

Івахненко А.С.

магістр;

Хлопицький О.О.

кандидат технічних наук, доцент,

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

УТВОРЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ УТИЛІЗАЦІЇ ЗОЛО-ШЛАКОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

Щорічно в Україні утворюється близько 1,5 млрд. т промислових відходів, до 1 – 3 класу небезпеки відноситься до 8 млн. т із зазначеного об'єму. Загальний обсяг накопичених промислових відходів перевищує 25 млрд. т.

Утилізація та знешкодження відходів проводить незначна кількість підприємств, які фактично не забезпечені належною технологічною базою. Основну масу відходів видаляють до відвалів, териконів, шламо-, і хвостосховищ, звалищ, полігонів та інших накопичувачів, яких вже нараховують декілька тисяч. Для цих накопичувачів відчужують значні площі земельних угідь, а також на більшій частині їх не забезпечена надійна ізоляція навколишнього середовища від забруднення [1]. Джерела відходів паливно-енергетичного комплексу умовно можна розділити на відходи видобутку, збагачення і спалювання вугілля. Відходи видобутку в залежності від розробки називають розкривними чи шахтними і вони складають значні обсяги, а тому і відвали займають великі площі земель, піддаються водній і вітровій корозії, забруднюючи прилеглу територію. Тверді відходи вуглевидобутку використовують як низькосортне паливо.

Відходи вуглезбагачення утворюються при збагаченні вугілля для коксування, енергетичних і інших цілей і являють собою суміш осадових порід, часток вугілля й вугільно-мінеральних зростків. Відходи вуглезбагачення використовують як енергетичну сировину шляхом спалювання чи газифікації, направляють на перезбагачення, одержують сірку, будівельні матеріали, при влаштуванні насипів, закладці підземних виробок, рекультивації земель. При спалюванні твердого палива в топках при температури близько 1200-1700°C теплових електростанцій утворюються великотоннажні тверді мінеральні відходи, представлені шлаком і золою.

Золо-шлакові відходи це відходи, що утворюються при спалюванні всіх видів вугілля і видаляються водою в шламонакопичувач. Застосовувати їх досить таки складно, але можна і навіть потрібно [2].

Дрібні і легкі частинки з питомою поверхнею 1500-3000 см²/г, що містяться в кількості близько 90% , виносяться з топки газами, а більші осідають на дні топки і сплавляються в кускові шлаки. На сучасних ТЕС вугілля спалюють у пилоподібному стані. Шлак утворюється в результаті злипання розм'якшених частинок золи в об'ємі топки і накопичується в шлаковому бункері під топкою. Максимальний розмір зерен шлаку в складі зола шлакової суміші становить не більше 20 мм. Зола виноситься з топки з димовими газами (зола виносу) і

вловлюється при їх очищенні в циклонах і електрофільтрах. Більшість фрагментів золи мають сферичну форму, гладку склоподібну фактуру поверхні. Розмір сферичних частинок коливається від декількох мікрон до 50-60 мкм.

Золо-шлакові відходи теплових електростанцій при їх сухому відборі більш стабільні по зерновому, фазовому та хімічному складу і основним властивостям. До того ж, відбір, навантаження і розвантаження, транспортування і складування сухої золи організувати простіше, ніж вологої.

Золи залежно від якісних показників поділяють на 4 види:

I – для залізобетонних конструкцій і виробів з важкого і легкого бетонів;

II – для бетонних конструкцій і виробів з важкого і легкого бетонів, будівельних розчинів;

III – для виробів і конструкцій з ніздрюватого бетону;

IV – для бетонних і залізобетонних виробів і конструкцій, що працюють в особливо важких умовах (гідротехнічні споруди, дороги, аеродроми та ін.).

За змістом СаО: Всі золи класифікуються на висококальцієві – СаО більше 10% і низькокальцієві – СаО менше 10%. За активністю золи класифікуються на активні, скрито активні. До першої групи належать золи, що володіють самостійними в'язучими властивостями, друга і третя групи, головним чином, кислі золи, що не володіють самостійними в'язучими властивостями і потребують активаторів твердіння.

Таким чином виходить різний гранулометричний склад (зерновий) шлакозольної суміші по площі відвалу. Неоднорідність за зерновим складом викликає і деяку неоднорідність хімічного складу, що погіршує властивості золошлакових відходів, як сировини для виробництва будівельних матеріалів, і ускладнює їх використання.

