

ВУГІЛЬНІ ЗАБРУДНЮВАЧІ ЯК ЗАГРОЗА ЗДОРОВ'Ю ЛЮДСТВА ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ ВИЛУЧЕННЯ

Наухацька Т.А., студ. (гр. ЕК-41, ФЕА НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)

Основою життя людини є навколишнє середовище, а викопні ресурси і енергія, яка з них виробляється є основою сучасної цивілізації. Цілком очевидним є той факт, що без енергетики у людства немає майбутнього, адже від стану паливно-енергетичного комплексу залежать темпи виробництва і науково-технічного прогресу, а отже, життєвий рівень людей. Основою сучасної енергетики є різні типи електростанцій [1]. На сьогоднішній день майже 2/3 світового виробництва електроенергії припадає на ТЕС. Але технологія виробництва електроенергії на цих станціях пов'язана з великою кількістю відходів, які завдають значну шкоду навколишньому середовищу, погіршуючи при цьому умови життя людей.

Сьогодні основними енергетичними ресурсами в світі є вугілля (40%), нафта (27%) та газ (21%) [3]. Така велика частка вугілля визначається його деякими перевагами: великі запаси в порівнянні з нафтою і газом і менші затрати при виробітку первинного тепла. Цілком очевидно, що світова економіка не може обійтись без вугілля, але його вважають екологічно неприйнятним паливом, оскільки негативна дія на навколишнє середовище перевершує всі стратегічні і економічні переваги його використання.

Вугілля містить різні домішки, мінеральні компоненти, азот, сірку, важкі метали, що обмежує його корисність в якості палива. При згоранні вугілля виділяється багато оксидів сірки та азоту, різних летючих частинок (зола і пил), і нарешті, найбільша з іншими видами палива кількість CO_2 на одиницю виробленої енергії [1].

З негативними наслідками використання вугілля людство стикалось давно. Крім деяких побутових незручностей, таких, як проникнення кіптяви і золи в житло, наявність в повітрі твердих забруднювачів викликало безліч захворювань дихальних шляхів. Потрапляючи в навколишнє повітря оксиди сірки і азоту швидко окислюються в атмосфері до своїх вищих оксидів, які, взаємодіючи з водяним паром, утворюють дрібні краплі сірчаної (H_2SO_4) і азотної (HNO_2) кислот. Це призводить до випадання кислотних дощів, що завдають величезної шкоди рослинам і тваринам. Однак головною проблемою є загроза здоров'ю людства. Оксиди азоту, переважно NO і NO_2 , але також частково і NO_2 вносять максимальний внесок у виникнення фотохімічного смогу. NO_2 , який відносно нейтральний в тропосфері, стає при виході в стратосферу активним каталізатором, викликає руйнування озонового шару. Нарешті, спалювання вугілля призводить до утворення виключно шкідливих поліароматичних вуглеводнів, включаючи найнебезпечніший бенз(а)пірен, який надає дуже сильне канцерогенну і мутагенну дії [4]. Крім того, в атмосферу при спалюванні вугілля виділяються у великих кількостях важкі

небезпечні елементи, які містяться в летючій золі: свинець, нікель, ртуть, кадмій, миш'як [2].

В якості атмосферних забруднювачів окремого розгляду вимагають викиди парникових газів, і зокрема CO_2 , як найбільш домінуючого в продуктах згоряння вугілля та інших видів викопного палива. Дійсно, саме зі спалюванням органічних палив пов'язані основні викиди в атмосферу CO_2 , що з часом призводить до помітного зростання його концентрації в атмосфері. При цьому багато вчених і фахівців вважають, що зростання концентрації CO_2 в атмосфері повинно привести до потепління клімату, і протягом найближчих 50 років можна очікувати значного глобального потепління, якщо не буде істотно скорочено виділення CO_2 та інших «парникових» газів.

На рис. 1 зображені можливості вилучення вугільних забруднювачів з метою запобігання їх потрапляння в атмосферу. В їх число входять [2]:

1. Видалення мінеральних частин та сірки методами фізичної і хімічної очистки на підготовчих стадіях до спалювання або переробки;
2. Зв'язування забруднювачів (переважно оксидів сірки) безпосередньо на стадії спалювання шляхом додавання відповідних лужних поглиначів в камеру згоряння. Тут же на стадії горіння є можливість управління кінетикою згоряння, що дозволяє в значній мірі придушити виникнення азотних оксидів;
3. Видалення мінеральних частин і гетероатомів палива шляхом його переробки всередині циклу: інтегрованої газифікації, піролізу і зрідження;
4. Очищення відведених димових газів від мінеральних частинок, сірки і оксидів азоту традиційними і перспективними методами газоочистки.

