УДК 666.973.6

Т. С. Дашкова

НЕОРГАНІЧНІ В'ЯЖУЧИ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ ТЕС

Представлені результати розробки низько енергоємних неорганічних в'яжучих на основи багатотоннажних відходів теплових електростанцій – золошлаків, визначені основні компоненти відходів та їх здатність до гідратації, встановлені фізико-механічні характеристики розроблених в'яжучих

Ключові слова: *золошлак, неорганічні в'яжучи, бетони*

1. Вступ

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'яжучого – портландцементу, загальна енергоємність якого дорівнює 7500 МДж на тонну 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 активних мінеральних компонентів, які у більшості випадків представлені багатотоннажними відходами інших виробництв.

2. Постановка проблеми

В той же час, існує група техногенних відходів, використання яких до цього часу не передбачена до використання в будівельній галузі. Зумовлено це тим, що до тепер не відпрацьовані можливі технічні рішення, які дозволили б їх ефективне використання у якості неорганічних в'яжучих для виробництва будівельних виробів та конструкцій. До цієї групи, в першу чергу, необхідно віднести золошлакові відходи теплових електростанцій, які представляють собою тверді продукти випалу твердого палива та термічної обробки його мінеральної складової. Метою роботи є розробка технологічних засад виробництва будівельних виробів на основі неорганічних в'яжучих, які отримуються переробкою багатотоннажних відходів теплових електростанцій.

3. Основна частина

3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження

Одним з перспективних напрямів залучення багатотоннажних відходів у виробництво будівельних виробів є створення технологій виготовлення ефективних теплоізоляційних матеріалів на основі традиційних в'яжучих, що твердіють у нормальних умовах, результати яких наведені у [1]. Авторами встановлено, що введення до складу твердіючого цементного каменя наповнювачів або заповнювачів, що здійснюється з метою зниження витрати цементу, обумовлює необхідність врахування, при проектуванні складів таких композицій, процесів, які відбуваються в зоні контакту в'яжучого та наповнювача або заповнювача. В разі використання в якості наповнювача меленої кам'яновугільної золи, рівень міцності ніздрюватого бетону у віці 28 діб знаходиться на рівні міцності композиції з добавкою меленого гранульованого шлаку (3,22 та 3,38 МПа відповідно). При подальшому твердінні, в період з 28 діб до 90 діб, міцність ніздрюватого бетону на з добавкою золи збільшується до 4,8 МПа, тобто зростає на майже на 50%, тоді як рівень міцності ніздрюватого бетону з добавкою меленого шлаку за той же період збільшився всього на 6 %. При подальшому твердінні на протязі 360 діб міцність композиції при стиску зростає до 5,06 МПа та досягає рівня міцності композицій, які були виготовлені без використання мінеральних наповнювачів. Вказана залежність обумовлена наявність процесів хімічної взаємодії наповнювача, що використовується з новоутвореннями твердіючого цементу [2].

Ще одним перспективним напрямом залучення багатотоннажних відходів у виробництво будівельних виробів є створення технологій з використанням в»яжучих контактно-конденсаційного твердіння[3]. До таких в'яжучих відносяться силікатні дисперсні системи аморфної та нестабільної кристалічної структури, що конденсуються в момент виникнення контактів між їхніми частками у водостійкі каменеподібні тіла значної міцності, яку вони здатні підвищувати як на повітрі, так і у воді. Для забезпечення більш міцних контактів між частками таких в'яжучих при їх конденсації необхідно прикласти зовнішній тиск. Визначені у роботі [3] данні для значень тиску пресування сумішей, що отримані з використання золошлаків в межах від 32,0 МПа до158,0 МПа вказують, що вони дозволяють виготовляти за розробленою

технологією стінові матеріали з показниками міцності при стиску від 75 до 300 кг/см^2 і отримувати вироби з заданими властивостями (середньою густиною, водопоглиненням та ін.).

3.2. Результати досліджень

Фазовий склад більшості золошлаків представлений великою кількістю скла (60 – 90 мас. %), що є наслідком високотемпературної обробки цього продукту. Мінеральна складова представлена в основному силікатами, алюмосилікатами, з'єднаннями заліза, кальцію та магнію. Відсутність технологій переробки вказаного промислового відходу обумовлює значні розміри золовідвалів, площа яких постійно збільшується. Так, за даними Міністерства екології та природних ресурсів України, об'єми утворення золошлакових відходів ТЕС щорічно складає понад 8,8 млн. тонн, а загальна кількість таких відходів, що зберігається у золошлакових відвалах ТЕС складає понад 390 млн. тонн. Тому розробка технології використання золошлакових відходів ТЕС в якості неорганічного в'яжучого, дозволить значно скоротити енергоємність будівельного виробництва та буде сприяти зменшенню забруднення навколишнього середовища.

