

# Ograniczenie emisji podtlenku azotu w przemyśle chemicznym w Polsce

Marcin WILK, Marek INGER – Instytut Nawozów Sztucznych, Puławy; Leszek MACISZEWSKI – AZOTY Tarnów; Romuald JANCEWICZ – ANWIL SA, Włocławek; Bronisław SZCZEPANIAK – ZAK SA Kędzierzyn

Podtlenek azotu ( $N_2O$ ), zwany gazem rozweselającym, jest gazem bezbarwnym o delikatnym i miłym zapachu. W stężeniach występujących w atmosferze jest nieszkodliwy.  $N_2O$  jest jednak gazem cieplarnianym i może w sposób znaczący przyczynić się do nasilenia efektu cieplarnianego, ponieważ 310 razy silniej wzmacnia ten efekt niż dwutlenek węgla ( $CO_2$ ). Może także wpływać na niszczenie warstwy ozonowej w stratosferze, chroniącej życie na Ziemi przed szkodliwym działaniem promieniowania UV. Ze względu na długi czas przebywania w atmosferze, ok. 150 lat, jego emisja może wpływać na życie wielu pokoleń. Podtlenek azotu był produkowany przez źródła naturalne i jego stężenie w atmosferze było stałe, ale od XIX w. obserwuje się jego systematyczny wzrost.

W przemyśle chemicznym w Polsce głównym źródłem emisji  $N_2O$  są instalacje do wytwarzania kwasu azotowego, gdzie gaz ten tworzy się jako produkt uboczny podczas katalitycznego utleniania amoniaku na siatkach ze stopów platyny (Pt-Rh), słabo absorbuje się w wodzie i prawie w całości jest emitowany do atmosfery. Szacuje się, że w instalacjach kwasu azotowego na świecie powstaje rocznie ok. 400 tys. t, w Unii Europejskiej 130 tys. t i 16 tys. t w Polsce. Obecnie nie ma norm prawnych dotyczących dopuszczalnych wielkości emisji  $N_2O$  z instalacji kwasu azotowego. Jednak przygotowywane w Unii Europejskiej regulacje prawne w najbliższej przyszłości nałożą na producentów kwasu azotowego wymóg znacznego ograniczenia emisji tego gazu. Wg przygotowywanego BAT Reference Dokument (BREFs), konieczne będzie obniżenie stężenia  $N_2O$  w gazach resztkowych z instalacji kwasu azotowego do poziomu poniżej 100 ppm.

W 2004 r. w Instytucie Nawozów Sztucznych rozpoczęto prace nad katalizatorem do wysokotemperaturowego rozkładu  $N_2O$  w reaktorze utleniania amoniaku. W wyniku badań w skali laboratoryjnej i pilotowej opracowano katalizator, który w 2008 r. zastosowano w instalacjach kwasu azotowego w ANWIL SA i ZAK SA. Katalizator, oparty na aktywnym tlenku żelaza ( $Fe_2O_3$ ), jest tani w produkcji; surowcem do produkcji katalizatora jest siarczan żelaza, a jego utylizacja nie będzie stanowić obciążenia dla środowiska. Katalizator jest chroniony przez 2 zgłoszenia wynalazcze.

Przed wdrożeniem katalizatora w instalacjach kwasu azotowego wykonano jego badania w instalacji pilotowej, w warunkach pracy instalacji przemysłowych, oraz w reaktorach utleniania amoniaku instalacji azotynu amonu w AZOTACH Tarnów. Szacuje się, że podczas dotychczasowych badań katalizatora w instalacji azotynu amonu obniżono emisję podtlenku azotu o ok. 240 t (74 400 t  $CO_2$  eq.).

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono niezbędną wysokość warstwy katalizatora w reaktorach utleniania amoniaku w instalacjach kwasu azotowego ANWIL SA (4 reaktory) i ZAK SA (1 reaktor). Katalizator umieszczono w tych reaktorach bezpośrednio pod pakietem siatek katalitycznych. Podczas dotychczasowej pracy katalizatora w ANWIL SA, w okresie od lipca 2008 do 31 grudnia 2009 r. graniczo emisję  $N_2O$  o ok. 1912 t  $N_2O$ , co w przeliczeniu na  $CO_2$  odpowiada redukcji emisji 592 720 t  $CO_2$  eq (ERU), a w ZAK SA od grudnia 2008 do 25 stycznia 2010 r. zredukowano emisję o ok. 1289 t  $N_2O$ , co odpowiada 399 590 t  $CO_2$  eq.

Dokładnie problem ograniczenia emisji podtlenku azotu z ww. instalacji opisano w artykule opublikowanym w czasopiśmie Przemysł Chemiczny 2009, t. 86, nr 6, s. 730-733.

## INSTYTUT NAWOZÓW SZTUCZNYCH

### OFERUJE:

#### technologie dla nowych wytwórni i modernizacji istniejących

- nawozów mineralnych
- gazów syntezowych, wodoru, amoniaku, kwasu azotowego
- pochodnych mocznika i metanolu (formaldehyd, trioksan, guanidyna)
- ekstrakcji nadkrytycznej produktów roślinnych za pomocą  $CO_2$

#### badania naukowe, głównie stosowane, prace wdrożeniowe w zakresie:

- wytwarzanie i oczyszczanie gazów syntezowych,  $H_2$ ,  $CO_2$  i  $NO_x$
- amoniak, metanol, kwas azotowy i jego sole
- nawozy mineralne
- katalizatory i sorbenty
- formaldehyd, trioksan, guanidyna
- ochrona środowiska
- operacje jednostkowe (ekstrakcja nadkrytyczna za pomocą  $CO_2$ , granulacja, absorpcja, adsorpcja)
- inne procesy i produkty

#### usługi:

- **badawcze:** badania instalacji przemysłowych, analiza procesów, ekspertyzy, badania certyfikacyjne
- **analityczne:** kompleksowa analityka – przy użyciu chromatografii gazowej (GC i GC/MS), cieczowej (HPLC i LC/MS) i jonowej (IC) oraz metod spektrometrycznych (ICP-OES, AAS, CV-AAS, UV-vis, TRX) – dla badań procesów i technologii w przemyśle chemicznym
- **projektowe:** projektowanie procesów chemicznych (projekty bazowe i procesowe, szkolenia, rozruch instalacji, pomoc w kompletacji urządzeń)
- **serwisowe** dla katalizatorów i sorbentów
- **dokumentacja rejestracyjna** dla nowych nawozów mineralnych (wg standardów UE)
- **informacja naukowo-techniczna** (baza danych PAINS)

#### wyroby:

- katalizatory, sorbenty siarki i chloru, kule ceramiczne (certyfikat ISO 9001:2008)
- granulaty i ekstrakt chmielowy (system HACCP)
- nawozy (płynne koncentraty z mikroelementami, do fertygacji upraw w szklarniach oraz zawiesinowe)
- produkcja oraz remonty urządzeń i zbiorników ciśnieniowych, rurociągów i konstrukcji stalowych (system ISO 9001:2008)