

*Хусаинов Рустам Рашидович
студент 2 курса магистратуры, строительный факультет
Государственный архитектурно-строительный университет
Россия, г. Санкт-Петербург
e-mail: rustam.khusainov.2013@mail.ru*

ОБОГРЕВ БЕТОНА ИНФРАКРАСНЫМИ ЛУЧАМИ

***Аннотация:** В данной статье рассмотрен метод инфракрасного обогрева строительных конструкций, его область применения. Организация и технология выполнения работ. Показаны достоинства и недостатки данного метода по сравнению с другими аналогичными методами зимнего бетонирования. Сделан вывод о целесообразности использования данного метода и его экономической эффективности.*

Ключевые слова: бетон, зимнее бетонирование, инфракрасное излучение.

***Khusainov Rustam Rashidovich
2nd year master student, faculty of Civil Engineering
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Russia, Saint Petersburg***

HEATING OF CONCRETE BY INFRARED RAYS

***Abstract:** This article discusses the method of infrared heating of building structures, its scope. Organization and technology of work. The advantages and disadvantages of this method in comparison with other similar methods of winter concreting are shown. The conclusion is made about the feasibility of using this method and its economic efficiency.*

Key words: concrete, winter concreting, infrared radiation.

Строительство во всем мире, как и в нашей стране, развивается из года в год. Заказчики заинтересованы в максимально быстрой постройке зданий и сооружений с минимальными затратами ресурсов, денежных средств. Исходя из этих требований работы на строительной площадке ведутся не только в летнее, но и в зимнее время, и, поэтому, зимнее бетонирование стало неотъемлемой частью жилого и нежилого строительства. В последние десятилетия все большую популярность набирают различные методы зимнего бетонирования, рассмотрим инфракрасный обогрев монолитных конструкций. Как правило,

данный метод используют для сравнительно тонкостенных конструкций, таких, как перегородки, стены, перекрытия, с модулем поверхности охлаждения 6 – 12 Мпа.

Массивные монолитные конструкции (фундаментные плиты и блоки) с модулем поверхности охлаждения $M_{п}$ от 2 до 4 бетонируют способом термоса с применением быстротвердеющих цементов, ускорителей твердения и противоморозных и пластифицирующих добавок. Конструкции (колонны, блоки, стены) с модулем поверхности охлаждения 4-6 бетонируют способом термоса с применением предварительного подогрева бетонной смеси, нагревательных проводов и греющей опалубки. Относительно тонкостенные конструкции (перегородки, перекрытия, стены) с модулем поверхности охлаждения 6-12 бетонируют упомянутыми выше способами с применением нагревательных проводов, термоактивных гибких покрытий (ТАГП), греющих плоских элементов (ГЭП) [1, с. 3].

Для инфракрасного прогрева чаще всего применяют трубчатые излучатели (ТЭНы) и стержневые карборундовые излучатели. ТЭНы изготовляют на рабочее напряжение 127, 220, 380 В. Конструктивно установки представляют собой сферические или трапецеидальные отражатели, в внутренней полости которых размещаются излучатели с поддерживающими устройствами. Сферические отражатели применяют при передаче энергии излучением на расстоянии до 3м, а трапецеидальные – до 1 м. [2, с. 610].

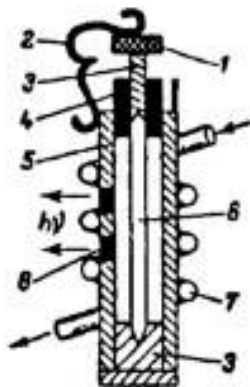


Рис.1 Стержневой карборундовый излучатель

1 – электрические контакты, 2 – прижимная пружина, 3 – алюминиевый электрод, 4 – электроизолятор, 5 – латунный цилиндр, 6 – силитовый стержень, 7 – медная трубка с проточной водой, 8 – окно для выхода излучения.

