

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 02 Issue: 05 | May 2021 ISSN: 2660-5317

ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ ГЕЛИОТЕПЛОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗОЛОЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

А.Х.Алиазаров,

Проф Наманганского Инженерно-Строительного Института

Д.Каюмов,

Преподаватель Наманганского Инженерно-Строительного Института

О.Дадамирзаев

Студент Наманганского Инженерно-Строительного Института

Received 29th April 2021, Accepted 18th May 2021, Online 21th May 2021

Аннотация: В статье показаны рациональные методы исследования по оптимизации режимов гелиотеплохимической обработки для высокона-полненных золоцементных композиций мелкозернистого строения.

Известно, что существующие линейные модели неадекватно описывают свойства мелкозернистых композиционных материалов. Поэтому возникла необходимость перехода к планированию эксперимента второго порядка, описываемого в общем случае полиномом второй степени.

Ключевые слова: гелиотеплохимическая обработка, оптимизации режимов, линейные модели, планирование эксперимента, золоцементный материал, температура теплоносителя

Введение

Для золоцементных систем в качестве переменных факторов были приняты: температура изотермического прогрева (X_1) - в диапазоне 336 - 368K с шагом 288⁰; время предварительной выдержки (X_2) 2 - 6 ч; продолжительность изотермического прогрева 8 - 16 ч.

При применении золоцементных материалов в стеновых конструкциях наиболее важными характеристиками являются их класс, определяемые по прочности на сжатие, и плотность (1).

Выходным параметром принята прочность ($R_{сж}$), как важнейший показатель для изделий из золоцементных материалов марок 75 и 100 после гелиотеплохимической обработки:

с МПД – 1:

$$R_{сж}^{75} = 5,02 + 1,26X_1 + 0,24X_2 + 1,02X_3 + 0,46X_1^2 + 0,09X_3^2 - 0,58X_1X_3, \text{ МПа};$$

$$R_{сж}^{100} = 5,68 + 1,58X_1 + 0,33X_2 + 0,98X_3 + 0,65X_1^2 + 0,34X_3^2 + 0,17X_1X_2 + 0,27X_1X_3, \text{ МПа}.$$

Анализ приведённых математических моделей показал, что по значимости влияния на

прочность изделий из золоцементных материалов исследуемые переменные факторы располагаются в следующей убывающий ряд $X_1 > X_2 > X_3$.

С целью сопоставления режимов гелиотеплохимической обработки построена регрессионная модель, отражающая оптимальную технологию теплохимической обработки в зависимости от температуры теплоносителя (X_1) – в диапазоне 358-418К с шагом 288⁰; скорости теплоносителя – 1-3 м/с; содержание МПД от массы Ц + З – 0,28-0,32% с шагом 0,02%. Установлено, что по значимости переменные факторы располагаются в следующий убывающий ряд $X_2 > X_1 > X_3$.

С МПД – 2:

$$R_{сж}^{75} = 5,42 + 1,38X_1 + 0,62X_2 + 1,31X_3 + 0,72X_1^2 + 0,09X_3^2 - 0,51X_1X_3, \text{ МПа};$$

$$R_{сж}^{100} = 50,02 + 2,1X_1 + 0,52X_2 + 1,04X_3 + 0,69X_1^2 + 0,57X_3^2 + 0,23X_1X_2 + 0,34X_1X_3 \text{ МПа}.$$

г. С МПД – 3:

$$R_{пв}^{75} = 5,8 + 1,62X_1 + 0,81X_2 + 1,51X_3 + 0,82X_1^2 + 0,12X_3^2 - 0,38X_1X_3, \text{ МПа};$$

$$R_{сж}^{100} = 6,24 + 2,32X_1 + 0,71X_2 + 1,34X_3 + 0,81X_1^2 + 0,82X_3^2 + 0,43X_1X_2 + 0,64X_1X_3, \text{ МПа}.$$

Полученные решения использовались при проектировании свойств и определении эффективности гелио-теплохимической обработки мелкозернистых золоцементных материалов поли-структурного строения классов В7,5÷В15 (табл. 5, 6).

