

ÜZEMINDÍTÁS

Az üzem inertizálása

Amennyiben az üzemindítást megelőzően készülékek, vezetékek megbontásra kerültek, a megbontott technológiai rendszert inertizálják. Az inertizálást úgy végzik, hogy inertgázzal (nitrogén) meghatározott nyomásra feltöltik a rendszert, a nyomást fáklyára engedik, majd ezt addig ismétlik, amíg a megfelelő oxigéntartalom kialakul.

Energia és segédanyag fogadás, a segédrendszerek üzembe helyezése

- Benyitják a műszerlevegőt a V-108 jelű tartályba.
- Az inertizálás befejezése után a V-103, V-104, V-106, V-107, V-109, V-120, V-121 jelű tartályokat is feltöltik inertgázzal.
- Amennyiben a bejövő metanol sztrippelése földgázzal történik, a földgáz a V-104 jelű tartályba érkezik
- A vízgőzt benyitják, és az üzemi bekötő szakaszt óvatosan felfűtik. A keletkező kondenzvíz a V-112 jelű tartályba jut, melynek a légzőjét a szabadba nyitva a kondenzvíz gőzeivel szorítják ki a levegőt a tartálynál. A kondenzvíz a V-113 jelű tartályba kerül át, amely atmoszférikus nyomású innen a kondenzvíz az üzemből kikerül.
- Az E-116 jelű kondenzvíz hűtő üzembe helyezésére, csak az üzemi nagy gőzfogyasztók (visszaforralók) üzembe helyezése után kerül sor. Az E-116 jelű hűtőn előbb a hűtővízáramlást biztosítják, majd kondenzvízzel feltöltik a hűtőt.
- Az üzemi lefúvató rendszernek üzeminduláskor inertizált állapotban kell rendelkezésre állni.
- Üzeminduláskor a reaktor hűtővíz rendszere rendszerint feltöltött állapotban van. A reaktor hűtővíz rendszerében levő víz sómentes, korróziós inhibitorral adagolva.
- Ha az üzem indításakor nem áll rendelkezésre a rendszer feltöltéséhez megfelelő mennyiségű- és minőségű hűtött kondenzvíz, a sómentesített vizet hoznak az üzem területére.
- A hűtővizet lecserélik ha a rendszerben üledék vagy vízkő kiválás észlelhető, amit nitrogénpárna kialakítása mellett végeznek, továbbá a nitrogén elárasztást az oldási művelet alatt is fenntartják, hogy a káros oxigén és széndioxid telítődéstől mentesüljön a víz.
- Ha a korróziós inhibitor koncentrációja meghatározott érték alá csökken, számított mennyiségű NALCO 2000 vegyszert adagolnak a vízkörbe.

Alapanyagok fogadása

Amennyiben üzemindításkor a V-101 jelű tartály (C4) üres, inertizálás után, a tartályfeltöltésnél az inertgázt a fáklya felé engedik el. A C4 fogadásának megindítása után indítják az inhibitor adagolást (V-101 jelű tartályba).

C-103 jelű mosóoszlop feltöltése

A V-109 jelű mosóvíz tartályt előzetesen sómentes vízzel normál szintig feltöltik. Ha a kondenzvízből nem áll elegendő mennyiség rendelkezésre, akkor tartályban beszállított tiszta sómentes vizet töltenek a mosóvíz tartályba, az oszlopot is feltöltik sómentesített vízzel.

Reaktorok vízmentesítése és a C-104 jelű oszlop indítása

- Amennyiben a reaktorokban katalizátorcsere volt, a reaktorokat metanollal vízmentesítik. A folyadék vizes anyag esetén a csatornába kerül, ha megjelenik a szerves fázis a V-111 jelű tartályba, ahonnan a V-106 jelű tartályba.
- Ezt követően üzembe helyezik a C-104 jelű oszlopot. Amennyiben az oszlop üres, metanol tartalmú vízzel feltöltik.
- Ha a C-104 jelű oszlopban a normál fenékszint megvan, beadják a gőzt az E-113 jelű kiforralóba. A gőzök az E-112 jelű kondenzátorban cseppfolyósodnak. A folyadék a V-107 jelű refluxtartályban gyűlik össze.
- A fejtermék metanolt, amíg a víztartalma 0,5 % alá nem csökken, a V-106 jelű tartályban gyűjtik. A metanol megjelenésekor (kb. 5 % metanol tartalom a vízben) a távozó vizes metanolt a V-111 jelű tartályba adják.
- Ezzel egyidejűleg a fenéktermék a V-109 jelű tartályba adható, ahonnan a C-103 jelű oszlopba kell juttatni, illetve a metanol hígítására használható.
- A katalizátor vízmentesítése akkor tekinthető befejezettnek, ha a reaktorból kilépő metanol 2 % (m/m)-nál kevesebb vizet tartalmaz. A keletkezett metanolos víz feldolgozásának befejezése után a C-104 jelű oszlop fejtermékét a V-106 jelű tartályba váltják.

