

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалтакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
Технічний університет Кошице
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми
Сумський державний університет
2017

НЕОРГАНІЧНІ В'ЯЖУЧІ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

*Дашкова Т.С., ас., Глуховський І.В., к.т.н., доц., Глуховський В.В., к.т.н., доц.
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»*

Зниження енергоємності та матеріалоємності національного продукту є першочерговою задачею розвитку промислового комплексу України. У галузі будівельного виробництва ця задача може бути вирішена шляхом зменшення витрат основного мінерального в'язучого – портландцементу, загальна енергоємність якого дорівнює 7500 МДж на тону, та за рахунок залучення у промисловість будівельних матеріалів багатотоннажних відходів інших галузей промисловості. Одним з основних напрямів скорочення енергоємності будівельного виробництва, який відповідає існуючим світовим тенденціям, є зменшення кількості клінкерної складової у складі будівельних виробів, шляхом введення до складу цементів загальнобудівельного призначення активних мінеральних компонентів, які у більшості випадків представлені багатотоннажними відходами інших виробництв, що знайшло відображення у діючих в Україні нормативних документах.

В той же час, існує група техногенних відходів, використання яких до цього часу не передбачено до використання в будівельній галузі. Зумовлено це тим, що до тепер не відпрацьовані можливі технічні рішення, які дозволили б їх ефективно використання у якості неорганічних в'язучих для виробництва будівельних виробів та конструкцій. До цієї групи, в першу чергу, необхідно віднести золошлаки теплових електростанцій, які представляють собою тверді продукти згоряння твердого палива та термічної обробки його мінеральної складової. Фазовий склад більшості золошлаків представлений великою кількістю скла (60 – 90 мас. %), що є наслідком високотемпературної обробки цього продукту. Використання в якості неорганічного в'язучого золошлаків теплових електростанцій, дозволить значно скоротити енергоємність будівельного виробництва та буде сприяти зменшенню забруднення навколишнього середовища.

В той же час, за своїм хімічним, гранулометричним та мінералогічним складом золошлаки ідентичні природним мінеральним сировинним продуктам і, при наявності відповідних технологій, можуть бути ефективно використані у промисловому виробництві.

Продукти, що утворюються при термічній обробці мінеральної складової твердого палива представлені аморфними новоутвореннями, які, умовно, можуть бути поєднані у наступні групи: - не повністю дегідратовані та частково аморфізовані глинисті сполуки; - аморфізована та слабо спечена речовина, яка характеризується розвиненою поверхнею і складається з суміші аморфного кремнезему та глинозему; - спечена та частково осклована речовина алюмосилікатного складу.

Кристалічні новоутворення представлені: - кристалічними продуктами дисоціації карбонатів (CaO та MgO), продуктами дегідратації; - кристалічними фазами, що утворюються в результаті окисно-відновних реакцій (гематит та магнетит), які є продуктами окислення піриту та марказиту; - твердофазові новоутворення похідної глинистої речовини (шпінелі, муліт, γ -Al₂O₃) та продукти реакції глиняної речовини з карбонатами і оксидами кальцію; - кристалічні новоутворення, що виділяються з розплаву (анортит, псевдоволластоніт, мелініти, залізо-кальцієві піроксени та ортосилікати - беліт, мервініт та інші).

Дослідженнями встановлено, що розчинність продуктів термічної обробки глинистих мінералів підвищується із збільшенням температури обробки до 800°C та із зростанням рН розчину. Так розчинність кремнезему продукту термічної обробки каоліну при температурі 20°C складає 21 мг/л в розчині з рН=6,7, 828 мг/л в розчині з рН=12,8, тоді як розчинність кремнезему невипаленого каоліну у аналогічних умовах дорівнює 12 та 325 мг/л, відповідно. Аналогічна залежність спостерігається і для глиноземної складової продуктів випалу каоліну. Якщо розчинність Al₂O₃ невипаленого каоліну при температурі 20°C становить 1,6 мг/л, то аналогічний показник продукту випалу каоліну в розчині з рН=6,7 дорівнює 2,0 мг/л, а в розчині з рН=12,5 – 500 мг/л.

Визначені закономірності вказують на те, що при відповідному підборі складу робочого розчину існує можливість урівноважити процеси розчинення мінеральних продуктів випалу та процесів синтезу на основі вказаних продуктів гідросилікатів та гідроалюмінітів. В результаті урівноваження вказаних процесів можливо отримати водостійкі каменеподібні продукти із відповідними фізико-механічними характеристиками.

В таблиці наведені результати випробування неорганічного в'язучого, яке було отримано на основі золошлаку Трипільської ТЕС з активаторами на основі лужного компоненту.

Таблиця – Результати випробування неорганічного в'язучого на основі золошлаку Трипільської ТЕС.

Характеристика	Од. вимір.	Значення
Міцність при стиску у віці 28 діб	МПа	22,4
Міцність при стиску у віці 90 діб	МПа	25,6
Середня густина у сухому стані	кг/м ³	1450
Коефіцієнт водостійкості	%	98

Наведені результати досліджень вказують на те, що на основі золошлакового відходу Трипільської ТЕС можливо отримувати водостійке неорганічне в'язуче, яке характеризується відносно високим показником міцності при стиску, збільшує міцність при подальшому твердінні та має високий показник водостійкості.