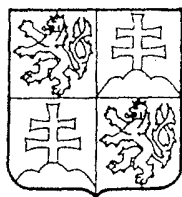


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

271 614

(21) PV 4136-88.J
(22) Přihlášeno 15 06 88

(40) Zveřejněno 12 02 90
(45) Vydáno 09 09 91

(11)

(13) B 1

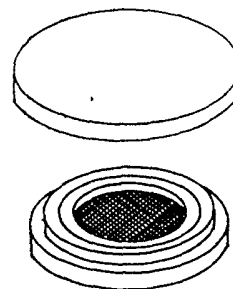
(51) Int. Cl.⁵
G 01 N 1/22

(75) Autor vynálezu MICHAL JAN RNDr. CSc., PRAHA

(54) Osobní dozimetr pro měření průměrné koncentrace
nebezpečných plynů

(57) Jde o zařízení levné a jednoduché konstrukce, jehož délka ve směru difusního toku se blíží nule. Vložka se sorpčním médiem je přitisknuta ke spodní misce dozimetru. Celý dozimetr je těsně uložen do ochranného krytu s víčkem.

Obr.2.



Vynález se týká osobního dozimetru pro měření průměrné koncentrace nebezpečných plynů v ovzduší, zejména oxidů dusíku.

Již jsou známy metody, jak stanovit obsah nebezpečných plynů v ovzduší, případně stanovit jejich průměrný obsah v pracovním prostředí v průběhu pracovní směny. Nejběžnější a také nejjednodušší z těchto metod je stanovování nebezpečných plynů detekčními trubicemi. Z chemických metod je třeba se zmínit o ferometrické metodě stanovení oxidů dusíku činidlem NEDA /N-/1-methyl-/ethylendiamin dyhydrochlorid/, která ovšem předpokládá účinný a spolehlivý odběr vzorku ovzduší pro laboratorní zpracování, například do podtlakových vzornic, viz autorské osvědčení č. 245 837. Z fyzikálně-chemických instrumentálních metod je patrně nejexaktnější metoda stanovení oxidů dusíku metoda chemiluminiscenční. Jsou již známa přenosná bateriová zařízení, pracující na tomto principu, ale jsou složitá a nákladná. Jednodušší je princip elektrochemické cely, využívající procesu elektrochemické oxidace nebezpečných plynů. Na tomto principu existují lehké, malé a snadno přenosné bateriové přístroje, jejichž citlivost i přesnost stanovení koncentrace nebezpečných plynů, jako jsou např. oxid uhelnatý, oxid dusnatý, oxid dusičitý, oxid siřičitý apod., je pro provozní účely dostatečná. Pomocí výše uvedených metod a zařízení lze průměrnou koncentraci nebezpečných plynů v ovzduší stanovit obvykle pouze tak, že se měří skutečná koncentrace těchto plynů v pravidelných časových intervalech po celé sledované období a z naměřených hodnot se vypočte průměrná koncentrace za celé sledované období. Tyto přístroje jsou obecně velmi vhodné jako osobní dozimetr tehdy, pokud jsou vybaveny mikroprocesorem, umožňujícím integraci měřených hodnot v rámci libovolně nastavitelného času. Potom jsou ale relativně drahé a zpravidla není možno vybavit jimi všechny pracovníky v ohrožených oblastech.

Průměrnou koncentraci nebezpečných plynů v ovzduší za určitý časový úsek lze mnohem lépe a jednodušeji stanovit pomocí známých pasivních dozimetrů, založených na principu difuzního toku plynu tělem dozimetru od jeho vrcholu, ústícího do měřeného prostředí, k jeho patě, kde je zajištěna nulová koncentrace měřeného média jeho spolehlivým jímáním vhodným způsobem, např. sorpcí na aktivním uhlí, nebo rozpouštěním v triethanolaminu. Tato zařízení slouží k dozimentrii nejrozličnějších škodlivých plynů, např. oxidu uhelnatého nebo oxidu dusnatého a dusičitého. Jejich nevýhodou je nevhodný tvar a manipulace, nutná pro vyhodnocení provedené zkoušky, viz např. dozimetr podle DOS 30 37 820 A1, DOS 30 12 380, nebo Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 43 (8), 553 až 561 (1982). Navíc je funkce pasivních dozimetrů omezena platností teoretické závislosti, kterou je řízena. Je to známá rovnice nepřímé isothermální difuze plynu 1 směsí plynů 1 a 2 o konstantním tlaku, odvozená z prvního Fickova zákona:

