

THE POWER OF THE INTERNAL HEAT SOURCE TAKING INTO ACCOUNT SOLAR RADIATION IN COMPOSITE MATERIALS

Alinazarov Alisher Khaidaralievich

Professor, Namangan Civil Engineering Institute

Atamov Abdullazhon Abdulkhamidovich

Associate Professor, Namangan Civil Engineering Institute

Dadamirzaev Otabek Isroil ugli

Student, Namangan Civil Engineering Institute

Salimjonov Zhasurbek Khalimjon ugli

doctoral student (Fergana Polytechnic Institute)

Abstract:

An analytical solution technique is shown that allows one to qualitatively evaluate the contribution to the development of the temperature field in the product with the release of heat during an exothermic reaction and take into account solar radiation during the formation of multicomponent cement materials.

Key words: hydration, radiation, solar heat source, radiation, composite materials, heat transfer, radiation absorption, heat release, heat treatment.

МОЩНОСТЬ ВНУТРЕННЕГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА С УЧЕТОМ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Профессор Алиназаров Алишер Хайдаралиевич,

доцент Атамов Абдуллажон Абдулхамидович,

студент Дадамирзаев Отабек Исроил угли

(Наманганский инженерно-строительный институт),

докторант Салимжонов Жасурбек Халимжон угли

(Ферганский политехнический институт)

Аннотация

Показана аналитическая методика решения, позволяющие качественно оценить вклад в развитие поля температур в изделии с выделением теплоты при

International Multidisciplinary Scientific Global Conference on Education and Science

Hosted Online from Warsaw, Poland on October 10th, 2022.

www.conferencepublication.com

протекании экзотермической реакции и учёт солнечной радиации при структурообразовании многокомпонентных цементных материалах.

Ключевые слова: гидратация, излучение, солнечная источник тепла, радиация, композиционных материалах, теплоперенос, лучепоглощение, тепловыделение, термообработка.

Мощность объемного источника тепла q_v , обусловленного выделением теплоты гидратации, изменяется в зависимости от времени, температуры и коэффициента излучения золоцементного изделия полиструктурного строения [1. стр. 106.]. Изменение q_v во времени приближенно можно выразить для фиксированной средней температуры кусочно-непрерывной функцией r (рис. 1 а)

$$q \approx \sum_0^m \sigma_0(\tau - \tau_0) \quad (1)$$

или ломаной

$$q \approx \sum_0^m (V_m - V_{m-1})(\tau - \tau_m) \sigma_0(\tau - \tau_m), \quad (2)$$

где $\sigma_0(\tau - \tau_m)$ - единичная функция Хевисайда, при $\tau > \tau_i$ $\sigma_0(\tau - \tau_i) = 1$, при $\tau < \tau_i$ $\sigma_0(\tau - \tau_i) = 0$; (3)

V_m - скорость равномерного изменения мощности источника q при $r-r_m$, Вт/м³·с;
 τ_m - время m -ого изменения мощности источника и скоростей равномерного подъема или спада мощности q (рис. 1 б).

Зная, что:

$$1, \tau > \tau_m$$

$$F(r) = \sum_0^m q_m \sigma_0(\tau - \tau_m), \sigma_0(x) = 0 \quad \} (4)$$

$$0, \tau < \tau_m$$

имеем изображение по Лапласу:

$$F(S) = \sum_0^m q_m \cdot \text{EXP}(-s\tau_m)/S + \sum_0^K q_l \cdot K_n \quad (5)$$

$$F(r) = \sum_0^m (V_m - V_{m-1})(\tau - \tau_m) \cdot \sigma_0(\tau - \tau_m);$$

$$F_S = \sum_0^m (V_m - V_{m-1}) \cdot \text{EXP}(-s\tau_m)/S + \sum_0^K q_l \cdot K. \quad (6)$$

а)