1) Таблица 5

Классификация золоцементных материалов как объектов гелиотеплохимической обработки

Класс	Соотношение З:Ц	Расход материалов на 1 м ³ , кг				ПЗВ, % от массы цемента	Плотность, кг/м ³	Время турбулентной обработки, мин	Прочность на сжатие, R ²⁸ _{ср} , МПа		Коэффициент вариации прочности, V _п , %	
		а	З	И	В				*	**	*	**
В 7,5	85:15	180	1020	51	475	0,32	1316	-	9,1	7,8	20,3	20,8
В 10	80:20	230	920	46	441	0,30	1360	-	11,8	10,3	17,6	19,7
В 12,5	75:25	290	870	43	430	0,30	1410	-	14,5	12,7	16,2	18,2
В 15	74:26	295	860	42	427	0,30	1530	60	16,5	15,2	12,2	14,6

2) Примечание: * - прерывистая термообработка; ** - постоянная термообработка.

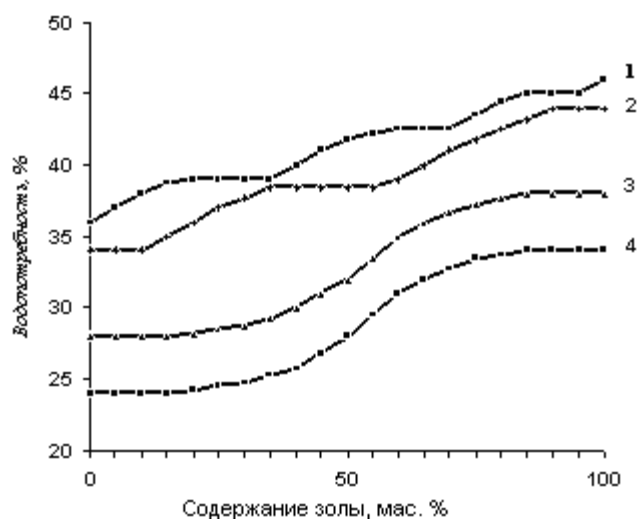
3) Таблица 6

Физико-технические показатели золоцементных изделий класса В7,5

№	Соотношение компонентов, %			Расход воды, кг/м ³	Добавка МПД		Осадок конуса, см	В/Т	Плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, через 28 сут, МПа
	цемент	зола	известь		тип	количество, %				
1	15	81	4	465	МПД-2	0,30	18-20	0,376	1325	7,9
2	16	80	4	470	МПД-1	0,32	18-20	0,380	1335	8,0
3	18	78	4	462	МПД-3	0,28	18-20	0,380	1350	7,8

Рассмотрены структурообразующие факторы и их влияние на технические и прочностные свойства высоконаполненной литой золоцементной смеси. Золоцементная смесь не содержит крупных фракций заполнителей и является высокодисперсной наполненной системой. Следовательно, имеет высокоразвитую поверхность раздела твёрдой и жидкой фаз, что способствует развитию сил межмолекулярного сцепления и увеличивает связность системы в целом с одной стороны, а с другой – требует значительного расхода цементно-водного геля для обмазки частиц золы. Резкое увеличение водопотребности связано не только с ростом свободной и адсорбционной – связанной жидкости, но и с высокой пористостью самих частиц золы. Значительная водопотребность высоконаполненной золоцементной композиции, как показали наши исследования, отрицательно сказывается на её гидрофизических, пластометрических и тиксотропных показателях. Вместе с тем, теоретические исследования влияния степени наполнения смеси на её водопотребность показали, что, вопреки приводимым в различных литературных источниках данным о прямо-пропорциональной зависимости между водопотребностью и содержанием золы, получен ряд S-образных кривых (рис. 3). Установленное нами явление требует коренным образом обновить существующие энерготехнологии производства золоцементных материалов полиструктурного строения.

