


21. Bezpečnosť procesu

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č.
		Rev ...
		Strana 1 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		


KRYCIA STRANA

Rev	Dátum	Pripravené kým	Schválené kým	Kontrola
				Prvá emisia


Číslo projektu	
Meno projektu	

Tabuľka kontrol


Časť	Popis

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 2 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

1. ÚVOD.....	4
2. ZDROJ VZDUCHU.....	4
3. Vzduchový kompresor.....	5
3.1 Zadržanie prachu pri saní kompresora	5
3.2 Kontaminácia, ktorá sa môže objaviť zo stroja	5
3.3 Odstránenie kondenzovanej vody.....	5
4. PREDCHLADZOVANIE VZDUCHU.....	6
4.1 Schématické usporiadanie.....	6
4.2 Vodná umývací veža vzduchu.....	6
4.3 Veža chladenej vody.....	7
5. ČISTIACI APARÁT.....	8
5.1 Príklad usporiadania.....	8
5.2 Dôležité parametre pre Bezpečnosť procesu.....	8
5.2.1 Obsah CO ₂ v prúde vzduchu do coldboxu.....	8
5.2.2 Teplota vzduchu pri výpuste FEP.....	11
6. HLAVNÝ VÝMENNÍK TEPLA.....	12
6.1 Príklad usporiadania.....	12
6.2 Teplota prívodu vzduchu.....	12
6.3 Teplota pri teplom konci.....	13
6.4 Tlak vychádzajúcich tekutín.....	13
6.5 Odparovanie kvapalného kyslíka v hlavnom výmenníku: spojitost' s tlakom a rizikom uloženia konatminantu	14
7. SILA CHLADU- Turbína/BUster.....	14
7.1 Spodná vlhkosť/ prídavný chladič.....	14
8. SILA CHLADU- PODPORA KVAPALINY.....	15
8.1 Rýchle ochladzovanie zariadenia zo stavu tepla.....	15
9. DESTILAČNÁ KOLÓNA.....	16
9.1 Schématické usporiadanie.....	16
9.2 Hladina v dolnej časti kolóny stredného tlaku	16
9.3 Hladina v odparovači kúpeľového typu.....	17
9.4 Vysoká hladina v odparovači kúpeľového typu.....	18
9.5 Riadenie rizika uhl'ovodíkov počas nestálych fáz.....	18
9.5.1 Fáza odstavenia.....	18
10. DEKONCENTRAČNÉ ČISTENIE.....	19
11. DEKONCENTRÁCIA POMOCOU LOX FILTRA.....	20
12. ANALÝZA KONTAMINANTOV.....	21
12.1 Analýza počas normálnej prevádzky.....	21
12.2 Analýza počas pozastavenia za studena – Krátke trvanie (menej ako 48 hodín).....	22
13. ČISTOTA KYSLÍKA.....	22
14. ODBOČNÉ VEDENIA.....	22
15. CISTERNY NÍZKEHO TLAKU.....	23
15.1 Príklad usporiadania.....	24
16. POTRUBIE PLYNNÉHO KYSLÍKA A KOMPRESORY.....	25
17. REZERVNÉ SYSTÉMY ODPAROVANIA.....	26

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 3 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

18. ELEMENTY DÔLEŽITÉ PRE BEZPEČNOSŤ 27

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 4 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

1. ÚVOD

Táto časť má za cieľ informovať prevádzkové tímy o hlavných rizikách, ktoré sú vlastné typickým procesným zariadeniam ASU, o tom ako sa tieto riziká obyčajne berú do úvahy na úrovni návrhu a o dodatočných opatreniach, ktoré je potrebné podniknúť prevádzkovým tímom počas práce alebo prevádzky na zabezpečenie bezpečnej prevádzky daného zariadenia.

Táto časť sa nezaobrá bežnými priemyselnými rizikami, ktoré sa týkajú charakteristík kvapalín alebo fyzických parametrov akými sú tlak, teplota alebo tok, a ani rizikami pre operátorov v obvyklom prostredí priemyselnej oblasti.

Informácie o týchto témach poskytuje časť "Osobná bezpečnosť" v tejto prevádzkovej príručke.

Zmienené riziká sa zakladajú na znalostiach AIR LIQUIDE v čase vydania tejto prevádzkovej príručky. Preto tu nie sú pokryté nevyčerpáva/nezahŕňa scenáre, ktoré budú neskoršie/potom/v budúcnosti/odteraz.

Je nanajvýš dôležité, aby sa zariadenie prevádzkovalo podľa popisov a inštrukcií, ktoré uvádzajú iné časti tejto prevádzkovej príručky a dokumentácia dodávateľov zariadenia. Navyše je potrebné, aby prevádzkové tímy podnikli podrobnú analýzu rizík pred vykonávaním akejkoľvek práce alebo prevádzky na akomkoľvek zariadení alebo časti vybavenia, za účelom stanovenia všetkých rizík, ktorým môžu, tí ktorí tu zasahujú čeliť počas výkonu danej práce alebo prevádzky.

2. ZDROJ VZDUCHU


Veľkým rizikom pre ASU je zavedenie do zariadenia, zvlášť v kolóne destilácie, abnormálne veľké množstvo kontaminantov. Zavedenie veľkého množstva uhľovodíkov a iných kontaminantov znamená vždy riziko bez ohľadu na ochranné zariadenia zavedené v návrhu alebo prevádzke.

Preto je nevyhnutné zistiť, kedy takýto stav vzniká.

Vzduch je pridávaný do ASU cez jeden alebo niekoľko kompresorov, ktoré čerpajú vzduch z miestnej oblasti. Je preto nutné udržiavať si povedomie o momentálnom prostredí, ktoré obklopuje závod.

Informácie, ktoré je potrebné udržiavať, by mali zahŕňať:

- Zoznam závodov nablízku, ktoré sú náchylné na uvoľňovanie značného množstva kontaminantov (napr.: amoniak, chlór, H₂, CO, uhľovodíky, ...) do ovzdušia počas normálnej prevádzky, alebo v prípade poruchy alebo nehody
- vzdialenosť medzi týmito potencionálnymi zdrojmi a prívodom vzduchu do ASU, ako aj ich pomerné výšky
- miestne poveternostné podmienky (okamžitý smer a rýchlosť vetra by mal byť k dispozícii v kontrolnej miestnosti).

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 5 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

3. VZDUCHOVÝ KOMPRESOR

3.1 Zadržanie prachu pri saní kompresora

Filtračný systém pri saní napájacieho vzduchového kompresora je navrhnutý podľa jestvujúcej miesnej situácie a zvlášť podľa množstva a druhu prachu prítomného v okolitom vzduchu.

Tento filtračný systém musí byť udržiavaný v dobrom stave, aby sa predišlo vnikaniu prachu do aparátu, keďže prach prechádzajúci strojom môže viesť k poškodeniu kolies rotora a zaneseniu medzistupňové chladiče a k upchaniu odtoky po chladiči.

Môžu sa vyžadovať prídavné špeciálne filtrácie v prípade prítomnosti určitých kontaminantov (para obsahujúca kyselinu, opar).

Tlakový rozdiel odmeraný na tomto filtračnom systéme je dobrým ukazovateľom stavu zanesenia.

V prípade vykonania úprav na tomto filtračnom systéme, je potrebné sa uistiť, že žiadna medzera medzi filtrami a podpornou konštrukciou alebo filtračným obalom netvorí premostenie medzi filtrami.