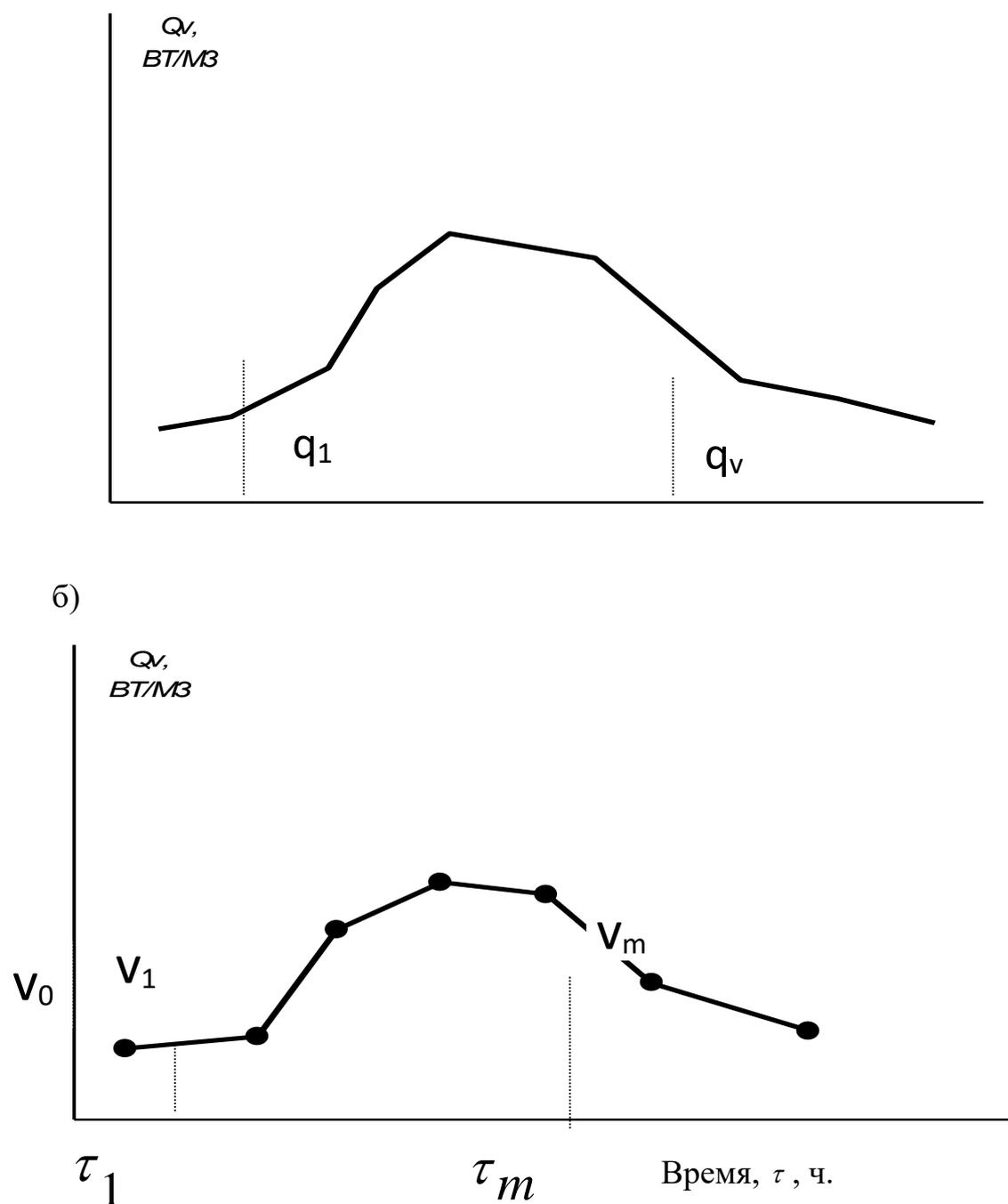


Рис. 1 Аппроксимация действительной кривой изменения мощности внутреннего источника q кусочно-непрерывной (а) и ломаной (б) функциями

Начальное распределение температуры по толщине структурообразующего золоцементного изделия равно t_0 . В начальный момент времени оно помещается в среду с температурой $t_c > t_0$, которая поддерживается постоянной на протяжении всего процесса нагревания [2.3.4.]. Необходимо найти распределение температуры по толщине образца и расход тепла в любой момент времени, если теплообмен с окружающей средой происходит по закону Ньютона. Поместим

International Multidisciplinary Scientific Global Conference on Education and Science

Hosted Online from Warsaw, Poland on October 10th, 2022.

www.conferencepublication.com

начало координат в середине толщины пластины и обозначим через $2l$ ее толщину. Внутри образца действует источник тепла удельной мощностью q_v , являющийся функцией времени [5.6.].

Условие задачи математически может быть сформулировано следующим образом.

Решить дифференциальное уравнение:

$$dt(x,r)/d = a \operatorname{drt}(x,r)/dx^2 + q_v(r)/c\rho; \\ (r > 0, -1 < x < 1) \quad (7)$$

при условиях

$$t(x,0) = t; \quad (8)$$

$$dt(0, \tau) = 0 \quad (10)$$

$$dx - dt(l, \tau)/dx + [\alpha/\lambda t_c - f(l, \tau)] = 0. \quad (9)$$

В уравнении (7) удельная мощность источника определяется зависимостями (1) или (2).

