

Práca s chlórom

Úvod

Chlór ma široké použitie v chemickom priemysle. Väčšinou sa používa ako medziprodukt vo výrobných procesoch. Chlór ma aj iné použitia. Napríklad používa sa na dezinfekciu vody, dezinfekciu bazénov, čistenie odpadových vôd, bielenie v textilnom priemysle alebo v priemysle papiera a celulózy, ako aj má iné špecifické použitie.

Chlór okrem úžitkových vlastností je aj veľmi nebezpečný. A práve na tieto vlastnosti je zameraný predmetný dokument.

Základné fyzikálne a chemické vlastnosti chlóru

Vzhľad, farba:	kvapalný chlór je oranžovožltá kvapalina plynný chlór je žltozelený plyn
Zápach:	penikavý dusivý zápach
Teplota varu:	-34 °C pri 101,3 kPa
Kritická teplota:	132 °C (vysoká kritická teplota, preto sa ľahko skvapalňuje aj bez ochladzovania)
Horľavosť:	nehorľavý, ale podporuje horenie
Tlak pár:	640 - 680 kPa (20°C)
Relatívna hustota pár (vzduch = 1):	2,4
Hustota pár (0°C, 101,3 kPa):	3,21 kg. m ⁻³
Hustota kvapaliny (20°C, 600 kPa):	1 565 kg .m ⁻³
Rozpustnosť vo vode pri 20 °C:	0,7 g/l (1% roztok chlórovej vody)

Nebezpečenstvo a riziká pri práci s chlórom

- vyplývajúce z fyzikálnych a chemických vlastností chlóru
- zdravotné riziká
- ohrozenie životného prostredia

Riziká vyplývajúce z fyzikálnych a chemických vlastností chlóru

Je dvaapokrát ťažší ako vzduch. Drží sa v priehlbínach a vniká do otvorených, nízko podlažných priestorov.

Chlór je veľmi reaktívny. Reaguje pri kontakte s mnohými anorganickými a organickými latkami, väčšinou za uvoľnenia tepla.

Na vzduchu je chlór nevybušný ale s vodíkom, fosforom, antimónom, acetylénom alebo čpavkom tvorí výbušné zmesi, ktoré môžu vplyvom tepla alebo slnečného žiarenia explodovať.

Vlhký chlór pôsobí korozívne na väčšinu kovov, vrátane železa.

S vodou tvorí leptavé kyseliny.

Chlór je nehorľavý, podporuje však horenie. Pôsobením ohňa alebo sálavého tepla na tlakovú nádobu s chlórom môže spôsobiť jej roztrhnutie.

Zdravotné riziká

Nadýchanie plynu vedie k rozsiahlemu podráždeniu dýchacích ciest a pľúc. Riziko pľúcneho edému sa môže vyvinúť s oneskorením až 2 dni. Po nadýchaní plynu je preto vždy nutne lekárske vyšetrenie.

Plyn ťažko leptá oči a dráždi kožu až k tvorbe pľuzgierov. Po styku s tekutinou vznikajú omrzliny.

koncentrácia (mg/m ³)	Príznaky
2-10	znesiteľný čuchom
3	neškodná pre osemhodinovú prácu
12	znáša sa spravidla až 60 min bez zranenia
100	pobyt 30 min nebezpečný životu
2200	rýchla smrť

Ohrozenie životného prostredia

Chlór, alebo jeho vodný roztok je veľmi nebezpečný pre životné prostredie. Môže zmeniť pH-hodnotu vodných ekologických systémov. Je veľmi toxický pre vodné živočíšstvo.

Zásady skladovania

Pri skladovaní kovových tlakových nádob s chlórom pre vylúčenie rizík, alebo minimalizovanie následkov, ktoré môžu vzniknúť pri havarijnej situácii je potrebné dodržiavať nasledovné bezpečnostné zásady:

- Nádoby skladovať v suchom a na dobre vetrateľnom mieste do maximálnej teploty 40°C.
- Chrániť pred priamym slnečným svetlom.
- Tlakové nádoby (tlakové plynové fľaše) zabezpečiť proti pádu.
- Nádoby sa uskladňujú vo zvislej polohe, tak aby ich bolo možné stabilne upevniť k stene alebo k stojanom.
- Priestor skladu musí byť vybavený ukazovateľom smeru vetra.
- Pri skladovaní dodržať dostatočný odstup od látok vytvárajúcich nebezpečné reakcie s chlórom (amoniak, acetylén, uhlíkovodíkové plyny a pary, horľavé materiály, kovy v prášku a iné).
- V priestoroch, kde sa skladuje kvapalný chlór, musí byť inštalované poplachové zariadenie.
- Oddeliť skladovanie plných a prázdnych fliaš a zreteľne ich označiť.

