

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Лапшинова Андрея Евгеньевича

на тему «Прочность и деформативность бетонных колонн, армированных неметаллической композитной арматурой»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения

Поиск надежных и долговечных решений для железобетонных конструкций – это одна из современных научных проблем, которая носит фундаментальный характер. А увеличение долговечности и надежности строительных конструкций неразрывно связано с развитием методов расчета несущих конструкций. В то же время существует объективная потребность в экономии средств на поддержание инфраструктуры и продления срока эксплуатации основных фондов, что поддерживается и на уровне Правительства Российской Федерации и соответствует приоритетным направлениям развития науки. Поэтому тематика диссертации, связанная с применением композитной арматуры, представляется очень актуальной.

В части научной новизны следует отметить решение задачи зависимости прочности бетонных колонн, армированных композитной арматурой, от шага как поперечной арматуры, так и размещения продольной арматуры.

Впервые актуализируется необходимость определения процента армирования для сжатых колонн с продольной и поперечной АСК для повышения их несущей способности. Также учитывается влияние конфигурации расположения продольной арматуры в сечении на прочность и деформативность сжатых элементов со стеклокомпозитным армированием.

Отдельного внимания заслуживает подход автора к моделированию НДС бетонных конструкций, армированных композитной арматурой, которое для прочностных расчетов является в известной степени упрощенным, но позволяет находить решение с удовлетворительной точностью. Это продиктовано тем, что конечно-элементные модели конструкций для адекватной оценки НДС с учетом сцепления бетона и арматуры, образования трещин, дилатации бетона, учета работы бетона в трехосном напряженном состоянии сейчас достаточно трудоемки. Особенностью авторского подхода является учет шага и диаметра стержней, а также размещения продольного армирования, на прочность и деформативность образцов.

Экспериментальная часть работы содержит исследование центрально-сжатых бетонных армированных образцов в зависимости от шага поперечной и продольной арматуры.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Представленная методика расчета не указывает ограничения по размеру сечения конструкций, а также возможность использования колонн прямоугольного сечения для указанной методики.
2. Каким образом в методике расчета учитываются предельные деформации бетона и композитной арматуры, при которых наступает разрушение конструкции?

Однако представленные выше замечания к диссертационной работе Лапшинова Андрея Евгеньевича не являются существенными и не снижают научной значимости диссертации. В целом диссертационная работа является законченным научным исследованием, соответствует требованиям пп. 9 и 10 Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г. №842 и паспорту специальности 2.1.1, по которой представлена к защите, а ее автор, Лапшинов Андрей Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения.

Заведующий кафедрой «Механика»
ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный
университет архитектуры и строительства»,
профессор, доктор технических наук



А.И. Шеин

Адрес ПГУАС: 440028, г. Пенза, ул. Титова, д. 28,
Тел. (8412) 49-72-77;
8-950-231-90-00;

Email: office@pguas.ru, shein-ai@yandex.ru, Шеин Александр Иванович

«24» августа 2023 г.

Подпись Шеина А.И. заверяю
начальник ОК ПГУАС



Е.А. Кошелева

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Прочность и деформативность бетонных колонн, армированных неметаллической композитной арматурой», представленной Лапшиновым Андреем Евгеньевичем на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 - Строительные конструкции, здания и сооружения

Актуальность выбранной тематики исследований, направленной на применение композитной полимерной арматуры в конструкциях, эксплуатирующихся в агрессивных средах, подтверждается как историей, так и настоящим временем. Вопросы применения композитной арматуры в железобетонных конструкциях, в связи с ее антикоррозионными, диэлектрическими и противомангнитными свойствами поднимались и активно решались в нашей стране начиная с 50-х гг. прошлого века. Бурное развитие промышленности и химии позволили сегодня максимально удешевить производство композитных материалов, при этом значительно подняв их качество и долговечность, что позволяет конкурировать в цене с традиционными материалами даже на стадии строительства. Тем не менее, применение композитной арматуры в агрессивных средах пока так и не стало повсеместным, несмотря на очевидные преимущества такого решения.

