

OCZYSZCZANIE GAZÓW ODLOTOWYCH POWSTAŁYCH W PROCESIE TRAWIENIA METALI Z TLENKÓW AZOTU KWASEM AZOTOWYM

Przedstawiono badania absorpcji kwaśnej i alkalicznej tlenków azotu emitowanych do atmosfery w procesie trawienia metali kwasem azotowym. Stwierdzono, że najlepsze sprawności absorpcji tlenków azotu uzyskuje się w 95% kwasie siarkowym i w alkalicznym roztworze podchlorynu sodowego.

Tlenki azotu stanowią jeden z najbardziej uciążliwych składników gazowych, zanieczyszczających powietrze atmosferyczne. W skali krajowej, w przeliczeniu na 100% kwas azotowy, roczna emisja tlenków azotu wynosi kilkadziesiąt tysięcy ton. Z tych względów sprawą ogromnej wagi jest wyeliminowanie zagrożenia naturalnego środowiska w okolicy zakładów przemysłowych. Można to osiągnąć na drodze wydzielania toksycznych związków ze strumienia gazów, opuszczających instalację i zawrócenia ich do głównego procesu produkcyjnego, bądź też przeprowadzenia ich w związki użyteczne. Takie postępowanie wydaje się najbardziej racjonalne z punktu widzenia ekonomicznego. Niestety, żadna ze współcześnie opraco-

wanych i opartych na tej zasadzie metod nie spełnia oczekiwań, obciążając proces główny w mniejszym lub większym stopniu dodatkowymi kosztami.

W Instytucie Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej prowadzone są prace nad technologią usuwania tlenków azotu z odlotowych gazów przemysłowych. W badaniach przeprowadzonych w skali laboratoryjnej, w płuczce barbotażowej oraz w kolumnie z wypełnieniem, sprawdzano możliwość zastosowania absorpcji kwaśnej i alkalicznej do oczyszczania gazów odlotowych, emitowanych do atmosfery z procesów trawienia metali.

Doświadczenia w płuczce barbotażowej prowadzono przy stałym natężeniu przepływu gazu

równym 0,05 m³/h oraz stałej objętości roztworu sorpcyjnego równej 0,1 dm³, w temperaturze 293 K. Zmieniano natomiast stężenie roztworu sorpcyjnego.

W procesie absorpcji kwasnej badano roztwory kwasu siarkowego w zakresie stężeń 40 do 95% oraz roztwory kwasu siarkowego z dodatkiem utleniaczy: KMnO₄, K₂Cr₂O₇, CrO₃, CoSO₄.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że sprawność absorpcji NO₂ rośnie wraz ze wzrostem stężenia kwasu, osiągając najwyższą wartość dla 95% H₂SO₄ (w przedziale 85—91%). Proces ten charakteryzuje się ponadto stałą w czasie pojemnością sorpcyjną roztworu. Zastosowanie natomiast roztworów kwasu siarkowego z dodatkiem utleniaczy wykazało znacznie niższe sprawności absorpcji NO₂ (w przedziale 40—75%).

W procesie absorpcji alkalicznej badano 1—10% roztwory azotynu amonowego oraz alkaliczne roztwory podchlorynu sodowego o zawartości NaOCl od 10 do 120 g/dm³. Stwierdzono wysoką sprawność usuwania NO₂ roztworami podchlorynu sodowego (powyżej 90%). Stosunkowo niewielkie sprawności absorpcji NO₂ uzyskano natomiast w roztworach azotynu amonowego (do 65%).

Kolejne badania absorpcji tlenków azotu przeprowadzono w alkalicznym roztworze podchlorynu sodu w kolumnie wypełnionej pierścieniami Raschiga, przy następujących parametrach:

natężenie przepływu gazu	— 0,05—2,03 m ³ /h
gęstość zraszania	— 4—40 m ³ /m ² h
stężenie NO ₂ w gazie	— 0,69 g/Nm ³

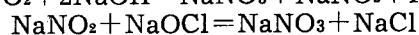
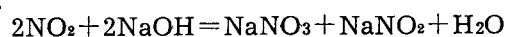
stężenie roztworu sorpcyjnego

— 40 g/dm³NaOH+

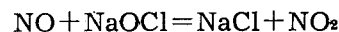
100 g/dm³NaOCl

wysokość wypełnienia — 1 m

Proces oczyszczania przebiega zgodnie z reakcją:



Podczas procesu trawienia metali wydzielają się również oprócz NO₂ nieznaczne ilości NO. W czasie kontaktowania się gazu z alkalicznym roztworem podchlorynu sodu zachodzi utlenianie NO do NO₂:



Powstający w wyniku utleniania dwutlenek azotu reaguje z wodorotlenkiem sodu zgodnie z wcześniej przedstawioną reakcją.

Przeprowadzone badania wykazały ponad 93% sprawność absorpcji NO₂. Otrzymane w czasie procesu oczyszczania roztwory poabsorpcyjne mogą być wykorzystane do wytwarzania azotanu sodu i chlorku sodu na drodze krystalizacji lub kierowane okresowo do oczyszczania ścieków.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że alkaliczny roztwór podchlorynu sodu charakteryzuje się wysoką skutecznością usuwania tlenków azotu z gazów. Ponadto jego zastosowanie w technice oczyszczania gazów daje możliwość utylizacji roztworów posorpcyjnych oraz pozwala obniżyć wymagania pod względem antykorozyjności aparatury.