

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.054.02 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт
гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26.02.2018г. № 1
о присуждении Самошкину Антону Сергеевичу, гражданину РФ, учёной сте-
пени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование взаимодействия арматуры с бетоном рас-
четно-экспериментальными методами» по специальности 01.02.04. – «Меха-
ника деформируемого твердого тела» принята к защите 31 июля 2017 г., про-
токол № 2 диссертационным советом Д 003.054.02 на базе Федерального гос-
ударственного бюджетного учреждения науки Институт гидродинамики им.
М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук, 630090,
г. Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 15, приказ о создании дис-
сертационного совета от 11.04.2012 № 105/нк.

Соискатель Самошин Антон Сергеевич, 1990 года рождения. В 2012 г.
окончил ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет путей сооб-
щения» по специальности «Промышленное и гражданское строительство» с
квалификацией «Инженер». В 2016 г. закончил аспирантуру при ФБОУ ВО
«Сибирский государственные университет путей сообщения» по специальному
сти 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела».

Диссертация выполнена на кафедре «Строительная механика» Феде-
рального государственного бюджетного образовательного учреждения выс-
шего образования «Сибирский государственной университет путей сообще-
ния».

Научный руководитель – Тихомиров Виктор Михайлович, доктор тех-

нических наук, доцент, профессор кафедры «Строительная механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения».

Официальные оппоненты:

1. Адищев Владимир Васильевич доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Строительная механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет»;

2. Янковский Андрей Петрович доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория №4;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», г. Санкт-Петербург, в своём положительном заключении, подписанном доктором физико-математических наук, старшим научным сотрудником, профессором кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций» В.П. Кутовым и утвержденным доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе Т.С. Титовой указала, что автором диссертационной работы изложены научно обоснованные технические решения и разработки в области железобетонных конструкций, имеющие важное значение. Совокупность результатов, изложенных в диссертации А.С. Самошкина, можно квалифицировать как завершенную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных системных исследований получены актуальные результаты.

Основные результаты работы изложены в 11 публикациях, из них 4 опубликовано в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных

изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки РФ для опубликования основных научных результатов диссертаций, а одна в журнале, входящем в международные реферативные базы данных и системы цитирования. Перечень основных публикаций приведен в конце авторефера.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Тихомиров В.М., Астахов Ю.В., Самошкин А.С. Моделирование упругопластического сцепления арматуры с бетоном // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2015. – № 2. – С. 103-109. (33%)
2. Тихомиров В.М., Астахов Ю.В., Самошкин А.С. Исследование стадии обжатия элемента бетонной конструкции, армированной канатом // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2015. – №. 6. – С. 5-13. (33%)
3. Тихомиров В.М., Самошкин А.С. Математическая модель растяжения железобетонных элементов конструкций с учетом разрушения бетона // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2016. – №. 11-12. – С. 13-20. (50%)
4. Самошкин А.С., Тихомиров В.М. Математическая модель деформирования железобетона с учетом контактного взаимодействия его структурных компонентов // Вычислительные технологии. – 2017. – Т. 22. –Спецвыпуск 1. – С. 75-86. (50%)
5. Самошкин А.С., Тихомиров В.М. Исследование нелинейного деформирования железобетона экспериментально-расчетными методами // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2017. – №. 5. – С. 17-27. (50%)

Экспериментальные результаты и их обработка в работе [5] принадлежат соискателю, теоретические результаты в работах [3 – 5] получены совместно с В.М. Тихомировым, а в работах [1 – 2] – В.М. Тихомировым и Ю.В. Астаховым.

