



Использование Солнечной Энергий При Производстве Сборных Железобетонных Конструкции

Наров Р. А

ТГТУ, к.т.н., профессор

Тургунбаев У. Ж

ТГТУ, к.т.н., доцент

Абдуллаев У. Х.

ТГТУ, ассистент

Аннотация: Одним из перспективных направлений повышения производительности открытых цехов и полигонов является снижение себестоимости изделия, уменьшения продолжительности цикла тепло влажностной обработки за счёт использования солнечной радиации. Солнечная радиация в некоторых областях достигает 170 тыс. кал/см². Нами предложены способ двухстадийной тепловой обработки изделий. Наибольший эффект достигается при предварительном разогреве бетонной смеси до 50 оС. Проведенными исследованиями установлено, что при применении этого метода значительно сокращаются качество продукции.

Ключевые слова: прочность, термообработка, солнечная радиация, электроразогрев, камера, поливинилхлоридная плёнка, производительность, влажность.

Date of Submission: 23-12-2022

Date of Acceptance: 27-01-2023

Одним из перспективных направлений повышения производительности открытых цехов и полигонов и снижения себестоимости изделий является уменьшение продолжительности цикла тепло влажностной обработки. В районах с высокой солнечной радиацией для этого целесообразно использовать тепло окружающей среды. Такой технологический прием позволяет получить существенный производственный и экономический эффект за счет снижения распулочной прочности изделий до 30-50 % от проектной марки и последующего дозревания их на складах готовой продукции или в специальных площадках.

Республики средней Азии, а также ряд регионов в Казахстане и др. получают значительное количество энергии за счет высоты стояния солнца и большого числа ясных дней в году. По данным ташкентской геофизической обсерватории на уровне 40-41° северной широты среднегодовые суммы тепла от прямой солнечной радиации на перпендикулярную поверхность достигают 170 тыс. кал/см².

В летние месяцы (особенно активен-июль) эти цифры составляют 23,13 и 10 тыс. кал/см². Общая энергия облучения горизонтальной поверхности достигает 2000 квт ч/м² в год, что соответствует среднему значению интенсивности 0,6 квт ч/м² в течение 9 часов ежедневно.

Пути и способы аккумуляции солнечной энергии разнообразны, однако все они основаны на превращении солнечной радиации в другой вид энергии (электрическую, химическую, тепловую и т.п.). При этом максимальный эффект достигается в том случае, когда преобразование идет по схеме «лучистая энергия-тепловая».

В настоящее время проводится цикл исследований, направленных на изучение рациональных видов и режимов тепло влажностной обработки бетона, и условиях сухого жаркого климата, выявление возможностей сокращения изотермического прогрева и выдерживания изделий в формах до минимальной распалубочной прочности, обеспечивающей в последующем набор прочности до марочной.

Предложен вариант двухстадийной тепловой обработки: изделия пропаривают до распалубочной прочности, обеспечивающей возможность их безаварийной транспортировки, штабелируют и накрывают легкими мобильными камерами с ПВХ пленочными покрытиями, позволяющими аккумулировать тепло солнечной энергии. Молекулярная структура ПВХ пленки обеспечивает накопление тепла внутри камеры и весьма слабую отдачу его наружу, что позволяет осуществить дополнительно гидротермальную обработку железобетонных изделий и несколько выровнять суточную амплитуду колебаний в условиях резко континентального климата. Были исследованы процессы тепломассопереноса в твердевшем бетоне, изучены физико-механические свойства естественного вызревания и подвергающегося различным видом тепловой обработки, что подтвердило целесообразность применения таких камер для сокращения периода твердения бетона, почти полной ликвидации начальной пластической усадки, ведущей к трещинообразованию повышение водонепроницаемости и долговечности бетона. В таблице 1 показана кинетика роста прочности бетона класса В-7,5 после электроразогрева и пропарки.

Кинетика роста прочности бетона после электроразогрева и пропарки. Бетон класса В-7,5

Вид тепловой обработки	Условия твердения	Относительная прочность образцов %-в возрасте суток		
		3	7	28
Электроразогрев до 50 °С	Нормальные Естественные Камера	68	78	100
		8	71	81
		62	87	134
Электроразогрев до 50 °С	Нормальные Естественные Камера	81	86	100
		68	76	84
		76	84	100
Пропарка до 30% R ₂₈	Нормальные Естественные Камера	60	75	100
		65	70	75
		75	87	100
Пропарка до 50% R ₂₈	Нормальные Естественные Камера	68	76	100
		63	73	84
		73	89	121

Наибольший эффект даёт сочетание предварительного электроразогрева бетонной смеси до температуры 50 °С с последующим выдерживанием в камере с ПВХ пленочным покрытием. Прочность образцов в этом случае достигает до 130 % от R₂₈. Количество связанной воды к этому возрасту составляет 13,7 % (10,35 % при твердения в естественных условиях без тепловой обработки), а свободный СаО-соответственно 1,28 и 3, 75 %.