A reaktorok és a C-101 jelű oszlop indítása

- Mindkét reaktor metanollal van feltöltve. Az üzemindulás megkezdése előtt indítják a temperáló víz cirkulációt mindkét reaktorkörben.
- A V-103 jelű tartály fűtőspiráljára rányitják a gőzt, és a temperáló vízkört felfűtik. A tartály fűtését mindaddig fenntartják, míg a normál üzemmenet mindkét reaktorban helyreáll.
- Elrendezik a reakcióelegy útvonalatát a C-101 jelű oszlop 25. tányérjára, majd indítják a metanol szivattyút a normál mennyiség 75 %-ával.
- Mikor a reaktorok nyomása elérte a normál értéket, indítják a C4-frakció szivattyút, majd beállítják azt a metanol mennyiséget, hogy az izobutén és metanol „mól aránya” mintegy 0,92 legyen. Majd beadják a gőzt az E-101 jelű előmelegítőbe.
- Ekkor a C-101 jelű oszlopban nincs anyag, fogadására készen áll. A betáplált anyag kezdetben metanol, majd fokozatosan feldúsul metil-tercier-butiléterrel, C4 komponensekkel és egyéb reakciótermékkel.
- A megfelelő szint megjelenésekor gőzt adnak be az E-105 jelű kiforralóba.
- Ha az oszlop fenékszintje 30 % fölé emelkedik, akkor elkezdhető a fenéktermék kiadása a rossz minőségű MTBE tárolótartályba (V-120).
- A páravezetéken felszálló gőzök az E-104 jelű kondenzátorban cseppfolyósodnak, és a V-102 jelű refluxtartályban gyűlnek össze. Az oszlopban levő inertgázt fáklyára engedik. Amikor elindult a reflux, akkor elkezdik az inhibitor adagolását a C-101 jelű oszlop páravezetékébe.
- Amikor a V-102 jelű refluxtartályban a szint eléri az 50 %-ot, nyitni lehet a C-103 jelű oszlopba a C4-frakció beadható, amely oszlop már előzetesen fel lett töltve vízzel, és a mosóvíz cirkuláció beindult.

A C-103 jelű oszlop indítása

- Elrendezik az elmenő C4-frakció útját a V-110/A-B jelű tartályokba, azonban ha vízmentesített C4-frakció szükséges, akkor a C-105 jelű szárító oszlopba.
- A C-101 jelű oszlop fejtermék C4-frakció belép a C-103 jelű oszlopba.
- A mosás folyamán, az oszlop fenékén metanol-víz elegyet jelenik meg. Ezt az anyagáramot beadják a V-106 jelű tartályba. Ezzel egy időben a V-106 jelű tartályba rendezett C-104 jelű oszlop fejtermékét a V-104 jelű tartályba váltják.

A C-104 jelű oszlop indítása

- A betáplálás a V-106 jelű tartályból érkezik az E-111 jelű hőcserélőn keresztül. (Ha a fenéktermék metanol tartalma 1.000 ppm értéknél magasabb, akkor a fenék-termék a V-111 jelű tartályba jut.)
- Amennyiben az oszlop üres, metanol tartalmú vízzel feltöltik. A szükséges metanol mennyiséget 20-25 % metanol tartalmú vízzel viszik a rendszerbe.
- Ha a C-104 jelű oszlopban a normál fenékszint megvan, beadják a gőzt az E-113 jelű kiforrálóba. A gőzök az E-112 jelű kondenzátorban cseppfolyósodnak és a V-107 jelű refluxtartályban gyűlnek össze.
- Ha a fenéktermék metanol tartalma 500 ppm értéknél magasabb, akkor a fenékterméket a V-111 jelű tartályba vezetik.
- A V-107 jelű refluxtartály szintnövekedésének a függvényében a fejtermék metanolt a V-104 jelű tartályba adják. Ha a fejtermék víztartalma meghaladja az 1 %-os értéket folyadék a V-111 jelű tartályba kerül.

