



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 31 08 81

(21) PV 6430-81

(40) Zverejnené 27 05 83

(45) Vydané 01 10 84

224 667

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ G 01 N 25/50

(75)

Autor vynálezu DIMUN MILAN ing., PRIEVIDZA
ORSZÁG BOHUMIL ing., LIEŠŤANY
ZEMAN SVATOPLUK ing., MICHALOVCE
REPA ANTON, VEĽKÉ UHERCE

(54) Spôsob stanovenia koncentračných medzí výbušnosti a zariadenie na jeho uskutočňovanie

Vynález rieši spôsob stanovenia koncentračných medzí výbušností horľavých plynov a/alebo pár pri vyšších teplotách, respektíve tlakoch, pričom podmienky sú volené tak, že vhodnou voľbou prípravy skúšobnej zmesi a jej ohrevu sa v podstatnej miere získajú presnejšie a reprodukovateľnejšie výsledky vzhľadom k vplyvu predplameňových reakcií. Ďalej rieši vynález zariadenie pre uskutočňovanie tohto spôsobu.

Získanie presných a reprodukovateľných údajov týkajúcich sa potenciálneho nebezpečia výbuchu horľavých systémov pri vyšších teplotách, resp. tlakoch ako aj efektívnosti flegmatizátorov a/alebo inhibítorov schopných potláčať výbuch v daných podmienkach je veľmi dôležité z dôvodov neustále sa zvyšujúceho vedeckotechnického pokroku spojeného s modernizáciou a rastom intenzifikácie výrobných procesov v rozličných odvetviach priemyslu, z ktorých mnohé sa ukazujú nebezpečné výbuchom. Táto skutočnosť vyžaduje riešiť, rozpracovať a zaviesť nové postupy a realizovať bezpečné, spoľahlivé meracie zariadenia na meranie výbušnosti a takto zabezpečiť vyššiu bezpečnosť pracovných podmienok.

Faktor počiatočnej teploty skúmanej zmesi patrí medzi najdôležitejšie faktory vplývajúce na koncentračné medze výbušnosti, ktoré je nutné poznať v širokom rozsahu teplôt až do teploty samovznietenia. Je všeobecne známe, že zvýšením teploty sa rozmedzie výbušnosti rozširuje, pričom sa dolná medza znižuje a horná zväčšuje vo všetkých prípadoch.

224 687

Pri štúdiu závislosti medzných koncentrácií na teplote sú popísané výsledky, ktoré ukazujú lineárnu závislosť, ako aj teoretické a experimentálne výsledky dokazujúce zložitejšiu nelineárnu závislosť.

V práci Lovachev L. A., Babkin V. A., V'yun A. V., Krivulin V. N., Baratov A. N.: Combustion and Flame. 20, 259 až 289 (1973) je dostatočne na základe rozsiahleho odkazového materiálu rozobratý výskyt predplameňových reakcií vedúci k zmenám zloženia zmesí v spojitosti s poukázaním na účinky, ktoré treba brať do úvahy pri konštrukcii prístrojov pre skúšky výbušnosti, ako aj pri metodikách postupu stanovenia.

Zvýšením počiatočného tlaku vzrastajú ťažkosti, ktoré je treba vidieť hlavne v zodpovedajúcej aparatúre a metódach, ktorých návrh pre bezpečnú a spoľahlivú prevádzku musí sa zakladať na vedeckých údajoch týkajúcich sa vlastností konštrukčných materiálov, ako aj vlastností skúšaných systémov pri príslušných podmienkach experimentu.

Vplyv predplameňových reakcií sa umocňuje, keď pri meraní za vysokej teploty pristupuje vplyv tlaku (zrýchlenie predplameňových reakcií). Tieto reakcie dávajú nepravidelné zmeny zloženia pred iniciáciou a patria k hlavným príčinám, ktoré spôsobujú rozdiely v publikovaných nameraných údajoch.

Doteraz používané postupy metodiky a/alebo zariadenia možno klasifikovať do dvoch základných skupín

A/ v ktorých zmes je pripravená v trvale vyhrievanom explóznom priestore za prípadného použitia miešania (napr. Sello H.: Ind. Eng. Chem. 50, 10, 1561 (1953); Guyer A., Guyer P., Frank H.: Helv. Chim. Acta 38, 2, 505 (1955); Moškovič F. B., Zakaznov V. F., Kobzor V. N.,

Rodnov S. K. (Gian) Bezop. Trud. Prom. (11), 46-7 /1975); Zyto Z., Prokuricka H., Rembiszewski W., Jastrzebski J., Novicki Z.: Opracowanie metody badania dolnej granicy wubuchowosci par cieczy. Sprawozdanie Nr. 35 40 520. IPO, Warsza 1975; $\delta s.$ pat. 99 073, $\delta s.$ pat. 113 224, USA pat. 4 140 004 atď).