3.2 Kontaminácia, ktorá sa môže objaviť zo stroja


Bez ohľadu na úroveň kontaminácie oblasti obklopujúcej závod:

- žiadna prísada by nemala byť prítomná vo vode, ktorá sa používa v čistiacom systéme rotora, keď takýto systém odporúča dodávateľ stroja.
- neprítomnosť únikov z medzistupňového chladiča, ktorú je nevyhnutne pravidelne kontrolovať, aby sa predišlo kontaminácii vzduchu upravenou vodou, čo by mohlo vyvolať poškodenie (koróziu, uloženiny) rotora a spodného potrubia a zariadenia.

3.3 Odstránenie kondenzovanej vody

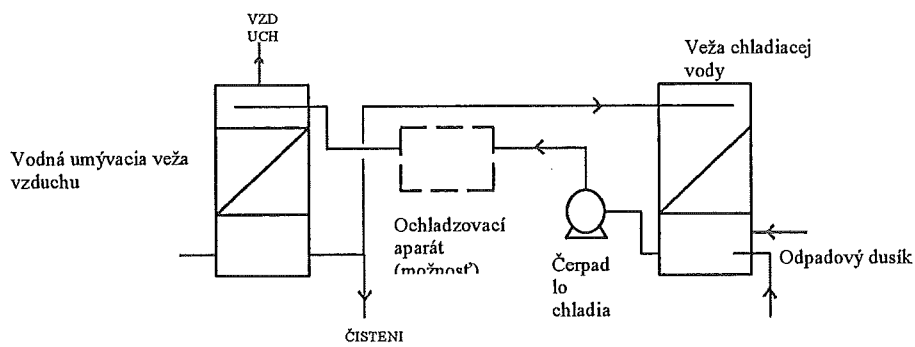
Kontrola riadenej prevádzky odtokových otvorov

- aby sa predišlo poškodeniu rotora a zlej celkovej prevádzke (pumpovanie)
- aby sa predišlo posielaniu veľkého množstva kvapalného spodného prúdu vody do procesu

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 6 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

4. PREDCHLADZOVANIE VZDUCHU

4.1 Schématické usporiadanie



4.2 Vodná umývacia veža vzduchu

Teplota vzduchu pri výpuste vzduchu/vody vzhľadom na zadržanie kontaminantov


Vodné veže vzduchu majú za cieľ ochladiť horúci vzduch, ktorý vstupuje do zariadenia predtým ako sa pošle do Aparátu čistenia v prednej časti. Keďže tento vzduch, ktorý prichádza zo vzduchového kompresora je horúci a saturovaný, obsahuje veľké množstvo vody. Ochladzovanie tohto vzduchu odstraňuje veľkú časť vody kondenzáciou.

Teplota vzduchu na vrchu veže nesmie preto prevýšiť teplotu procesného návrhu, aby sa:

- zaistili primerané podmienky pre adsorpciu kontaminantov pri Čistení v prednej časti
- neprekročilo množstvo vody, ktoré je alumina/kysličník hlinitý schopný adsorbovať podľa návrhu.

Riadne nastavenie tejto teploty sa dosahuje, ak sú nasledovné parametre v súlade s navrhovanými podmienkami:

- tok a teplota prúdov vody vstupujúcich do veže
- kvalita vody, ktorá zásobuje kolónu a zaisťuje čistotu súprav veže. Čistota súpravy je nevyhnutná na zaistenie dobrého prechodu tepla medzi vodou a vzduchom, na dovolenie hladkého toku spodnej vody a tak na predchádzanie hromadeniu veľkého množstva vody v kolóne, čo by mohlo vyústiť do zaplavenia spodného obvodu. Riadne nastavenie systému spracovania vody a vhodné nastavenie čističa je nevyhnutné na udržanie dobrej kvality vody.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 7 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

Hladina vody na dne vzduchu/vody

Nesprávne riadenie hladiny na dne vodnej umývacej veže vzduchu môže viesť k zvýšeniu hladiny vo vodnej veži, čo by mohlo vyvolať poškodenie súpravy javom vodného úderu.

Je nevyhnutné všimnúť si, že je nutné dbať na túto hladinu aj počas zastavenia zariadenia. Voda môže zaplniť vežu cez netesný ventil vstupu vody. Ak sa vyskytne situácia, že je veža úplne naplnená vodou, táto voda potom môže pretiecť do spodného potrubia a adsorbentov čistiaceho aparátu a vyvolať vážne poškodenie.

Prívod vody ako možný zdroj vstupu kontaminantov do aparátu coldboxu


V závislosti na usporiadaní chladiaceho systému vody, kontaminanty ako uhľovodíky, arómy, alkohol, glykol, amíny, môžu byť zavedené do obvodu chladiacej vody predovšetkým z únikov chladiča. Kontaminanty, ktoré obsahuje voda, by sa do vzduchu vnútri veže vzduchu/vody uvoľnili odizolovaním, a vyvolali by tak vážne riziko zaradenia. Preto je nevyhnutné identifikovať možné zdroje znečistenia vzduchu, ktorý zásobuje vežu vzduchu/vody a starostlivo kontrolovať kvalitu vody.

4.3 Veža chladenej vody

Prívod vody ako možný zdroj vstupu kontaminantov do aparátu coldboxu

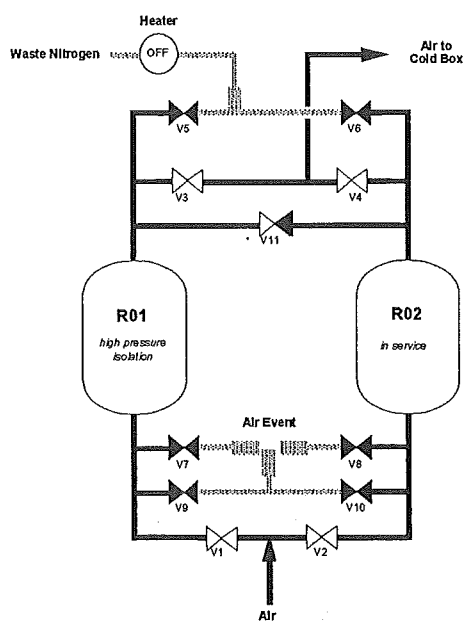
V závislosti na usporiadaní chladiaceho systému vody, kontaminanty ako uhľovodíky, arómy, alkohol, glykol, amíny, môžu byť zavedené do obvodu chladiacej vody predovšetkým z únikov chladiča. Kontaminanty, ktoré obsahuje voda, by sa do vzduchu vnútri veže vzduchu/vody uvoľnili odizolovaním, a vyvolali by tak vážne riziko zaradenia. Preto je nevyhnutné identifikovať možné zdroje znečistenia vzduchu, ktorý zásobuje vežu vzduchu/vody a starostlivo kontrolovať kvalitu vody.

Ako u vodnej veže vzduchu, prívod vody do vodnej veže dusíka môže byť znečistený nebezpečnými kontaminantmi kvôli únikom zo zariadení, ktoré sú ochladzované vodou prichádzajúcou z toho istého obvodu. Kontaminanty, ktoré môžu obsahovať voda by boli neustále posielané do veže a odtiaľ zavlečené do vzduchu, ktorý zásobuje coldbox.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 8 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

5. ČISTIACI APARÁT

5.1 Príklad usporiadania



5.2 Dôležité parametre pre Bezpečnosť procesu

5.2.1 Obsah CO₂ v prúde vzduchu do coldboxu

Meraním obsahu CO₂ pri výpuste adsorbčných nádob sa overuje riadna prevádzka čistenia na prednej strane.

