



Энергоэффективная Теплотехнология Получения Золоцементных Композиционных Материалов

А. Х. Алиназаров

Профессор, Наманганский инженерно-строительный институт Республика Узбекистан

Ш. Э.Хайдаров

Старший преподаватель, Наманганский инженерно-строительный институт Республика
Узбекистан

Received 28th Oct 2022, Accepted 28th Nov 2022, Online 30th Dec 2022

Аннотация: В статье рассмотрена анализ энергоэффективных тепло технологий получения строительных материалов.

Показано рациональные критерии гранулометрии золоцементных смесей для проектирования составов легкого бетона.

Ключевые слова: Твердение, экзотермия, зола, теплоноситель, тепло технология, гидравлически активная, экология, энергоэффективность.

Актуальность. В процессе перевода экономики Республики Узбекистан на рельсы интенсивного развития важное место отводится разработке, внедрению и дальнейшему развитию высокоэффективных, энергоэкономичных и экологически целесообразных технологий, что является актуальным направлением на современном этапе научно-технического прогресса.

Анализ. По материалам научно-технических изданий и патентной литературы проанализирована проблема интенсификации процесса твердения золоцементных строительных материалов с использованием тепла солнечной энергии. Сопоставительные сравнения различных методов ухода за свежесуложенным материалом, покрытиями, гелиоформами, гелиокамерами, термоаккумулирующими стендами позволили выявить общий существенный недостаток – невозможность учёта теплоты экзотермии, управления и проектирования структурообразования золоцементных материалов полиструктурного строения.

На основе изучения и анализа отечественных и зарубежных конструкций солнечных теплогенерирующих установок гелиотепловоздействия на структурообразующую среду были выявлены следующие основные недостатки:

несовпадение графиков выработки и потребления нагретого теплоносителя;

невозможность регулирования и обеспечения лучших условий технологического процесса;

недостаточная степень изученности процессов тепло - и массопереноса структурообразующего мелкозернистого изделия полиструктурного строения в процессе гелиотеплохимического воздействия, дающих количественные характеристики изменения потенциалов тепла и массы в структурообразующем материале. Это обстоятельство выдвигает на первый план разработку и обобщение принципов безотходной и экологически приемлемой энерго – и ресурсосберегающей технологии получения мелкозернистых золоцементных материалов полиструктурного строения и изделий на их основе;

проанализировано влияние различных видов модифицированной-пластифицирующих добавок (МПД). Исходя из механизма воздействия, выявлены их достоинства и недостатки. Установлено, что добавки технических лигносульфонатов замедляют темпы твердения за счёт торможения реакций гидратации цемента, что ещё более наглядно проявляется в золоцементных системах. Внедрение высокоэффективных суперпластификаторов сдерживается из-за их дефицитности. В результате сравнительного анализа выдвинута научная гипотеза о перспективности использования добавок, получаемых на основе модифицированных технических лигносульфонатов (СДБ-М), ацетоноформальдегидных (АЦФ-ЗМ) и модифицированных фенолоформальдегидных смол (ФЕСМАЛ).

Наличие высокоактивных химических групп, высокий пластифицирующий эффект и полифункциональность действия, недефицитность составляющих компонентов, невысокая стоимость, наличие промышленного производства - все это предопределило выбор МПД при гелиотеплохимическом воздействии на золоцементные вяжущие материалы.

В этой же главе приводятся данные по применению золы как пуццолановой добавки к вяжущим, а также в качестве основного компонента для замены части цемента или зольного заполнителя. Количество вводимой золы составило порядка 30% от массы вяжущего.

На основе полиструктурной теории многокомпонентных строительных материалов сделан вывод относительно появления зоны псевдооптимального наполнения в высоконаполненных золоцементных системах, содержащих 70 и более процентов золы-уноса. Такой научный подход и разработанные технологические процессы позволят использовать зольные отходы взамен дефицитных мелких, дорогостоящих заполнителей типа керамзита для производства строительных материалов. Именно такие предпосылки послужили научной основой применения литьевой технологии при одновременном улучшении связности и однородности смеси, качества альбедо поверхности изделия.

