

**Наманганский инженерно – строительный институт
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ГЕЛИОТЕПЛОВОЙ
ОБРАБОТКЕ**

Аннотация. В статье рассмотрено теплофизические свойства строительных материалов и изделий на их основе при гелиотепловой обработки

Ключевые слова: Солнечная радиация, солнечная установка, регулирование, теплоноситель, тепловой процесс, теплофизические свойства

**THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF MULTICOMPONENT
BUILDING MATERIALS DURING SOLAR THERMAL TREATMENT**

Annotation. The article considers the thermophysical properties of building materials and products based on them during solar thermal treatment

Keywords: Solar radiation, solar installation, regulation, heat carrier, thermal process, thermophysical properties

Актуальность. Теплофизические свойства многокомпонентных материалов зависят от многих факторов и в первую очередь от объёмной массы, поровой структуры, влажности и режима гелиотеплохимической обработки. Поэтому, управляя строением и структурными характеристиками, можно создавать эффективные материалы с улучшенными теплофизическими характеристиками [1].

Ограждающие конструкции, в частности материалы из золоцементных смесей на основе золошлаковых отходов ТЭС представляют собой мелкопористый материал, в котором сцепление зерен между собой осуществляется только в местах точечных контактов. В мелкозернистых

многокомпонентных изделиях, благодаря малому размеру межзерновых пор, конвективный теплообмен сводится к минимуму, поэтому в таком материале логично ожидать оптимальное сочетание прочностных и теплофизических свойств.

Так как повышение температуры структурообразующей среды при гелиотеплохимическом воздействии ускоряет процесс твердения золоцементного изделия, то коэффициенты тепломассопереноса будут зависеть и от температурного режима [2].

Теплопроводность структурообразующего золоцементного материала зависит от физико-химической структуры, плотности твёрдой фазы, влагосодержания и внутреннего давления парогазовой среды и составляет - 0,28... 0,32 Вт/м. ос.

При этом теплопроводность твердых фаз, в связи с фазовыми и структурными преобразованиями, происходящими в золоцементном изделии, при гидратации цемента, со временем увеличивается [3].

Перенос тепла внутри пор осуществляется конвекцией и теплопроводностью среды, заполняющие поры путём излучения. Влияние лучистого переноса тепла с развитием реакции гидратации и появлением контракционных пор, диаметр которых значительно меньше 2 мм, резко снижается, и им можно пренебречь. Теплопроводность заполняющей среды с течением времени из-за стока воды на гидратацию и преобразования в порах будет уменьшаться. Следовательно, на формирование величины коэффициента теплопроводности основополагающее влияние будут иметь теплопроводность твердеющего скелета и заполняющей среды и конвективная составляющая, а также перенос тепла за счёт перемещения масс.

Во время структурообразования при гелиотеплохимической обработке изменяется коэффициент теплопроводности, температуропроводности и теплоёмкости. В частности он будет зависеть от размера фракции ($S_{уд}$) заполнителя, марки цемента (м), водоцементного отношения (В/Ц),

модифицированно пластифицирующих добавок (МПД), влияющего на состав и количество заполняющей среды в порах и от температуры воды затворения и воздух нагретых в гелиотеплогенерирующих агрегатах [4, 5, 6].

Удельная теплоёмкость структурообразующего З.Ц.К (золоцементная композиция) находятся в пределах 830 -870 ВТ/(кг.⁰К), т.е. удельная теплоёмкость является величиной слабочувствительной к структурным изменениям материала, наибольшие её изменения определяются в основном стоком влаги на реакцию гидратации, а ввиду того, что на свободную воду приходится не более 7...8 % от объемной массы композиционного изделия, то и эти изменения можно считать незначительным. Результаты исследований за динамикой коэффициента теплопроводности λ приведён на рис. 1.

Обсуждение. В качестве исходных данных для получения значений коэффициента теплопроводности λ выбраны основные факторы эксперимента и их граничные значения осуществлённы на основе априорной экспериментальной информации.

Установлено, что тенденция изменения λ при рассматриваемых режимах имеет одинаковый характер: незначительный рост значений λ сменяется значительным его падением, а затем увеличением и стабилизацией. Диапазон изменения теплопроводности при различных режимах гелиотеплохимической обработки почти тот же, что указывает в основном на влияния состава и марки мелкозернистого композиционного изделия полиструктурного строения.

