

5. Odstavenie zariadenia

5.1. Všeobecne

Aj keď bolo zariadenia navrhnuté ako nepretržitý proces, zariadenie alebo jeho časti môžu byť odstavené kvôli:

- Bežnej údržbe, ktoré si zariadenie vyžaduje.
- Pravidelnému rozmrazovaniu chladiaceho zariadenia za účelom odstránenie nahromadených zmrazených zmesí, ktoré ovplyvňujú bezpečnosť, výkon a efektívnosť coldboxu.
- Aktivácii nástroja automatického odstavenia, ktoré je určené na ochranu časti stroja alebo celého zariadenia.
- Poruche dodávky energie.

Ak sa odstavenie zariadenia aktivuje jedným z automatických systémov, je nevyhnutné zistiť príčinu odstavenia a odstrániť ju pred opakovaným spustením zariadenia.

V prípade poruchy významnejšej časti zariadenia alebo pri bežnom odstavení pri údržbe, je potrebné, ak je to možné, aby zariadenie dokončilo cyklus regenerácie adsorbciou v molekulárnom sieti pred jeho odstavením a to preto, aby bol regenerovaný adsorber dostupný pre nasledovné spustenie.

5.2. Odstavenie a Rozmrazovanie

5.2.1. Plánované odstavenie

Uistite sa, že kvapalný odparovač odstránenia kvapaliny je pripravený na kvapalnú likvidáciu. Uzatvorte prívod plynného kyslíka a dusíka z coldboxu k odberateľovi.

Zredukujte hodnoty zariadenia na minimum a zariadenie odstavte:

- Upravte minimálny tok vzduchu v MAC, BAC a turbínach.
- Aktivujte čiastočné vypnutie hlavného vzduchového kompresora: tým sa spustí vypnutie coldboxu a zastaví sa predná časť prístroja a dá BAC do nečinnnej prevádzky.
- Zastavte MAC a BAC.
- Uistite sa, že je zariadenie v bezpečnej polohe kontrolou každej položky na kontrolnom zozname pre odstavenia.

5.2.2. Kontrola zariadenia po vypnutí ColdBoxu

Po vypnutí coldboxu je nevyhnutné okamžite skontrolovať stav zariadenia, aby sa predišlo jeho poškodeniu neprípustnými podmienkami. Najdôležitejšie je uistiť sa, že kompresory a čerpadlá boli zastavené, pomocné olejové systémy pracujú a požadované tlaky nie sú prekročené.

| Krok | Činnosť | Označenia | Pol. | Hodnota |
|------|--|---|------|--|
| 1 | MAC ventil otvorený olejový systém pracuje | HS11001 V11074 HS11820 | | vypnutý otvoriť zapnutý |
| 2 | BAC ventil zatvorený recyklačný otvorený vypúšťací zatvorený olejový systém pracuje | HS16001 V16071 V16074 K16073 HS16820 | | vypnutý zatvorený open zatvorený zapnutý |
| 3 | Predná časť čerpadlo chladiacej vody do DCAC čerpadlo chladenej vody chladiaci aparát DCAC kvapalinový výpusť chladiaca voda do DCAC chladená voda do DCAC recyklácia chladenej vody chladiaca voda do chladicej veže teplá voda do chladiacej MSA vstup uzatvorený a tlak znížený | P13100/200 P14100/200 HS12001 L13003 F13007 F13006 F12005 L14003 T14010 K15011/21 K15018/28 K15044/45 P15037 K20027/28 P15041 | | vypnutý vypnutý vypnutý zatvorený zatvorený zatvorený zatvorený zatvorený zatvorený zatvorený zatvorený zatvorený zatvorený zatvorený zatvorený > 350mb |
| 4 | Je nevyhnutné manuálne zatvoriť izolačné ventily okolo DCAC, aby sa predišlo náhodnému preplneniu DCAC a riziku zaplavenia MAC a/alebo MSA. | K13140/240 K13151/251 | | zatvorený zatvorený |
| 5 | Turbína ventil rýchleho uzatváranie olejový systém pracuje tesniaci plyn v prevádzke | K24101 K24201 | | zatvorený zatvorený |