Анализ литературных данных, в том числе и трудов вышеперечисленных авторов, показывает необходимость решения множества научно-технических задач, связанных с разработкой научно-технических основ создания и проведения опытно-промышленных испытаний гелиотеплохимической технологии получения золоцементных материалов полиструктурного строения, как объектов тепло- и массообработки.

Комплекс научно-технических задач, посвящённых решению проблем энерго- и ресурсосбережения при производстве золоцементных материалов, послужил основой для выполнения настоящей научной работы.

В качестве основного материала для создания золоцементных материалов использовали золу Ферганской и Папской ТЭС. В проведении комплексных исследований были использованы методы петрографического, рентгеноструктурного и химического анализа. Оценивались также основные теплофизические, физико-технические и энергетические свойства полученных образцов.

Современными методами анализа определены химические, фракционные и фазовые составы и физические характеристики золы Ферганской и Ангренской ТЭС, извести и цемента АО «Кувасайцемент», АО «Ахангаранцемент».

В качестве основного материала для приготовления золоцементных изделий использовалась зола Ферганской ТЭС. Сравнительные испытания в целях расширения сырьевой базы для внедрения на территории нашей республики были также испытаны золы Ангренской и Папской ТЭС.

Рациональным критерием гранулометрии золоцементных смесей может служить удельная поверхность золы, значение которой составляет 2950 см²/г, что сопоставимо с удельной поверхностью цемента (3050 см²/г) и не требует корректировки зернового состава.

Заключение. По содержанию СаО зола относится к низкокальциевой, менее гидравлически активной, чем высококальциевые золы, имеет стабильный и однородный химический и зерновой состав.

Установлено, что благодаря высокому содержанию кремнезема (53%) и глинозема (18,2%), зола состоит, в основном, из силикатного и алюмосиликатного стекла, кристаллическая фаза представлена α -кварцем ($d/n = 0,267; 0,207$ нм) и небольшим количеством муллита ($d/n = 0,210; 0,322$ нм).

Список литературы:

1. Alinazarov A., Mukhiddinov D. N. Solar Thermochemical Treatment of Ash-Cement Compositions. Applied Solar Energy. Vol. 35, No. 4. Allerton Press, Ins. – 1999.
2. Kh, Alinazarov A., and N. N. Majidov. "Mathematical Modeling of Thermal Processes in the Helio-thermochemical Treatment of Fine-Grained Polirtructucal composite Products. Applied Solar Energy. Vol. 37, No. 2." (2001): 18-20.
3. Абдурахмонов С. Э., Хайдаров Ш. Э. Температурно-влажностные деформации бетонов при одностороннем воздействии воды и температуры //Редакционная коллегия. – 2013. – С. 33.
4. Дадахожаев А., Мамаджонов М. М., Хайдаров Ш. Э. Оценка оврагоопасных территорий северо-восточной части ферганской долины (наманганских адыров) //Science Time. – 2020. – №. 12 (84). – С. 45-49.
5. Nodirov S. M., Alinazarov A. K. The Effect of Calorific Power Control Accuracy on the Operation Modes of Solar Heat-generating Plants. Applied Solar Energy. Vol. 37, No. 3. Allerton Press, Ins. – 2001.
6. Alinazarova, M., A. G. Gulyamov, and A. Kh Alinazarov. "Control Over the Thermal Propertis of Fine Composite Materials in Solar Thermochemical Treatment. Applied Solar Energy, vol. 38, No 3." (2002): 75-78.
7. Дадахожаев А., Мамаджонов М. М., Хайдаров Ш. Э. Методы засыпки и планировка оврагов в коренной мелиорации заовраженных земель //Science Time. – 2017. – №. 6 (42). – С. 93-96.
8. Алиназаров А.Х., Мамажанов М.Н. Исследование золы тепловых электростанций как основного наполнителя композиционных строительных материалов полиструктурного строения // Научно-техн. ж. ФерПИ, 2005. - № 2. – С. 42-45.
9. Дадахожаев А., Мамаджонов М. М., Хайдаров Ш. Э. Коренная мелиорация за овраженных земель наманганских адыров //Ответственный редактор. – 2016. – С. 6.