Влияние добавок на водопотребность золоцементного теста при гелиотеплохимической обработке

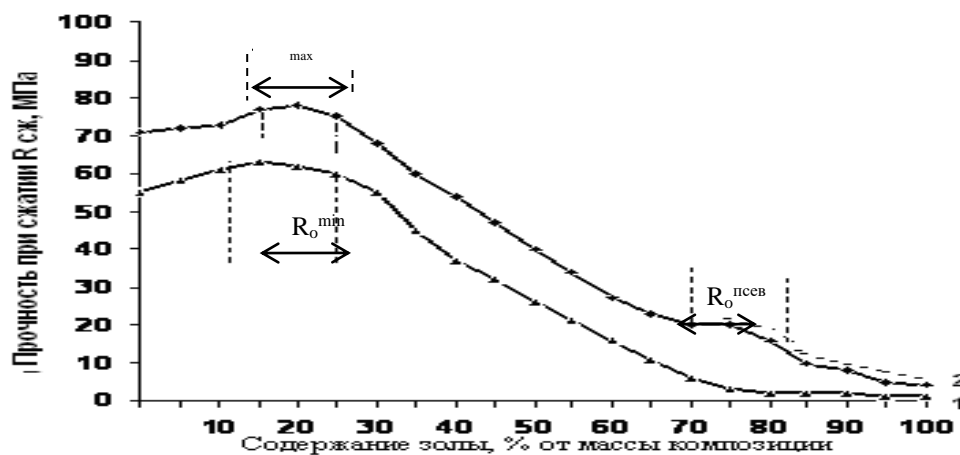


1 - с добавкой 10 % известняк; 2 - 5 % известняк; 3 - без добавок; 4 - с добавкой 0,3 % МПД-2

Рис. 3.

Проведенные эксперименты свидетельствуют, что при смешивании вяжущего и наполнителя с водой формируется золоцементная система, процесс твердения которой протекает на уровне образования микроструктуры. Прочностные же её свойства определяются процессами, протекающими во время контакта твёрдой и жидкой фаз, и зависят от количества наполнителя, физико-химической активности поверхности частиц и режима гелиотеплохимической активации. При содержании наполнителя в диапазоне 70-80% впервые обнаружен интересный эффект, а именно, эффект снижения прочности высоконаполненной структуры (рис. 4). Данный участок является, по-видимому, второй зоной «псевдооптимального» наполнения.

Прочность на сжатие изделий из золоцементного материала в возрасте 28 суток



$R_{сж}$

1 - без добавки; 2 - с добавкой МПД-2

(0,3% от веса смешанного вяжущего)

Рис. 4.

Наряду с физическими процессами в контакте наполнитель - связующее протекают также процессы хемосорбционного срастания частиц золы с цементом. Природа такого взаимодействия зависит от энергетических характеристик поверхности частиц и увеличения контактной адгезии, что может быть обеспечено только комплексно - гелиотеплохимическим воздействием до начала и в период структурообразования многокомпонентных мелкозернистых материалов полиструктурного строения. Было установлено, что по пластифицирующему эффекту оптимальная дозировка добавок располагается в следующем убывающем ряду: МПД-1 > МПД-3 > МПД-2, что составляет соответственно 0,34; 0,30; 0,26 % для высоконаполненных (более 60 % золы) золоцементных смесей.

Оптимальное содержание извести в вышеуказанной системе составляет 5-6%. Наибольшее значение прочности на сжатие при 80%-ном наполнении достигнуто при введении 5% извести с МПД-1 (15,5 МПа); МПД-2 (15,1 МПа) и МПД-3 (13,7 МПа).

Модификация высоконаполненных зольных материалов добавками МПД-1 и МПД-2 без извести при стационарном тепловом воздействии не даёт столь высокого эффекта повышения прочности, однако полученные данные значительны и составляют – 11,5 и 12,3 МПа соответственно. Показано, что прерывисто-пульсирующее тепловое воздействие при введении добавки МПД обеспечивает рост прочности оптимально наполненной золоцементной композиции на 25-34%, при этом наблюдается кинетика снижения энергоресурсов в диапазоне 30-60%.