B/ v ktorých zmes je pripravená v oddelenej nádobe a potom sa dávkuje do explózneho priestoru pri testovacej teplote (napr. Gaube J., Grosse-Wortmann H., Sinnroch K. H.: Chemie Ing. Techn., 40, 660 (1968); De Svete G. G.: Riv. Combustibili, 29, 166 (1975); Crescitelli S., Russo G., Tufano V.: Journal of Hazardous Materials 3, 167 až 175 (1979) atď.).

Prvá skupina je významne zat'ažená preoxidačnými efektami z dôvodu vysokej doby zádrže. Druhá skupina skracuje dobu zádrže, ale počiatkové podmienky sa komplikujú rýchlym prívodom vzhľadom na tepelné a kineticko stenové účinky.

Hlavným nedostatkom horeuvedených používaných postupov a meracích zariadení je nevyhovujúca reprodukovateľnosť. Tento nedostatok stanovenia koncentračných medzí výbušnosti rieši tento vynález.

Podľa tohto vynálezu sa spôsob stanovenia koncentračných medzí výbušnosti horľavých plynov a/alebo pár pri vyšších teplotách, respektívne tlakoch, určením výbušnosti, s možnosťou určenia podielu predplameňových reakcií, spojený s prípravou skúšobnej plynnej zmesi ^(iniciáciou a) indikáciou výbušnej premeny uskutočňuje tak, že skúšobný explózný priestor sa po naplnení skúšanou plynnou zmesou pri teplote miestnosti, po prípadnom predohriatí v predohrievacej zóne na teplotu nepresahujúcu 250 °C, umiestni do teplotnej zóny vyhriatej na požadovanú skúšobnú teplotu a časovo synchronizovane iniciuje.

Zariadenie k uskutočňovaniu spôsobu ^z tvo-
rené skúšobnou explóznou komorou s iniciačnými elektródami,
termoelektrickým indikátorom teploty, tlakovým snímačom, ka-
pilárnym prívodom s uzatváracím členom a ohrevom, pričom
pohyblivá ochranná komora je opatrená v hornej časti termo-
statom a v dolnej časti topným plášťom, ^{a v nej} je pevne
umiestnená skúšobná explózna komora.

Medzi výhody vynálezu patrí vysoká presnosť a reprodu-
kovateľnosť meraní vzhľadom na predplameňové reakcie. Ďalej
je to ekonomická dostupnosť prevedenia, ktorá zaisťuje pod-
statne zvýšenú produktivitu a bezpečnosť vlastného merania.

Na stanovenie koncentračných medzí výbušnosti horľavých
plynov a/alebo pár podľa vynálezu je možné aplikovať
malorozmerné zariadenia rôznych tvarov určených k meraniu
horľavosti alebo výbušnosti statickou a/alebo dynamickou me-
tódou. K tomuto účelu najviac vyhovujú zariadenia stavebni-
cového typu obsahujúce vhodne delené pohyblivé výmenné čas-
ti za účelom zmeny skúšobných podmienok, kontroly, čistenia
a pod..

Čistenie môže byť volené vzhľadom na veľkosť a členi-
tosť skúšobného priestoru. Pre väčšie objemy je vhodnejšie
mechanické čistenie a pri malých objemoch a najmä zvýšených
teplotách sa ukazuje vhodnejšie robiť spaľovanie kondenzo-
vaných povýbuchových splodín v prebytku kyslíka bez otvára-
nia skúšobného priestoru.

Iniciáciu je možné robiť bežnými iniciačnými prostried-
kami, ako napr. iskrou, rozžeravenou špirálou, elektrickým
oblúkom, prepálením drôtu, termostabilnou chemickou zložkou
a pod.. Výber iniciačného zdroja, najmä druhu a jeho ener-
gie sa určuje na základe vlastností výbušnej zmesi a objemu
explózne nádoby.

Skúška výbušnosti sa hodnotí na základe kritéria zmeny teploty, tlaku a/alebo plynovou analytickou kontrolou. Meranie výbušnosti je možné robiť v širokom rozmedzí teplôt od 100 do 1 000 °C.

Jedno z možných prevedení zariadenia podľa vynálezu je schématicky znázornené na priloženom výkrese. Zariadenie pozostáva z pohyblivej ochrannej komory 1 odolnej proti deštrukcii opatrenej v hornej časti termostatom 2 a v dolnej časti topným plášťom 3. V tejto ochrannej komore 1 je pevne umiestnená valcová skúšobná explózna komora 4, ktorá je vybavená iniciačným zdrojom 5 a v hornej časti je opatrená termočlánkom 6 a tlakovým snímačom 7, ako aj kapilárnym prívodom 8 s uzatváracím členom 9.

