

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Самошкина Антона Сергеевича**
«Исследование взаимодействия арматуры с бетоном расчетно-
экспериментальными методами»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела

При исследовании напряженно-деформированного состояния композиционного материала важен учет характера взаимодействия армирующих элементов с основной матрицей, что **особенно актуально** для железобетона: в области контакта арматуры и бетона появляются концентрации деформаций. Этим объясняется наличие многочисленных научных трудов, посвященных исследованию данной контактной задачи.

Внедрение численного моделирования на основе конечно-элементного анализа в практику расчетов железобетонных конструкций сделало **актуальным** проведение исследований в области математического моделирования с учетом нелинейных процессов деформирования арматуры и бетона (особенно в контактной зоне). В большинстве работ контакт арматуры с бетоном считают идеально упругим, а при численной реализации арматуру "размазывают" по конечно-элементу, используя подходы механики композитов или применяют неоднородные конечно-элементы.

Автор разработал **уточненную математическую модель** деформирования железобетона, в которой учитывается контактное взаимодействие арматуры и бетона, что позволяет численно решать задачи прочности железобетонных конструкций. Был проведен анализ существующих экспериментальных, аналитических и численных методов исследования проблемы механического взаимодействия арматуры и бетона, а также реализованы эксперименты по испытанию образцов на вытягивание арматуры из бетона, которые включали как упругую, так и пластическую стадии работы стальной арматуры.

Разработана процедура идентификации параметров математической модели железобетона и предложенная модель численно реализована для задач механики железобетона.

Достоинством предложенной модели железобетона является возможность ее реализации в любой программной среде, где используется метод конечного элемента. При этом учитываются основные механические свойства всех составляющих железобетона: упруго-пластическая работа стальной арматуры, разное сопротивление бетона растяжению и сжатию, а также нелинейный характер контактного взаимодействия арматуры с бетоном. **Модель оказалась универсальной** и применимой ко всем типам арматуры, которая используется в строительстве: стальной, базальтопластиковой и канатной.

Можно отметить также возможность моделирования разрушения железобетона при его растяжении с помощью алгоритмов, предложенных автором.

Об адекватности разработанной модели железобетона, а также о достоверности полученных результатов свидетельствует хорошее соответствие их с экспериментальными данными.

ментальными данными, полученными как автором, так и взятыми из других источников.

По автореферату есть следующее замечание:

Судя по автореферату, автор недостаточно подробно пояснил этапы составления реализованной расчетной схемы и не обосновал выбор числа конечных элементов для учета эффектов совместного деформирования бетона и арматуры при решении конкретных задач.

Отмеченное замечание не снижает достоинства работы в целом. Работа представляет законченный научный труд. Решена важная научно-техническая проблема: разработаны методы численного исследования армированных бетонных конструкций при статических, динамических, многовариантных и длительных термоизолированных воздействиях.

Диссертационная работа «Исследование взаимодействия арматуры с бетоном расчетно-экспериментальными методами» отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» п. 8, а ее автор, **Самошкин Антон Сергеевич**, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Левин Владимир Евгеньевич

(ВЛ)

д-р техн. наук 05.07.03 – прочность и тепловые режимы летательных аппаратов, доцент, зам.зав. кафедрой «Прочность летательных аппаратов»
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20
т. (383)346-31-21, +7 9 - - -, e-mail: v.levin@corp. nstu.ru.

подпись *Левин*
заверяю. Начала



О. К. Пустовалова

Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН

630090, г. Новосибирск, пр. академика Лаврентьева, 15.

Ученый секретарь диссертационного совета В.Д. Кургузов