

Росинський А.В. – студент III курсу будівельного факультету

Науковий керівник: **Гасан Ю.Г.** – к.т.н., проф. кафедри будівельних матеріалів
ДВНЗ «Київський національний університет будівництва і архітектури»

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ УКРАЇНИ У ВИРОБНИЦТВІ ПЛАВЛЕНИХ СИЛКАТНИХ ВИРОБІВ

Анотація. Розглядається актуальна проблема комплексного екологічного та економічного використання сировини у виробництві будівельних матеріалів. На прикладі теплового енергетичного комплексу України запропоновано шляхи використання відходів для виробництва плавлених силкатних виробів.

Ключові слова: відходи ТЕС, паливна зола, ситали, золоситали

Актуальність проблеми. Характерною особливістю науково-технічного прогресу є збільшення обсягів суспільного виробництва. Як наслідок в обіг залучається все більша кількість природних ресурсів, коли ступінь їх раціонального використання залишається доволі низькою. Близько 70% витрат промисловості нашої країни йде на сировину, паливо та енергію, і в той же час від 10 до 90% вихідної сировини перетворюється у відходи, які забруднюють атмосферу, землю та водойми. Для складування відходів виділяються величезні площі земельних ділянок, а щорічні витрати на відвали відходів вугільної та енергетичної промисловості України складають близько 300 млн. грн.

Ефективним та раціональним вирішенням проблеми промислових відходів є їх переробка і використання, наприклад, у виробництві будівельних матеріалів.

Основний матеріал. Електроенергетика відіграє дуже важливу роль у господарчому комплексі України і найбільший внесок у її виробництво дають теплові електростанції (див. рис. 1), основні з яких розташовані на території Донбасу та Київської області.

Найрозповсюджена технологія виробництва електроенергії на теплових електростанціях України полягає в спалюванні твердого палива у пилоподібному стані. Основним недоліком цієї технології є утворення відходів: при сухому їх видаленні – золи, при видаленні їх розплаву – шлаку. За багаторічну роботу ТЕС у відвалах накопичено величезні обсяги золошлаків. Площі, на яких складують паливні відходи на більшості ТЕС України, становлять 300-500 га, а в окремих випадках - до 1500 га. У свою чергу, такі золовідвали являють собою джерело інтенсивного пилоутворення й роблять непридатними для використання великі земельні ділянки.

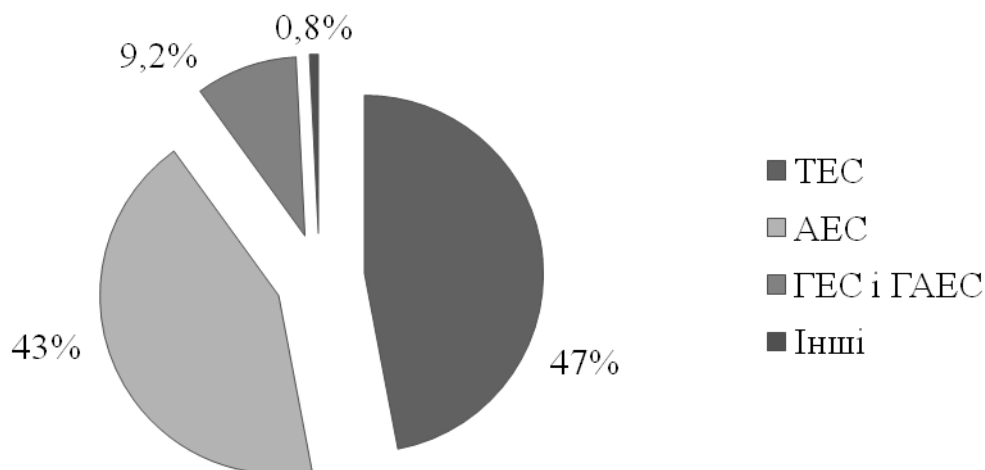


Рис. 1. Структура виробництва електроенергії в Україні

Паливна зола являє собою тонкодисперсний матеріал з малим розміром часток, що дає змогу її використання без додаткового помолу. Характерною особливістю паливної золи перед металургійною є наявність в ній до 4% лугів, а також до 20% оксидів заліза. За хімічним складом паливної золи близькі до малолужного високоглиноземистого залізовмісного силікатного скла.

