

MĚŘENÍ AMONIAKU POMOCÍ PID DETEKTORŮ

Amoniak je plyn lehčí než vzduch, který se běžně používá v různých aplikacích. Má typický čpavý zápach a je velmi reaktivní. Díky jeho rozpustnosti ve vodě dochází při jeho vdechování ke kauterizaci dýchacího traktu, která vede k úmrtí při koncentracích nad 5000 ppm. Jeho limity v pracovním prostředí jsou stanoveny Nařízením vlády 178/2001 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) na:

PEL = 14 mg/m³ (20 ppm za standardních podmínek)

NPK-P = 36 mg/m³ (52 ppm za standardních podmínek)

Limit koncentrace amoniaku ve vnitřním prostředí staveb činí podle Vyhlášky 6/2003 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) činí 0,2 mg/m³, což při standardních podmínkách představuje koncentraci 0,29 ppm.

Přestože se v mnohých technologiích během posledních let nahradil amoniak jinými chladicími médii (chlorované a fluoroované uhlovodíky), lze stále amoniak najít v těchto výrobcích:

- výroba hnojiv,
- produkce pryskyřic z močoviny,
- výroba exploziv,
- výroba Nylonu,
- polovodičový průmysl,
- vodárenský průmysl.

Všude tam, kde se s amoniakem pracuje, se zpravidla používají fixní detekční systémy založené na polovodičovém nebo elektrochemickém principu. Ojedinele se využívají i osobní detektory pro ochranu osob. Polovodičové senzory jsou pro průmyslové aplikace zcela nevhodné. Mají velmi malou selektivitu, jsou náchylné na změny fyzikálních faktorů (teplota, tlak, vlhkost) a velmi těžce se kalibrují. Velmi často se stává,

že způsobují falešné poplachy a odstavují technologii. Tím však dochází k vysokým ekonomickým ztrátám.

Elektrochemické senzory nemohou měřit vysoké koncentrace

Osobní detektory plynů využívají maximálně rozsah 0 až 100 ppm. Lze je tedy použít pro ochranu osob, ale nikoliv však pro vyhledávání zdrojů nebo při práci s dýchací technikou (např. hasiči v době zásahu). Elektrochemické senzory mají omezenou kapacitu. S vyšší koncentrací plynu se tedy zkracuje jejich životnost. Navíc existuje limitní koncentrace, při které nedochází k reverzním dějům a senzor je trvale poškozen. Tato hranice je pro většinu amoniakových senzorů 200 ppm.

Měření amoniaku pomocí PID

Amoniak má ionizační energii 10,18 eV, a proto jej lze snadno měřit pomocí fotoionizačního detektoru (PID) vybaveného standardní UV lampou 10,6 eV. PID je velmi citlivý detektor s širokým měřicím rozsahem (až 15 000 ppm). Navíc při přeexponování PID detektoru nedochází k jeho poškození. Jedná se o optický systém, který pouze nahlásí měření mimo rozsah.

PID detektor má velmi jednoduchou kalibraci pomocí isobutylenu, který je stabilní a cenově výhodnější než jiné kalibrační plyny. Díky velmi rychlé odezvě senzoru je i nízká spotřeba kalibračního plynu. Pochopitelně lze PID detektor kalibrovat i jinými plyny, v závislosti na aplikaci.

Mezi další výhody PID senzorů patří to, že mají životnost 3 roky (bez ohledu na měřenou koncentraci). Elektrochemický článek pro amoniak, kde je většinou výrobce

Obr. – MiniRAE 3000 – PID vhodný pro měření amoniaku



uváděná tzv. maximální očekávaná životnost senzorů 3 roky, má v reálných aplikacích životnost 1,5 roku a navíc jeho cena výrazně převyšuje cenu PID lampy.

Rychlost odezvy senzorů

PID detektory mají téměř okamžitou dobu odezvy (T90) na přítomnost amoniaku. Ta činí maximálně 3 vteřiny. Elektrochemické články mají dobu odezvy až 150 vteřin, u málo exponovaných senzorů se v praxi jedná i o jednotky minut.

Závěr

Fotoionizační detektory jsou vhodné nejen pro měření amoniaku z hlediska toxicity a ochrany zdraví pracovníků, ale jsou vynikající pomůckou pro vyhledávání netěsností a včasného varování před rizikem výbuchu.

Mgr. Luděk VLK, Chromservis s.r.o.,
l.vlk@chromservis.cz