Úplné zadržanie CO₂ pri čistení na prednej strane má životne dôležitý význam pre aparát, keďže CO₂ s rozpustnosťou iba 4.5 ppm v kvapalnom kyslíku pri -181°C okamžite vytvára uloženiny a môže veľmi rýchlo upchať hlavný výmenník a odparovač.

Kvalita adsorbcie

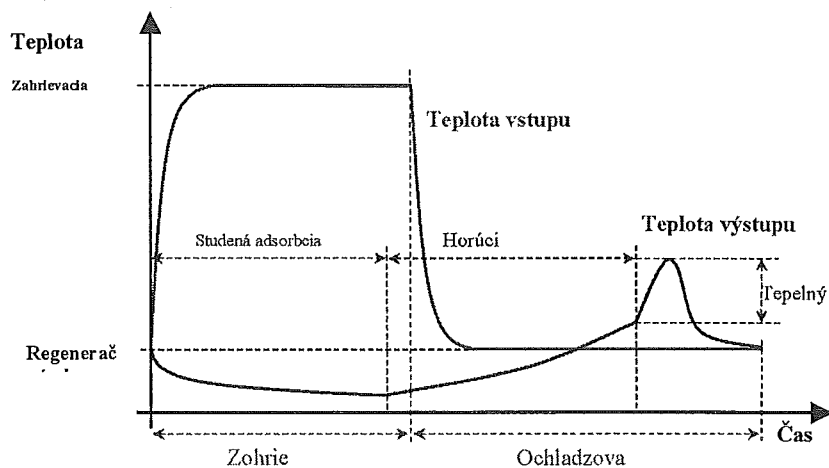
Dobrá adsorbcia kontaminantov sa dosahuje, ak sú nasledovné parametre v súlade s návrhom:


- kvalita adsorbčných lôžok: hlinité a molekulárne sito. Mal by sa používať jedine materiál schválený spoločnosťou Air Liquide
- tok vzduchu: adsorbčná kapacita hlinitého a molekulárneho sita sa zakladá na maximálnom navrhovanom toku vzduchu.
- Tlak vzduchu: tento tlak je obyčajne nastavený procesným riadením.
- Teplota prívodu vzduchu: prívodová teplota nastavuje obsah vody vo vzduchu, ktorý vstupuje do čistiaceho aparátu, keďže je voda saturovaná. Prívodová teplota by nemala prevýšiť navrhovanú teplotu, aby sa zabránilo prekročeniu kapacity aluminy adsorbovať vodu, čo by malo za následok znečistenie molekulárneho sita vodou.
- Trvanie adsorbčnej fázy

Kvalita reaktivácie adsorbentov

Dobrá reaktivácia adsorbentov sa dosahuje, ak sú nasledovné parametre v súlade s návrhom:

- regeneračný tok
- zahrievacia teplota
- trvanie zahrievacej fázy



 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 10 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

Spozorovanie "teplotného vrcholu" (pozrite vyššie uvedenú krivku výstupnej teploty) znamená, že desorpcia bola riadne dokončená.

Náhodná prítomnosť vody v molekulárnom site redukuje adsorbčnú kapacitu sita adsorbovať CO₂; v niektorých prípadoch je možné adsorbčnú kapacitu sita adsorbovať CO₂ obnoviť "výnimočnou regeneráciou" pri vysokej teplote (nad 250°C), ktorá sa vykoná podľa špecifického postupu.

Výnimočný postup si vyžaduje zastavenie zariadenia na niekoľko dní.

Osobité riziko počas údržby


Je potrebné pamätať na to, že akákoľvek údržba vykonaná vnútri nádrže naplnenej adsorbentom, alebo akékoľvek prevádzkovanie výmeny adsorbentu môže zasahujúci personál vystaviť dýchaniu alebo kontaktu s rizikovými produktami, ktoré môžu byť prirodzene desorbované z adsorbentov. Personál môže čeliť okamžitému riziku zadusenía alebo otrávenia.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- meranie regeneračného toku signalizáciou a blokovaním časovača zahrievacej fázy v prípade nízkeho regeneračného toku
- meranie zahrievacej teploty signalizáciou a blokovaním časovača zahrievacej fázy v prípade nízkeho regeneračného toku
- neprepnutie do chladiacej fázy pred dokončením navrhovanej zahrievacej doby cez programovanie riadiaceho príkazového systému.

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- pravidelné kontroly riadnej prevádzky daných obvodov (kalibrácia nástrojov)
- časté kontroly príslušných tendencií
- zavedenie vhodného prevádzkového postupu v prípade aktivácie postupnej prevádzky
- zavedenie postupu pracovného povolenia a predvstupového povolenia na akúkoľvek prácu vykonávanú v blízkosti alebo v kontakte s adsorbčným materiálom. Odporúčania vyhradených tabuliek s dátami o bezpečnosti materiálu (dodávané výrobcom) sa budú pre tento účel brať do úvahy.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 11 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

5.2.2 Teplota vzduchu pri výpuste FEP

Teplota pri výpuste predného čistenia vzduchu by mala zostať pod maximálnou teplotou (obyčajne 65°C), aby sa vyhol zmene mechanických vlastností zliatin hliníka alebo tvorbe nadmerného tepelného napätia na hlavný výmenník coldboxu. Preto je potrebné uistiť sa, že chladiaca fáza sekvencie FEP je dokončená pred prepnutím fliaš. Počas normálnej prevádzky berie programovanie dodávaného riadiaceho príkazového systému tento stav do úvahy. Môže sa vyskytnúť potreba postupnej manuálnej prevádzky FEP. Ide o situáciu, kedy je riziko chyby vysoké.

Potencionálne dôsledky príliš vysokej teploty pri výpuste FEP sú:

- rozvrátenie destilačnej kolóny kvôli nadmernému teplu vstupujúceho do coldboxu
- poškodenie hlavného výmenníka kvôli nadmernému mechanickému/tepelnému ... na zvaroch a konštrukciách.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

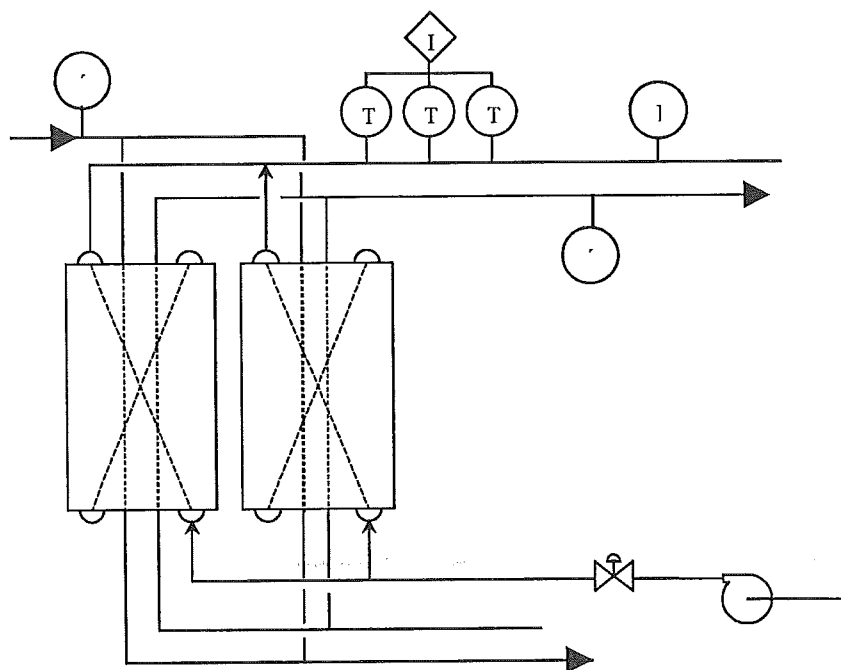
- Meranie teploty s nastavenou hodnotou signalizácie a nastavenou hodnotou vypnutia. Prekročenie nastavenej hodnoty vypnutia vedie k automatickému odstaveniu ASU.