Согласно текущим нормам проектирования конструкций (СП295.1325800.2017) с композитной арматурой расчетным сопротивлением сжатия композитной арматуры предлагается пренебречь и поэтому практика проектирования сжатых элементов в настоящий момент отсутствует. Также существует недостаток исследований на эту тему и отсутствие информации у практикующих инженеров. Поэтому автором разработана методика, которая учитывает класс бетона, размеры сечения, шаг поперечного армирования, размещение продольной арматуры, диаметр продольной и поперечной арматуры. Все эти параметры являются общими для расчета бетонных сжатых конструкций, армированных композитной арматурой, и представляют собой научные основы решения задач теории железобетона, отличающиеся новизной.

При этом особое внимание уделяется использованию композитной арматуры в сжатых элементах, эксплуатирующихся в условиях агрессивных сред, которые подразумевают отсутствие частых ремонтов из-за коррозии стальной арматуры.

Методику расчета, предложенную автором, можно считать достоверной, так как она базируется на апробированных теориях и методиках расчета железобетонных конструкций, верифицированы как данными экспериментальных исследований, так и данными расчета МКЭ.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- методика расчета может применяться только для колонн квадратного поперечного сечения, испытывающих центральное сжатие со случайным эксцентриситетом. Однако в реальной жизни колонны в подавляющем большинстве работают в условиях внецентренного сжатия с большими и малыми

эксцентриситетами. В автореферате не указывается, как предлагаемая методика учитывает такие сложные случаи.

- в главе 2 указывается зависимость прочности стержня из стеклопластика от диаметра (радиуса) сгиба, однако в экспериментальной части не указаны эти параметры для использованных в испытаниях образцах хомутов.

Отмеченные замечания не снижают общую высокую оценку работы.

Диссертационная работа Лапшинова Андрея Евгеньевича на тему «Прочность и деформативность бетонных колонн, армированных неметаллической композитной арматурой» имеет научную новизну, теоретическую и практическую значимость, отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней»; считаем, что автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 - Строительные конструкции, здания и сооружения.

Кандидат технических наук (05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения), доцент, доцент департамента строительства инженерной академии

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)

Адрес: 117198, г. Москва,

ул. Миклухо-Макляя, 6

Телефон: +7 964-593-46-01

E-mail: okolnikova-ge@rudn.ru, okolnikova_ge@mail.ru

Окольникова Галина Эриковна

Кандидат технических наук (05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения), доцент, доцент департамента строительства инженерной академии

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)

Адрес: 117198, г. Москва,

ул. Миклухо-Макляя, 6

Телефон: +7 985-932-13-49

E-mail: abu-makhadi-mi@rudn.ru

Абу Махади Мохаммед Ибрагим

Подписи Окольниковой Г.Э. Абу Махади М.М. удостоверяю.

Ученый секретарь ученого совета РУДН, доктор исторических наук, профессор

Курьлев Константин Петрович



«29» августа 2023 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лапшинова Андрея Евгеньевича на тему «Прочность и деформативность бетонных колонн, армированных неметаллической композитной арматурой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения

Композитная полимерная арматура в отличие от стальной обладает рядом уникальных свойств, в том числе: высокой коррозионной стойкостью, низкой теплопроводностью, магнитной инертностью, диэлектрическими свойствами и высоким сопротивлением растяжению. Основным недостатком композитной полимерной арматуры является ее сравнительно низкий модуль упругости – особенно у наиболее распространенной стеклокомпозитной арматуры. Из-за низкого модуля упругости вклад сжатой стеклокомпозитной арматуры в прочность конструкции менее весом, чем у стальной арматуры. Вместе с тем экспериментальные исследования сжатых конструкций показывают, что в отдельных случаях их несущую способность ощутимо повышается за счет работы сжатой композитной арматуры. Тем не менее, в связи с недостаточной изученностью в принятых в действующих нормах методиках расчета конструкций работа сжатой композитной арматуры не учитывается.