На данном рисунке можно увидеть принципиальную схему стержневого силитового излучателя. Согласно “Руководству по производству бетонных работ в зимних условиях, районах Дальнего Востока, Сибири и крайнего Севера” в целях повышения равномерности обогрева конструкции в инфракрасных установках электрические мощности распределять следующим образом:

на нижнюю треть высоты конструкции - 50 % общей мощности;

на среднюю треть - 30 % общей мощности;

на верхнюю треть - 20 % общей мощности;

на крайние 1/6 ширины конструкции - 50 % подводимой на данной высоте мощности;

на средние 1/6 ширины - 30 % подводимой на данной высоте мощности;

на центральную 1/3 ширины - 20 % подводимой на данной высоте мощности.

1. Область применения

Сущность метода инфракрасной термообработки бетона заключается в использовании тепловой энергии, выделяемой инфракрасными излучателями, и направленной на открытые поверхности обогреваемых конструкций, а также на опалубленные конструкции.

При обогреве плитных конструкций используются излучатели с отражателями коробчатого типа, которые устанавливаются непосредственно на бетонную поверхность или подвешиваются на небольшом расстоянии от нее. Чтобы остановить быстрое испарение влаги, поверхность бетона всегда покрывают специальной пленкой. Обогреватели сферического типа используются, когда речь идет о возведении стен в переставной или щитовой опалубке, чтобы обеспечить прогрев всей поверхности стены или иной конструкции отражатели располагают на разной высоте и на расчетном расстоянии от стены возводимого сооружения.

Область применения инфракрасного обогрева монолитных конструкций при производстве бетонных и железобетонных работ при температуре наружного воздуха ниже 0°C на строительных площадках и в строительной индустрии различна. При строительстве зданий и сооружений данный метод используется для:

- Сушки зданий и сооружений при отделочных работах как в зимнее, так и в летнее время года
- Прогрева кирпичной кладки при производстве работ в зимний период времени
- Сушки отдельных конструктивных элементов зданий
- Обогрева рабочих мест строителей, монтажников, и т.д.
- Отопления временных сооружений на строительной площадке, таких как временные склады открытого, полукрытого и закрытого типов
- Отогрева бетонных и грунтовых промороженных оснований
- Ускорения твердения бетона при укрупнительной сборке различных элементов
- Предварительного разогрева зоны стыков железобетонных конструкций

2. Организация и технология выполнения работ

До начала работ по инфракрасному обогреву бетонных и железобетонных монолитных конструкций выполняют следующие подготовительные операции:

- Устанавливают в рабочей зоне необходимое количество шинопроводов
- Устанавливают в рабочей зоне необходимое количество определенных установок для инфракрасного обогрева конструкции
- Устанавливается опалубка, арматурные сетки, стержни, каркасы
- Устраивается ограждение опасной зоны
- Устраивается теплоизоляция по боковым поверхностям конструкции
- Устанавливается трансформаторная подстанция необходимой мощности

- Подключаются установки по инфракрасному обогреву к секциям шинопроводов с помощью проводов расчетной марки

- Подключается шинопровод к комплектной трансформаторной подстанции необходимой мощности

- Устанавливаются обрешеченные деревянные настилы

- Монтируется на площадке противопожарный щит с необходимым оборудованием

- Трансформаторная подстанция подключается к питающей сети

3. Плюсы и минусы метода инфракрасного прогрева бетона

Преимущества метода инфракрасного прогрева:

- Работа от сетей различного вольтажа от 220 до 380 В;

- Не требуется дополнительное оборудование в виде проводов, электродов и т.д.;

- Малые энергозатраты;

- Высокий КПД.

Недостатки метода инфракрасного прогрева:

- Небольшая глубина прогрева;

- Потребность в значительном пространстве для размещения установок;

- Небольшая площадь воздействия одного излучателя.

Заключение

Изучив данный метод, можно сделать вывод о том, применение инфракрасного способа при помощи горелок возможно только в случаях, когда неравномерное распределение тепла не несет пагубных последствий для возводимой конструкции. Также применение метода будет целесообразным только для тонкостенных конструкций. Данный метод получит широкое применение, когда будут решены проблемы с неравномерностью прогрева бетона, а также с тем, что установки занимают очень большую “полезную” площадь здания.

Список литературы:

1. МДС 12-48.2009. Зимнее бетонирование с применением нагревательных проводов // ОАО «ЦПП». М., 2009.
2. Миронов С.А., Малинина Л.А. Теория и методы зимнего бетонирования. М.: Стройиздат, 1975. 701 с.