Заключение

Следует отметить, что для модифицированной системы оптимальная степень наполнения сдвигается в сторону увеличения на 5-6% и составляет 20-30%. Максимальный же прирост прочности составляет 10-15%. При температуре воды, нагретой в гелиоколлекторе до 305-312К, модификация золоцементного материала добавками обеспечивает прирост прочности при изгибе на 20%, при оптимальном наполнении - 30%. Дальнейшее увеличение температуры жидкой среды и степени наполнения приводит к линейному падению $R_{28}^{изг}$, и «псевдооптимальная зона» в этом случае отсутствует.

С точки зрения совместного механохимического и теплового воздействия эти явления могут быть объяснены следующим образом: при оптимальной температуре жидкости и турбулентном перемешивании возникают значительные скоростные градиенты в смеси, снижается вязкость, улучшаются тиксотропные свойства и повышается дисперсность системы. При соударениях частиц с их поверхности сдвигается инертная плёнка. Процесс диспергирования обеспечивает свободный доступ воды к частицам золы и цемента, что приводит к увеличению количества гидратных новообразований и более глубокому протеканию процесса гидратации.

Литература:

1. Алиназаров А. Х., Каюмов Д. А., Жалолдинов А. А. Исследование эксплуатационных свойств золоцементных материалов с модифицированно-пластифицирующими добавками полифункционального действия // Экономика и социум. – 2020. – №. 3. – С. 183-187.
2. Сафаров Н. М., Алиназаров А. Х. Использование экологически чистых источников энергии // Ташкент-2014. – 2014. – С. 11-16.
3. Алиназаров А. Х., Хайдаров Ш. Э., Хатамова Д. М. Технологические особенности использования угольной золы как эффективное решение экологической проблемы // Молодой ученый. – 2014. – №. 8. – С. 366-369.
4. Мансурова Н. Ш., Алиназаров Х. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССЕ СУШКИ ХЛОПКА-СЫРЦА // Экономика и социум. – 2019. – №. 5. – С. 910-913.
5. Алиназаров А. Х. Гелиотеплохимическая обработка золоцементных материалов // Альтернативная энергетика и экология, АЭЭ. – 2006. – №. 6 (38). – С. 114.
6. 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.
7. Nayriddinov, B. E., Holmirzayev, N. S., & Ergashev, S. H. (2017). Combination of the solar greenhouse-livestock farms with the subsoil accumulator of heat. «Symbol of science». International scientific magazine. OMEGA SCIENCE INTERNATIONAL CENTER OF I, (OVATION), 16.
8. Эргашев, Ш. Т., & Коротина, Н. Г. (2008). Профорориентационные возможности общеобразовательных предметов в 4 классе начальной школы.
9. Sarimsakov, O. S., Ergashev, J., Ergashev, S., & Kayumov, A. (1991). Working Chamber of the Saw Fiber Separator. Copyright Certificate (Patent) of the SU. No. 1680811. Bulletin of Inventions, Moscow, (36).
10. Ergashev, S. T., Sarimsakov, O. S., Kurbanov, R. N., & Burnashev, R. Z. (1991). The Working Chamber of the Saw Fiber Separator. Copyright Certificate (Patent) of the SU. No. 1693140. Bulletin of Inventions, Moscow, (43).
11. Эргашев, Ш. Т. (2007). О некоторых особенностях профорориентационной работы в общеобразовательных школах Узбекистана. Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития, 5.
12. Эргашев, Ш. Т. О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛАХ УЗБЕКИСТАНА.
13. Эргашев, Ш., Калонтаров, А., & Нематова, Г. (2020). Инновационная программа профорориентации: этапы, цели, задачи реализации. Профессиональное образование, (2), 18-26.
14. Ergashev, S. (2020). PROFITABILITY AND FACTOR ANALYSIS OF AUTO TRANSPORT ENTERPRISES. International Finance and Accounting, 2020(3), 21.