

МЕХАНІЗМ УТВОРЕННЯ ОКСИДІВ АЗОТУ ПРИ СПАЛЮВАННІ ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА

Пугачова Т.М., Бережної С.А.

***Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків***

Однією з основних шкідливих компонентів техногенної діяльності є оксиди азоту – NO_x . При цьому основна частка їх припадає на паливні установки. За даними різних авторів, до 70 ... 80% припадає на частку енергетики.

Джерелами утворення оксидів азоту при горінні можуть бути азотовмісні компоненти палива та молекулярний азот повітря, який використовується як окислювач для горіння. Тому ці оксиди азоту прийнято ділити на паливні та повітряні.

Повітряні, у свою чергу, поділяються на термічні, які утворюються за високих температур за рахунок окислення молекулярного азоту атомарним киснем і «швидкі» – у зоні порівняно низьких температур внаслідок реакції вуглеводневих радикалів з молекулою азоту та подальшої взаємодії атомарного азоту з гідроксидом – OH . "Швидкими" вони названі тому, що швидкість їх утворення велика у вузькій зоні полум'я.

Паливні оксиди азоту утворюються на базі азотовмісних компонентів палива.

Досвідами показано, що при температурі факела до 1800 К (1527 °С) оксиди азоту на 95 % утворюються з азоту палива і лише 5 % у результаті окислення атмосферного азоту. При цьому виявлено, що NO_x на 95 ... 97% складається з оксиду азоту (NO), який утворюється на початковій ділянці факела, на стадії вигорання летючих і, досягнувши певної концентрації, характерної для конкретних умов спалювання, надалі по ходу факела не змінюється, незважаючи на активне горіння та високі концентрації кисню в топці.

При спалюванні газу близько 25% становлять швидкі оксиди азоту, решта 75% - термічні. При спалюванні мазуту близько 45% становлять паливні оксиди, 50% – термічні, близько 5% – «швидкі». При спалюванні вугілля близько 85% становлять паливні оксиди азоту, 0,5% - "швидкі" оксиди азоту, а 15% - термічні. Найбільша температура факела існує при спалюванні газу, найменша – при спалюванні вугілля, а надлишки повітря – навпаки.

Кількість оксидів азоту залежить від вмісту азоту в горючій масі палива в першому ступені, від середньоінтегрального значення концентрації кисню на ділянці утворення NO_x у квадраті і порівняно слабо залежить від температури пилувугільного факела в цій зоні: при $T > 1200$ К концентрація паливних NO_x пропорційна $(T - 1100)^{0,5}$.

Термічні повітряні оксиди азоту утворюються при високих температурах за механізмом Я.Б. Зельдовича. Швидкість утворення термічних оксидів залежить насамперед від температурного рівня процесу, а також від концентрації кисню.