Применяем к уравнению (7) интегральное преобразование Лапласа. Тогда из (5) получим:

$$T_l''(x, s) - \frac{1}{a} \left[T_l(x, s) - \frac{t_0}{s} + \frac{1}{c\rho} \sum_0^m q_m \frac{\exp(-s\tau_m)}{s^2} \right] = 0. \quad (10)$$

Решение для изображения $th(x, S)$ при условии (8)

$$T_l''(x, s) - \frac{t_0}{s} = \frac{1}{c\rho} \sum_0^m q_m \frac{\exp(-s\tau_m)}{s^2} + A ch \sqrt{\frac{s}{a}} x. \quad (11)$$

Постоянную, в дальнейшем A , - найдем из граничного условия (10), которое для изображения $T_l(x, S)$ имеет вид

$$-T_l'(l, s) + \frac{\alpha}{\lambda} \left[\frac{t_c}{s} - T_l(l, s) \right] = 0. \quad (12)$$

Удовлетворив решение (11) граничному условию (13), можно определить постоянную « A ». Из зависимости (12) получаем

$$T_l'(x, s) = A ch \sqrt{\frac{s}{a}} sh \sqrt{\frac{1}{a}} x, \quad (13)$$

а при $x = l$

$$T_l'(l, s) = A ch \sqrt{\frac{s}{a}} sh \sqrt{\frac{1}{a}} l. \quad (14)$$

Если рассматривается не мгновенный подъем температуры на границе изделия, а постепенный, то для первого периода подъема температуры со скоростью [1. стр. 110.].

$$V = (t_{\max} - t_0) / \tau_0$$

имеем:

$$t(\bar{x}, \bar{\tau}) = V \tau_{CT} \left[\bar{\tau} - \frac{1-x^2}{2} + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\cos \mu_n^2 \bar{x}}{\mu_n^3} \cdot \exp(-\mu_n^2) \right] + \sum_0^m (\eta_n - \eta_{n-1}) (\tau - \tau_k) \left[\frac{1-x^2}{2} - 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\cos \mu_n^2 \bar{x}}{\mu_n^3} \cdot \exp(-\mu_n^2) (\tau - \tau_k) \right]; \quad (15)$$

а динамика температуры в точке $x = 0$ (посередине образца)

Для второго периода (изотермическая выдержка):

$$t(0, \tau) = V \tau_{CT} - \frac{1}{2} [(1 - \varphi_{1, \tau}) - (1 - \varphi_{1, \tau})] + \frac{1}{2} \sum_0^m (\eta_k - \eta_{k-1}) (\tau - \tau_k) [1 - \varphi_1(\tau - \tau_k)] \quad (16)$$

Решение получены для двух периодов гелиотеплохимической обработки: равномерного плавного подъема температуры среды в гелиотехнологической камере и поддержание ее на определенном уровне. [7.8.].

Таким образом, вышеуказанные аналитические решения позволяют качественно оценить учет коэффициента лучепоглощения солнечной радиации в развитие поля температур в изделии с выделением теплоты при протекании экзотермической реакции твердения вяжущего.

Список использованной литературы

1. А.Х.Алиазаров. «Энергоэффективная теплотехнология получения золоцементных композиционных материалов» Монография, Москва: Русайнс, 2019.-166 стр.
2. А.Х.Алиазаров., М.Мамаджонов., Ш.Э.Хайдаров «Влияние солнечной радиации при интенсификации твердение золоцементных строительных материалов» Международный научный журнал научное периодическое издание «Cognitio Rerum» Россия, 2017 стр. 10-12.
3. А.Х.Алиазаров., Ш.Э.Хайдаров., Д.М.Хатамова., «Технологические особенности использования угольной золы как эффективное решение экологической проблемы» «Молодой учёный» ежемесячный научный журнал 2014 часть IV. стр. 366-370.
4. Alinazarov A.Kh. Mazhidov N.N. Mathematical Modeling of Thermal Processes in the Helio-thermochemical Treatment of Fine- Applied Solar Energy. Vol. 37, No. 2. Allerton Press, Ins. New York. 2001. P. 18-20.
5. Алиазаров А. Х., Атамов А. А., Хайдаров Ш. Э. Регулирования теплофизическими свойствами многокомпонентных строительных

International Multidisciplinary Scientific Global Conference on Education and Science

Hosted Online from Warsaw, Poland on October 10th, 2022.

www.conferencepublication.com

- материалов //научный электронный журнал «академическая публицистика». – 2020.
6. Алиназаров А. Х., Мамаджонов М., Хайдаров Ш. Э. Влияние солнечной радиации при интенсификации твердение золоцементных строительных материалов //Международный научный журнал научное периодическое издание «Cognitio Regum» Россия. – 2017. – С. 10-12.
 7. Алиназаров А., Мамаджонов М., Хайдаров Ш. Методика расчёта нестационарных полей температуры с учётом лучепоглощения в изделиях из композиционных строительных материалов. Общества Науки и Творчества, Россия, 2017 16-18.
 8. Алиназаров А., Мажидов Н, Жўраев Х. Методика расчёта нестационарных полей температуры с учётом лучепоглощения в изделиях из композиционных строительных материалов. Академическая Публицистика, Россия, 2017 №5 стр. 8-14.
 9. 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.