Poznámka:

- Vyhnite sa nadmernej zásobe a dlhej skladovacej dobe.
- Vykonávajú najmä raz týždenne vizuálne kontroly na skladovaných fľašiach a akúkoľvek indikáciu úniku alebo iné problémy riešiť s príslušnými havarijnými útvarmi.

Zakázané činnosti

- Zákaz skladovania horľavých predmetov a látok, ktoré vytvárajú nebezpečné reakcie so skladovanými plynmi v priestore skladu a vo vzdialenosti kratšej ako 5m.
- Zákaz fajčiť a používať otvorený oheň v sklade a v okruhu 10 m od skladu.
- Zákaz vstupu nezamestnaným a cudzím osobám. V odôvodnených prípadoch len za doprovodu zodpovedného zamestnanca.
- Pri ručnej manipulácii je zakázané dvíhať plynovú fľašu za ochranný klobúčik.
- Je zakázané plynové fľaše hádzať a váľať po obvodovom plášti.
- Pri manipulácii (nakládka, prekládka a preprava) plynových fliaš pomocou motorových vozíkov je zakázané zdržovať sa v ich blízkosti.
- Manipulácia s plynovými fľašami pomocou motorových vozíkov v blízkosti skladu je možné len pod priamym dozorom zodpovedného zamestnanca.

Zásady manipulácie s technickým zariadením

Pri manipulácii s kovovými tlakovými nádobami ako aj pri obsluhu technologických zariadení obsahujúce chlór je potrebné sa riadiť nasledovnými zásadami:

- Prevážať tlakové nádoby iba takými vozidlami, ktoré majú ložný priestor oddelený od kabíny vodiča.
- Vodič musí poznať nebezpečie nákladu a musí vedieť, čo je potrebné vykonať v prípade nehody.
- Plynové fľaše pred prevozom zaistiť. Ventil fľaše musí byť uzavretý a utesnený. Uzatváracia matica ventilu alebo uzatváracia zátka musí byť správne pripevnená. Ochranné zariadenie ventilu musí byť správne upevnené. Zabezpečiť dostatočné vetranie.

Riziká pri manipulácii s plynovými fľašami

Riziko: - pád fľaše na ostrú hranu tvrdého predmetu s nedostatočne zaskrutkovaným ochranným klobúčikom, alebo bez ochranného klobúčika.

Následky: - odrazenie fľašového ventilu s následkom výronu chlóru a zamorenie okolia;
- odrazenie fľašového ventilu s následkom reakčného pohybu fľaše.

- Pri manipulácii so zariadením obsahujúci chlór nefajčiť. Zabezpečiť primerané vetranie. Oči, tvár a pokožku chrániť pred zásahom kvapalinou.
- Zamedziť vniknutiu vody do plynovej nádoby. Používať len také zariadenie, ktoré je vhodné pre chlór.
- Ak sa prevádzkovateľ stretne s akýmkoľvek ťažkým ovládaním ventilu fľaše, prerušte používanie a spojte sa s dodávateľom. Na odstraňovanie nadmerne utiahnutých alebo zhrdzavených viek používajte nastaviteľný reťazový kľúč.
- Rýchly odber produktu (plynnej fázy) fľaše spôsobí, že klesne teplota zvyšnej kvapaliny. Toto môže spôsobiť zamrznutie vonkajška fľaše na úrovni kvapaliny. Nízka teplota kvapaliny zníži tlak pary vo fľaši. Vtedy môže podtlak umožniť, aby produkty procesu tiekli späť do fľaše. Toto je mimoriadne nebezpečná situácia a musí sa jej zabrániť. Možno to uskutočniť nainštalovaním lapača reverzného toku, alebo dvoch spätných ventilov (do série) medzi proces a fľašu. Ak sa fľaša podchladí, ventil zatvorte a nechajte fľašu nahriať. Nepoužívajte teplo! Odber kvapalného produktu si vyžaduje, aby bola nádoba orientovaná tak, aby sa získal prístup ku kvapalnej fáze. Pri manipulácii s kvapalnou fázou treba venovať mimoriadnu starostlivosť. Na rozdiel od plynu, kvapalná fáza sa nestláča.
- Po vyprázdnení nádoby ju zabezpečte, aby ventil fľaše bol riadne zatvorený, výtokové tesnenie ventilu bolo znovu plynotesne nainštalované a aby sa ochranné veko ventilu zaistilo skôr než sa fľaša vracia do skladu, sťahuje, alebo odosiela.
- Nové tesnenie treba nainštalovať vždy, keď sa fľaša pripája do odberného systému.
- Denne vizuálne kontrolujte systém. Kontrolujte znaky korózie alebo únikov. Ak sa objaví únik, alebo akýkoľvek iný problém, odstavte a prepláchnite systém dusíkom skôr než sa pokúsite o opravu. Nikdy nepracujte na natlakovanom systéme. Opravy urobte čo najskôr.