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов:

1. Отзыв канд. техн. наук, доцента Вансовича К.А., доцента кафедры «Нефтегазовое дело, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет» (г. Омск). Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: «1. Рассмотрена только модель М.М. Холмянского, хотя известны другие аналитические зависимости касательных напряжений сцепления от смещения арматуры. 2. Не ясно как будут влиять на расчетную модель параметры рифления арматуры, изменяющиеся до геометрии поверхности. 3. На рисунке 8 размер D_b является наружным диаметром бетонного стержня, а не толщиной окружающего бетона. 4. На рисунке 17 трудно анализировать представленные диаграммы, так как не указаны уровни нагрузок, при которых они получены».
2. Отзыв д-р техн. наук, доцента Дмитриевой Т.Л., профессора кафедры «Теоретическая механика и сопротивление материалов» ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (г. Иркутск). Отзыв положительный, в качестве замечания отмечено: «Отсутствие учета радиальных напряжений в бетоне, возникающих при изготовлении и увеличивающихся при передаче усилий с арматуры на бетон, не дает возможности учесть в расчетах: влияние защитного слоя бетона на прочность сцепления арматуры с бетоном; механизм разрушения опорных частей балок при потере сцепления; долговечность и сохранность рабочей арматуры при образовании продольных трещин».
3. Отзыв д-р техн. наук, профессора Каледина В.О., заведующего научно-исследовательской лабораторией математического моделирования Новокузнецкого института (филиала) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (г. Новокузнецк). Отзыв положительный, в качестве замечания отмечено: «Автор ограничивается анализом напряжений в арматуре, в то время как влияние изученных процессов проскальзывания на напряжения в бетоне не упоминается в автореферате,

- что не позволяет сформулировать комплексный критерий прочности».
4. Отзыв д-р техн. наук, доцента Левина В.Е., зам. заведующего кафедрой «Прочность летательных аппаратов» ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет» (г. Новосибирск). Отзыв положительный, в качестве замечания отмечено: «Судя по автореферату, автор недостаточно подробно пояснил этапы составления реальной расчетной схемы и не обосновал выбор числа конечных элементов для учета эффектов совместного деформирования бетона и арматуры при решении конкретных задач».
 5. Отзыв д-р техн. наук, профессора Матлина М.М., заведующего кафедрой «Детали машин и подъемно-транспортные устройства» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» (г. Волгоград). Отзыв положительный.
 6. Отзыв д-р техн. наук, доцент Мищенко А.В., профессора кафедры «Общепрофессиональные дисциплины» ФГКВОУ ВПО «Новосибирское высшее военное командное училище» (г. Новосибирск). Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: «1. с. 8-9. Каким образом определялись механические характеристики бетона при нелинейном деформировании: модуль деформации и коэффициент Пуассона? Почему отношение поперечной деформации к продольной, взятое при уровнях напряжений ниже 10-20 МПа получается на порядок меньшим в сравнении со значением коэффициента Пуассона $\mu = 0,21$, приведенным на с. 8. Возможно, что допущена опечатка в масштабных множителях по оси деформации на рис. 3? 2. При получении удлинений растянутой ж/б призмы (с. 14-15) необходимо учитывать локальные деформации на участках образования трещин. Кроме того, в момент образования трещины в разрушенном сечении происходит локальное увеличение деформации в арматуре, что при жестком нагружении приводит к разгрузке участков неразрушенного композита. Учитывалось ли это? Здесь полез-

- ным было бы показать неравномерность напряжения в арматуре в об разце с трещинами».
7. Отзыв д-р техн. наук Смирнова А.В., профессора кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» и канд. техн. наук Александрова А.С., доцента кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» (г. Омск). Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: «1. В третьей главе соискатель, создавая математическую модель, учитывает контактное взаимодействие арматуры с бетоном, обосновывает условие пластичности, которое закладывается в основу любого расчета. В качестве условий пластичности приняты критерии (2) и (4), которые являются условиями пластичности Друкера-Прагера (для бетона) и четвертой теории прочности (для арматуры). При этом не обсуждается вопрос, каким критерием нужно пользоваться при расчете железобетона? 2. Второе замечание вытекает из первого. Приведя критерии (2) и (4), далее рассматривается только четвертая теория прочности. Неясно, почему такой выбор делает соискатель? Ведь известно, что критерий Друкера-Прагера обобщает четвертую теорию прочности и распространяет ее на материалы с неодинаковыми пределами текучести на сжатие и растяжение. Кроме того, критерий Друкера-Прагера учитывает влияние на пластичность первого инварианта тензора напряжений, а это важно для бетона. 3. В автореферате не обсуждаются вопросы применения к расчету железобетона механики хрупкого разрушения, например, инвариантных интегралов (J -интеграл, Γ -интеграл) или теории накапливания повреждений, основанной на введении функций поврежденности или сплошности».
8. Отзыв д-р техн. наук Назаренко П.П., профессора кафедры «Путь и путевое хозяйство» ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения» (г. Самара). Отзыв положительный, в качестве заме-

