

**International Scientific and Practical Conference on the
topic: " Sustainable Architecture – Challenges and
Achievement of the Present and Future"**

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В
ГЕЛИОТЕРМООБРАБОТКЕ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ОТРАЖАЮЩИХ СИСТЕМ**

Усмонов Ф.Б., Каххоров Х.А.

Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Республика Узбекистан,
Gmail: farxod_usmonov2022@mail.ru.

Аннотация. Изучены возможные пути увеличения периода гелиотермообработки сборного железобетона. Экспериментально обоснована эффективность использования отражательных систем для гелиотермообработки сборного железобетона в теплоизоляционных гелиокамерах. Экспериментально изучены нагрев и нарастание прочности бетона с применением отражателей в зависимости от начала формования в течение суток. Построен график определения продолжительности эксплуатации гелиополигонов с использованием отражательных систем в зависимости от различных марок бетона и толщины изделия.

Ключевые слова. Солнечная тепловая обработка, солнечная камера, гелиополигон, отражательные системы, солнечное излучение, интенсивность солнечного излучения, теплосодержание, температуросодержание.

Использование энергии солнечной радиации естественного потока для тепловой обработки бетона сборных железобетонных изделий и конструкций с помощью различных технологий, в т.ч. СВИТАПовской, с применением теплоаккумулирующих и теплоизолирующих гелиокамер, аккумулирующих поддонов и массивов и др., позволяет обеспечить суточный технологический цикл производства в течение 5-7 месяцев в году, с ограничениями по времени начала гелиотермообработки в течение суток и по толщине выпускаемых изделий. Актуальным на наш взгляд является решение задачи удлинения периода гелиотермообработки сборного железобетона в течение года, повышением интенсивности радиационного потока с помощью плоских отражателей, без потребления традиционных теплоносителей, снятие ограничений при гелиотермообработке по времени его начала в течение суток и по толщине изделий.

Первые исследования изучения эффективности применения плоских отражателей для ускорения твердения гелиотермообрабатываемого бетона, проводились в НИИЖБе 1980 - 1982 г.г [1, 2]. Результаты экспериментов, проведенные на моделях из затвердевшего бетона

E-mail address: editor@centralasianstudies.org

(ISSN: 2660-6844). Hosting by Central Asian Studies. All rights reserved..

показали целесообразность изыскания путей и метод применения отражателей при гелиотермообработке бетона с применением покрытий СВИТАП.

Поскольку эксперименты, поставленные с целью изучения кинетики прогрева бетона показали, что как в скорости разогрева бетона, так и в суточном теплосодержании режим прогрева под СВИТАП с применением плоских отражателей в ясный солнечный зимний день приближается к весенне-летнему, а при использовании отражателя в жаркий летний день увеличение теплосодержания бетона уже на стадии разогрева составляет 10-15%.

Как выше отмечалось, опыты были проведены на затвердевшем бетоне, где отсутствует выделения энергии от гидратации цемента, кроме того, затвердевший бетон имеет коэффициент поглощения солнечного спектра на 30-40% меньше, чем свежееуложенная бетонная смесь. А установления оптимальных углов наклона и материала отражателя, могли бы увеличить эффективность гелиотермообработки бетона с применением плоских отражателей. Для обоснования целесообразности применения плоских отражателей при гелиотермообработке бетона, а также с целью разрешения поставленных вопросов нами были проведены ряд экспериментов.

Эксперименты были проведены в натуральных условиях города Бухары. Изменение прогрева бетона, устанавливались с помощью потенциометра КСП-4 и ХК-термопар, по прогреву стандартных с ребром 15 см и представительных с позиции прогрева образцов, размером 40x40x15 см. помещенных в гелиокамеры. Прочность бетона определялась по ГОСТ 10180-80 на образцах 15x15x15 см. В экспериментах применялся бетон составом 1:2,82:3,39 с составляющими: Навоийский портландцемент М400, гранитный гравий $\Phi_p=5-20$ мм, кварцевый песок с $M_{кр} = 2,34$.

Результаты экспериментов проведенных в октябре месяце с началом гелиотермообработки в 8.00 часов, приведены на рис.1. и в таблице -1.

Из рисунка следует, что подъем температуры средних зон бетона образцов при гелиопрогреве происходит, при применении отражателя со скоростью 6-7 °С/час, и при её отсутствии 2,5-3 °С/час, а остывание в обоих случаях со скоростью 1-1,5 °С/час. Повышение интенсивности солнечной радиации от применения отражателя на 375 Вт/м² в своем максимуме обеспечивало, несмотря на низкие температуры окружающей среды (14 -15 °С), прогрев бетона до 63 °С, что при сравниваемом случае составляет лишь 42 °С.

Приведенные результаты в таблице-1 свидетельствуют об увеличении суммарного поступления солнечной радиации в течение суток на поверхность гелиопокрытия на 70% от применения плоского отражателя, повышение суточной зрелости бетона образцов на 32%, повышение суточной прочности на 37%, вследствие чего достижение бетоном стандартных образцов в суточном возрасте прочности на сжатие 53% R_{28}^{HT} .

Статистический анализ результатов лабораторных и производственных исследований [2] в натуральных условиях показал, что при эффективной теплоизоляции бортов и поддона металл оснастки форм, интенсивность солнечной радиации в 600-650 Вт/м², в ее максимуме в течение суток обеспечивает достижение бетоном изделий прочности 45 - 55% R_{28}^{HT} вполне достаточной для распалубливания ряда изделий и конструкций и суточной обрачиваемости форм.