Золо-шлакові відходи (ЗШВ) неоднорідні за місцем знаходження і навіть залежать від термінів зберігання. ЗШВ це найцінніший продукт, один з найбільш перспективних напрямків утилізації золошлакових відходів є виробництво з них пористих заповнювачів для легких бетонів. Кількість твердих залишків для кам'яного і бурого вугілля коливається від 15 до 40%. Вугілля перед спалюванням подрібнюється, і в нього для кращого згоряння часто добавляють в невеликому (0,1-2%) кількості мазут. При згорянні подрібненого палива дрібні і легкі частинки золи несуться димовими газами (золи виносу). Розмір частинок золи виносу коливається від 3-5 до 100-150 мкм. Кількість більших частинок зазвичай не перевищує 10-15%. Більш важкі частинки золи осідають на подтопці і сплавляються в кускові шлаки, що представляють собою агреговані і сплавлені частки золи розміром від 0,15 до 30 мм. Шлаки подрібнюються і видаляються водою. Зола виносення та подрібнений шлак видаляється спочатку окремо, потім змішуються, утворюючи золо-шлакова суміш.

Золи ТЕС, що використовують кам'яне вугілля, в порівнянні з золами ТЕЦ, що спалюють буре вугілля, відрізняються підвищеним вмістом SO₃, зниженим – оксидів кремнію, титану, заліза, магнію, натрію, а шлаки - підвищеним вмістом оксидів кремнію, заліза, магнію, натрію і зниженим - оксидів сірки, фосфору. У складі ЗШВ розрізняються кристалічна, склоподібна і органічна складові.

Тверді відходи теплових електростанцій – золи і шлаки – близькі до металургійних шлаків за складом. За хімічним складом ці відходи на 80-90% складаються з SiO_2 , Al_2O_3 , FeO , Fe_2O_3 , CaO , MgO зі значними коливаннями їх змісту. Крім того, до складу цих відходів входять залишки незгорілих часток палива (0,5-20%), сполуки титану, ванадію, германію, галію, сірки, урану.

Основна маса використовуваної частини шлаків і зол є сировиною для виробництва будівельних матеріалів. Так, золу ТЕС використовують для виробництва штучних пористих заповнювачів – зольного і аглопоритового гравію. При цьому для отримання аглопоритового гравію використовують золу, яка містить не більш 5-10% горючих, а для виробництва зольного гравію зміст в золі горючих не повинно перевищувати 3%. Випал серцевих гранул при виробництві аглопоритового гравію здійснюють на решітках агломераційних машин, а при отриманні зольного гравію – в обертових печах. Можливе використання зол ТЕС і для виробництва керамзитового гравію. Золи і шлаки від спалювання бурого і кам'яного вугілля, торфу і сланців, що містять не більше 5% часток незгорілого палива, можуть широко використовуватися для виробництва силікатної цегли в якості в'язучого при утриманні в них не менше 20% CaO або в якості кремнеземистого заповнювача, якщо в них міститься не більше 5% CaO . Золи з високим вмістом частинок вугілля з успіхом використовуються для виробництва глиняної (червоної) цегли [3].

Кислі золо-шлакові відходи, а також основні з вмістом вільного вапна $\leq 10\%$ використовують як активну мінеральну добавку при виробництві цементу. Зміст горючих речовин в таких добавках не повинно перевищувати 5%.

Ці ж відходи можна використовувати в якості гідравлічної добавки (10-15%) до цементу. Золу з вмістом вільної CaO не більше 2-3% використовують для заміни частини цементу в процесі приготування різних бетонів. При виробництві пористих бетонів автоклавного твердіння в якості в'язучого компонента використовують сланцеву золу, яка містить 14% вільної CaO , а в якості кремнеземистого компонента – золу спалювання вугілля з вмістом горючих 3-5%. Використання золошлакових відходів за вказаним напрямком є не тільки економічно вигідним (внаслідок скорочення споживання гіпсового каменю, піску, цементу, вапна, палива), але і дозволяє підвищити якість відповідних виробів [4].

Список використаних джерел:

1. Петров В.С., Гончаренко В.Г., Погарова Л. С. Проблемы и перспективы развития тепловой энергетики Украины // Энергетика и электрификация. – 2001. – С. 42–44.
2. Зверева, В.П. Оценка влияния золоотвалов теплоэлектростанций на объекты окружающей среды (на юге Дальнего Востока) [Текст] / В.П. Зверева, Л.Т. Крупская // Матер. Междун. Форума горняков-2012. – Днепропетровск, 2012. – Том 1. – С. 154-161.
3. Хлопицький О.О., Савенков А.С., Макаренко Н.П. Розробка природоохоронної технології переробки золо-шлакових відходів паливно-енергетичного комплексу. IV Міжнародний Конгрес. «Environment protection. Energy saving. Sustainable environmental management EPESSEM'2016» // Львів, 2016р. – 151 с.
4. Варга І.В., Хлопицький О.О., Савенков А.С., Макаренко Н.П. Ресурсозберігаюча технологія утилізації відходів на прикладі золо-шлаків теплоелектростанцій. Міжнародна науково-практична конференція «Стратегії сталого розвитку: на шляху до сильнішої громади», Sustainable Development Strategies: building stronger communities, (Севеодонецьк, 2016 р. – 35 с.).