10. Алиазаров А. Х., Мамаджонов М., Хайдаров Ш. Э. Влияние солнечной радиации при интенсификации твердение золоцементных строительных материалов //Международный научный журнал научное периодическое издание «Cognitio Rerum» Россия. – 2017. – С. 10-12.
11. Алиазаров А. Х., Мамаджонов М. М., Хайдаров Ш. Э. МЕТОДИКА РАСЧЁТА НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПОЛЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ С УЧЁТОМ ЛУЧЕПОГЛАЩЕНИЯ В ИЗДЕЛИЯХ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ //Science Time. – 2017. – №. 6 (42). – С. 75-82.
12. Алиазаров А., Атамов А., Хайдаров Ш. ГЕЛИОТЕПЛОХИМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ С УЧЁТОМ ЭКЗОТЕРМИИ В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛАХ //Annali d'Italia. – 2021. – №. 17-1. – С. 55-59.
13. Алиазаров А. Х., Атамов А. А., Хайдаров Ш. Э. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ ВНУТРЕННЕГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА С УЧЕТОМ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛАХ //The Scientific Heritage. – 2021. – №. 62-1. – С. 49-52.
14. Алиазаров А. Х., Атамов А. А., Хайдаров Ш. Э. РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ //НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПУБЛИЦИСТИКА». – 2020. – С. 84.
15. Алиазаров А. Х., Мажидов Н. Н., Жураев Х. А. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ ГЕЛИОТЕПЛОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫХ ЗОЛОЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ //Академическая публицистика. – 2017. – №. 5. – С. 8-15.
16. Алиазаров А. Х., Каюмов Д., Дадамирзаев О. ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ ГЕЛИОТЕПЛОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗОЛОЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 133-138.
17. Alinazarov A.Kh., Atamov A.A. Khaidarov Sh.E., Mathematical modeling of heliothermal processes in physico-chemical interaction with liquid media // EPRA International Journal of Multidisciplinary Research. – 2021. – №. 7-5. – С. 200-208.
18. Алиазаров А. Х., Каюмов Д., Дадамирзаев О. ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ ГЕЛИОТЕПЛОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗОЛОЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 133-138.
19. Дадаходжаев А. и др. Аспекты Коренная Мелиорация Заовраженных Земель Ферганский Долины (На Примеры Наманганских Адыров) //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 374-378.
20. Парпиев О. Т., Курбонов К. М., Султонов С. С. Способы достижения образовательной эффективности при совершенствовании педагогических процессов //Экономика и социум. – 2021. – №. 9 (88).
21. Xodjiev N. Et al. Analysis of the resource-saving method for calculating the heat balance of the installation of hot-water heating boilers //AIP Conference Proceedings. –AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 020019.

