



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО

«Поволжский государственный
технологический университет»,
д.т.н., проф., член-корреспондент РАН

Д.В. Иванов

«23» апрель 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет» на диссертационную работу **Красносельских Николая Валериевича** «Процессы электротепловой обработки железобетонных изделий токами повышенной частоты на предприятиях сборного железобетона» по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (строительство).

На отзыв представлена диссертация с приложениями, авторефератом и материалы, опубликованные в печати по теме исследования. Представленная диссертация в объеме 201 страницы включает в себя введение, пять глав, выводы, список использованной литературы из 139 наименований и 1 приложение на 1 странице. Материал представленной диссертации характеризует ее автора как сложившегося научного работника, владеющего современными методами исследований.

Актуальность темы диссертации. Основным условием возведения сборных и сборно-монолитных конструкций является себестоимость продукции, произведённой на заводах железобетонных изделий, а также их своевременная доставка на строительные объекты. В данной сфере часто возникают трудности, связанные с необходимостью быстрого изготовления материала, который должен иметь необходимую отпускную прочность к моменту отгрузки.

Создание благоприятных условий твердения бетона на предприятиях, позволит ускорить цикл возведения зданий с сохранением качества

конструкций, а возможность снижения себестоимости при кондуктивных и конвекционных способах тепловой обработки бетона, несомненно, приведет к улучшению технико-экономических показателей производственного процесса.

Автор справедливо отмечает, что предлагаемый способ электротепловой обработки бетона с помощью токов высокой частоты можно с одинаковым успехом применять, как при индустриальных методах производства, так и в условиях малых предприятий, которые испытывают острую потребность в применении электротепловой обработки бетона и которым традиционные методы тепловой обработки недоступны.

Безусловно, актуальной является задача создания опытно-промышленных установок для изготовления реальных железобетонных изделий с применением электротепловой обработки бетона токами повышенной частоты, а также проведение всесторонних исследований характеристик подобных процессов.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций. Прежде всего, следует отметить, что существует острая потребность в совершенствовании инженерных методов расчета характеристик температурных полей в объеме обрабатываемых изделий, без знания которых невозможно квалифицированно разрабатывать и применять процессы такой электротепловой обработки.

Автором на основе принципа суперпозиции градиентов температуры составлена методика расчета процессов теплопередачи и стационарного температурного поля в объеме железобетонного изделия при его электротепловой обработке. С этой целью решена задача одномерного теплопереноса с определением распределения и градиентов температуры при неоднородном тепловыделении в объеме материала.

В диссертации убедительно доказано, что в результате регулирования пространственного тепловыделения достигается однородность температурного поля при снижении температурных градиентов. В результате автором дополнена методика оценки возникновения опасных температурных градиентов

в обогреваемом бетоне посредством приведения допустимых и фактических значений в условиях однородного тепловыделения.

Рассматриваемая работа вносит вклад в методы теоретического обоснования процессов электротепловой обработки бетона на основе применения дифференциальных уравнений тепломассопереноса в объеме материала при наличии тепловых источников, мощность которых определяется действием электрических полей в материале с комплексной проводимостью.

В результате исследований установлено, что эффективными средствами управления неоднородностью температурного поля в процессе электротепловой обработки бетона являются изменение распределения электрического поля в объеме материала изделия и параметров теплоизоляционного слоя на поверхности опалубки. На основании выполненных теоретических исследований рекомендуется в общем случае применять теплоизоляцию.

С точки зрения значимости прикладных вопросов, представленных в диссертации, следует отметить, что в составе задач указано на необходимость исследования характеристик трехмерных температурных полей применительно к разработке опытно-промышленных установок для тепловой обработки железобетонных изделий токами повышенной частоты, адаптированных к производству в условиях производства различных масштабов.

Следует также обратить внимание на пункт 5, в котором, по существу, говорится о необходимости разработки номенклатуры опытно-промышленных установок электротермической обработки производства железобетонных изделий токами повышенной частоты.

Выполненные эксперименты в лабораторных и производственных условиях позволили проверить адекватность общего методологического подхода и предложенных математических моделей, а также подтвердили возможность и целесообразность использования электротепловой обработки бетона токами повышенной частоты при изготовлении бетонных и железобетонных изделий. Кроме этого, обнаружена активация твердения бетона под воздействием токов и

электромагнитных полей повышенной частоты, в результате чего время достижения нормированной прочности уменьшается почти в два раза. Замена традиционной тепловлажностной обработки на электротепловую приводит к снижению стоимости технологического процесса в среднем на 25 %.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования стационарного температурного поля методами компьютерного моделирования в среде MATLAB подтверждают удобство и универсальность разработанных расчетных методик для изучения процессов теплопереноса в объеме железобетонных изделий.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций. Основные научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные автором, логически вытекают из проведенных исследований и являются вполне обоснованными.