Використання золи ТЕС у виробництві зольної цегли та в якості дрібного заповнювача для бетону показало ефективність використання цього матеріалу для виробництва будівельних матеріалів. Проте відносно невеликі обсяги її використання для виробництва у галузі будівельних матеріалів в Україні, і як наслідок, залишене відкритим питання величезних за площею золовідвалів, дає стимул для перейняття досвіду закордонних виробників у використанні золи ТЕС і в інших сферах виробництва будівельних матеріалів.

Однією з таких сфер є використання паливних зол при виготовленні склокристалічних матеріалів, які за своєю природою та технологією отримання являють собою гібрид скла і кераміки. Від неорганічного скла їх відрізняє кристалічна будова, а від керамічних матеріалів – більш зерниста та однорідна мікрокристалічна структура. Характерним представником даної групи матеріалів є ситали – склокристалічні матеріали, отримані із скляних розплавів спеціально складу шляхом їх повної чи часткової каталізованої кристалізації. Закордонний досвід дозволяє ситали, які виготовляються з використанням паливної золи ТЕС, виділити у окрему групу золоситалів.

Золоситали складаються з однієї чи декількох кристалічних фаз, що рівномірно розподілені у скляній фазі. Головна їх особливість – тонкозерниста рівномірна склокристалічна структура, що обумовлює поєднання високої твердості і механічної міцності з відмінними електроізоляційними властивостями, гарною термічною та хімічною стійкістю.

Перший досвід вивчення золоситалів на території України припадає на добу Радянського Союзу, коли почалися спроби виробництва зольної кераміки. Тоді вітчизняними науковцями було зроблено припущення, що золоситали можуть слугувати паливовмісними добавками у виробництві склокерамічних виробів на основі глинистих порід. На цьому подальший розвиток вітчизняної наукової думки у цьому напрямку зупинився.

У той же час, на сьогодні, закордонний досвід вбачає ефективне використання термостійких золоситалів для виготовлення санітарно-технічних виробів. Висока стійкість до стираності дозволяє використовувати золоситали для футерування різноманітних камер, шляхопроводів, а також інших об'єктів, що працюють на стирання. Висока хімічна стійкість дозволяє використовувати золоситали в агресивних середовищах, а діелектричні властивості матеріалу – для виробництва ізоляторів.

Ініціатором першого європейського досвіду виробництва плавлених силікатних виробів з використанням золи ТЕС вважається Італія, яка відкрила перший на території Європи завод з виробництва золоситалової плитки (див. рис. 2).



Рис. 2. Перший європейський завод з виробництва золоситалової плитки у м. Іглесіас, Італія.

Висновки. Аналіз накопичених даних наукових досліджень і практичний досвід використання зол ТЕС в нашій країні і за кордоном показав техніко-економічну доцільність більш широкого використання відходів ТЕС. Використання золи ТЕС в будівельній індустрії сприяє охороні навколишнього середовища та знижає собівартість продукції. Розширення способів та сфер використання золи ТЕС як сировини в будівельній індустрії дозволить вирішити ряд екологічних проблем: зменшити витрати на видобуток і переробку первинної сировини; знизити витрати на розміщення відходів ТЕС в навколишньому середовищі; знизити негативний екологічний вплив золовідвалів.

На підставі вивчених матеріалів і досвіду роботи закордонних підприємств можна зробити висновок, що накопичені за багато років відходи ТЕС в Україні та інших країнах СНД є цінною сировиною для виробництва сучасних будівельних матеріалів, а їх промислова утилізація не тільки сприяє поліпшенню екологічної обстановки в країні, але і робить виробництво будівельних матеріалів більш рентабельним і, як наслідок, сприяє стабілізації загальної економічної обстановки в країні.

Література

1. Химическая технология стекла и ситаллов: Учебник для вузов/М.В. Артамонова, М.С. Асланова, И.М. Бужинский и др.; Под ред. Н.М. Павлушкина. – М.: Стройиздат, 1983.- 432 с., ил.
2. Родічев Ю.М. Новітні технології та конструкційна міцність перспективних матеріалів на основі скла та кераміки/ Скло і кераміка,- 2003.- №2(4).- с. 11-13
3. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности. Учебно-справочное пособие. – Феникс, 2007 – 368 с.
4. Wolfram Höland, George H. Beall. Glass-ceramic Technology. Second edition – John Wiley & Sons, 2012. - 440 pages
5. Anthony R. West. Solid State Chemistry and its Applications, 2nd Edition. – John Wiley & Sons, 2014. - 584 pages
6. Richard W. Goodwin. Combustion Ash Residue Management: An Engineering Perspective. 2nd edition - William Andrew, 2013. – 148 pages