A C-105 jelű oszlop indítása

- A C-105 jelű oszlopban nincs anyag, kész a betáplálás fogadására.
- Elrendezik a C-103 jelű oszlop fejtermék C4-frakció útját és meg indítják a betáplálást a C-105 jelű oszlopba. Ezzel egy időben fáklyára fúvatják az inertgázt.
- A felszálló C4 gőzök kondenzálódnak az E-117 jelű hűtőben.
- A V-114 jelű tartályban végbemegy a fázisok szétválása. Az alsó vizes réteget indulás után óránként ürítik a csatornába.
- A szárított C4-frakciót a V-110/A-B jelű tartályba adják az E-119 jelű utóhűtőn keresztül.

Felterhelés a névleges kapacitásra

Az eddigi műveletek végrehajtásával az üzem kb. 70 %-os terhelési szinten üzemel. Ha az MTBE minősége jó, és a maradék C4 minősége megfelelő, lehet felterhelni a folyamatosan rendelkezésre bocsátott C4-frakció feldolgozásának mértékig, illetve a heti termelési programban meghatározott értékre. A TVK-tól átvett mennyiséget úgy határozzák meg, hogy a V-101 jelű tartályban a szint állandó értéken legyen. Az üzem maximális kapacitása 325 t/nap C4 (kb. 22 m³/h).

A betáplálás növelés egész ideje alatt állandó arányt kell tartani a metanol és izobutén között.

Az adagolt inhibitor mennyiségét a bedolgozásnak megfelelő értékre meg kell növelni.

Amennyiben a tárolótéren a fogadó MTBE tartály nyomása megengedi, az MTBE kitároló szivattyú megkerülésével kitárolható a C-101 jelű oszlop aljából az MTBE termék az oszlop nyomásával. Ha a Tárolótér ideiglenesen nem tudja fogadni a terméket, akkor azt a V-120 jelű üzemi szlop tárolóba lehet gyűjteni.

LEÁLLÍTÁS

Az üzem tervszerű leállítása

Tervszerű leállás nagyjavításhoz

Az üzem előre betervezett, nagyjavítás előtti leállításának műveletei:

- A C-101 jelű oszlop páracsövéből a polimerizáció-gátló inhibitor adagolásának átváltása az oszlopok reflux vezetékébe.
- Reaktorok lehűtése 40 °C-ra.
- A V-102 jelű refluxtartályban a szint minimális értékre való csökkentése.
- A C4 frakció betáplálása után az első reaktor metanolos öblítése céljából, maximális mennyiségű metanol adagolása a reaktorba.
- A C-101 jelű oszlop fenéktermékének átváltása a nem megfelelő minőségű MTBE tárolására szolgáló V-120 jelű tartályba.
- Ha a V-102 jelű refluxtartályból a C4-frakció elfogyott, a C-103 jelű metanol mosó oszlop elzárása. Majd meg kell szüntetni az inhibitor adagolásának megszüntetése.
- Amikor a C-105 jelű szárító oszlop betáplálása megszűnik üresre szívatják a V-114 jelű refluxtartályt, majd a C-105 jelű oszlopot.
- A reaktorok metanollal történő öblítését 4 órán keresztül végzik, majd ezt követően a reaktorok kiszakaszolhatók a leállás idejére.
- A C-101 jelű oszlopot feltöltik inertgázzal 5 bar-ra. Az oszlop aljában levő anyagot zárt ürítő vezetéken keresztül a V-121-be, onnan a V-120 jelű tartályba áttárolják. A V-102 jelű tartályból és E-104 jelű kondenzátorból a bennük levő C4-et a V-121 jelű tartályba tárolják ki. Az előzőek elvégzése után a C-101 jelű oszlop rendszerét a fáklyára benyitva szellőztetik a rendszert.
- A metanol mosó és metanol visszanyerő rendszerben a mosóvízkör cirkulációjának megszüntetése, majd a C-103 jelű oszlopban lévő metanolos víz nitrogénnyomással a V-106 jelű tartályba való ürítése, és a C-104 jelű oszlopban történő feldolgozása.
- A V-106 jelű tartály leürülése után a refluxot megszüntetik. A V-107 jelű tartályból a metanol a V-104 jelű metanol tartályba tölthető. A C-104 jelű oszlop fenékről a metanolos víz a V-109 jelű tartályba engedhető, amennyiben az is megbontásra kerül, áttárolják a V-106 jelű tartályba vagy a V-111 jelű fáklya cseppfogó tartályba.

Rövid ideig tartó leállás

A rövid ideig tartó leállás műveleti lépcsői nagyjából megegyeznek a „Tervszerű leállás nagyjavításhoz” c. fejezetben leírtakkal, azzal az eltéréssel, hogy a készülékeket nem ürítik le, a normál folyadékszinteket tartják meg és a metanol desztilláló oszlop üzemét fenntartják.

