

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

258228

(11)

(B1)

(22) Prihlášené 30 06 86
(21) PV 4896-86.P

(51) Int. Cl.⁴

B 01 J 19/00

(40) Zverejnené 12 11 87

(45) Vydané 14 04 89

(75)

Autor vynálezu

GAJDOŠ IVAN ing., KOŠICE

(54) Zapojenie na ochranu kyslíkárne pred výbuchom

Podstatou se rieši technický problém ochrany kyslíkárne pred výbuchom. Podstata spočíva v tom, že výrobná stlačeného vzduchu je vybavená sústavou sond vzorky výbušných zložiek, ktoré sú komplexne analyzované a rýchle vyhodnocované. Riešenie môže byť využité v hutníckom a chemickom priemysle.

Vynález sa týka zapojení na ochranu kyslíkárne pred výbuchom.

Pri výrobe kyslíka nízkoteplotnou rektifikáciou kvapalného vzduchu dochádza niekedy k výbuchom. Tieto výbuchy súvisia so skutočnosťou, že zariadenia na výrobu kyslíka spracovávajú stále väčšie množstvá vzduchu, v ktorom sa nachádza viac nebezpečných a výbušných zložiek. Čistota ovzdušia najmä v hutníckom a chemickom priemysle sa zhoršuje.

K výbuchom dochádza obyčajne v tých miestach kyslíkového aparátu, kde sa odparuje kvapalný vzduch, alebo kvapalný kyslík a tam, kde sa nahromadili výbušné zložky. Medzi nebezpečné a výbušné zložky, ktoré sa z ovzdušia dostávajú do kyslíkových aparátov, patria hlavne nasýtené a nenasýtené uhľovodíky, kysličníky dusíka, kysličníky síry, kysličník uhoľnatý, ozón, peroxiacetylnitrát a ďalšie.

V hutníckych podnikoch sú veľmi nebezpečné úniky acetylénu, koksárenského, vysokopecného, konvertorového a zemného plynu do ovzdušia, ako aj znečisťovanie ovzdušia spaľovacími motormi odpravných prostriedkov, ktoré produkujú okrem acetylénu, uhľovodíkov veľmi nebezpečné kysličníky dusíka. Zdrojom nebezpečných kysličníkov síry sú obyčajne komíny teplárenských a elektrárenských zariadení.

Výbuchy deliacich zariadení vzduchu boli v minulosti pripisované hlavne acetylénu. Podľa neskorších výzkumov bol zostavený rad uhľovodíkov podľa citlivosti na impulz k výbuchu. Explóznosť týchto uhľovodíkov vzrastá, ak je prítomný aj ozón. Za najnebezpečnejšiu zložku je považovaný peroxyacetylnitrát, ktorý vzniká fotochemickou cestou pri pôsobení slnečného žiarenia na kysličníky dusíka zo smogu. Je samozápalný, veľmi traskavý a možno ho pokladať za iniciátor explózie.

Úplné odstránenie možnosti vzniku výbuchu je v praktickej prevádzke deliacich zariadení vzduchu obťažné. Z toho dôvodu sa za najdôležitejšie opatrenie proti explózii pokladá zabránenie vstupu nebezpečných látok do zariadenia. Predpokladom tohoto opatrenia je kontinuálna analýza vzduchu, ktorý je nasávaný do stlačovacích strojov výroby stlačeného vzduchu, ktorá umožní rýchlu identifikáciu a odstránenie zdroja výbušných zložiek a operatívne premanipulovanie spôsobu nasávania vzduchu s ohľadom napríklad na smer vetra a zdroj znečistenia ovzdušia.

Na ochranu kyslíkárne pred výbuchom sa doteraz používa dodatočné odstraňovanie výbušných zložiek z kvapalného vzduchu adsorbérmi medzi dolnou tlakovou a hornou nízkotlakovou kolónou.

Najpoužívanejšie sú silikagélové adsorbéry zapojené do kruhu kvapalného kyslíka v prídavnom kondenzátore.

