosti technické, normalizační, bezpečnostně technické a ekologické úkoly, případně úkoly z jiných pracovních oblastí. Pracovní komise jsou sestaveny ze zástupců jednotlivých členů ČATP. Členy komisí jsou jmenováni zvláště experti pracující v příslušných oborech, popřípadě v mezinárodních pracovních skupinách. Externí znalci mohou být jmenováni jako členové pracovních komisí po schválení představenstvem ČATP. Asociace může publikovat všechna rozhodnutí učiněná pracovními komisemi jako oficiální nebo interní doklady.

Co jsou technické plyny?

K technickým plynům patří v první řadě plyny získávané destilací kapalného vzduchu – kyslík, dusík, argon – dále plyny získávané chemickými procesy – acetylen, vodík, oxid uhličitý. Do oblasti technických plynů se dále zahrnují jejich směsi, vzácné a zvláště čisté plyny. Samostatnou skupinu tvoří plyny medicínální (např. kyslík, dusík, oxid uhličitý, oxid dusný a některé směsi).

Své využití nacházejí technické plyny ve všech oblastech hospodářství – od výroby kovů přes jejich zpracování, chemických průmysl, potravinářskou techniku až po stavební průmysl –, ale také v oblastech lékařství, výzkumu a vývoje. Nepostradatelné jsou rovněž pro ochranu životního prostředí.

Technické plyny řeší rozmanité úkoly:

Kyslík urychluje oxidační procesy a zvyšuje tím kapacitu, např. při biologickém čištění odpadní vody, ale také ve vysoké peci a při řezání kovů. Snižuje současně množství emisí oxidu dusíku do ovzduší, jestliže je používán místo vzduchu v různých chemických procesech. Inertní plyny jako dusík nebo argon chrání před nežádoucími reakcemi jak při chemických procesech, tak při balení potravin a při sváření v ochranné atmosféře. Chlad zkapalněných plynů zpevňuje základy staveb, umožňuje mletí termoplastů a supravodivost. Kalibrační plyny s přesně definovaným podílem jednoho či více plynů se používají pro měřicí techniku jako referenční materiály, např. při měření emisí a imisí, v lékařství a pod. Od ruční práce přes průmyslovou výrobu až po využití v High-Tech oborech jsou technické plyny stále důležitějším faktorem ekologického a ekonomického pracovního procesu.

Členské firmy

AIR LIQUIDE CZ, s.r.o.
Jinonická 80, 158 00 Praha 5

AIR PRODUCTS spol. s r.o.
Ústecká 30, 405 30 Děčín

APT, spol. s r.o.
V Potočkách 1537/8,
143 00 Praha 4

CRYOSERVIS s.r.o.
Vojanova 22, 405 02 Děčín 8

Daniševský s.r.o.
Hegerova 987, 572 01 Polička

EngTrade spol. s r.o.
Ludvíkovice 277, 407 13 Děčín

GCE, s.r.o.
Žižkova 381, 583 14 Chotěboř

Chart-Ferox, a.s.
Ústecká 30, 405 30 Děčín

Linde Gas a.s.
U Technoplynu 1324,
198 00 Praha 9

Lineq s.r.o.
V Horce 178, 252 28 Černošice

Lorenc Logistic, s.r.o.
Za Trať 752, 339 01 Klatovy

Messer Technogas s.r.o.
Zelený pruh 99, 140 50 Praha 4

MZ Liberec, a.s.
U Nisy 362/6, 460 01 Liberec

Riessner Gase s.r.o.
Komenského 961, 267 51 Zdice

SIAD Czech spol. s r.o.
435 22 Braňany u Mostu

VÍTKOVICE CYLINDERS a.s.
Ruská 24/83, 706 00 Ostrava

Wimmer Transportdienst, spol. s r.o.
U Technoplynu 1324
198 00 Praha 9



U Technoplynu 1324
198 00 Praha 9
tel.: 272 100 143 fax: 272 100 158
E-mail: catp@catp.cz www.catp.cz