Камера может быть выполнена:

- в виде легкого металлического каркаса из уголкового или арматурного железа и покрытого поливинхлоридной пленкой, надеваемой, в виде колпака на штабель изделий. Этот вид камер целесообразно применять при однотипности и малой номенклатуре выпускаемых изделий.
- в виде деревянной рамки состоящей из продольных и поперечных брусков накладываемой на штабель и покрываемой поливинхлоридной пленкой тк, чтобы обеспечить воздушную торфоизолирующую прослойку между пленкой и бетоном в 5-10 см. Этот вид камер целесообразно применять на предприятиях, выпускающих изделия широкой номенклатуры.

Объем камер и их количество должно быть кратным объему продукции, выпускаемой цехом за сутки, либо за смену. Размеры камер подбирают с учетом объема бетона таким образом, чтобы коэффициент заполнения (отношение объема бетона к объема камеры) находился в пределах 0, 70-0,85.

Эффект тепло накопления камер зависит от их расположения пол отношению с сторонам света. Лучшие результаты дают камеры, ориентированные одной из длинных сторон на юг, что позволяет в сравнительно коротких промежутках времени создать за счет интенсивной конвекции одинаковые температурно-влажностные поля по сечению, обеспечивающие благоприятные условия для набора бетоном требуемой прочности.

Для создания требуемой относительной влажности в камерах (90-95 %) рекомендуется увлажнить основание, на котором формируют штабель изделий и немедленно накрыть его пленочной камерой.

Время распалубки изделий, достигших технологической прочности определяют испытанием контрольных образцов-кубов отформованных и твердеющих одновременно с изделиями под пленкой. Продолжительность твердения железобетонных изделий в камерах ориентировочно может быть принята по табл.2.

Таблица 2. Продолжительность твердения железобетонных изделий в камерах

Вид пленочного покрытия камеры созревания	Период года	Продолжительность набора прочности от 30-40% до отпускной 70% R ₂₈
1.Одинарные пленки ПВХ 2.То же 3.Двойная пленка 4.То же	Летный (выше 20 °С) Зимный (до - 10 °С) Летный (выше 20 °С) Зимный (до - 10 °С)	6-8 часов 22-24 часов 16-20 часов 4-6- часов

Для предотвращения деструктивных процессов у изделий с малым модулем открытой поверхности, большим расходом цемента, близко расположенной к поверхности арматуры большого диаметра, необходимо сразу же после окончания уплотнения увлажнить открытую поверхность оснастки и основание камеры.

Применение полимерных пленочных камер позволяет активно использовать тепло солнечной радиации, причем изделия в них могут твердеть как после пропарки или предварительно электроразогрева обеспечивающих набор распалубочной тепловой обработки.

Производственная проверка подтвердила, что при применении этого метода значительно сократился удельных расходов тепловой энергии, что позволило получить экономический эффект. Производительность предприятий за счет ускорения оборачиваемости форм с 1,5 до 2,4 раз в сутки может возрасти на 60% при одновременном повышении качества изделий.

Литература

1. М.К. Тохиров, В.И. Соломатов. Реконструкции по применению ацетоноформальдегидных смол в качестве добавок. Ташкент 1993. С-315
2. Баженов Ю.М. Технология бетона. Издательств Ассоциации высших учебных заведений. М:2002.500с.
3. Усов Б.А. Методы подбора состава модифицированных бетонов. Учебное пособие. Москва. ИНФРА-М.2018г. 162с.
4. Самигов Н.А. Строительные материалы и изделия. Учебное пособие.-Е: «Fan va texnologiya» 2015, 404с.
5. Наров Р.А. Влияние добавки СОФА на водонепроницаемости и морозостойкости. Научно практический журнал. Вестник ТашИИТ 2/3, Ташкент 2017г. 9-10с.
6. Наров Р.А. Рациональные смеси заполнителей для бетона. Научно-практический журнал. «Архитектура, Строительство, Дизайн «ТАСИ 3/4, 2017г. 116-118с.
7. Azeroual, M., Boujoudar, Y., Iysaouy, L. E., Aljarbough, A., Fayaz, M., Qureshi, M. S., ... & Markhi, H. E. (2022). Energy management and control system for microgrid based wind-PV-battery using multi-agent systems. *Wind Engineering*, 46(4), 1247-1263.