Сформулированные выводы и рекомендации основываются на использовании методов математического моделирования и статистического анализа, апробацией опытно-промышленной установки, применением программных сред при проведении расчетов и выполнении экспериментов в лабораторных условиях. Результаты экспериментов не противоречат известным положениям и согласуются с известным опытом.

Полнота опубликованных результатов. Основные результаты диссертационной работы достаточно полно отражены 13 научных работах, 3 из которых опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, 1 – в издании, индексируемом в аналитической базе Scopus, 9 – в материалах научно-технических конференций и конференций с международным участием.

Соответствие диссертации научной специальности и отрасли науки. Диссертация соответствует пункту 1 «Разработка научных и методологических основ проектирования и создания новых машин, агрегатов и процессов» области исследований специальности 05.02.13 – Машины агрегаты и процессы (строительство), поскольку в ней рассмотрены вопросы совершенствования

процесса электротепловой обработки железобетонных изделий, направленные на определение распространения тепловых потоков от нагревателей к прогреваемой конструкции в объеме железобетонных изделий.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы. Разработанные методики расчета характеристик стационарных температурных полей в трехмерном пространстве объема железобетонных изделий при использовании электротепловой обработки могут найти применение в практике работы строительных организаций для совершенствования процесса тепловой обработки сборных и сборно-монолитных конструкций, а также вузами в учебном процессе.

Соискателем разработана опытно-промышленная установка электротепловой обработки бетона токами повышенной частоты, а также методика проведения экспериментальных исследований с использованием этой установки. Установка может быть использована при изготовлении сборных железобетонных конструкций для обеспечения благоприятных условий твердения бетона по всему объему в целях получения качественных изделий путем непрерывной регистрации электрических параметров процесса, измерения температуры с периодической проверкой прочностных показателей бетона неразрушающим способом.

Разработанная методика процессов электротепловой обработки железобетонных изделий токами повышенной частоты с применением источников питания на основе полупроводниковых преобразователей напряжения рекомендована к внедрению для изготовления железобетонных изделий на ОАО «Ивановский домостроительный комбинат» с целью снижения себестоимости изготовления продукции.

Общие замечания по диссертации. В целом диссертация оценивается положительно, но имеются следующие замечания.

1. В списке литературы отсутствуют публикации зарубежных авторов, посвященные проблемам кондуктивного обогрева железобетона.

2. В описании экспериментальных исследований (раздел 5), следовало бы указать на прямой разрушающий метод контроля прочности бетона и представить градуировочную зависимость косвенного метода контроля прочности.

3. В пятом пункте выводов по результатам диссертации автор некорректно приравнивает коэффициент полезного действия и показатель энергетической эффективности процесса. Последний, как известно, характеризуется рядом параметров неэнергетического характера, в частности, экзотермией бетона.

4. В диссертации и автореферате в разделе «Общая характеристика работы» имеется ряд терминологических, стилистических и грамматических неточностей. В частности, при определении актуальности темы говорится о том, что технологический процесс включает «этапы», а уже в следующем абзаце сообщается, что указанный процесс состоит из «стадий». По всей вероятности, автор при этом имеет в виду «фазы технологического процесса». Далее упомянут «способ теплового воздействия на бетон железобетонные изделия», и следом – «на устранение преодоление указанных недостатков».

Отмеченные недостатки не влияют на общее положительное мнение о диссертации, где защищаемые положения и выводы обоснованы по существу, на основе большого массива данных, с привлечением методов математического анализа, и полнота их опубликования является достаточной.

Заключение

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Текст диссертации написан грамотно, аккуратно оформлен. По разделам и в целом по работе сделаны конкретные выводы.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация на тему «Процессы электротепловой обработки железобетонных изделий токами повышенной частоты на предприятиях сборного железобетона» является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические решения, направленные на совершенствование процесса тепловой обработки бетона, имеющих существенное значение для сборного и сборно-монолитного строительства, соответствует специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (строительство) и отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Красносельских Николай Валериевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

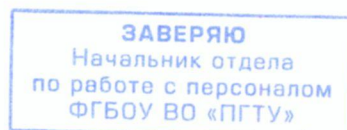
Отзыв рассмотрен на расширенном заседании кафедры Строительных технологий и автомобильных дорог ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», протокол № 10 от «21» апреля 2021 г.

На заседании присутствовали 22 человека. Из них докторов наук – 3 человека, кандидатов наук – 15 человек.

Результаты голосования по утверждению заключения: «за» - 22 чел., «против» - нет, «воздержались» - нет.

Кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедры Строительных
технологий и автомобильных дорог
ФГБОУ ВО «Поволжский
государственный технологический
университет»
424000, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, дом 3.
Телефон: (8362)686072,
VajnshtejnVM@volgatech.net

Вайнштейн
Виктор Мейлехович



Q. Исакова ед.
23.04.2021