| Krok | Činnosť | Označenia | Pol. | Hodnota |
|------|-------------|---|------------|-----------|
| 6 | Cold Box | JT ventil | T20008 | otvoriť |
| | | LIN reflux | F22013 | zatvorený |
| | | kvap. vzduch do LP kolóny | L21060 | zatvorený |
| | | kontrol. GOX | F22043 | zatvorený |
| | | LOX LGCC | L22030 | zatvorený |
| | | LIN LGCC | V73001 | zatvorený |
| | | reflux HP kolóny | V21006 | zatvorený |
| | | kvap. vzduch do HPC | V21014 | zatvorený |
| | | tok frakčného plynu | P40003 | otvoriť |
| | | ventil inertného plynu surového argónu | V40005 | zatvorený |
| | | CLOX mimo kondenzátor surového argónu | L40007 | zatvorený |
| | | reflux kolóny surového argónu | F40011 | zatvorený |
| | | CLOX do kondenzátora surového argónu | L21003 | zatvorený |
| | | ventil surového argónu na kontrolu tlaku | P40012 | AUTO |
| | | LOX produkt | L22001 | zatvorený |
| | | LOX odpad | L23076 | zatvorený |
| | | LIN produkt | F23013 | zatvorený |
| | | LIN odpad | F23073 | zatvorený |
| | | LAR produkt | L43023 | zatvorený |
| | | LAR odpad | L43033 | zatvorený |
| 7 | Čistý argón | prísun kolóny | F40014 | zatvorený |
| | | prísun reboilera | PD43021 | zatvorený |
| | | prísun kondenzátora | L43027 | zatvorený |
| | | LIN vrátenie | V43029 | zatvorený |
| | | výpust plynu kondenzátora na kontrolu tlaku | P43028 | AUTO |
| | | ventil inertného plynu na kontrolu tlaku | P43022 | AUTO |
| 8 | Čerpadlá | čerpadlá LOX | P61100/200 | vypnutý |
| | | satie čerpadla LOX | V61110/210 | zatvorený |
| | | recykl. čerpadla LOX | P61170/270 | otvoriť |
| | | Manuálne ventily LOX čerpadla | V61152/252 | zatvorený |
| | | čerpadlá LIN | P71100/200 | vypnutý |
| | | satie čerpadla LIN | V71110/210 | zatvorený |
| | | recykl. čerpadla LIN | P71170/270 | otvoriť |
| | | Manuálne ventily LIN čerpadla | V71152/252 | zatvorený |
| | | čerpadlo LAR | P40100 | vypnutý |
| | | satie čerpadla LAR | V40110 | zatvorený |
| | | recykl. čerpadla LAR | P40170 | otvoriť |
| | | Manuálny ventil LAR čerpadla | V40151 | zatvorený |
| 9 | Produkty | HP GOX produkt | F20011 | zatvorený |
| | | HP GOX ventil | F20012 | zatvorený |
| | | HP GAN produkt | F20001 | zatvorený |
| | | HP GAN ventil | F20002 | zatvorený |
| | | MP GAN produkt | F20005 | zatvorený |
| | | MP GAN ventil | F20006 | zatvorený |

| Krok | Činnosť | Označenia | Pol. | Hodnota |
|------|------------------------|-----------|------|-----------|
| 10 | NIC | HS70001 | | vypnutý |
| | sanie zatvorené | K70001 | | zatvorený |
| | ventil zatvorený | V70035 | | zatvorený |
| | recyklácia otvorená | V70074 | | otvoriť |
| | vypúšťanie zatvorené | K70036 | | zatvorený |
| | olejový systém pracuje | HS70820 | | zapnutý |
| | | HS77001 | | vypnutý |
| | sanie zatvorené | K77001 | | zatvorený |
| | ventil zatvorený | V77035 | | zatvorený |
| | recyklácia otvorená | V77074 | | otvoriť |
| | vypúšťanie zatvorené | K77036 | | zatvorený |
| | olejový systém pracuje | HS77820 | | onzapnutý |

Poznámky:

Vyžaduje sa neaktivovať bezpečnostné opatrenia kvôli vypnutiu coldboxu. Operátor možno bude musieť zasahovať manuálne, aby sa predišlo zdvíhaniu ventilov na uvoľnenie tlaku.