В связи с этим диссертация Лапшинова А. Е., посвященная изучению влияния работы сжатой стеклокомпозитной арматуры на несущую способность сжатых конструкций, является актуальной.

Научная новизна работы заключается в теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении влияния работы сжатой стеклокомпозитной арматуры на прочность сжатых конструкций.

Практическая значимость работы заключается в разработанной методике учета работы сжатой композитной арматуры при расчете прочности сжатых элементов, позволяющей выявить резервы их несущей способности и соответственно снизить их материалоемкость.

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждена результатами экспериментальных исследований, выполненных с использованием стандартизированных методик и с помощью современного испытательного оборудования.

По диссертационной работе имеется следующее пожелание, которое рекомендуют учесть в дальнейшей работе.

Поскольку согласно указаниям действующих норм расчет центрально сжатых бетонных элементов, армированных полимерной композитной

арматурой, следует выполнять с учетом случайного эксцентриситета приложения продольной силы, в дальнейшем целесообразно выполнить аналогичные исследования и для внецентренно сжатых элементов.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа выполнена на высоком уровне и полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Лапшинов Андрей Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Доктор технических наук,
главный научный сотрудник
НИИЖБ им. А. А. Гвоздева
Акционерного общества
«Научно-исследовательский
центр «Строительство»

Мухамедиев
Тахир Абдурахманович

« 04 » сентября 2023 г.

Адрес: 109428, г. Москва
2-я Институтская ул., д. 6,
корп. 2, каб. 40
E-mail: takhir50@rambler.ru
Тел.: +7 (499)174-75-17

*Полное Мурашевичева Т.Н.
удостоверяю. К.ф.
начальник отдела кадров
Ю.Б. Севостьянов*



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лапшинова Андрея Евгеньевича:

«Прочность и деформативность бетонных колонн, армированных неметаллической композитной арматурой», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения

Важнейшей задачей современной науки является создание долговечных железобетонных конструкций, способных длительное время эксплуатироваться в агрессивных средах. Для этих целей подходит композитная арматура, которая обладает антикоррозионными свойствами. Проведение комплекса научно-исследовательских работ, направленных на изучение поведения композитной арматуры в сжатых элементах, является актуальной задачей.

Научная новизна. Научно обосновано и экспериментально доказана возможность использования композитной полимерной арматуры в качестве внутреннего армирования сжатых бетонных элементов. Предложена методика расчета центрально-сжатых конструкций, с учетом изменения параметров внутреннего армирования. Показано, что изменение шага поперечной арматуры и насыщение сечения продольной арматурой, значительно влияет на форму эффективно обжатого ядра бетона внутри арматурного каркаса, что в конечном счете повышает несущую способность элемента. Впервые приведено влияние прочности стеклокомпозитных хомутов на сгибах на несущую способность сжатого элемента через способность сдерживать поперечные деформации бетона.

Практическая значимость работы. Разработанная методика расчета позволяет использовать композитную полимерную арматуру при проектировании конструкций в агрессивных средах. Это, в отличие от применения стальной арматуры, позволит в конечном итоге увеличить межремонтные интервалы конструкций и снизить затраты на ремонт и восстановление конструкций. Результаты экспериментальных исследований показывают, что несущая способность колонн, армированных стеклокомпозитной арматурой всего на 10% меньше, чем несущая способность аналогично армированных колонн с традиционной стальной арматурой. Замена стальных хомутов на стеклокомпозитные не оказала влияния на деформативность колонн приблизительно до 80% от предельной разрушающей нагрузки. Без учащенной постановки поперечной арматуры стеклокомпозитбетонные элементы по характеру работы ближе к чисто бетонным образцам. Маленькие значения шага поперечной арматуры позволяют избежать хрупкого разрушения элемента и приводит к увеличению пластической работы конструкции. Образцы с меньшим процентом продольного и поперечного армирования имели хрупкое разрушение, сравнительно с образцами с более высоким значением продольного и поперечного армирования. При одинаковом проценте армирования на несущую способность и деформативность опытных образцов больше влияет количество стержней продольного армирования, чем их диаметр.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов подтверждается использованием современных методов анализа: высокоточные испытательные машины, система измерения деформаций, программное обеспечение для численного анализа, стандартные методы физико-механических испытаний, статистическая обработка экспериментальных данных.

