

Izabela Małecka, Marek Moga

UWARUNKOWANIA WYKONANIA WENTYLACJI W POMIESZCZENIACH INSTALACJI AMONIAKU

Streszczenie

Do przygotowania mediów chłodniczych stosowanych m.in. w układach klimatyzacyjnych wykorzystuje się m.in. amoniak bezwodny (NH_3). W pomieszczeniach instalacji amoniaku wymagana jest odpowiednia wentylacja nawiewno – wyciągowa (ogólna, strefowa i lokalizacyjna). Amoniak bezwodny jest substancją toksyczną i żrącą, niebezpieczną dla Środowiska oraz palną i stwarzającą w połączeniu z wieloma substancjami zagrożenie pożarowe lub wybuchowe.

Słowa kluczowe: amoniak bezwodny, wentylacja mechaniczna, instalacja amoniaku, środowisko.

WPROWADZENIE

W pomieszczeniach wentylowanych z jednej strony przyjemnie jest przebywać a z drugiej strony mogą one stanowić pośrednią śmiertelną pułapkę dla człowieka. W pomieszczeniach instalacji amoniaku czynnikami mającymi negatywny wpływ na samopoczucie ludzi są: czystość i świeżość powietrza, temperatura i wilgotność powietrza, także podwyższone stężenie zanieczyszczeń gazowych (chemicznych). Ilość powietrza dostarczana lub usuwana z pomieszczenia zależy od obciążeń (uwarunkowań) chemicznych amoniaku stosowanego do schładzania mediów chłodniczych.

CHARAKTERYSTYKA AMONIAKU BEZWODNEGO (NH_3)

Amoniak bezwodny jest substancją:

- toksyczną i żrącą powodującą: oparzenia wraz z powstawaniem pęcherzy lud odmrożeń, uszkodzenia skóry i oczu, zapalenie oskrzeli wraz z odoskrzelowym zapaleniem płuc, bezdech objawiający się bólem w klatce piersiowej powodujący zapaść i krążeniowe powikłania,
- niebezpieczną dla środowiska działającą: bardzo toksyczne na organizmy wodne, ponadto roztwór amoniaku powoduje zmianę pH środowiska na silnie alkaliczne,
- palną i z wieloma substancjami stwarza zagrożenie pożarem lub wybuchem.

Skład fizykochemiczny (charakterystyka):

- stan skupienia w 20 °C: – gaz,
- barwa: – bezbarwny,

dr inż. Izabela MAŁECKA – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

dr n. med. Marek MOGA – Centrum Diagnostyki Serca „MEDIX” w Kaliszu.

- zapach: – ostry, charakterystyczny,
- temperatura wrzenia (1 bar): – (-) 33,53 °C,
- temperatura topnienia: – (-) 77,70 °C,
- gęstość fazy gazowej (0 °C, 1 bar): – 0,7714 kg/m³,
- gęstość cieczy (-33 °C, 1 bar): – 0,682 kg/m³,
- ciepło parowania (-33 °C, 1 bar): – 1370 kJ/kg,
- prężność gazu w temperaturze 20 °C: – 0,8 MPa,
- ciśnienie krytyczne: – 11,3 MPa,
- rozpuszczalność w wodzie (20 °C, 1 bar): – 42,8 %,
- granica wybuchowości:
 - dolna: – 15% obj.,
 - górna: – 28% obj.,
- temperatura zapłonu: – praktycznie każda temperatura,
- temperatura samozapłonu: – ok. 630 °C,
- właściwości korozyjne: szczególnie w obecności wilgoci niszczy miedź, cynk, cynę i ich stopy

Amoniak pomimo, że jest lżejszy od powietrza (0,7714 kg/m³ przy temp. 0 °C i ciśnienia 1 bar) i z reguły gromadzi się w górnych partiach pomieszczenia to jednak stwarza istotne zagrożenie dla człowieka także w dolnych partiach pomieszczenia co wynika ze zróżnicowania parametrów powietrza w pomieszczeniu instalacji amoniakalnej: temperatury, wilgotności względnej oraz w wyniku ewentualnych wycieków (odparowanie). W celu wykonania oceny narażenia w środowisku pracy amoniakiem należy zastosować odpowiednie metody w odniesieniu do:

- PN-71/Z-04041 – oznaczenie zawartości amoniaku w powietrzu,
- PN-90/Z-04009.03 – ochrona czystości powietrza; badanie zawartości związków azotu; badanie zawartości amoniaku na stanowisku pracy metodą spektrofotometryczną w świetle widzialnym, indofenolową,
- oznaczenie amoniaku rurkami Dragera na amoniak.

UWARUNKOWANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA WENTYLACJI W POMIESZCZENIACH INSTALACJI AMONIAKU

1. Do spowodowania wymiany powietrza w pomieszczeniach instalacji amoniakalnej stosowanej do mediów chłodniczych stosujemy systemy wentylacji:
 - ogólnej mechanicznej poprzez ruch powietrza wywołany działaniem wentylatora (centrali wentylacyjnej) lub innego urządzenia. W następstwie tego usuwane jest powietrze (zanieczyszczone) z całej objętości pomieszczenia, a w jego miejsce dostarczane jest powietrze czerpane z zewnątrz, tzw. świeże.
2. Wyciąg powietrza zanieczyszczonego amoniakiem musi się odbywać ze stref:
 - górnej części pomieszczenia,
 - pośredniej,
 - dolnej przy podłodze,

oraz

- z miejsc emisji amoniaku z zastosowaniem wentylacji lokalizującej z użyciem tzw. odciągów miejscowych w celu niedopuszczenia do rozprzestrzeniania się amoniaku w całym pomieszczeniu z zachowaniem prawidłowej cyrkulacji i prędkości strumienia powietrza.
3. Instalacja wentylacyjna musi odpowiadać warunkom ustalonym ze względu na niebezpieczeństwo zagrożenia dla życia, wybuchu, pożaru:
 - najwyższe dopuszczalne stężenie amoniaku w środowisku pracy wynosi:
 - NDS – 14 mg/m³,
 - NDSCh – 28 mg/m³
 4. Stężenie niebezpieczne dla życia (przy 30 minutowej ekspozycji) wynosi 1530-3150 mg/m³, stężenie śmiertelne 3500-7000 mg/m³.
 - granica wybuchowości:
 - dolna – 15% obj.,
 - górna – 28% obj.,
 - temperatura zapłonu – praktycznie każda temperatura, gaz łatwopalny.
 5. Z instalacji i urządzeń (wersja przeciwwybuchowa) należy odprowadzić ładunki elektrostatyczne.
 6. Wydatki powietrza wentylacyjnego wymagają sterowania automatyką z wykorzystaniem przyrządów rejestrujących stężenie amoniaku w powietrzu znajdującym się w pomieszczeniu wentylowanym.

WYBRANE OBOWIĄZUJĄCE AKTY PRAWNE:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami
3. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych
4. Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29.11.2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych.
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 lipca 2004 r. w sprawie ograniczeń, zakazów lub warunków produkcji, obrotu lub stosowania substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych oraz zawierających je produktów z późniejszymi zmianami.

LITERATURA

1. Karty katalogowe (charakterystyki): Anwil – Grupa Orlen, Zakłady Azotowe w Tarnowie – Mościskach; WANZA w Kamionkach k/Zabludowa.
2. Małecki Z., Borowski G. „Wentylacja w wybranych obiektach inżynierii wodnej”, Zeszyty Naukowe Inżynierii Lądowej i Wodnej w Kształtowaniu Środowiska, nr 2, PTIE Oddział Ziemi Kaliskiej, EUROEXBUD, Kalisz 2010.
3. Pełech A., „Wentylacja i klimatyzacja”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.
4. Recknagel H. i in. „Ogrzewanie i klimatyzacja”, Poradnik, OMNI SCALA sp. z o.o., Wrocław 2008.

VENTILATION REQUIREMENTS FOR INTERIOR AMMONIA SYSTEMS

Summary

Waterless ammonia (NH_3) is used to prepare cooling agents employed in air-conditioning systems. Rooms with ammonia systems require suitable supply & exhaust (general, zone and localized) ventilation. Waterless ammonia is a toxic and caustic environment-unfriendly chemical, which is flammable and in combination with many chemicals poses a risk of fire or explosion.

Key words: waterless ammonia, mechanical ventilation, ammonia system, environment.

AUSFUHRUNGSBEDINGUNGEN DER LUFTUNGSGERATE IN RAUMEN FÜR AMMONIAK-ANLAGE

Zusammenfassung

Zur Vorbereitung der Kühlungsmedien, die u.a. in Klimaanlage gebraucht werden, nutzt man auch wasserloses Ammoniak (NH_3). In Räumen für Ammoniak-Anlagen erforderlich ist eine entsprechende (Allgemein-, Zonen-, Ortlokalisierte-) Zu- und Abluftanlage. Das Ammoniak ist eine toxische, kaustische, brennbare und für die Umwelt gefährliche Substanz, die in Verbindung mit vielen anderen Stoffen eine Brand- und Explosionsgefahr bildet.

Schlüsselworte : wasserloses Ammoniak, mechanische Lüftung, Ammoniak-Anlage, Umwelt.