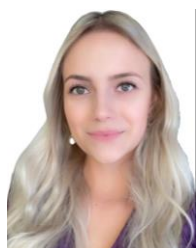


Praca dyplomowa inżynierska

Usuwanie aerozoli ze spalin z instalacji mokrego odsiarczania



Autor: Wiktoria Kozłowska

Nr albumu: 298024

Promotor: dr inż. Bogumiła Wrzesińska

Rok akademicki: 2021/2022

Wprowadzenie

Podczas energetycznego spalania paliw powstaje wiele zanieczyszczeń, takich jak dwutlenek siarki czy pył lotny, które mają negatywny wpływ na środowisko. Na terenie krajów Unii Europejskiej ustalone zostały konkluzje BAT, opisujące maksymalną dopuszczalną zawartość zanieczyszczeń w gazach odlotowych z energetycznego spalania paliw. W celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń stosuje się różne technologie odsiarczania, jedną z nich jest mokra amoniakalna metoda odsiarczania. Niestety podczas odsiarczania spalin daną metodą, tworzą się aerozole wtórne, zawierające zarówno cząstki stałe, jak i ciekłe.

Cel i zakres pracy

Celem pracy była analiza emisji aerozoli i metod ich usuwania z gazów spalinowych z instalacji mokrego odsiarczania, ze szczególnym uwzględnieniem amoniakalnej technologii odsiarczania.

Zakres pracy obejmował:

- przegląd metod mokrego odsiarczania spalin i ich porównanie;
- analizę mechanizmów formowania się aerozoli w trakcie odsiarczania metodą mokrą amoniakalną;
- przegląd rozwiązań technicznych, które potencjalnie mogłyby być wykorzystane do ograniczenia emisji do atmosfery aerozoli tworzących się podczas odsiarczania;
- wykonanie obliczeń i sporządzenie wykresów (T, p) i (T, X) dla wybranych wartości wilgotności względnych gazów spalinowego z instalacji energetycznego spalania węgla.

Formowanie się aerozoli po odsiarczaniu metodą amoniakalną

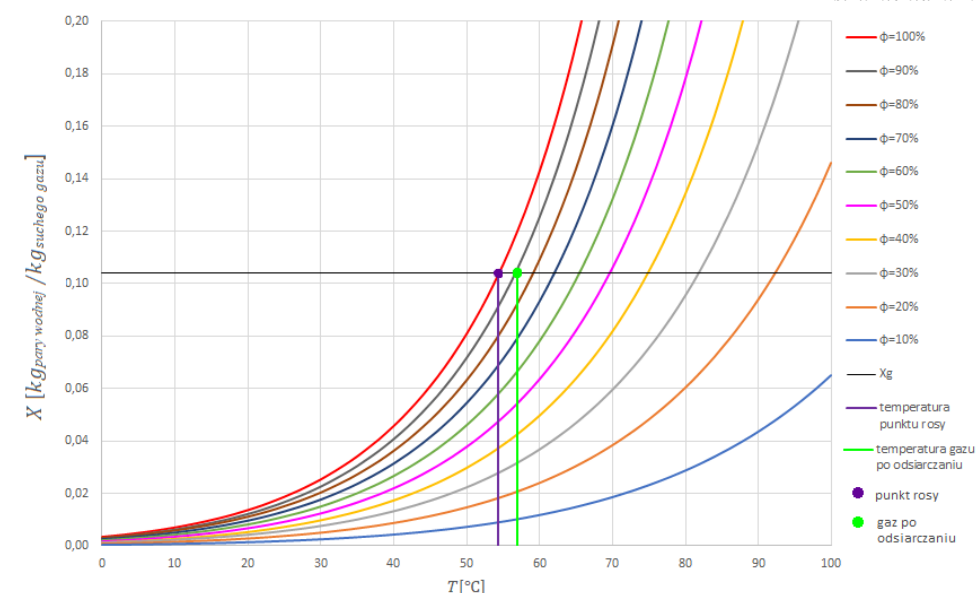
Wygląd i morfologia cząstek emitowanych po odsiarczaniu metodą mokrą amoniakalną różni się znacząco od popiołu lotnego. Cząstki mogą być tworzone poprzez dwa mechanizmy, tj. reakcja heterogeniczna w fazie gazowej lub porywanie kropeł sorbentu i następnie ich odparowanie. Składają się głównie z produktów odsiarczania, czyli siarczanu amonu, stąd duży udział pierwiastkowy mają S i O. Większość cząstek po odsiarczaniu ma strukturę krystaliczną o gładkich powierzchniach.

Wykresy (T, p) i (T, X)

W celu wykonania wykresów fazowych dla układu gaz spalinowy-woda przyjęto skład gazu z dużej przemysłowej instalacji spalania energetycznego węgla kamiennego. Wykresy mogą posłużyć do przybliżonego obrazowania przebiegów procesów nawilżania i suszenia gazu spalinowego oraz do obliczenia ilości wody, która wykropli się z danego gazu przy spadku temperatury do wartości poniżej temperatury punktu rosy.

N_2	1323896 kg/h
CO_2	257549 kg/h
O_2	186268 kg/h
Ar	22459 kg/h

Tab.1. Skład suchego gazu spalinowego wyrażony strumieniami masowymi



Rys.1. Wyznaczenie temperatury punktu rosy

Wnioski

Stężenie liczbowe cząstek w spalinach odsiarczonych metodą amoniakalną wzrasta nawet 100-krotnie, w porównaniu do stężenia cząstek przed procesem odsiarczania. Większy wpływ na powstawanie aerozoli ma mechanizm reakcji heterogenicznych. Średnice większości wytworzonych cząstek mieszczą się w zakresie submikronowym 0,07 – 0,7 μm . Na formowanie się aerozoli podczas odsiarczania metodą mokrą amoniakalną mają wpływ parametry procesowe takie jak: pH cieczy odsiarczającej, temperatura spalin wlotowych, prędkość przepływu gazu oraz stosunek przepływu gazu do przepływu cieczy. Oprócz optymalizacji powyższych parametrów, możliwe są następujące metody ograniczania emisji aerozoli z instalacji: zastosowanie wysokosprawnych odkraplaczy i odemglaczy gazu opuszczającego absorber, zastosowanie mokrego komina, zastosowanie mokrego elektrofiltru za płuczką odsiarczającą, dodanie do gazu przesyconej pary wodnej i separacja cząstek powiększonych w wyniku kondensacji pary wodnej.