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- pravidelné overovanie riadnej prevádzky obvodu a prepojenia blokovania
- časté kontroly tendencie teploty
- zavedenie vhodného prevádzkového postupu v prípade aktivácie postupnej prevádzky (krok za krokom)

6. HLAVNÝ VÝMENNÍK TEPLA

6.1 Príklad usporiadania



6.2 Teplota prívodu vzduchu


Ako bolo vysvetlené v časti Čistiaci aparát, príliš vysoká teplota prívodu vzduchu, ktorá je výsledkom nesprávnej prevádzky FEP, by mohla viesť k poškodeniu hlavného výmenníka. K meraniu teploty dochádza na tejto úrovni, aby sa predišlo takémuto poškodeniu.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu (to isté ako pri časti 5):

- Meranie teploty s nastavenou hodnotou signalizácie a nastavenou hodnotou vypnutia.
- Prepojenie na vypnutie zariadenia, ak sa prekročí nastavená hodnota vypnutia

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušného obvodu a prepojenia blokovania
- časté kontroly príslušných tendencií

	<p style="text-align: center;">FORMULÁR</p>	<p style="text-align: right;">Dokument č. Rev ... Strana 13 z 27</p>
<p style="text-align: center;">PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU</p>		

6.3 Teplota pri teplom konci

Ak nie je výmena tepla v hlavnom výmenníku poriadne vyvážená, čo sa môže objaviť počas zvlášť nestálych fáz alebo nesprávnej prevádzky, zvyšuje sa teplotný rozdiel medzi vstupujúcimi a vychádzajúcimi tekutinami. Teplota vychádzajúcich tekutín môže v takýchto špecifických situáciách dosahovať menej než 0°C. V závislosti od materiálu, z ktorého sú vyrobené, môžu dané rúry skrehnúť a zlomiť sa kvôli kombinovanému javu nízkej teploty a tlaku.

Takýto jav by vyvolal vážne riziko pre ľudí, ktorí môžu byť v okolí zlomu kvôli odpadaniu úlomkov a uvoľňovaniu tekutiny, a to by samozrejme spôsobilo vyradenie zariadenia na niekoľko dní alebo týždňov.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Meranie teploty so senzormi 1 a 3 (v závislosti od vlastností danej tekutiny), s nastavnými hodnotami nízkej signalizácie a vypnutia. Teplota nižšia ako nastavená hodnota vypnutia vedie k automatickému odstaveniu ASU. Prepojenie blokovania je buď aktívne neustále alebo počas nestálych fáz v závislosti od vlastností tekutiny.

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- pravidelné overovanie riadnej prevádzky obvodu a prepojenia blokovania
- časté kontroly teplotných tendencií
- dodržiavanie prevádzkových podmienok špecifikovaných pri návrhu
- dodržiavanie postupu spustenia tejto prevádzkovej príručky

6.4 Tlak vychádzajúcich tekutín


Hlavný výmenník tepla je navrhnutý pre maximálny pracovný tlak a maximálnu rýchlosť tekutiny. Preto by sa malo dávať pozor na udržiavanie tlaku tekutín na navrhnutých hodnotách.

Kritéria maximálnej rýchlosti tekutiny sa vzťahujú na plyný kyslík.

- Veľmi vysoká rýchlosť kyslíka by mohla viesť k vzplanutiu stien priechodu vznietením nárazom častice. Preto sa nesmie prevádzkový tlak prúdov plyného kyslíka v hlavnom výmenníku významne znížiť pod navrhnutú hodnotu.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Meranie tlaku s nastavnou hodnotou signalizácie na nízky tlak

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 14 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušných obvodov
- časté kontroly tendencií tlaku
- dodržiavanie prevádzkových podmienok špecifikovaných pri návrhu

6.5 Odparovanie kvapalného kyslíka v hlavnom výmenníku: spojitost' s tlakom a rizikom uloženia konatminantu

Bez ohľadu na preventívne kroky podniknuté na obmedzenie koncentrácie kontaminantov v Kvapalnom kyslíku hlavného odparovača, vždy existuje určité množstvo kontaminantov v kvapalnom kyslíku, ktoré sa pošlú do hlaného výmenníka, aby sa odparili.

Ak sa odparovanie kvapalného kyslíka realizuje pri príliš nízkom tlaku, môže sa vyskytnúť' ukladanie kontaminantov v príslušných priechodoch výmenníka, čím sa tak vytvára riziko vznietenia.

Preto by tlak odparovanie v žiadnom prípade nemal byť nastavený pod navrhnutou hodnotu.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Meranie tlaku s nastavnou hodnotou signalizácie na nízky tlak

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušných obvodov
- časté kontroly tendencií tlaku
- dodržiavanie prevádzkových podmienok špecifikovaných pri návrhu

7. SILA CHLADU- TURBÍNA/BUSTER


7.1 Spodná vlhkosť/ prídavný chladič

Vlhkosť, ktorá je výsledkom presakovania v prídavnom chladiči a vstupuje do kryogenického výmenníka, by viedla k rýchlemu upchaniu príslušných priechodov výmenníka.

Prípad je možné odhaliť' zvýšením straty tlaku na úrovni vzduchu. Následne sa musí príslušný výmenník rozmraziť' ako aj spodné chladiace vybavenie.

Môže sa stať, že sa výmenník poškodí (prasknutie priechodov) následkom nadmerného tepelného napätia na priechody, (obyčajne kvôli chybnéj distribúcii vyvolanej upchatím) .

Ďalším rizikom je vytváranie ľadových blokov vo výmenníku, ktoré lámu rebrá alebo platne.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 15 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Meranie vlhkosti pri výstupe prídavného chladiča so signalizáciou

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušného obvodu a kalibrácia analyzátorom vlhkosti
- časté kontroly príslušnej tendencie ak existujú
- overovanie neprítomnosti vody manuálnou prevádzkou existujúceho odtokového ventilu, keď je zariadenie bez tlaku vzduchu (zariadenie zastavené a systém chladiacej vody v prevádzke).

8. SILA CHLADU- PODPORA KVAPALINY

8.1 Rýchle ochladzovanie zariadenia zo stavu tepla

Použitie systému kvapalnej podpory pre ochladzovanie zariadenia vyvoláva riziko poškodenia zariadenia, hlavný odparovač je zvlášť citlivá časť v súvislosti s touto záležitosťou kvôli nadmernému teplotnému napätiu (chladná kvapalina pri -196°C versus teplé časti pri teplote okolia)