Ochrana a vybavenie zamestnancov

Ochrana dýchacích ciest :

izolačný dýchací prístroj

Ochrana očí :

tesne priliehajúce ochranné okuliare

Ochrana pokožky :

tesne uzavierajúci ochranný odev. Pri manipulácii s plynovými fľašami používať bezpečnostnú obuv.

Ochrana rúk :

neoprénové rukavice

Havarijná situácia

Pre prevádzku a skladovanie chlóru je potrebné vypracovať havarijný plán a pokyny. Tieto plány a pokyny skoordinať s miestne príslušnými záchrannými jednotkami a orgánmi.

- Objekty prevádzky a skladu s chlórrom vybaviť ukazovateľom smeru vetra.
- Zamestnanci prevádzky a skladu by mali mať k dispozícii prenosný plynový detektor so senzorom na chlór.
- Pre núdzové prípady mať pripravený vhodný protichemický odev a izolačný dýchací prístroj.
- Použitie dýchacej masky s ochranným filtrom proti chlórrom je možné použiť len na otvorenom priestranstve a na krátku dobu (podľa pokynu výrobcu filtra).

Vznik havarijnej situácie

- Podľa možnosti zastaviť unikanie plynu. Odstrániť nádobu z dosahu plameňa, alebo z bezpečnej vzdialenosti chladiť vodou.
- Na výpary použiť vodnú hmlu alebo vodné skrúpanie.
- Uvoľnený kvapalný chlór pokryť ťažkou penou a unikajúce pary pokiaľ možno zraziť vodnou hmlou a postrekom.
- Zabrániť vniknutiu do kanalizácie, pivnice, pracovných výkopov alebo na iné miesta, kde by zhromažďovanie mohlo byť nebezpečné
- Miestnosť kde došlo k úniku chlórrom vyvetrať. Zariadenie po kontakte s plynom alebo okolie úniku dostatočne opláchnuť vodou. Priestor postriekať vodou.
- Chlór je veľmi nebezpečný pre vodné organizmy a preto musia byť pri úniku podniknuté opatrenia na zabránenie jeho prieniku do vody.
- Nádobu s unikajúcim chlórrom umiestniť na bezpečne vonkajšie miesto, alebo do priestoru s tlakovým vetraním. Pripevniť na ňu vhodný regulačný ventil s odlučovačom a dlhou hadicou vypúšťať pomaly plyn do zodpovedajúceho množstva 15% vodného roztoku hydroxidu sodného alebo iného alkalického roztoku. Po vypustení celého množstva plynu uzavrieť ventil na pôvodnej nádobe a vzniknutý roztok soli odviezť na príslušné miesto na neutralizáciu a zneškodnenie.

Činnosť zásahovej jednotky je zameraná predovšetkým na:

- zamedzenie šírenia sa výronu chlórrom;
- utesnenie výronu chlórrom;
- riedenie uniknutého chlórrom;
- evakuáciu zamestnancov a prítomných osôb;
- spolupracovať s pracovníkmi strediska.

Školenie a oboznamovanie zamestnancov

Každý zamestnanec / osoba pracujúca / prichádzajúca do kontaktu so zariadením, ktoré obsahujú chlór musí byť pravidelne a preukázateľne oboznámená / poučená

- s aktuálnou kartou bezpečnostných údajov (KBU) pre chlór
- prevádzkovo bezpečnostnými predpismi pre prácu s chlórrom
- havarijným plánom a pokynmi pre prípad úniku chlóru
- ostatnými predpismi a pokynmi pre nebezpečné situácie platné pre dané pracovisko / organizáciu

Upozornenie

Tento dokument nenahrádza miestny prevádzkovo bezpečnostný predpis ako aj ostatné predpisy v oblasti bezpečnosti pri práci, bezpečnosti prevádzkovania technických zariadení, ochrany pred požiarom, hygienickými predpismi, predpismi o ochrane životného a pracovného prostredia ako aj ďalšími predpismi vzťahujúcimi sa pre danú organizáciu. Predmetný dokument má slúžiť ako pomôcka pri spracovaní prevádzkových predpisov a pokynov pre prácu s chlórrom a zariadeniami obsahujúce chlór.

*Vypracovala pracovná skupina pre BP a TZ pri SAVDTP
Júl 2018*