чания отмечено: «В 1-ой главе диссертации соискатель отмечает важность наличия нисходящей ветви в законе сцепления и даже демонстрирует это на рис. 1.11. Однако для своих численных расчетов принимает модель без нисходящей ветви. В результате расчетные кривые 1 и 3 на рис. 14 автореферата по своей форме не отвечают сложившимся представлениям об эпюре погонных усилий сцепления арматуры с бетоном на этой эпюре должен быть выраженный экстремум».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается авторитетностью и компетентностью официальных оппонентов, и широкой известностью достижений ведущей организации в области наук, по которой выполнена диссертация.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- развита математическая модель деформирования железобетона, учитывающая нелинейные процессы, происходящие в зоне контакта арматуры с бетоном, за счет введения условного упругопластического контактного слоя;
- предложен алгоритм идентификации параметров условного контактного слоя на основании экспериментальных данных;
- проведено экспериментальное исследование влияния длины заделки на характеристики сцепления арматуры с бетоном;
- показана перспективность использования разработанной математической модели для анализа напряженно-деформированного состояния объемных железобетонных элементов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- полученные в диссертации научные результаты способствуют совершенствованию моделей математического описания механического взаимодействия армирующих элементов и связующего материала, что позволяет повысить точность расчетов напряженно-деформированного состояния;

- на основании сравнения результатов численного моделирования с данными испытаний была установлена возможность определения зоны нелинейного деформирования бетона и параметров условного контактного слоя.

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

- численная реализация предложенной модели показала широкие возможности ее применения для моделирования объемных железобетонных элементов, армированных одним или несколькими стержнями, с учетом образования трещин при растяжении и нелинейном деформировании арматуры и бетона;
- разработанные в диссертации алгоритмы и методики, а также сделанные рекомендации могут быть использованы в расчетной практике проектных строительных организаций;
- полученные в диссертации результаты были применены для расчета прочности и деформативности железобетонной конструкции, что подтверждается актом о внедрении.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- в работе корректно использованы методы экспериментальной механики деформируемого твердого тела, сертифицированные, поверенные и высокоточные приборы и аппаратура;
- результаты исследований удовлетворительно согласуются с опубликованными данными других авторов;

Личный вклад соискателя состоит:

- в проведении испытаний на вытягивание арматуры периодического профиля из железобетонных образцов различной длины;
- в разработке математической модели деформирования железобетона, учитывающей упругопластический характер деформирования арматуры, бетона, а также их взаимодействие;

- в разработке алгоритма идентификации параметров контактного слоя, моделирующего условия в зоне контакта арматуры с бетоном;
- в проведении численного анализа задач железобетона, при решении которых было учтено взаимодействие бетона и арматуры: вытягивание металлической и неметаллической арматуры из бетона; растяжение железобетонного элемента; создание предварительного напряжения в железобетонном стержне, армированного канатом; изгиб железобетонной балки.

На заседании 26.02.2018 диссертационный совет принял решение присудить Самошкину А.С. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 8 доктора наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 19, против присуждения учёной степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета,
академик РАН

Аннин Б.Д.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
д.ф.-м.н.

Кургузов В.Д.



Дата оформления заключения: 28.02.2018