

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.355.01  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21 мая 2021 г. , № 7

О присуждении Красносельских Николаю Валериевичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата (доктора) технических наук.

Диссертация «Процессы электротепловой обработки железобетонных изделий токами повышенной частоты на предприятиях сборного железобетона» по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (строительство) принята к защите 11 января 2021, протокол № 1 диссертационным советом Д 212.355.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 153000, г. Иваново, Шереметевский проспект, д. 21, созданным Приказом Минобрнауки России № 290 н/к от 31 марта 2015 г.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** научная идея о возможности управления процессом твердения конструкционного бетона при электротепловой обработке посредством наложения на материал электромагнитного поля повышенной частоты и управления характеристиками этого поля, которая расширяет существующие представления о процессах электротепловой обработке, а также средства математического моделирования таких процессов;

**предложена** оригинальная математическая модель температурного поля в объеме бетона (железобетонного изделия) в процессе его электротепловой обработки токами повышенной частоты, позволяющая определять характеристики этого поля (распределение температуры и градиентов температуры в трехмерном

пространстве) с учетом краевых условий и изменения объемного тепловыделения в этом пространстве;

**доказана** высокая эффективность применения электромагнитных полей повышенной частоты для управления процессом твердения бетона при изготовлении железобетонных изделий в производственных условиях и предложенной математической модели температурных полей в объеме железобетонного изделия для разработки технологического оборудования и выбора его рациональных режимов работы;

**введена** измененная трактовка понятия суперпозиции при расчете температурных полей в объеме железобетонного изделия в процессе электротепловой обработки, под понятием суперпозиции предполагается геометрическая сумма векторных величин (составляющих градиента температуры) по аналогии с расчетом электрических и магнитных полей.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

**Доказано**, что предложенные в работе численно-аналитическая методика расчета температурного поля в трехмерном пространстве объема железобетонных изделий в процессе их электротепловой обработки и методика учета неоднородного распределения объемного тепловыделения в пространстве при расчете температурных полей являются достаточно полной, удобной и пригодной для практического применения математической моделью теплопереноса и температурного поля в объеме материала при воздействии на него электромагнитного поля повышенной частоты; создание такой модели представляет собой существенный вклад в развитие общей методологии процессов электротепловой обработки бетона и железобетонных изделий, позволяющей создавать эффективное технологическое оборудование и выбирать рациональные режимы его работы;

**применительно к проблематике диссертации результативно**, с получением обладающих новизной результатов, использованы существующие представления о взаимосвязанном тепломассобаропереносе и его математическое описание в виде системы дифференциальных уравнений;

**изложены** положения и элементы предложенных расчетных методик, описание их программно-алгоритмической реализации, результаты теоретических исследований характеристик процессов электротепловой обработки

железобетонных изделий токами повышенной частоты, анализ полученных результатов и разработанные на их основе рекомендации;

**раскрыты** особенности влияния различных факторов на характеристики теплопереноса и температурного поля в объеме бетона при наложении на него электрического поля повышенной частоты, показано, в частности, что наиболее однородное температурное поле достигается при убывании объемного тепловыделения, обусловленного воздействием поля, в направлении распространения теплового потока;

**изучены** характеристики изменения температуры и градиентов температуры в трехмерном пространстве объема железобетонных изделий при воздействии на них электрических полей и токов повышенной частоты и влияние этих характеристик на результаты и безопасные условия электротепловой обработки, особенно с точки зрения устранения возможности повреждения материала (бетона) внутренними механическими напряжениями, вызванными возникновением значительных градиентов температуры;

**проведена модернизация** методов расчета процесса теплопереноса и температурных полей в объеме бетона при электротепловой обработке, основанная на гармоничном сочетании численных и аналитических методов вычислений, в результате чего удалось получить достаточно простую методику (математическую модель) расчета доступную широкому кругу специалистов.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработаны и внедрены** рекомендации по применению энергоэффективных процессов электротепловой обработки токами повышенной частоты с помощью источников питания на основе транзисторных преобразователей большой мощности при изготовлении железобетонных изделий на предприятиях сборного железобетона, рекомендации используются при составлении и реализации планов модернизации производства таких предприятий;

**определены** возможности представленных в работе теоретических разработок, т.к. показано, что предложенная математическая модель температурного поля в объеме материала при электротепловой обработке железобетонных изделий является эффективным теоретическим инструментом разработки технологического оборудования и режимов его работы с помощью методов компьютерного моделирования, что позволяет избежать больших затрат

средств и времени при решении подобных задач посредством экспериментальных исследований;

**создана** основа для существенного повышения энергоэффективности предприятий сборного железобетона за счет широкого применения процессов электротепловой обработки токами повышенной частоты при изготовлении широкого спектра железобетонных изделий;

**представлены** методические рекомендации по характеристикам технологического оборудования и режимам его работы при изготовлении железобетонных изделий с помощью электротепловой обработки, а также рекомендации по широкому распространению процессов электротепловой обработки бетона и железобетонных изделий электрическими полями и токами повышенной частоты на предприятиях строительной отрасли.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** результаты получены с использованием поверенного и сертифицированного оборудования и измерительных приборов, наблюдается хорошая воспроизводимость результатов, полученных в разных условиях (при изготовлении различных железобетонных изделий) это касается, прежде всего результатов теоретических и экспериментальных оценок характеристик температурных полей в объеме материала железобетонных изделий в процессе их электротепловой обработки;

**теория**, представленная в работе, построена на базе существующих представлениях и математическом описании процессов взаимосвязанного тепломассобаропереноса, а результаты теоретических оценок хорошо согласуются с результатами экспериментов, полученными в работе, что является подтверждением достоверности теоретических разработок;

**идея базируется** на обобщении передового опыта и знаний в сфере строительства и строительных наук, а также смежных отраслей науки и техники;

**использовано** сравнение результатов, полученных автором, и результатов ранее выполненных исследований, которое показало их высокую сходимость, подтверждающую достоверность сведений настоящей работы.

**Личный вклад соискателя состоит в:** непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах, в выполнении теоретических разработок, личном участии в апробации результатов исследования, в разработке экспериментальных установок и организации их изготовления, в разработке методики экспериментов и обработке их результатов,

подготовке основных публикаций по выполненной работе, анализе и обобщении полученных результатов, подготовке рукописи диссертационной работы.

Диссертация на тему «Процессы электротепловой обработки железобетонных изделий токами повышенной частоты на предприятиях сборного железобетона» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи разработки процессов электротепловой обработки железобетонных изделий электродным методом токами повышенной частоты, а также необходимого оборудования для ее производственного применения на основе дальнейшего развития и совершенствования элементов общей методологии создания и применения таких процессов, имеющей значение для развития отрасли знаний в сфере строительных наук, а также изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения позволяющие снизить энергоемкость производства железобетонных изделий и себестоимость готовой продукции.

Диссертация 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.

На заседании 21 мая 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Красносельских Николаю Валериевичу ученую степень к техническим наук.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета

  
В.Е. Румянцева  
Н.В. Заянчукская

21 мая 2021 г.