Príklad 1

Meranie sa uskutočňuje na zariadení v zmysle vynálezu. Použije sa skúšobná explózna komora 4 z nerezovej ocele tvaru valca s priemerom 5 mm a výškou 15 cm. Explózna komora je vybavená iniciačným zdrojom 5 (rozžeravená špirála striedavým prúdom 16 A po dobu 4 s) v dolnej časti a s indikačným plášťovým termočlánkom 6 zapojeným na kompenzačný líniový zapisovač (citlivosť merania teploty 4 d/1 °C) v hornej časti explózne komory 4.

Do zásobníka sa pripraví skúšobná zmes (25 % hmot. propylénu a 75 % hmot. vinylchloridu) - vzduch - dusík. Homogenita zmesi sa kontroluje analýzou na stavebnicovom chromatografe s tepelnovodivostným detektorom pomocou kolóny s náplňou 5 % dimetylformamidu na chromatone nepraný v kyseline-dimetylchlórsilan (priemer zŕn 0,16 až 0,20 mm). Zo zásobníka sa zmes dávkuje do skúšobnej explózne komory 4, ktorá sa pomocou pohyblivej

224 667

ochrannej komory 1 umiestňuje v hornej predohrievacej zóne tvorenej termostatom 2 vyterperovanom na teplotu 120°C a potom do jej dolnej časti opatrenej topným plášťom 3 zaistujúcim skúšobnú teplotu 250°C a synchronizovane sa spustí iniciácia.

Za výbuch sa považuje stúpnutie teploty po iniciácii o viac ako 15°C (60 d), pričom sa postupuje z nevýbušnej oblasti. Medza výbušnosti sa určí ako aritmetický priemer koncentrácie systémov, u ktorých je pri skúške výbušnosti zistený pozitívny a negatívny výsledok. Teplota je pri pokuse udržiavaná s presnosťou $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Niektoré namerané vybrané údaje prezentuje nasledujúca tabuľka.

Tabuľka 1

Koncentrácia skúšanej zmesi v % mol	Tlak ^{1/} 10 MPa	Výbuch + bol - nebol	HMV ^{2/} v % mol
15,5 14,5	0,00	- +	15
22,0 20,0	4,90	- +	21
30,0 29,0	9,81	- +	29,5
36,0 34,0	14,71	- +	35,0

Poznámka: 1/ pretlak

2/ horná medza výbušnosti

Príklad 2

224 667

Merania sa robia za atmosférického tlaku postupom a na zariadení ako v príklade 1. Výsledky ukazujúce vplyv teploty na koncentračné medze výbušnosti vinylchloridu a vinylidénchloridu vo vzduchu sú uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2

Teplota (°C)	Vinylchlorid		Vinylidénchlorid	
	DMV 1/	HMV 2/	DMV 1/	HMV 2/
	(% obj.)		(% obj.)	
30	3,9	21,5	8,1	18,0
160	3,7	33,0	6,3	18,0
340	2,8	43,0	5,3	18,5

Poznámka: 1/ dolná medza výbušnosti
2/ horná medza výbušnosti

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

224 667

1. Spôsob stanovenia koncentračných medzí výbušnosti horľavých plynov a/alebo pár pri vyšších teplotách, respektíve tlakoch, určením výbušnosti, s možnosťou určenia podielu predplameňových reakcií, spojený s prípravou skúšobnej plynnej zmesi, iniciáciou a indikáciou výbušnej premeny, vyznačujúci sa tým, že skúšobný explózný priestor sa po naplnení skúšanou plynou zmesou pri teplote miestnosti, po prípadnom predohriatí v predohrievacej zóne na teplotu nepresahujúcu 250 °C, umiestni do teplotnej zóny vyhriatej na požadovanú skúšobnú teplotu a časovo synchronizovane iniciuje.

2. Zariadenie k uskutočňovaniu spôsobu podľa bodu 1, tvorené skúšobnou explóznou komorou s iniciačnými elektródami, termoelektrickým indikátorom teploty, tlakovým snímačom, kapilárnym prívodom s uzatváracím členom a ohrevom, vyznačujúce sa tým, že pozostáva z pohyblivej ochrannej komory (1), opatrenej v hornej časti termostatom (2) a v dolnej časti topným plášťom (3), v ktorej je pevne umiestnená explózna komora (4).

3. Uzavírací a blokovací ventil podle bodu 1 a 2, v y z n a ě n ý t í m, že pístnice (21) dosedá na jho (19) elektromagnetu (15) přes nákrůžek (22) pevně spojený se jhem (19) a s kuželovým kolíkem (31) procházejícím vrtáním nosné desky (24) uspořádané pod elektromagnetem (15) a spojené s pružnou západkou (28).

4. Uzavírací a blokovací ventil podle bodu 1 až 3, v y z n a ě n ý t í m, že mezi diferenciálním pístem (1) a elektromagnetem (15) je uspořádána vratná pružina (13) a mezi nákrůžkem (22) a nosnou deskou (24) přítlačná pružina (23).