Материалы диссертации изложены в 10 опубликованных работах, из них 3 опубликованы в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, и 3 статьи в журналах, включенных в базу данных и систем цитирования Scopus и 4 статьи в сборниках трудов международных конференций.

Основные результаты диссертационной работы докладывались диссертантом и обсуждались на научно-технических конференциях различного уровня.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Почему для исследования была выбрана именно стеклокомпозитная арматура, а не арматура на основе углеродного ровинга?
2. Почему для исследования были выбраны колонны квадратного сечения, а не колонны круглого сечения?

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку работы, научная значимость работы и достоверность полученных результатов не вызывают сомнения.

Диссертация «Прочность и деформативность бетонных колонн, армированных неметаллической композитной арматурой» представляет собой законченную научно-квалификационную работу и полностью соответствует паспорту научной специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения, отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Лапшинов Андрей Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения.

Парфенов Сергей Григорьевич,



кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет», заведующий кафедрой «Строительные конструкции».

Адрес: 241037, г. Брянск, проспект Станке Димитрова, 3

Телефон: +7 (910) 337-62-60

E-mail: parfenovsk@mail.ru

Подпись Парфенова Сергея Григорьевича заверяю

Ректор БГИТУ



Егорушкин В.А.

06.09.2023

Отзыв

на автореферат диссертации Лапшинова Андрея Евгеньевича
на тему «Прочность и деформативность бетонных колонн, армированных неметаллической
композитной арматурой»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Проблема применения композитной полимерной арматуры для армирования бетонных конструкций вместо металлической арматуры приобретает в настоящее время повышенную актуальность, особенно для конструкций, эксплуатируемых в условиях химических и агрессивных воздействий. В связи с этим проведение в работе обширных исследования центрально-сжатых бетонных элементов, армированных стеклокомпозитной арматурой, представляются достаточно актуальными. Следует особо выделить исследования, касающиеся влияния шага поперечной арматуры на прочность и деформативные свойства сжатых элементов, армированных стеклокомпозитной арматурой за счет создания объемного напряженного состояния бетона и повышения прочности бетонного ядра в зависимости от шага поперечной арматуры. С уменьшением шага поперечной арматуры возрастает не только прочность образцов, но также и продольные деформации. Установлен и учтен также интересный фактор, как наблюдаемое разрушение стеклокомпозитных хомутов в угловых зонах сгибов.

Выявлено сдерживающее влияние насыщения сечений продольной и поперечной арматурой на рост продольных и поперечных деформаций ползучести.

Разработана конечно-элементная модель расчета, которая привела к хорошему совпадению расчетных и опытных значений вертикальной разрушающей нагрузки.

В качестве замечания по автореферату можно отметить тот факт, что в нем весьма кратко указывается на согласование опытных и расчетных деформаций бетона, а также продольной и поперечной арматуры.

Сделанное замечание не снижает достоинств выполненной работы, которая выпалена на высоком научном уровне и отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским работам, и ее автор Лапшинов Андрей Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности Строительные конструкции, здания и сооружения.

Доктор технических наук (05.23.01),
академик РААСН, профессор,
главный научный сотрудник
лаборатории № 9 «Проблемы
прочности и качества в строительстве»
НИИСФ РААСН
телефон: +7(495)482-40-18
E-mail: niisf_lab9@mail.ru



Карпенко Николай Иванович

Подпись Карпенко Николая Ивановича заверяю:

Сведения об организации:

федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН),
127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д. 21