Na odstraňovanie akumulovaných výbušných zložiek z kvapalného kyslíka v hlavných kondenzátoroch deliacich zariadení vzduchu sa používa prídavný kondenzátor v spojení s odlučovačom acetylénu, v ktorom sa kvapalný kyslík odparuje a časť produkcie v kvapalnom skupenstve sa vypúšťa z odlučovača acetylénu do odpadu. Na adsorbciu uhľovodíkov z kvapalného kyslíka sa tiež používajú adsorbéry zapojené do okruhu čerpadla.

Odstraňovanie uhľovodíkov a kysličníka uhličitého z ochladeného stlačeného vzduchu sa uskutočňuje v adsorbéroch, ktoré sú umiestnené medzi regenerátormi a dolnou tlakovou kolónou.

Kontrola výbušných zložiek v kvapalnom kyslíku a v kvapalnom vzduchu sa uskutočňuje manuálnymi prístrojmi, ktoré väčšinou pozostávajú z Dewarovej nádoby a z adsorbérov, v ktorých sa uhľovodíky zachytávajú a kalorimetricky alebo titračne stanovujú.

Na stanovenie acetylénu sa používajú tiež prístroje s poloautomatickým riadením, ktorých podstatou je adsorbér obsahujúci syntetické kryštálické hlinítokremičitany, ktoré v priebehu dávkovania vzorky plynu adsorbujú acetylén, ktorý je regeneračným zariadením z adsorbéra v prúde dusíka vypudený a absorbovaný v roztoku.

Vyhodnotenie býva kalorimetrické a jednotlivé operácie sú riadené pomocou časových relé.

Vo veľkých kyslíkárňach sa používajú prístroje pracujúce na princípe chromatografického delenia uhľovodíkových zmesí v kolónach s rozličnou náplňou.

Na stanovenie zložiek z kvapalného kyslíka sa používajú komplikované laboratórne metódy.

Nevýhodou dodatočného odstraňovania výbušných zložiek z kvapalného vzduchu adsorbérmi je to, že tieto sú už akumulované a skoncentrované v prostredí, ktoré je náchylné k výbuchu, pričom adsorbčná kapacita adsorbérov môže byť v priebehu prevádzkovania podstatne znížená najmä kyslíčnikom uhličitým, vlhkosťou, alebo opotrebovanou a zaprášenou náplňou.

Nevýhodou adsorbérov kvapalného kyslíka v prídavnom kondenzátore je najmä ich veľká závislosť na výške hladín kvapalného kyslíka, kvalite silikagélu a rozdiely tlaku pred a za adsorbérom. V prípade opotrebovania silikagélu alebo jeho zanesenia je tento bezpečnostný okruh neúčinný a zariadenie je v dôsledku skoncentrovania výbušných zložiek zdrojom ohrozenia celého zariadenia.

Nevýhodou prídavného kondenzátora v spojení s odlučovačom acetylénu je skutočnosť, že sa v nich odparuje veľké množstvo kvapalného kyslíka s už akumulovanými výbušnými zložkami, ktoré sa nalepia vo vysokých koncentráciách na rúrky prídavného kondenzátora a na stenách odlučovača acetylénu. K výbuchu dochádza najčastejšie v týchto miestach a preto sú tieto zariadenia zdrojom častých technologických porúch, ale aj ohrozenia pracujúcich.

Nevýhodou adsorbérov zapojených do okruhu čerpadla kvapalného kyslíka je ich závislosť na dodávke energie na pohon čerpadla a komplikovanosť pri inštalovaní a prevádzkovaní tohoto systému.

Veľkou nevýhodou adsorbérov ochladeného stlačeného vzduchu pred dolnou kolónou je to, že v nich vzniká značná strata tlaku a to, že ich použitie vo veľkých kyslíkových aparátoch je neekonomické. K ich nevýhodám patrí tiež spotreba energie na častú regeneráciu silikagélu a zvýšené nároky na kvalitné materiály a pomocné látky.

K nevýhodám manuálnych prístrojov kontroly výbušných zložiek patrí to, že analýza je diskontinuálna a časovo náročná, lebo trvá až tri hodiny, stanovenie je nepresné, pracuje sa priamo s kvapalnými plynmi a stanovenie obsahu uhľovodíkov a acetylénu v plynnom kyslíku alebo plynnom vzduchu je obťažné.

Nevýhodou prístrojov stanovenia acetylénu a poloaautomatickým riadením je malá tepelná odolnosť adsorbérov, možnosť vzniku netesností, manuálna obsluha prístroja prevádzkovým personálom a diskontinuálny spôsob merania.