Berendezések előkészítése karbantartásra

A készülékekből az anyagot a „Tervszerű leállás nagyjavításhoz” c. fejezetben leírtak szerint ürítik le, majd a készülékeket inertizálják. Az inertizálást úgy végzik, hogy

- az oszlopokat csatlakoztatják az inertgáz rendszerhez, majd enyhe inertgáz áramlást biztosítanak a fáklya felé, hogy a készülékben levő anyag teljesen elpárologjon. Inertizálás után 8 órán keresztül gőzölést végeznek, a gőzöket a készülék tetején a szabadba elengedve.
- a reaktor előtti előmelegítők előkészítésénél a hőcserélőkben lévő anyagot inertgázos fúvatással távolítják el. Szükség esetén gőzölést is alkalmaznak.
- csővezetékek előkészítésénél a vezetéket inertgázos fúvatással anyagmentesítik. Amennyiben a vezetéken hegesztés történik gőzölést is alkalmaznak.

Ha a készülékek megbontásakor „pop corn” jellegű polimerizációt tapasztalnak, az ilyen jellegű polimereket állandó vizes locsolással nedves állapotban tartják. Az ilyen jellegű anyagokat a készüléktől való eltávolítás után azonnal elszállíttatják az iszapégetőre, megsemmisítés céljából.

Katalizátor műveletek

A reaktorok metanolos öblítésének befejezése után a reaktorból nitrogénnel kiszorítják a metanolt a V-104 jelű metanol tartályba, majd 24 órán keresztül fáklyára nitrogénnel, utána 24 órán keresztül préslevegővel a szabadba szárítják a katalizátort. Ezt követően az alábbi módon betöltik az új katalizátort:

- A tartóelemek eltávolítását követően katalizátor egy része a tartó eltávolítása után kihullik a csövekből, a katalizátortöltet teljes leürítését nagynyomású víz alkalmazásával segíthetik elő (WOMA berendezés).
- A katalizátor betöltését a reaktorba úgy kezdik, hogy a katalizátort kiöntik a felső csökötegfalra, amely sómentes vízzel el van árasztva. A katalizátorszemcsék a betöltés során vízben fluidizált állapotban vannak. A katalizátor betöltés folyamán a vízszint emelkedik a feltétben. Amikor a vízszint elérte a megengedett szintet, leállítják a töltési műveletet, és a felesleges mennyiségű vizet elengedik el a csatornába.
- A töltés befejezése után a töltetet át mossák (kb. 1-1,5 m³/h mennyiségű sómentesített vizet vezetnek a reaktor tetejére, és megfelelő mennyiséget elengedik a csatornába).
- A mosás WOMA gépkocsi (~3 m³) 4-5-szöri teljes vízmennyiségével való öblítés után befejeződik, ha a víz pH papírral ellenőrizve semleges kémhatású. Ha ez nincs így, a műveletet tovább folytatják 1-2 WOMA-nyi öblítéssel.

Ha a töltési művelet befejeződött a csőfalat erős vízszugárral (sómentes vízzel) mossák le. Végül lezárják a reaktor felső részét és tömörségi próbát végeznek sómentes víz felhasználásával.

Technológiai jellegű üzemzavarok

Üzemeltetés közben lehetségesek olyan esetek, amikor havária elkerülése érdekében szükséges az üzem egészének, vagy egyes egységeinek leállítása. A vészleállást különböző üzemzavarok idézik elő. Az üzem teljes vészleállítására a következő esetekben van szükség: súlyos tüzeset, nagymértékű gázömlés, berendezések komoly megsérülése, vagy egyéb olyan körülmények, amelyek szükségessé teszik a tűz- és robbanásveszélyes közegek haladéktalan leürítését.

Ezekon kívül néhány alapvető energiahordozó kimaradása is szükségessé teszi az üzemeltetés azonnali leállítását még akkor is, ha nincs szükség az üzemi berendezések leürítésére.

Teljes havária esetben az egész létesítményt leállítják

Az alábbi felsorolás a jelentősebb üzemzavarok okait tartalmazza:

- Villamos energia kimaradás
- Műszerlevegő kimaradás
- Hűtővíz kimaradás
- Gőzkimaradás
- Metanol betáplálás kiesés
- Alacsony nyomás az első reaktorban
- Első reaktorra menő hűtővíz mennyiség lecsökken
- Alacsony nyomás a második reaktorban