

Совершенствование метода электродного прогрева железобетонных изделий и конструкций для повышения их качества при одновременном сокращении удельного энергопотребления

М.И. Батюк¹, В.Я. Ушаков¹, А.И. Гныря²

¹*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30*

²*Томский государственный архитектурно-строительный
университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2*

¹mb110@yandex.ru, ¹vyush@tpu.ru, ²tsp_tgasu@mail.ru

Тепловая обработка бетона является наиболее энергозатратным этапом производства железобетонных изделий (ЖБИ). Самым распространённым методом её осуществления является пропаривание. Для данного метода характерна низкая энергоэффективность из-за недостаточной герметичности пропарочных камер и значительных затрат энергии на нагрев их конструкций и объёма.

Одним из перспективных путей реализации потенциала энергосбережения в данной технологии является применение метода электродного прогрева, суть которого заключается в пропускании переменного электрического тока сквозь объём бетона. При этом происходит непосредственный прогрев изделия, а не окружающих его среды и объектов, благодаря чему минимизируются потери энергии. Однако применение данного метода затруднительно при прогреве конструкций, армированных пространственными каркасами. Но именно на их долю приходится большая часть номенклатуры ЖБИ. Наличие стальной арматуры и закладных деталей неизбежно ведёт к нарушению однородности электрического поля в объёме изделия, перегреву бетона в местах соприкосновения с металлом и, как следствие, возникновению значительных температурных перепадов. На сегодняшний день большая часть экспериментальных исследований электродного прогрева выполнена на образцах с простой формой каркаса, либо на образцах, вовсе не имеющих металлических элементов. Поскольку в таких экспериментах реальные процессы, протекающие в ЖБИ, не воспроизводятся, их результаты затруднительно использовать при конструировании и выборе режимов работы систем электродного прогрева.

Авторы решают задачу адаптации метода электродного прогрева применительно к проблемным изделиям путём разработки приёмов и

средств формирования наиболее благоприятной конфигурации электрического поля в объёме макронеоднородного изделия.

Поскольку электрическое сопротивление компонентов изделия постоянно меняется, то возникает необходимость в изменении во времени конфигурации электрического поля, т.е. его своеобразной подстройке.

Development of direct electric curing method for reinforced concrete products to improve their quality and reduce energy intensity

M.I. Batyuk¹, V.Ya. Ushakov¹, A.I. Gnyrya²

¹*National Research Tomsk Polytechnic University, 634050, Tomsk, 30 Lenin Ave.*

²*Tomsk State University of Architecture and Building, 634003, Tomsk, 2 Solyanaya Sq.*

¹mb110@yandex.ru, ¹vyush@tpu.ru, ²tsp_tgasu@mail.ru

Thermal curing has been considered as the most energy-consuming stage in reinforced concrete production. Steam curing is one of its most widespread types. The distinctive features of this technique are low energy efficiency due to insufficient leak tightness of the facilities and significant energy consumption for heating of objects and space surrounding the product.

One of the future-oriented ways to implement the energy efficiency potential in this technology is application of direct electric curing of reinforced concrete products. The essence of the method consists of passing an alternating electric current through the concrete. The direct heating of the product takes place apart from the surrounding space and objects thus mitigating the energy losses. However, this technique is difficult to apply for heating of structures with reinforcement cage. Meanwhile, they present most of the reinforced concrete products. Presence of steel reinforcement and embedded items necessarily results in violation of the uniformity of the electric field in the product bulk and overheating of concrete in the areas of its contact with metal, and therefore it leads to occurrence of substantial temperature drops. Currently, most of the experimental research of direct electric curing was conducted on the samples with simple cage shape or on the samples without metal elements. Such experiments do not reproduce the real processes occurring in reinforced concrete products. For this reason