Náhla rozpínavosť BAC s použitím recyklačného ventilu môže viesť k nadmernému tlaku na BAC sacie potrubie. Tomu je možné predchádzať otvorením vypúšťacieho ventilu, dokiaľ tlak neklesne na bezpečnú úroveň. Tá istá zásada platí pre oba kompresory produktu dusíka.

Tlak v BAC vypúšťacom potrubí sa vypúšťa do HP kolóny otvorením Joule-Thomson ventilu. Na obmedzenie nárastu tlaku v HP kolóne, otvorte refluxný ventil do systému LP kolóny, napr. F22013, L21060, L21003. Potom, čo sa tlak vypustí z BAC vypúšťacieho potrubia, ventily umiestnite do pôvodnej polohy.

5.2.3. Rozmrazovanie

Ak je potrebné vypustiť tlak z potrubia vo vnútri coldboxu, zatiaľ čo je coldbox stále studený, je nutné dávať pozor, aby žiaden studený prúd neprešiel na teplú stranu hlavného výmenníka tepla. Pri opätovnom spustení sa výmenník môže následkom tohto poškodiť, pretože by sa studený blok výmenníka zásoboval teplým vzduchom z molekulárneho sita. Výmenník je náchylný na poruchy zapríčinené teplotnými napätiami.

Pred spustením rozmrazovania, vyprázdňte všetky kvapaliny z kolón s použitím odpadových ventilov, ktoré sú k dispozícii. Sledujte teploty odparovača, aby sa maximalizovala intenzita odpadu s ohľadom na nepreťaženie systému.

Rozmrazujte turbíny podľa inštrukcií v príručke predajcu a v príslušnej kapitole.

Po tom, ako sa systém úplne odvodnil od kvapaliny, zatvorte odpadové ventily, ktoré boli predtým otvorené

Postup na zahrievanie zariadenia je v podstate taký istý ako pri odvzdušňovaní coldboxu, s výnimkou

toho, že ventily, ktoré boli v tej časti nakrátko otvorené, sa musia teraz ponechať pootvorené počas zahrievania. Takto sa má zaistiť zahriatie celého aparátu rovnomerne. Kolóna čistého argónu môže byť rozmrazená samostatne na zvyšku zariadenia coldboxu.

Dovoľte, aby teploty zariadenia vzrástli na maximálnu intenzitu 30 K/h upravením množstva plynu, ktorý sa ventiluje na studenom konci hlavného výmenníka tepla a systéme kolón.

Pokračujte v rozmrazovaní dovtedy, kým všetky teploty ASU nebudú nad bodom mrazu a všetky ventily bez ľadu. V tomto štádiu vyfúknite a systematicky otvorte všetky malé ventily, odtoky a prístrojové vedenie dovtedy, kým ani jeden nevykazuje známky námrazy.

Dávajte pozor na to, aby sa HP obvod pri dostatočnom tlaku, aby mal priemernú hnaciu silu v LP kolóne. Nastavte produkčné ventily tak, aby vyhovovali.

Keď z všetkých ventilov zariadenia uniká teplo, rozmrazovanie je dokončené.

Zastavte všetky stroje. Manuálne zatvorte všetky kontrolné ventily. Zatvorte odpadové a rozmrazovacie ventily.

Na udržanie suchého coldboxu, je možné ho nepretržite čistiť suchým plynom. Je nutné zaistiť, aby sa nezhromaždil žiaden nedovolený tlak v žiadnej z častí zariadenia.