Nevýhodou chromatografických prístrojov je ich zložitosť, náročnosť na kvalifikovanú údržbu a obsluhu a diskontinuálny spôsob merania.

Nevýhodou laboratórnych metód stanovenia ostatných výbušných zložiek z kvapalného kyslíka je ich komplikovanosť, zdĺhavosť, nedostatočná a malá operatívnosť pri zavádzaní bezpečnostných opatrení.

Spoločnou nevýhodou doterajších metód ochrany kyslíkárne pred výbuchom je to, že všetky opatrenia sa uskutočňujú opoždené v čase, keď je výrobné zariadenie bezprostredne už ohrozené a to, že identifikácia zdroja výbušných zložiek do ovzdušia je prakticky nemožná.

Uvedené nevýhody doteraz používaných zapojení odstraňuje zapojenie na ochranu kyslíkárne pred výbuchom podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že pozostáva z výrobného stlače-

ného vzduchu okolo ktorej sú rozmiestnené sondy odberu vzorky výbušných zložiek z ovzdušia, ktoré sú napojené cez vedenia vzorky a cez pumpu do analyzátorov výbušných zložiek, ktoré sú vybavené výstražnou signalizáciou maximálnej koncentrácie výbušných zložiek zo zdrojov do ovzdušia.

Výhody vynálezu oproti jestvujúcemu stavu techniky a oproti používaným zapojením na ochranu kyslíkárne pred výbuchom spočívajú v tom, že umožňuje rýchlu a presnú identifikáciu vzniku výronu výbušných zložiek do ovzdušia a zistenie rozsahu ohrozenia v súlade s prevádzkovou normou maximálnych koncentrácií.

K výhodám patrí tiež možnosť rýchleho odstránenia zdroja výronu výbušných zložiek do ovzdušia, napríklad odstránením vzniknutej netesnosti na energorozvodoch, alebo zapálením zhasnutých horákov koksárenského a vysokopecného plynu.

Rozmiestnenie sond odberu vzoriek umožňuje počítať so smerom vetra a podľa okolností zastaviť stlačovacie stroje vzduchu, ktoré nasávajú znečistené ovzdušie a naopak, nabehnúť tie stlačovacie stroje, ktoré budú nasávať neznečistené ovzdušie.

Veľkou výhodou je to, že pomocou zariadenia podľa vynálezu je možné dodržať hlavnú bezpečnostnú zásadu, tj. zabránenie vstupu nebezpečných látok do výrobných zariadení kyslíkárne.

Príklad uskutočnenia zapojení podľa vynálezu je znázornený na priloženom výkrese. Okolo výrobne 1 stlačeného vzduchu sú rozmiestnené sondy 2 odberu vzorky výbušných zložiek z ovzdušia, ktoré sú napojené cez vedenia 3 vzorky a cez pumpu 4 do analyzátorov 5 výbušných zložiek, ktoré sú vybavené výstražnou signalizáciou 6 maximálnej koncentrácie výbušných zložiek zo zdrojov 7 do ovzdušia. Kontrola koncentrácie výbušných zložiek sa uskutočňuje komplexne kontinuálnymi i diskontinuálnymi analyzátormi, pričom na riadenie a rýchle vyhodnocovanie výsledkov analýz môže byť využitý počítač, čo podstatne urýchli operatívne zásahy pri ochrane kyslíkárne pred výbuchom.

Vynález môže byť využitý na ochranu kyslíkárni pred výbuchom, ktoré sú umiestnené v prostredí hutníckeho alebo chemického priemyslu.

P R E D M E T V Y N Á Ľ E Z U

Zapojení na ochranu kyslíkárne pred výbuchom vyznačujúce sa tým, že okolo výrobne (1) stlačeného vzduchu, sú rozmiestnené sondy (2) odberu vzorky výbušných zložiek z ovzdušia, ktoré sú napojené cez vedenie (3) vzorky a cez pumpu (4) do analyzátorov (5) výbušných zložiek, ktoré sú vybavené výstražnou signalizáciou (6) maximálnej koncentrácie výbušných zložiek zo zdrojov (7) do ovzdušia.

1 výkres

258228