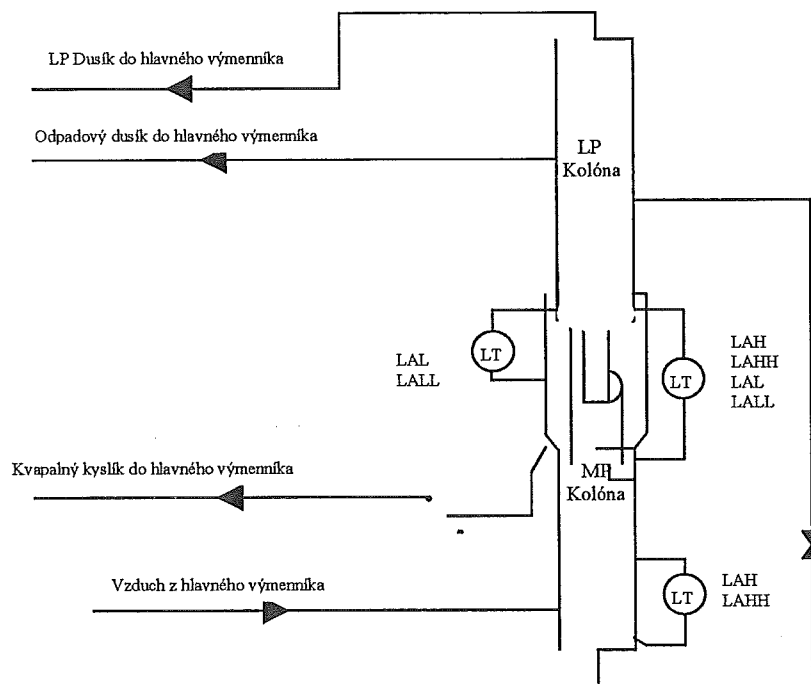
Obyčajne sa použitie kvapalnej podpory, keď je coldbox teplý, neodporúča.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Postup pre použitie kvapalnej podpory sa musí pozorne sledovať

9. DESTILAČNÁ KOLÓNA

9.1 Schématické usporiadanie



9.2 Hladina v dolnej časti kolóny stredného tlaku

Úroveň hladiny v spodnej časti kolóny stredného tlaku musí byť dostatočná, aby sa predišlo narušeniu kvapalného toku do spodných prístrojov (Kolóna nízkeho tlaku alebo Kolóna argónu) a nesmie byť príliš vysoká, aby sa predišlo riziku zničeniu destilačnej súpravy kolóny. Tieto potenciálne poškodenia môžu byť spôsobené výbuchmi kvapaliny tlačenej plynným prúdom vzduchu.


Zariadenie sa nesmie spustiť alebo je nevyhnutné ho odstaviť, ak je úroveň hladiny príliš vysoká.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Meranie úrovne hladiny s nastavenou hodnotou signalizácie pri nízkej hladine, s nastavenou hodnotou signalizácie pri vysokej hladine a nastavenou veľmi vysokou hodnotou zastavenia.

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- Pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušného obvodu a prepojena blokovania a kalibrácie úrovňového prevodníka.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 17 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

9.3 Hladina v odparovači kúpeľového typu

Koncentrácia pevných alebo kvapalných nečistôt v kúpeľoch bohatých na kvapalinu alebo v kúpeľoch kvapalného kyslíka môže vyvolať veľmi vážne explózie.

Udržiavanie základu úplne a neustále ponoreného zaisťuje riadnu recirkuláciu kvapaliny a tak to, že koncentrácia uhľovodíkov v kúpeli bude homogénna, a zabráni miestnym koncentráciám, ktoré môže presiahnuť hranice rozpustnosti a/alebo výbušnosti.


Ak je hladina kvapaliny kúpeľa pod špecifickou úrovňou, kvapalina sa odparí úplne ako tiečie hore priechodmi. Tento jav sa nazýva "suché vyparovanie". V tomto prípade kontaminanty, ktoré môžu byť prítomné vo vzduchu zostávajú v prechodoch namiesto toho, aby boli odstránené vo vrchnej časti výmenníka a koncentrujú sa na miestach v priechodoch. V takomto prípade sa môžu uloženiny pevných uhľovodíkov nahromadiť v priechodoch, čo je v závislosti od vlastností kontaminantov, nebezpečná situácia.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Celkové meranie s nastavenou hodnotou signalizácie pri nízkej úrovni je dané znížením úrovne o 90% ponoru základu, a nastavenou hodnotou veľmi nízkej úrovne, ktorá automaticky zastaví zariadenie je zníženie úrovne o 80% základu odparovača po dobe 60mn.
- Meranie prevádzkovej úrovne s nastavenou hodnotou zaisťujúcou plný ponor základu, s nastavenou hodnotou signalizujúcou nízku hladinu je dané poklesom o 90% ponoru základu, a nastavenou hodnotou veľmi nízkej úrovne, ktorá automaticky zastaví zariadenie je zníženie úrovne o 80% základu odparovača po dobe 60mn.
- Meradlo úrovne je umiestnené trocha nad vrchom základu odparovača na overovanie riadnej kalibrácie prevodníkov hladiny.

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- Pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušného obvodu a prepojena blokovania a kalibrácie úrovňového prevodníka.
- Pravidelné overovanie riadnej kalibrácie úrovňových prevodníkov vykonaním testu meradla.
- Časté overovanie riadnej prevádzky úrovňového prevodníka porovnaním medzi indikáciami dvoch prevodníkov.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 18 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

9.4 Vysoká hladina v odparovači kúpeľového typu

Príliš vysoká hladina v odparovači kúpeľového typu môže mať za následok poškodenie prístroja inštalovaného navrchu alebo na spodnej časti.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Celkové meranie s nastavenou hodnotou signalizujúcou vysokú hladinu a s nastavenou hodnotou zastavenia, ktoré aktivuje automatické odstavenie zariadenia pri prekročení.

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- Pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušného obvodu a prepojenia blokovania a kalibrácie úrovňového prevodníka.
- Pravidelné overovanie riadnej kalibrácie úrovňových prevodníkov vykonaním testu meradla.

9.5 Riadenie rizika uhl'ovodíkov počas nestálych fáz

9.5.1 Fáza odstavenia

Keď je aparát odstavený, plynné toky sa prerušia. Kvapalina obsiahnutá v zásobníkoch alebo súpravách odtečie do nízkych častí kolóny, čo spôsobí značné zvýšenie úrovne odparovača.

Pozastavenia za studena – Krátke trvanie (menej ako 48 hodín)


Riadenie hladiny kvapaliny pri odparovači:

Ak existuje podporný systém kvapalného dusíka, úroveň odparovača a úrovne kapacít, v ktorých je kvapalina bohatá na kyslík uskladnená, musia byť udržiavané na stredných hodnotách. Je dôležité sledovať teploty na teplom konci hlavného výmenníka, za účelom zabezpečenia, aby neklesli pod hranicu nízkej teploty.

Ak tento krok nie je možný a úroveň klesne tak, že dosiahne 80 % ponoru základu, je potrebné vyčerpať všetky kvapaliny z aparátu.

Pozastavenia za studena – Dlhé trvanie (viac ako 48 hodín)

Ak sa odstavenie zariadenia plánuje na viac ako 48 hodín, odporúča sa odvieť všetky kvapaliny.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 19 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

Spustenie za studena (prítomnosť kvapaliny v aparáte)

s podporným systémom kvapalného dusíka

Počas spustenia dodržiavajte hladinu kvapaliny odparovača pri normálnej/strenej operačnej úrovni s pomocou podporného systému kvapalného dusíka.

bez možnosti podporného systému kvapalného dusíka

Je pravdepodobné, že hladina kvapaliny klesne na veľmi nízku úroveň dovtedy, kým sa odparovač deaktivuje.

Doba počas ktorej aparát beží s veľmi nízkou hladinou by sa mala obmedziť:

- použitím plnej ochladzovacej kapacity, ktorá je k dispozícii
- naplnením zariadenia jedine s vhodným množstvom vzduchu potrebného na udržanie tlaku.

Pred dosiahnutím normálnej prevádzkovej hladiny (úplný ponor odparovača), mala by byť čistota kyslíka čo najnižšia, aby sa obmedzili riziká počas fázy spúšťania. Pre tento účel musí byť plyný kyslík, ak jestvuje, široko otvorený zatiaľčo otvory ventilu výpustu plyného a kvapalného dusíka musia byť maximálne redukované.