5.2.4. Rozmrazovanie plynovej turbíny

Rozmrazovanie je opísané pre samostatnú turbínu. S druhým identickým aparát sa zachádza obdobne.

| Krok | Činnosť | Označenia | Pol. | Hodnota |
|------|---|------------------------------|-------------|----------------------------------|
| 1 | Izolujte turbínu zatvorením manuálnych vpúšťacích a vypúšťacích ventilov | K24110 K24102 | | zatvorený zatvorený |
| 2 | Vypustite tlak z výustky a výpustky | V24180 V34183 P24102 | X | otvorený otvorený < 2 barg |
| 3 | Vytvorte podmienky spustenia rozmrazovania olejové čerpadlo beží tesniaci plyn je k dispozícii | HS24163 PD24141 P24144 | | ON > min > min |
| | generátor je zapojený rozmrazovací plyn je k dispozícii | EL24110 | | pripravený |
| 4 | Zapnite rozmrazovací režim otvorí ventil rýchleho zatvárania | HS24106 UK24101 | | ON otvorený |
| 5 | Otvorte trocha vpúšťacie trysky | H24105 | Y | 50% |
| 6 | Začnite posielat' rozmrazovací vzduch cez turbínu opatrným otvorením rozmrazovacej výustky Bud'te opatrný, aby sa turbína nekrútila a neprekročil sa maximálny povolený tlak | V34182 S24124 P24102 | Y X X | zvýšiť < 500 rpm < 2 barg |
| 7 | Rozmrazovanie je dokončené ak teplota výustky turbíny je blízka teplote okolia | T24101 | X | ≈okolie |

Poznámky:

Porovnajte prevádzkovú príručku predajcu ohľadne prípravy a postupu rozmrazovania.

5.3. Odstavenie za studena

Odstavenia zariadenia za studena môže byť potrebné, ak si to vyžaduje krátkodobá údržba teplého stroja alebo v prípade, že je aktivovaný nástroj automatického odstavenia. Obnáša to odstavenie teplého a studeného zariadenia, ale zároveň udržiavanie úrovni kvapaliny a studených teplôt v coldboxe. Udržiavaním zariadenia v chladnom stave, je možné znížiť čas potrebný na opätovné spustenie.

Postupujte ako je predpísané pri plánovanom odstavení. Kvapaliny z vnútra kolónií sa odvedú do odpadu a údaje o úrovniach hladiny môžu udávať hodnoty mimo rozsah. Pred pokusom opätovného spustenia aparátu, je potrebné tieto hladiny odčerpať, aby poskytovali údaje o prevádzkovej hladine a aby sa predišlo poškodeniu vnútra kolónie. Pred odstránením môžu byť kvapaliny tiež rozptýlené medzi dná ak je to prípustné.

Monitorujte HP a LP kolóny kvôli nahromadeniu tlaku spôsobeného priesakom tepla, ktorý je príčinou odparovania. Ventilujte prebytočný tlak s použitím ventilov na chladnom konci zariadenia. Takto sa predíde vystaveniu potrubia z uhlíkovej ocele z teplého konca nízkym teplotám.

Počas odstavenia, sledujte hladinu uhlíkovodíkov na dne LP kolóny a v argónovom kondenzátore. Pri zistení prebytočného obsahu uhlíkovodíka počas tejto periódy, pozrite inštrukcie, či je nevyhnutné odstrániť celý inventár zásob zásoby kvapalín pred opätovným spustením zariadenia.

5.4. Pohotovostné odstavenie

Pohotovostné odstavenie môže byť spôsobené požiarom, mechanickou poruchou, čiastočnou alebo úplnou poruchou dôležitej funkcie, alebo operátorom.

Operátor si musí byť plne vedomý filozofie odstavenia systému a stratégie vypnutia, ako sa to píše vo vyššie uvedených kapitolách.

Vo všetkých prípadoch je potrebné čo najrýchlejšie uskutočniť núdzové opatrenia, aby sa zaistila bezpečnosť zariadenia.

V závislosti od dôvodu odstavenia a jeho predpokladaného trvania, zariadenie môže byť udržiavané chladné samostatne, ako je to uvedené vyššie, alebo zbavené kvapaliny a rozmrazené. Je nutné vykonať patričné opatrenia.