Продукти, що утворюються при термічній обробці мінеральної складової твердого палива представлені кристалічними та аморфними новоутвореннями. Останні, є найбільш активною, з хімічної точки зору, складовою золошлаків, і які за певних умовах здатні до участі в процесі структуроутворення в в'яжучих системах.

Аморфні новоутворення, що входять до складу золошлаків, можуть бути поєднані у наступні групи: (1) не повністю дегідратовані та частково аморфізовані глинисті сполуки з залишками окремих елементів кристалічних ґраток, що здатні до регідратації; (2) аморфізована та слабо спечена речовина, яка характеризується розвиненою поверхнею і складається з суміші аморфного кремнезему та глинозему; (3) спечена та частково осклована речовина алюмосилікатного складу.

Процеси структуроутворення вказаних груп речовин при синтезі в'яжучих властивостей обумовлюється їх здатністю взаємодії з гідроксидом кальцію з утворенням відповідних гідросилікатів та гідроалюмосилікатів, що в першу чергу визначатимуться їх розчинністю. Дослідженнями встановлено, що розчинність продуктів термічної обробки глинистих мінералів підвищується із збільшенням температури, зростанням значення pH та видом активних добавок, які можуть виконувати роль каталізатора деструкції вихідних структур золошлаків. Дія добавок активаторів призводить до руйнування ковалентних зв'язків Si–O–Si, Al–O–Al, Si–O–Al аморфізованих компонентів золошлаків та переходу продуктів цієї деструкції у колоїдну фазу, з послідуючою їх участю в синтезі відповідних гідросилікатів та гідроалюмінатів.

Визначення оптимальних значень вказаних технологічних параметрів, які визначають процес твердіння розроблених в'яжучих, в залежності від хімічного та мінералогічного складу золошлаків, дозволяють отримати в'яжучі системи та вироби на їх основі із відповідними фізико-механічними характеристиками. Встановлено, що міцність при стиску досліджуваних композицій у віці 28 діб становить 22,4 МПа, у віці 90 діб – 25,6 МПа, а водостійкість дорівнює 98 %.

Література

1. Дашкова, Т.С. Эффективные теплоизоляционные стеновые материалы [Текст] / В.А. Свидерский, И.В. Глуховский, В.В. Глуховский, Т.С. Дашкова // Строительные материалы и изделия.– 2007. – № 2.– С. 14 – 16.
2. Дашкова, Т.С.Зниження енергоємності композицій на основі неорганічних в'яжучих [Текст] / Т.С.Дашкова, В.В. Глуховский, И.В. Глуховский, В.А. Свидерский // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 5/8 (53). – С.7-11.
3. Дашкова, Т.С. Залежність експлуатаційних характеристик виробів на основі неорганічних в'яжучих від параметрів пресування [Текст] / Т.С. Дашкова, В.В. Глуховский, И.В. Глуховский, В.А. Свидерский // Вісник національного технічного університету «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ». – 2012. – №32. – С.149 - 158.

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЯЖУЩИЕ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ТЭС

Т. С. Дашкова

Представлены результаты разработки низко энергоемких неорганических вяжущих на основе многотоннажных отходов тепловых электростанций – золошлаков, определены основные компоненты отходов и их способность к гидратации, установлены физико-механические характеристики разработанных вяжущих

Ключевые слова: золошлак, неорганические вяжущие, бетоны

Татьяна Станиславовна Дашкова, ассистент кафедры химической технологии композиционных материалов Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт», тел. (044)454-91-62, e-mail:gki2005@mail.ru

INORGANIC BINDERS BASED ON WASTE HEAT POWER

T. Dashkova

The results of the development of low-power-consuming inorganic binders based on tonnage of waste heat power -fuel ash, the main components of the waste and its ability to hydration and sulfate in alkaline medium, set of physical and mechanical properties of the developed binders

Keywords: ashes, inorganic binders, concrete

Tatiana Dashkova, assistant department of chemical engineering of composite materials, National technical university of Ukraine «Kyiv polytechnic institute», tel. (044)454-91-62, e-mail:gki2005@mail.ru