Kyslík je odčerpaný z aparátov s vnútornou kompresiou (pod tlakom odparený LOX) zapnutím čerpadiel. Čo sa týka "mrazenia", toto čistenie je kompenzované odpovedajúcim skvapalneným vzduchom.

Sledujte nečistoty, ak je k dispozícii vhodný analyzátor.

Spustenie za tepla (bez kvapaliny v aparáte)

Predbežné korky, ktoré je potrebné podniknúť počas spustenia za tepla, sú také isté ako pri spustení za studena, keďže koncentrácia nebezpečných materiálov je možná iba vtedy, keď sa vyskytnú prevé kvapaliny. Tieto kvapaliny sa čiastočne odparia pod vplyvom progresívneho ochladenia aparátu alebo keď začne bežať odparovač.

10. DEKONCENTRAČNÉ ČISTENIE

Metóda pre povinnú dekoncentráciu nečistôt, ktoré sú pravdepodobne prítomné vo vzduchu a ktoré nie sú úplne odstránené očistením v prednej časti, je súvislé čistenie LOX. To sa dosiahne odobratím kvapalného kyslíka zo systému.

Čistenie LOX je jediným spôsobom, ktorý poskytuje úplnú efektivitu dekoncentrácie akýchkoľvek konatminantov.


Zariadenie sa nesmie prevádzkovať bez tohto čistenia.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Meranie čistenia pomocou signalizácie nízkeho toku a funkcie zastavenia pri nízkom toku. Zariadenie je automaticky odstavené, ak sa čistenie objaví pod hranicou veľmi nízkeho toku počas určitej doby.

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- Pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušného obvodu a prepojena blokovania a kalibrácie prevodníka toku.
- Sledovanie analyzátora kontaminantov (ak predvídaný v návrhu), aby sa overila efektivita čistenia dekoncentráciou.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 20 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

11. DEKONCENTRÁCIA POMOCOU LOX FILTRA

Filter LOX zabezpečuje dekoncentráciu LOX kúpeľa. Obyčajne recykluje intenzitu toku LOX odpovedajúcej aspoň 10% intenzity toku vzduchu. Filter LOX nenahrádza povinné čistenie LOX, no funguje ako jeho doplnok na dekoncentráciu kontaminantov. Pre inštaláciu filtra LOX sa rozhoduje, keď podmienky prostredia spolu s procesom zariadenia nezaistujú dostatočnú dekoncentráciu kontaminantov.

Filter LOX spolu s príslušenstvom ako sú ventily je potrebné udržiavať v dobrom prevádzkovom stave. Je dobré využiť príležitosť pravidelného zastavenia zariadenia a odmrazovania na vykonanie inšpekcie filtračného systému LOX.

Samotný filter LOX, jeho izolovanie a premost'ovacie ventily musia byť udržiavané v dobrom stave. Izolačné ventily by mali fungovať v plnom rozsahu od 100% do 0% otvorenia. Trubička a sedlo by mali byť v takom dobrom stave, že ak sa ventily zatvoria, žiaden kvapalný kyslík cez ne neprejde.

Vnútorne časti filtra by tiež mali byť kontrolované. Adsorber by mal byť bez prášku a mriežka v dobrom stave, bez prasklín či blokovania. Nemal by byť nedostatok adsorbantu. Odobratím vzorky adsorbantu je možné uistiť sa, že kamienky nie sú zredukované na prášok ani rozbité.

Je dôležité, aby sa neprekročila špecifikovaná doba prevádzky adsorbčnej nádoby, a tiež aby sa pri reaktivovaní adsorberu dosiahla požadovaná teplota výpustu.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Meranie intenzity toku LOX cez filter.
- Meranie teploty výpustu reaktivovaného plynu.


Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- Časté overovanie toho, že je prevádzka (doba adsorpcie, kvalita reaktívácie) v súlade s navrhnutými podmienkami.
- Pravidelná inšpekcia vnútorných častí LOX filtra a izolácie a premost'ovacích ventilov.

Prevádzka LOX filtra počas pozastavenia zariadenia

Vstupné a výstupné ventily LOX filtra, ktoré boli v prevádzke počas fázy odstavenia sa musia nechať otvorené pokiaľ nie je potrebná drenáž kvapaliny.

Ak sú kvapaliny coldboxu vypustené (prípád odstavenia dlhšieho ako 48 hodín), filter by mal byť izolovaný, kvapalina očistená fitrom a vkonaná reaktívacia filtra.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 21 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

12. ANALÝZA KONTAMINANTOV

12.1 Analýza počas normálnej prevádzky

Analýza obsahov kontaminantov sa musí vyžadovať v závislosti od podmienok prostredia a typu použitého procesu. Prahy sú definované pre všetky kontaminanty.

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

Kroky, ktoré sa podniknú v situáciách medzi prahom Prvého kroku a prahom Druhého kroku

Keď sa prekročí prah Prvého kroku, aktivuje sa signalizácia. Pri tejto signalizácii sa musia podniknúť nápravné opatrenia aby sa predišlo prekročeniu prahu Druhého kroku.

Nález :

Potvrďte platnosť analýzy – Informujte sa o podmienkach ovzdušia a vývoji ich predpovede - stanovte možnú príčinu znečistenia. Príklady:

- valec acetylénu blízko k prívodu vzduchu
- vypustenie znečisťujúcich látok (etán, etylén, propán, atď. ...) z blízkeho zariadenia
- ned'aleké dlaždenie cesty
- nákladné automobily s bežiacimi motormi, ktoré parkujú v blízkosti sania vzduchového kompresora
- výfuk súpravy generátora

Iak je to možné, odstráňte túto príčinu

Potvrďte riadnu prevádzku dekoncentračného zariadenia a dokončite ponor odparovača.

Nápravné opatrenia je možné podniknúť súčasne a okamžite po aktivácii signalizácie

- vypnutie fitrov, ak je to aplikovateľné
- rýchle odvedenie kvapalného kyslíka
- v prípade potreby, zvýšte ako je to len možné intenzitu toku turbíny alebo použite podporný systém LIN ak je zabezpečený, aby sa udržala hladina v odparovači.


Kroky, ktoré sa podniknú, ak sú prekročené prahy Druhého kroku

Prekročenie prahu Druhého kroku znamená, že sa vyskytlo niečo vrcholne abnormálne. **Vyžaduje sa okamžitá pozornosť.** Zariadenie bude potrebné odstaviť, ak situáciu nie je možné napraviť.

Ak situáciu nie je možné napraviť, zariadenie je potrebné odstaviť, všetky kvapaliny vnútri kolóny sa vypustia a podnikne sa úplne odmrazenie aparátu.

Všimnite si: Pre N₂O, NO, NO_x a CO₂, prevádzka nad prahom Druhého kroku je dovolená na veľmi krátku dobu.

Stála alebo častá prevádzka nad týmito prahmi je neprípustná. V takýchto prípadoch by sa zariadenie malo odstaviť a rozmraziť.

	<p style="text-align: center;">FORMULÁR</p>	<p style="text-align: right;">Dokument č. Rev ... Strana 22 z 27</p>
<p style="text-align: center;">PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU</p>		

12.2 Analýza počas pozastavenia za studena – Krátke trvanie (menej ako 48 hodín)

Počas pozastavenia sa kryogenická kvapalina začína odparovať kvôli únikom tepla z rôznych zdrojov. Čím dlhšie trvanie pozastavenia, tým viac uhľovodíkov sa koncentruje v kvapaline.