$$J_1 = - D_{12} dc_1/dz \quad (1),$$

kde J_1 = molární tok plynu 1, D_{12} = difuzní koeficient plynu 1 plynem 2, c_1 = koncentrace difundujícího plynu 1 a z = délka ve směru difuzního toku. Z rovnice lze odvodit, že množství látky, zachycené za jednotku času je závislé na poměru velikosti plochy a délky difuzní zóny a že při extrémně nízkých hodnotách délky ve směru difuzního toku (z) by se množství zachyceného plynu blížilo k nekonečnu, což je vyloučeno. Ve skutečnosti se od teoretických hodnot výrazně liší i hodnoty získané experimentálně, a to i v oblastech běžně užívaných rozměrů pasivních dozimetrů.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje osobní dozimetr podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ve smyslu rovnice (1) se jeho délka ve směru difuzního toku blíží nule. Je složen z ploché mističky, na jejímž dně je uložena vložka se sorpčním médiem, např. triethanolaminem pro případ měření průměrné koncentrace oxidů dusíku. Vložka je ke dnu

mističky přitlačena těsně sedícím elementem, např. plochým mezikružím, jehož výška v optimálním případě nepřesahuje 1 mm. Aby bylo možno dozimetr upevnit na oděv a dobře uzavřít, vkládá se celý do těsně vytvarované mističky a uzavírá přiléhajícím víčkem. Všechny části dozimetru mohou být vyrobeny z plastu jako obrobek nebo výlisek. Rozměry dozimetru nejsou pro jeho funkci rozhodující, ale v zájmu dobré reprodukovatelnosti výsledků měření a jejich korespondence s kalibračními vztahy je optimální plocha účinné sorpce 1 až 2 cm².

Osobní dozimetr podle vynálezu je v porovnání s dosud známými obdobnými zařízeními jednoduché a lehké konstrukce, manipulace s ním je snadná. Navíc je osobní dozimetr podle vynálezu citlivější, než známé pasivní dozimetry, což umožňuje stanovení škodlivin v nejnižších koncentracích a registraci i takových dávek, které leží hluboko pod jejich nejvyššími přípustnými koncentracemi. Tyto výhody umožňují jeho pravidelné používání i pro vysoký počet osob, např. v hlubinných dolech.

Na výkresu je znázorněn příklad provedení osobního dozimetru podle vynálezu, kde na obr. 1 je svislý osový řez osobním dozimetrem podle vynálezu, přičemž jednotlivé jeho díly jsou od sebe odděleny, na obr. 2 je celkový pohled na odkrytý dozimetr při pracovní funkci.

Do spodní misky dozimetru 4 jsou vloženy tři síťky 3 z polymerního materiálu, napuštěné sorpčním médiem a přitisknuté plochým mezikružím 2 ke dnu misky 4. Dozimetr je vložen do vnější misky 5, na níž je na spodní straně nalepen suchý zip 6, jehož druhá část je připevněna na oděvu nebo na přilbě pracovníka. Dozimetr je uzavřen víčkem 1. K usnadnění otvírání a vyjímání dozimetru jsou těla misek opatřena rýhami.

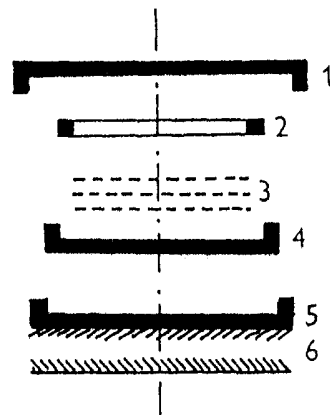
Funkce osobního dozimetru podle vynálezu není vyhodnocována teoretickým vztahem, ale vyžaduje kalibraci dozimetru, nejlépe v prostředí jeho uvažovaného nasazení. Při stanovení oxidů dusíku je to požadavek obzvláště významný, protože je to směs nestálá a výrazně závislá na prostředí, ve kterém existuje. S osobním dozimetrem podle vynálezu se pracuje takto: Nejprve se v prostředí, ve kterém bylo bezpečně zjištěno, že neobsahuje sledovaný plyn, napojí síťky 3 sorpčním médiem, konkrétně při stanovování oxidů dusíku tím způsobem, že se namočí do směsi triethanolaminu a acetonu v poměru 1 : 1 a ponechají se na vzduchu asi 15 minut k opatření přítomného acetonu. Potom se síťky 3 vloží do spodní misky dozimetru 4 a přitisknou se plochým mezikružím 2. Dozimetr se vloží do vnější misky 5 a uzavře víčkem 1. V určeném okamžiku se víčko sejme a tím se uvede dozimetr do funkce. Po požadované době se dozimetr víčkem opět uzavře a dopraví se do laboratoře k vyhodnocení měření běžnými známými metodami.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Osobní dozimetr pro měření průměrné koncentrace nebezpečných plynů, zejména oxidů dusíku, používající vložku se sorpčním médiem, vyznačený tím, že vložka se sorpčním médiem (3) je přitisknuta ke spodní misce dozimetru (4) pomocí elementu (2), a celý dozimetr je uložen v ochranném krytu, složeném z vnější misky (5) a víčka (1), přičemž délka difuzní zóny dozimetru se blíží nule.

CS 271614 B1

Obr.1.



Obr.2.

