

INERTIZACE CHEMICKÝCH VÝROB A SKLADŮ DUSÍKEM

BEK D., KROUPA A.

Messer Technogas s.r.o., David.Bek@messergroup.com, Antonin.Kroupa@messergroup.com

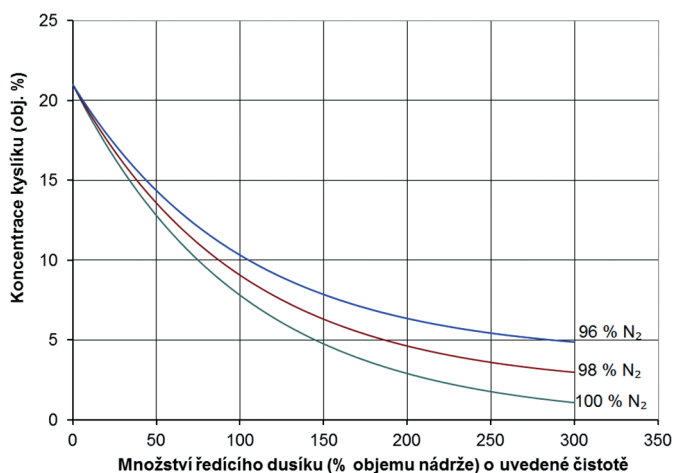
Technické plyny se v chemické výrobě uplatňují v mnoha oblastech, kdy jsou používány jako základní suroviny výrob, dále pro chlazení produktů a kontrole průběhu chemických reakcí, inertizaci citlivých výrob a skladovacích prostor, intenzifikaci oxidační procesů, technologickou údržbu a v neposlední řadě i ochranu životního prostředí s chemickou výrobou související – úprava pitné, technologické a odpadní vody a odpadní vzdušiny. Následující text Vás blíže seznámí s použitím dusíku jako média pro inertizaci skladů a výrobních technologií.

Úvod

Plynný dusík je ideálním médiem pro snižování koncentrace kyslíku ve vzdušné zásobníku surovin a produktů a samotné výroby. Alternativou je oxid uhličitý, který je však již při velice nízkých koncentracích (od cca 8–15 %) životu nebezpečný. Vytvoření inertní atmosféry vede nejen ke snížení rizika vznícení nebo výbuchu těchto látek, ale i ke zvýšení jejich kvality a stálosti. Dusík, jakožto nehořlavý plyn, je hlavní součástí vzduchu a představuje nulové riziko pro životní prostředí a minimální riziko pro zdraví pracovníků provozu. Vedle chemických a farmaceutických aplikací nachází technologie inertizace dusíkem uplatnění například i v procesech pájení elektrosoučástek, potravinářském průmyslu a při svařování a dělení.

Atmosféra dusíku je využívána v případech, kdy v dané skladovací nádrži, reaktorech chemických výrob nebo jiných zařízení hrozí za určitých podmínek nebezpečí výbuchu či zahoření. Nejedná se pouze o prostředí s obsahem par hořlavých látek, ale také například o skladování jemných materiálů a sypkých látek v silech (např. granulované plasty, uhlý prách, potravinářské suroviny a produkty aj.). Pro každou takovou látku a jejich směsi je stanovena limitní koncentrace kyslíku v plynné fázi nad látkou. Těto koncentrace je dosaženo zředěním plynu čistým dusíkem na požadovanou hodnotu. Následující obrázek ukazuje závislost koncentrace zbytkového kyslíku na množství dávkovaného dusíku při prvním plnění nádrže. Jednotlivé křivky zobrazují průběhy inertizace pro různé čistoty dusíku (znečištění dusíku je O_2 , tedy např. v 98 % N_2 jsou 2 % O_2).

Obr. 1 – Závislost zbytkového O_2 na množství a čistotě dávkovaného N_2

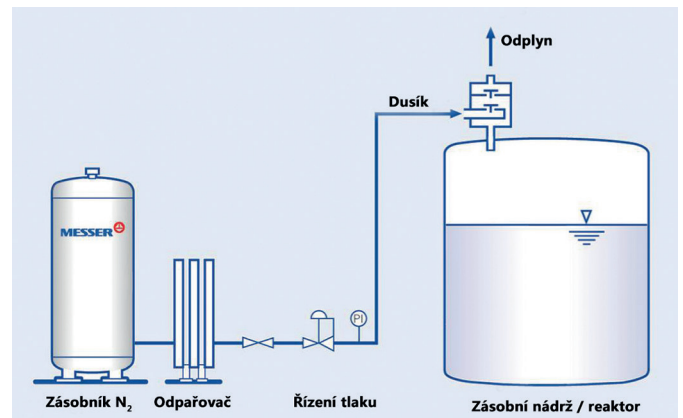


Ze závislosti je patrné, že vedle potřeby většího množství dusíku pro dosažení požadované limitní koncentrace O_2 při použití nižší čistoty dávkovaného N_2 je při shodném výkonu třeba počítat s delší dobou inertizace. To může mít v některých případech negativní dopad na bezpečnost systému. Téměř 100% čistota N_2 (99,999 %) je dosažena při využití kapalinového zdroje dusíku. Nižší čistoty (obvykle 94–99%) jsou obvyklé při využití on-site generátorů, které vyrábí dusík ze vzduchu v místě jeho spotřeby.