22. Курбонов К.М. Повышение тепловой эффективности водогрейных котлов путём улучшения конструктивных параметров // Энегосбережение и водоподготовка №2 (136) апрель 2022 г Россия 21-23 стр (05.00.00; №2/97)
23. Arifjanov A., Kurbonov K. Improvement of hydraulic parameters of heat supply devices // European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 2 No.12, December 2021, ISSN: 2660-5643.
24. Arifjanov A. et al. Increasing heat efficiency by changing the section area of the heat transfer pipelines // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 869. – №. 4. – С. 042019.
25. Алиназаров А. Х., Гулямов А. Г. Принципы управления параметрами теплоносителя и оптимизация режимов тепловой обработки в гелиотехнологических установках //Альтернативная энергетика и экология. – 2005. – №. 8. – С. 40-42.
26. Ходжиев Н., Курбонов К., Хошимов С. Иссиқлик алмаштиргич курилмасада кувур кесим юзасини ўзгартириш орқали самарадорлигини ошириш усуллари // “ФарПИИ Илмий техника журнали” №2 23-сон 2019 йил. 93-986.
27. Арифжанов А., Ходжиев Н., Жўраев Ш., Курбонов К., Олимов И. Иссиқлик таъминоти кувурларининг ресурс тежамкор параметрларини ҳисоблаш усулини такомиллаштириш // “ФарПИИ Илмий техника журнали” №2 24-сон 2020 йил. 158-1626.
28. Alinazarov A. K., Alinazarova M. A., Gulyamov A. G. Control over the thermal properties of fine composite materials in solar thermochemical treatment //Applied solar energy. – 2002. – Т. 38. – №. 3. – С. 75-77.
29. Алиназаров А. Х., Гулямов А. Г. Формирование свойств золоцементных композиций полиструктурного строения //Гелиотехника. – 2003. – №. 1. – С. 86.
30. Алиназаров А. Х., Гулямов А. Г. Свойства золоцементных композиций при механохимической активации //Проблемы механики. – 2002. – №. 5. – С. 48.
31. Парпиев О. Т., Курбонов К. М., Султонов С. С. Установка охлаждения воздуха за счёт частичного испарения //Экономика и социум. – 2022. – №.4 (95).
32. Arifjanov A. et al. Increasing efficient use of water storage pools //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 040037.
33. Алиназаров А. Х., Выровой В., Махмудов З. Особенности гетерогенности среды на распределение усадочных деформаций в золоцементных вяжущих материалах //Проблемы механики. – 2005. – №. 4. – С. 7.
34. Alinazarov A. K., Gulyamov A. G. Specufic Features of the Structure Formation of Ash-Cement Compositions by Solar Thermal Chemical Action. Applied Solar Energy, vol. 38. No 1. – 2002.
35. Парпиев О. Т., Курбонов К. М., Ахатов Д.Н. Использование педагогических задач в процессе подготовки будущих специалистов //Экономика и социум. – 2021. – №.11 (90).
36. Nodirov Z. M., Alinazarov A. K. The effect of calorific power control accuracy on the operation modes of solar heat-generating plants //Applied solar energy. – 2001. – Т. 37. – №. 3. – С. 86-87.
37. Alinazarov A. K., Atamov A. A., Mukhiddinov D. N. Hydrophysical properties of ash-cement compositions and their effect on solar thermal chemical treatment //Applied solar energy. – 2001. – Т. 37. – №. 1. – С. 44-48.

38. Алиназаров А. Х. Математическое моделирование тепловых процессов в композициях, твердеющих при физико-химическом взаимодействии с жидкими средами //Межвуз. сб. науч. тр. ТашГТУ. – 1997. – №. 4. – С. 3-8.
39. Xodjiev N. et al. Analysis of the resource-saving method for calculating the heat balance of the installation of hot-water heating boilers //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 020019.
40. Alinazarov A. K., Nodirov S. M., Gulyamov A. G. Formation of the properties of polystructural ash-cement compositions in solar thermochemical treatment //Applied solar energy. – 2003. – Т. 39. – №. 1. – С. 77-79.
41. Қурбонов К. М., Ахатов Д.Н. Роль учебных мастерских в организации практического обучения//Экономика и социум. – 2022. – №.4 (95).
42. Arifjanov A.M., Xodjiev N.R., Jo'rayev Sh.Sh., Kurbonov K.M., Sultonov S.S. Analysis of the resource-saving method for calculating the heat balance of the installation of hot-water heating boilers //“NamMTI Ilmiy texnik jurnali” №6 1-сон 2019 йил. 241-245б.
43. Alinazarov A. K., Gulomov A. G. Control diagrams for heat-transfer fluid parameters for solar heat-generating plants //Applied solar energy. – 2002. – Т. 38. – №. 2. – С. 89-93.
44. Alinazarov, A. Kh, and A. G. Gulomov. "Direct Conversion of Solar Energy into Electric Energy-Specific Features of the Structure Formation of Ash-Cement Compositions by Solar Thermal Chemical Action." Applied Solar Energy 38.1 (2002): 58-64.
45. Alinazarov, A. Kh, and N. N. Mazhidov. "Solar Plants and Their Application-Mathematical Modeling of Thermal Processes in the Heliothermochemical Treatment of Fine-Grained Polystructural Composite Products." Applied Solar Energy 37.2 (2001): 18-20.
46. AKHMADALIEV A., ALINAZAROV A. Convective drying of ceramic materials //Applied solar energy. – 1991. – Т. 27. – №. 5. – С. 66-67.