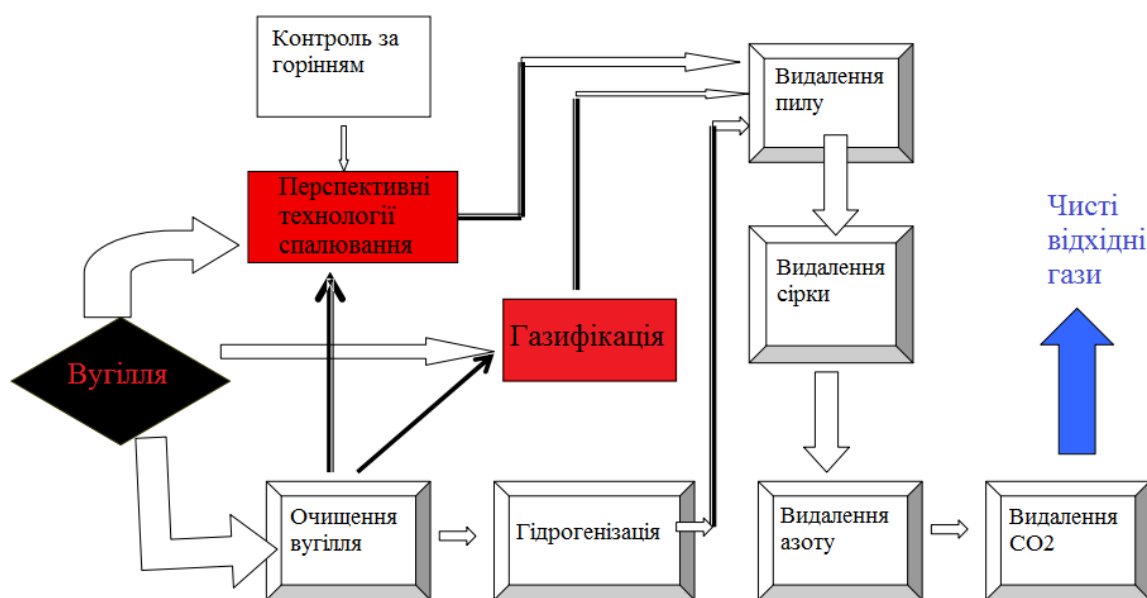


Рис. 1. Можливі варіанти запобігання попадання в навколишнє середовище атмосферних забруднювачів, пов'язаних з використанням вугілля

Кожна з цих можливостей може бути здійснена різними технологічними

способами, які відрізняються ефективністю очищення, необхідними капітальними і експлуатаційними витратами і технологічною зрілістю. Всі екологічно чисті технології спалювання передбачають очистку продуктів згоряння від частинок (пил, летюча зола, сажа) за допомогою електростатичних і рукавних фільтрів, а також мокрих скрубєрів.

Сьогодні жодна з існуючих технологій спалювання не забезпечує норми на гранично допустимі викиди NO_x . Тому всі екологічно чисті технології, як правило, повинні включати в себе систему очищення димових газів від оксидів азоту. Така система зображена на правій стороні рис. 1. У багатьох випадках виконання екологічних вимог може бути досягнуто тільки оптимальною комбінацією декількох методів очищення, що застосовуються одночасно, наприклад: попереднього вуглезбагачення, мокрою промивкою димових газів в скрубєрах для видалення частинок пилу і сірчистих сполук, а також виборчого каталітичного відновлення оксидів азоту.

Застосування всіх заходів очищення, зображених на рис. 1, в принципі дозволяє забезпечити прийнятну екологічну чистоту використання палива. Реалізація цих заходів - непроста, але цілком здійсненна мета, яка досягнута на багатьох американських, японських і німецьких вугільних електростанціях. Щоправда комплексне використання всіх систем очистки викликає помітний зріст вартості вугільних технологій. Розвиток чистих вугільних технологій з низькими викидами в атмосферу як традиційних атмосферних забруднювачів, таких як оксиди сірки і азоту, пилоподібні частинки і ін., так і парникових газів, що відповідають за глобальне потепління клімату, - відкриває широкі перспективи розширення використання вугілля в глобальному і регіональному масштабах.

Науковий керівник: Землянська О.В., ст. викл. (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)

Література

1. Влияние ТЭС на окружающую среду [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.saveplanet.su/articles_114.html
2. Г.С.Асланян. Развитие чистых угольных технологий в США. Известия АН СССР, Энергетика и транспорт, No. 46, 1987 г., стр. 111-119.
3. Захист навколишнього середовища від шкідливих викидів ТЕС [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://refs.co.ua/82054-Zashita_okrzhayusheiy_sredy_ot_vrednyh_vybrosov_TES.html
4. Як перетворити вугільний котел з найсильнішого джерела забруднення в екологічну опалювальну установку? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://banisaenergy.com/uk/novosti-kompanii/yak-peretvoriti-vugilniy-kotel-z-naysilnishogo-dzherela-zabrudnennya-v-ekologichnu>