Температура твердения композиционного изделия оказывает влияние на периоды наступления минимума λ и выход коэффициента на постоянное значение: при- t_{\max} минимум и стадия стабилизация λ наступает быстрее. При низких температурах - $t_{\text{ест}}$ стадия стабилизации λ наступает позднее и кривая изменение теплопроводности имеет более пологий характер и медленнее выходить на стадию стабилизации. А при структурообразовании золоцементных композиционных изделий в естественных условиях понижение и рост значений λ растянуто во времени.

Если сравнить ход кривых интенсивности тепловыделения q_3 и коэффициентов теплопроводности определяется интересная закономерность что периоды поступления минимума λ и максимума q_3 совпадают, что является следствием структурообразования полиструктурного мелкозернистого композиционного материалов при гелиотеплохимической обработке; влияние же температуры сказывается в ускорении или замедлении этих процессов.

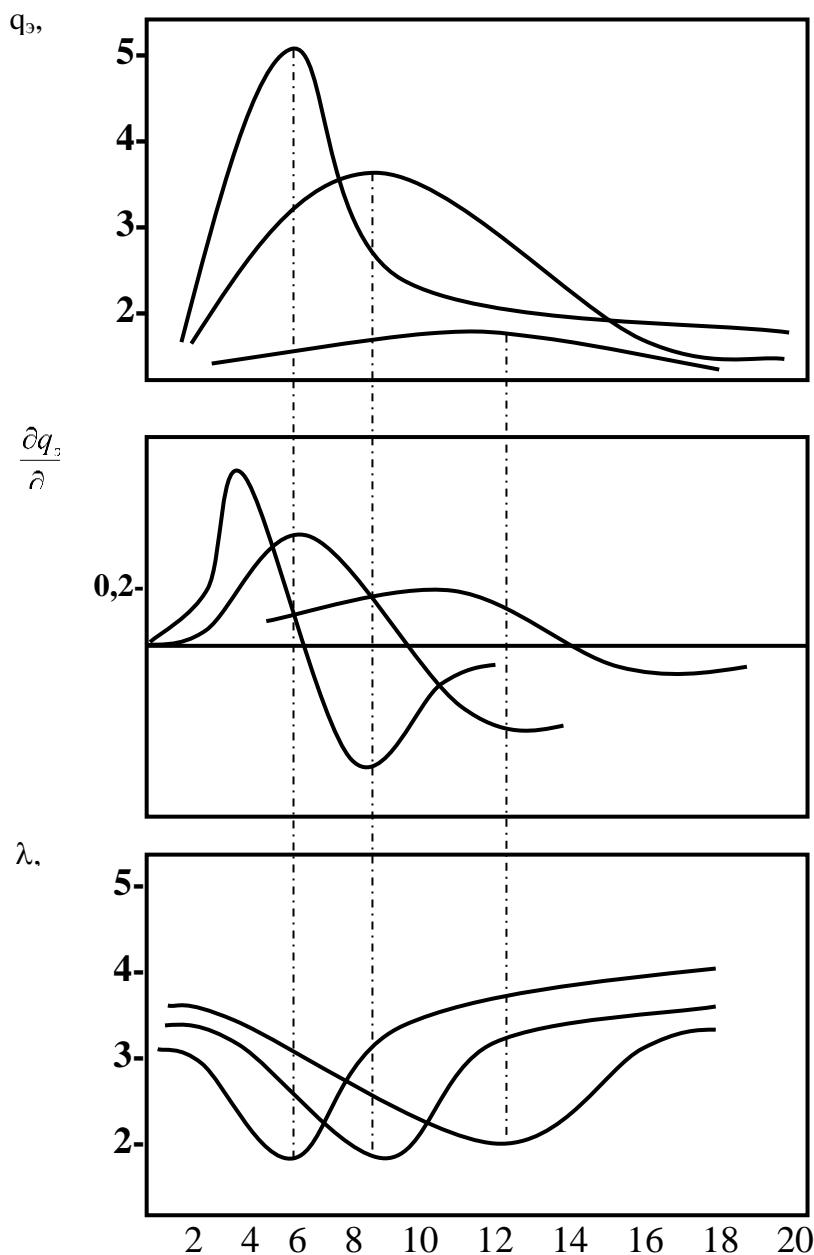


Рис. 1. Зависимость между интенсивностью тепловыделения, скоростью его изменения и теплопроводностью композиционного материала полиструктурного строения.