Z tohto dôvodu je dôležité pokračovať v sledovaní analýz uhľovodíkov (ak sú analyzátory zahrnuté v návrhu) v kvapalnom kyslíku. Ak sa dosiahne signalizácia prahu Druhého kroku, ako je to definované v oddiele B tejto prevádzkovej príručky, všetky kvapaliny musia byť vypustené a zariadenie rozmrazené.

13. ČISTOTA KYSLÍKA

Predpokladá sa, že veľmi vysoká čistota kyslíka je priťažujúcim faktorom pri šírení vznietenia hliníka. Preto sa v návrhu berie do úvahy, kvôli novej prítomnosti uhľovodíkov v kvapalnom kyslíku odparovača, čistota kyslíka tohto kvapalného kyslíka. Počas prevádzky sa nesmie prekročiť maximálny povolený obsah kyslíka.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Analýza čistoty kyslíka so signalizáciou vysokej čistoty (ak použitý proces dovolí dosiahnutie vysokej čistoty kyslíka).

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- Pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušného obvodu a kalibrácie analyzátora.
- Dodržiavanie prevádzkových podmienok špecifikovaných pri návrhu

14. ODBOČNÉ VEDENIA

Ak dôjde k zásobeniu odbočného vedenie kvapalinou obohatenou kyslíkom (obohatená kvapalina, kvapalný kyslík) uskutoční sa čiastočné odparenie tejto kvapaliny nepretržite kvôli vstupu tepla. Toto odparenie vvedie k:

Zvýšeniu obsahu kyslíka kvapaliny


Zvýšeniu koncentrácie kontaminantov obsiahnutých v kvapaline vyplňajúcej vedenie

Ak sa umožní pokračovanie tohto javu po dlhšiu dobu, môže to viesť k mimovoľnému vznieteniu kontaminantov, čo spôsobí poškodenie okolitého zariadenia.

Ak je odbočné vedenie umiestnené mimo coldboxu, jeho zamŕzanie je jasným znakom, že sa k nemu možno ostáva kvapalina a že vzniká potencionálne riziko. Pri spozorovaní zamŕzania, ako už bolo vysvetlené, sa najskôr musí vytyšiť a napraviť trhlina. Ak žiadna neexistuje musí sa preskúmať prítomnosť chladného bodu.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- pre rozmrazenie vstupu a výstupu, pripojenie na vedenie je pri hornej časti potrubia a počiatočné smerovanie rozmrazovacieho vedenia ide hore kompom s cieľom vytvorenia upchatie plynom, aby sa predišlo vstupu kvapaliny do vedenia.
- Automatická drenáž alebo prevádzkové inštrukcie na drenáž kvapaliny z čerpadiel kvapalného kyslíka, ktoré tam zostali pri pozastavení za studena (na vedení s otvorenými sacími ventilmi)

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 23 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- sledovanie odbočného vedenie, a postrehnutie možného zamŕzania odbočného vedenia by sa malo zahrnúť do prevádzkových postupov.
- Dodržiavanie prevádzkových inštrukcií súvisiacich s pravidelnou drenážou odbočného vedenia čerpadiel LOX pri pozastavení.

15. CISTERNY NÍZKEHO TLAKU

Veľkým rizikom, ktoré sa berie do úvahy, je rozliatie kvapaliny a s tým spojený oblak obohatený kyslíkom (alebo chudobný na kyslík) vysplývajúci z odparovania časti kvapaliny. Rozsah rozliatia závisí od veľkosti trhliny; roztrhnutie vedenia výpustu kvapaliny je menej kritické ako rozsiahle prasknutie vnútornej nádrže umiestnenej na vrstve dna.

Identifikované hlavné príčiny prasknutia vnútornej nádoby sú nasledovné:

pretlak následkom vstupu teplejšej kvapaliny do vnútornej nádrže, čo prevýši ventil a kapacitu bezpečnostného uvoľňovacích ventilov

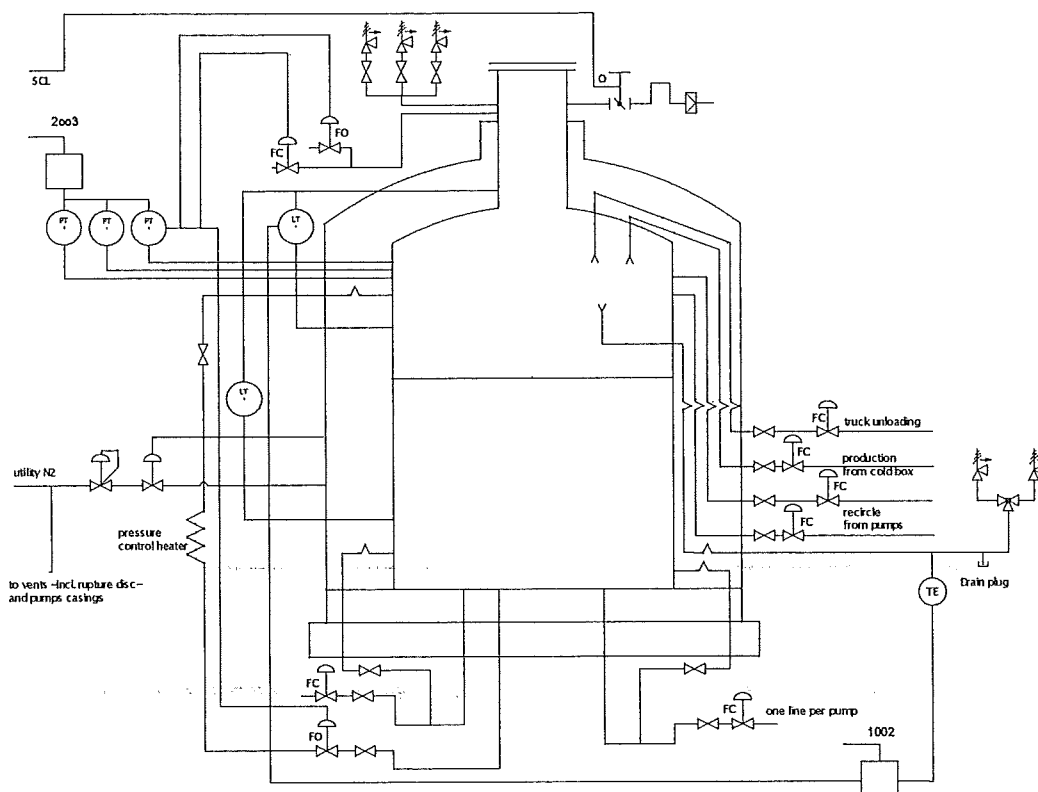
pretlak kvôli preplneniu

Vákuum

Prasknutie vedenia kvapaliny môže byť následkom rôznych príčin, obvyčajne vonkajšej agresie (zaklinovanie nákladným automobilom ...)


ďalším rizikom, ktoré je potrebné vziať do úvahy, je prasknutie vonkajšej vrstvy kvôli pretlaku v prstencovom priestore nádrže, čo môže vytvárať znečistenie miestneho ovzdušia perlitom. Plyný dusík sa vstrekuje do prstencového priestoru, aby sa udržal bez vhlkosti. Stály tok dusíka zabezpečí, že sa tlak v prstencovom priestore drží na nominálnej hodnote.