Předcházení vznícení a výbuchu

Nejběžnějším typem inertizace v chemickém průmyslu je trvalá inertizace, která je využívána pro uzavřené systémy, jako jsou zásobníky hořlavých látek. V tomto případě jsou využívány speciální ventily zajišťující mírný konstantní přetlak inertního plynu (obr. 2). Pro návrh vhodného řešení je nutné vzít v úvahu objem zásobníku, jeho izolaci, teplotní výkyvy, výkony čerpadel pro plnění a vyprazdňování atd. Přetlak zamezí vniku vzduchu a není tak nutný permanentní monitoring koncentrace kyslíku. Významnou roli hraje dusík při ochraně reaktorů. Nutný je především pro oxidační reakce v kapalně fázi. Hlava reaktoru, ve které může docházet ke tvorbě výbušných směsí, je proplachována dusíkem. Díky tomu se udržuje koncentrace výbušných látek pod mezí výbušnosti za daných podmínek. Příkladem výroby s nebezpečím výbuchu, která vyžaduje inertizaci reaktoru dusíkovou atmosférou, je výroba polyesterových pryskyřic esterifikací glykolů organickými kyselinami za zvýšené teploty a následné destilaci.

Obr. 2 – Schéma ...



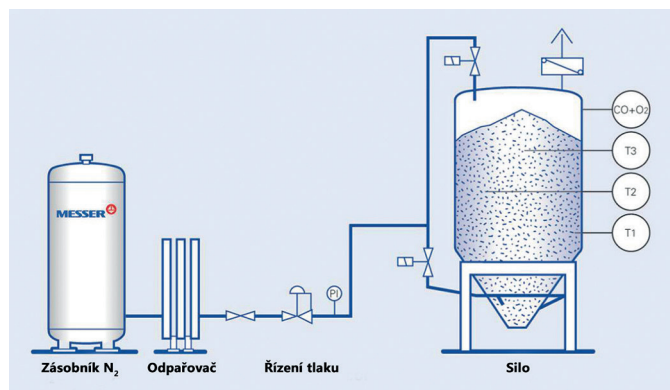
Využití dusíku pro rychlé hašení

Součástí sil pro skladování hořlavých materiálů (uhlí, obilí, dřevěná štěpka, sušený kal apod.) je v mnoha případech systém pro rychlou inertizaci (obr. 3, 4). Sila jsou vybavena monitoringem oxidu uhelnatého (CO) a teploty. Inertní plyn nemusí být kontinuálně využíván a uvnitř sila tak bývá vzduch. Pokud však dojde k detekci CO nebo k lokálnímu zvýšení teploty signalizující zahoření, je okamžitě nadávkováno velké množství inertního plynu. Dusík je současně dávkován se shora do plynné fáze nad skladovaný materiál a ze spodu přímo do vrstvy materiálu. Využití dusíku tak zabrání jak vzniku požáru nebo výbuchu, tak i větším škodám na síle a na skladovaném materiálu, které by nebylo možné dosáhnout konvenčními metodami.

Ostatní aplikace

V případě některých otevřených systémů, jakými jsou například sušárny, je inertizace nutná pouze při určitých provozních stavech. Těmito stavy mohou být nájezd a odstávka zařízení. U otevřených systému je nutné dávkovat inertní plyn buď na základě monitoringu koncentrace kyslíku, nebo alespoň udržovat minimální požadovaný průtok inertního plynu.

Obr. 3 – Schéma



Další významnou aplikací v oblasti inertizaci je využití dusíkové atmosféry pro zajištění ochrany látek, u kterých může docházet ke snížení kvality či jejich úplné degradaci vlivem přítomnosti kyslíku (autooxidace, polymerace), vzdušné vlhkosti a rozkladu pomocí mikroorganismů. Sem patří například produkty výroby esterů rostlinných olejů (např. MEŘO), které by skladováním za přítomnosti vzduchu podléhaly rychlému znehodnocení a nebyly by dále využitelné jako příměs do motorových paliv.

Závěr

Využití dusíku za účelem zabránění vzniku výbuchu, požáru nebo pro ochranu citlivých látek je neodmyslitelnou součástí nejen chemických výroby, ale obecně většiny procesů kde je možné aplikací dusíku zvýšit bezpečnost. Pro návrh optimálního individuálního technického řešení je nutné provést komplexní posouzení možností, které bere v úvahu veškeré okolnosti. Aplikáční inženýři společnosti Messer velice rádi

Obr. 4 – Sila ...



takové řešení navrhnou nebo s ním pomohou. Díky rozsáhlému odbornému zázemí tak není naše firma pro zákazníky pouhým dodavatelem technických plynů, ale i dodavatelem technologií, které se nějakým způsobem aplikací technických plynů dotýkají.

Plyny a know how pro Váš úspěch ...

MESSER 
Gases for Life



V oblasti chemie a chemických technologií:

- Čištění a recyklace VOC z odpadních a procesních plynů.
- Kryogenní řízení reakčních teplot.
- Intenzifikace oxidačních procesů.
- Inertizace zásobníků a citlivých částí výroby.
- Použití technických plynů jako surovin.
- Chlazení odstavených reaktorů.
- Mokrá oxidace pro čištění toxických odpadních vod.
- Dodávky technických plynů.



Kontakt: Ing. David Bek, Ph.D. (david.bek@messergroup.com), tel.: +420 602 760 022

Part of the Messer World 

MESSER TECHNOGAS S.R.O.
Zelený pruh 99
140 02 Praha 4
www.messer.cz