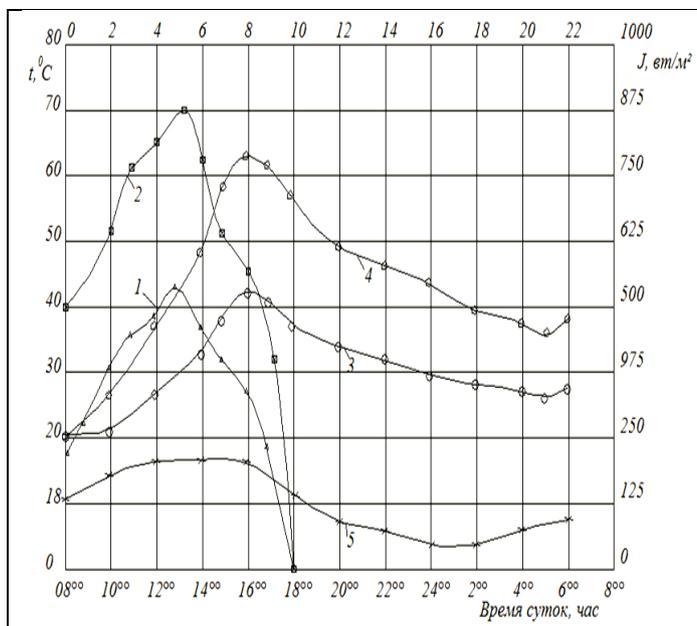


Рис.1. Прогрев бетона с применением плоских отражателей
 1- естественная интенсивность солнечной радиации;
 2-интенсивность солнечной радиации с применением плоского отражателя;
 3-температура средних зон бетонного образца без применения плоского отражателя;
 4- то же с применением плоского отражателя;
 5- температура окружающей среды.

Таблица-1.

Суточная зрелость и прочность бетона при гелиотермообработке с применением плоских отражателей

Начало гелиотермообработки в течение суток	Суммарная интенсивность солнечной радиации в течение суток, Вт/м ²		Суточная зрелость бетона S, град x час		R сж в возрасте 1 сут, МПа		R ₂₈ ^{HT} МПа
	Без применения плоского отражателя	С применением плоского отражателя	Без применения плоского отражателя	С применением плоского отражателя	Без применения плоского отражателя	С применением плоского отражателя	
8 ⁰⁰	3800	6486	667	884	7,35	10,1	18,8
		170		132,5	39	53,2	

Примечание: 1. в столбцах 3,5 в числителе абсолютные величины, в знаменателе прирост относительно соответствующих без отражателя; 2. в столбцах 6,7 в числителе абсолютные величины, в знаменателе % от R₂₈^{HT}.

Для установления эффективности применения отражателей в течение года, т.е. для определения фактической интенсивности солнечной радиации на поверхности гелиопокрытия как в естественном потоке, так и дополнительно в отраженном от плоских отражателей 10, 20, 30 числа каждого месяца года, в 13.00 часов дня нами были проведены замеры с помощью альбедометра с портативным гальванометром.

Результаты, приведенные на рис.2 свидетельствуют о том, что наряду с увеличением интенсивности радиационного потока при применении плоского отражателя на 28-112% в

различные месяцы года, при принятии нижнего предела потребной максимальной интенсивности солнечной радиации в 650 Вт/м^2 для обеспечения технологического цикла производства, применение плоских отражателей позволяет 10 месяцев обеспечить не менее, а большинстве случаев и значительно большую интенсивность солнечной радиации [3].

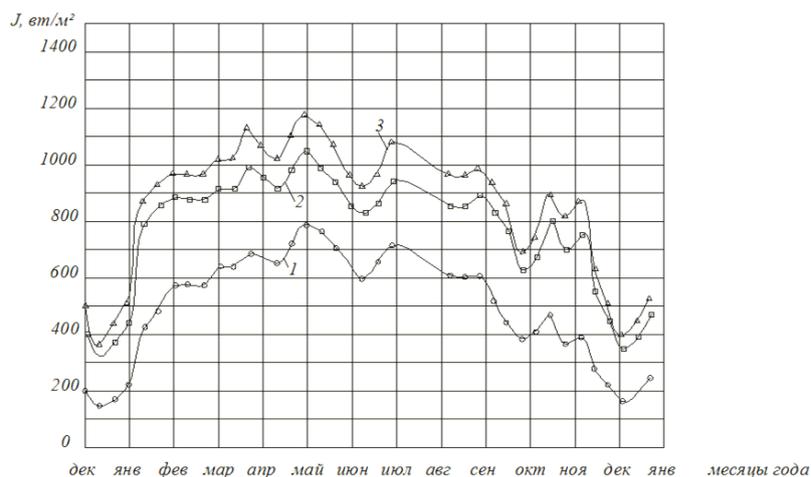


Рис.2. Интенсивность солнечной радиации в течение года

1 -естественная плотность; 2 - при применении плоского отражателя;

3 - при максимальном отражении ее от отражателя на поверхность гелиокрышки.

Этим и обоснована целесообразность применения плоских отражателей, способствующих увеличению солнечной радиации, падающей на поверхность гелиопокрытия, при гелиотермообработке бетона.

Литература:

1. Абдуллаев М.М. Ускорение твердения бетона сборных изделий в гелиоформах со светопрозрачными теплоизолирующими покрытиями. Материалы международной научно-технической конференции по проблеме гелиотехнологии бетона. 12-14 октября 1992 г.
2. F.B.. Usmonov, H.A. Kakhkharov Increasing the efficiency of heliothermal treatment of precasted reinforced concrete with the use of flat reflectors. A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal Volume 7, issue 10, October-2021.
3. Абдуллаев М.М..Усманов Ф.Б. Повышение эффективности гелиотермообработки сборных железобетонных изделий с применением отражающих систем // Материалы V координационного освещения по проблеме "Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата". - Бухара,1992.С.141-157.