15.1 Príklad usporiadania



Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- Platňa proti pretlaku umiestnená na vrchu nádrže
- Súprava tlakových bezpečnostných ventilov proti pretlaku a vákuu umiestnených na vrchu nádrže. Mechanický systém prepojenia blokovania zabezpečí, že sa udržiava aspoň 100% požadovanej kapacity cez súpravu za každých okolností.
- Súprava ventilačných ventilov riadených tlakom vnútri vnútornej nádrže
- Obvody riadenia tlaku na zabezpečenie riadenia tlaku vo vnútri nádrže, na aktiváciu signalizácie v prípade príliš nízkeho tlaku a na izolovanie vnútornej nádrže v prípade veľmi vysokého tlaku
- Vyhradný riadiaci obvod na prevenciu prepĺnenia pomocou zistenia hladiny na vrchu vnútornej nádrže a merania teploty na vedení do bezpečnostného ventilu proti prepĺneniu na zistenie prítomnosti kvapaliny
- Tlakový bezpečnostný ventil na uvoľňovanie kvapaliny, ktorá potenciálne vyplynie z prepĺnenia vnútornej nádrže
- Bezpečnostný ventil na ochranu medzipriestoru nádrže pred podtlakom/pretlakom.
- Systém kontroly tlaku na nastavenie riadneho tlaku v medzipriestoru nádrže

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 25 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- Pravidelná údržba tlakového bezpečnostného vybavenia
- Pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušného obvodu a prepojenia blokovania a kalibrácie prevodníkov toku
- Časté overovanie riadnej prevádzky čistiacieho plynu vo vnútri priestoru (tok a tlak)

16. POTRUBIE PLYNNÉHO KYSLÍKA A KOMPRESORY

Veľa materiálov, ktoré sú považované za "nehorľavé" môžu prudko horieť v ovzduší obohatenom kyslíkom. Dokonca aj metalický materiál používaný na výrobu zariadenia ako je potrubie, nádoba alebo stroje môže horieť v prítomnosti kyslíkom obohateného plynu. Preto pre potrubie plynného kyslíka platia špecifické navrhnuté pravidlá a musí sa sa nasadiť prísny prevádzkový postup, aby sa udržala dostatočujúca bezpečnostná úroveň pre systémy plynného kyslíka.

Oheň vyplývajúci z prítomnosti kyslíka obvyčajne vedie k horeniu materiálu obsahujúceho tekutinu ako potrubie a nádoba. Kyslíkový požiar je vždy sprevádzaný násilným vrhaním žeravých úlomkov rozžeraveného materiálu. Takýto jav môže mať za následok vážne následky ohľadne postihnutých a škôd na zariadení

Metalické a nemetalické materiály používané v ovzduší nadmerne obohatenom kyslíkom sú vybrané na navrhovaný tlak a tok. Odporúča sa preto udržiavať prevádzkový stav v potrubí kyslíka, nádobách a zariadení pri navrhovaných hodnotách.

Navyše olej, tuk, uhľovodíky, látka, drevo, farba, a prach medzi ostatnými môžu násilne reagovať s kyslíkom. Preto akákoľvek údržba na kyslíkovom systéme sa má vykonávať so zvláštnou pozornosťou, aby sa predišlo znečisteniu zariadení kontaminantom. Čistota akéhokoľvek kyslíkového systému by mala byť systematicky a vyčerpávajúco kontrolovaná pred zostavením a spustením.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

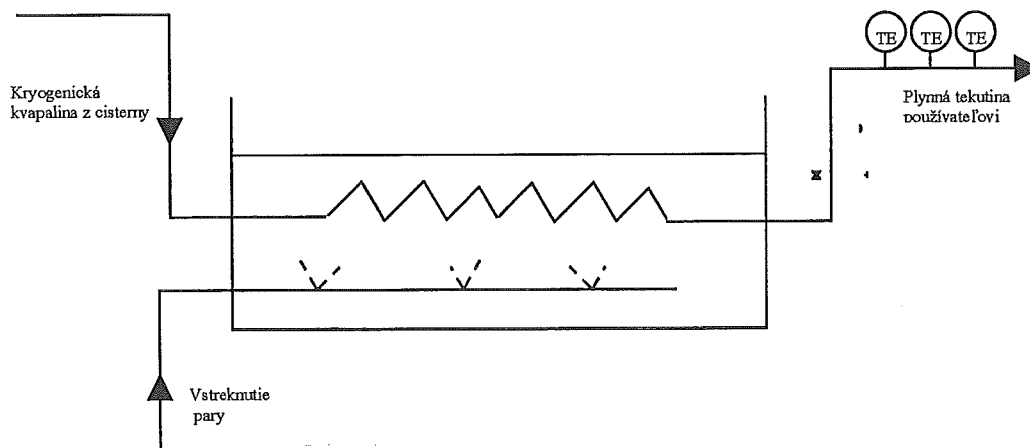
- Výber architektúry a materiálu podľa návrhu prevádzkových podmienok: obsah kyslíka, tlak a tok
- Výber materiálov a zariadení vhodných pre použitie kyslíka v navrhovaných podmienkach
- inštalácia ochranných bariér

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- zaistiť, že po údržbe je zabezpečená čistota všetkých častí, ktoré sú v kontakte s kyslíkom
- zaistiť, že akýkoľvek materiál alebo zariadenie, ktoré je vymenené počas životnosti zariadenia je vhodný pre použitie kyslíka v navrhovaných podmienkach
- vypracovať prevádzkový postup, aby sa uistilo, že počas spustenia kyslíkových systémov, sa stláčanie kyslíkového vedenia vykonáva pri pomalej rýchlosti, aby sa obmedzilo zvýšenie teploty kvôli adiabatickej kompresii.
- zákaz prístupu do vnútra ochranných bariér počas prevádzky systému

17. REZERVNÉ SYSTÉMY ODPAROVANIA

Schématické usporiadanie



Rezervné systémy inštalované na poskytnutie vysokej spoľahlivosti dodávky plyných produktov zabezpečujú odparovanie kryogenických kvapalín výmenou tepla s horúcou vodou. Keďže niektoré potrubie a zariadenie neznáša studené teploty, je dôležité vykonať overenie úplného odparenia kvapaliny a zahriatie plynu na teplotu okolia


To je dôvod prečo teplota procesnej tekutiny pri výstupe odparovacej nádrže sa vykonáva tromi teplotnými senzormi. Dva z troch prepojení zabezpečujú, že sa automatický on/off ventil umiestnený pri nádrži uzatvorí v prípade zistenia nízkej teploty.

Ochranné prostriedky dodávané pri návrhu:

- snímače teploty s dvomi z troch prepojení na uzatvorenie automatického ventilu pri výstupe odparovacej nádrže

Preventívne kroky, ktoré sa majú vykonať počas prevádzky:

- Pravidelné overovanie riadnej prevádzky príslušného obvodu a prepojenia blokovania.

 AIR LIQUIDE	FORMULÁR	Dokument č. Rev ... Strana 27 z 27
PREVÁDZKOVÁ PRÍRUČKA - ODDIEL A – ČASŤ A-02 – BEZPEČNOSŤ BEZPEČNOSŤ PROCESU		

18. ELEMENTY DÔLEŽITÉ PRE BEZPEČNOSŤ

Zmeny prevádzkových podmienok môžu vyvolať narušenie zariadenia alebo častí zariadenia. Pri zvláštnych okolnostiach môže toto narušenie viesť k rizikovým situáciám s potenciálne vážnymi dôsledkami pre bezpečnosť personálu.

Prevenia takýchto javov je zabezpečená "Dôležitým elementom pre bezpečnosť". Zoznam týchto elementov je obsiahnutý v oddiely B v tejto prevádzkovej príručke.

Keďže sú tieto elementy základné pre všeobecnú bezpečnosť zariadenia, je nevyhnutné venovať zvláštnu pozornosť pravidelnému overovaniu ich riadnej prevádzky.