1- режим ГТХО без МПД; 2- режим ГТХО с МПД;
3- режим структурообразования в естественных условиях.

На рис. 1 показана зависимость между интенсивностью тепловыделения q_ϑ , теплопроводностью λ и скоростью изменения тепловыделения $\partial q_\vartheta / \partial \tau$ структурообразующего композиционного изделия. Анализ и сопоставление результатов дали мне предложить интересную взаимосвязь заключающейся в следующем: что поступление абсолютного минимума значений $\partial q_\vartheta / \partial \tau$ совпадает с началом периода стабилизации значений коэффициента теплопроводности, а абсолютному максимуму тепловыделения q_ϑ соответствует абсолютный минимум значения λ . Это означает о том, что если известен ход кривых q_ϑ , то, вычислив производную $\partial q_\vartheta / \partial \tau$, можно построить для данного режима гелиотеплохимической обработки прогнозную зависимость коэффициента теплопроводности в процессе структурообразования высоконаполненных золоцементных композиционных материалов полиструктурного строения.

Таким образом, регулирования теплофизических свойств композиционных изделий путём гелиотеплохимического воздействия до и в период структурообразования возможно регулированием поровой структуры, влажность, дисперсности основного слагаемого вещества, режима температурного воздействия, от вида и количества модифицированно пластифицирующих добавок.

Литература

1. А.Х.Алиназаров. Энергоэффективная теплотехнология получения золоцементных композиционных материалов: монография. Москва: РУСАЙНС, 2019.-168 с
2. А.Х.Алиназаров. Энерго и ресурсосберегающая технология получения строительных материалов и изделий методом гелиотеплохимической обработки: монография. Москва: РУСАЙНС, 2017.-138 с
3. Alinazarova M., Gulyamov A.G., Alinazarov A.Kh. Control Over the Thermal Propertis of Fine Composite Materials in Solar Thermochemical

Treatment. Applied Solar Energy, vol.38, No 3, Allerton Press, Ins / New York 2002. p.p. 75-78

4. Алиназаров А.Х., Гулямов А.Г. Свойства золоцементных композиций при механохимической активации //Проблемы механики, 2002. - Вып. 5. – С. 48 - 51.

5. Алиназаров А.Х., Гулямов А.Г. Формирование свойств золоцементных композиций полиструктурного строения //Гелиотехника, 2003. - Вып. 1. – С. 86 – 88.

6. Алиназаров А.Х., Алиназарова М., Рахмонов Ш. Особенности управление теплофизическими свойствами золоцементных композиционных строительных материалов при гелиотепловой обработке. ФарПИ илмий техника журнали, №2 Фарғона-2012 йил

7. Алиназаров А. Х., Мамаджонов М. М., Хайдаров Ш. Э. Влияние солнечной радиации при интенсификации твердение золоцементных строительных материалов //Cognitio rerum. – 2017. – №. 3. – С. 10-12.

8. Алиназаров А., Атамов А., Хайдаров Ш. ГЕЛИОТЕПЛОХИМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ С УЧЁТОМ ЭКЗОТЕРМИИ В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛАХ //Annali d'Italia. – 2021. – №. 17-1. – С. 55-59.

9. Алиназаров 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.

10. Khaidaralievich A. A. et al. MATHEMATICAL MODELING OF HELIOTHERMAL PROCESSES IN PHYSICO-CHEMICAL INTERACTION WITH LIQUID MEDIA //EPRA International Journal of Multidisciplinary Research. – 2021. – Т. 7. – №. 5. – С. 200-208.

11. Алиназаров 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.

12. Алиназаров 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.

13. Алиназаров А. Х., Атамов А. А., Хайдаров Ш. Э. РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ //Академическая публицистика. – 2020. – №. 5. – С. 84-89.