

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Проектирование и строительство зданий» Кришана Анатолия Леонидовича на диссертационную работу Лапшинова Андрея Евгеньевича на тему: «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

Актуальность темы исследования

Экономия бюджетных средств за счет сокращения затрат на восстановление строительных конструкций и продления их жизненного цикла является важнейшей задачей науки и промышленности Российской Федерации. В представленной работе решается проблема применения неметаллической композитной арматуры в сжатых армированных элементах. Предлагается использовать композитную арматуру в сочетании с изменением конфигурации внутреннего армирования, а именно уменьшения шага поперечной арматуры и большего насыщения продольной арматурой. Методика расчета прочности таких элементов на сегодняшний день отсутствует. В этой связи данная работа является **актуальной**.

Структура и содержание работы

На отзыв представлена диссертационная работа, изложенная на 168 страницах машинописного текста и содержащая 79 рисунков и 13 таблиц. Диссертационная работа состоит из введения, основной части, включающей 4 главы, заключения, списка литературы из 157 источников и 1 приложения.

Во **введении** рассматриваются актуальность выбранной темы исследования, степень её разработанности, цели и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, методология и методы исследования, а также положения, выносимые на защиту, степень достоверности достигнутых результатов, личный вклад автора, информация об апробации результатов работы, её объеме и структуре.

Первая глава посвящена анализу современного положения проблемы использования композитной арматуры в сжатых элементах. Рассмотрены основные положения, касающиеся использования косвенного армирования и получения за счет этого трехосного напряженного состояния бетона. Проанализированы нормы проектирования как РФ, так и зарубежных стран в части применения композитной арматуры и назначения шага поперечной арматуры. Сформулированы цель и задачи исследования.

Во **второй** главе приведена разработанная автором методика расчета центрально-сжатых бетонных элементов, армированных продольной и поперечной композитной арматурой. Согласно предлагаемой автором методике, контур эффективно обжатого ядра бетона внутри арматурного каркаса зависит от параметров армирования – шага поперечной

арматуры и размещения по сечению продольной арматуры. Показано, что прочность хомутов на сгибах значительно влияет на прочность элементов.

Третья глава посвящена экспериментальным исследованиям бетонных колонн армированных стеклокомпозитной арматурой. Показано, что насыщение сечения сжатых элементов арматурой значительно меняет их НДС. Экспериментально доказана высказанная в главе 2 гипотеза, что уменьшение шага поперечной арматуры увеличивает предельную силу, воспринимаемую сжатым элементом.

В **четвертой** главе представлены результаты численных исследований сжатых образцов, армированных композитной арматурой. Полученные в результате численных исследований диаграммы совпадают по характеру с диаграммами полученными при экспериментальных исследованиях. Численные исследования подтверждают увеличение прочности образцов при уменьшении шага поперечной арматуры. Результаты расчета прочности и деформаций колонн со стеклокомпозитной арматурой, полученные в программном комплексе Ansys, показывают хорошую сходимость с экспериментальными данными.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов работы и обоснованность научных положений подтверждаются применением современных методов исследования, воспроизводимостью результатов исследования, достаточным объёмом экспериментов. Выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнений и согласуются с современными представлениями теории железобетона.

Научная новизна исследования заключается в предложенных закономерностях оценки напряженно-деформированного состояния в зависимости от параметров продольного и поперечного армирования. Впервые показано их влияние на площадь эффективно-обжатого бетонного ядра и предельную продольную силу. В экспериментальных результатах новизна состоит в определении влияния параметров продольного и поперечного армирования на изменение коэффициентов поперечной и объемной деформации бетонных образцов, армированных стеклокомпозитной арматурой. Кроме того, автором предложена методика расчета сжатых бетонных элементов, армированных стеклокомпозитной арматурой.

Теоретическая и практическая значимость работы

Соискателем предложена методика расчета и конструирования сжатых бетонных элементов, армированных композитной арматурой, в зависимости от количества продольной и шага поперечной арматуры. Методика учитывает диаметр и шаг поперечных стержней, процент армирования продольной арматуры и расстояние между стержнями. Все эти параметры значительно влияют на площадь эффективно обжатого ядра сечения бетона и как следствие, несущую способность всего элемента в целом.

Практическая значимость состоит в использовании предложенной методики для решения задачи применения композитной арматуры в армированных сжатых бетонных элементах, эксплуатирующихся в условиях воздействия агрессивных сред.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Автором для обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций проведён анализ 157 источников отечественных и зарубежных авторов. Испытания, осуществленные автором, проводились с использованием методов из актуализированных нормативных документов, а также в совокупности с современными методами анализа. По теме диссертации автором опубликовано 10 научных работ, из которых 3 в журналах, включенных в перечень рецензируемых изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание степени кандидата наук, 3 работы опубликованы в журналах, индексируемых в международных реферативных базах Scopus. Результаты исследования апробированы в проектно-институте ООО «ПИИ2» при оценке несущей способности сжатых элементов противопожарного резервуара объёмом 2000 м.куб. для ЖК «Героев» по адресу: Московская обл., г.о. Балашиха, мкрн. Железнодорожный, ул. Автозаводская, квартал 4 (акт внедрения представлен в приложении к диссертации).

Замечания и вопросы по диссертации и автореферату.

1. В обзоре методик расчета прочности сжатых элементов с косвенным армированием слишком много внимания уделено трубобетону. При этом другие варианты косвенного армирования, ближе соответствующие рассматриваемой в диссертации тематике, рассмотрены недостаточно глубоко.

2. В главе 2 при разработке методики расчета прочности отсутствуют указания по определению предельно допустимой деформации сжатого бетона с косвенным армированием.

3. В диссертации предложена методика расчета прочности коротких элементов. Вопросы учета гибкости не рассмотрены. Принятый критерий прочности (достижение продольной деформации предельной величины) не позволяет рассчитать несущую способность сжатых элементов, имеющих большую гибкость. Эти моменты надо было оговорить.

4. Используемая во второй главе формула (2.3) для определения коэффициента неравномерности напряжений в сечении бетонного ядра была предложена ранее применительно к сжатым трубобетонным элементам квадратного сечения. В частности, в этой формуле используется отношение ширины поперечного сечения к толщине стенки стальной трубы. Применимость формулы (2.3) для расчета элементов квадратного сечения с уменьшенным шагом поперечной арматуры вызывает сомнение.

5. В главе 3 не приведены данные по уровню напряжений в композитной арматуре, полученных в ходе экспериментов.

Указанные замечания не являются существенными и не снижают общего положительного впечатления о диссертационной работе.

Заключение

Диссертационная работа Лапшинова Андрея Евгеньевича «Прочность и деформативность бетонных колонн, армированных неметаллической композитной арматурой» является актуальной, значимой, самостоятельно выполненной и законченной научно-квалификационной работой, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. В работе изложены научно обоснованные конструкторские решения, имеющие существенное значение для строительной науки и теории железобетона – разработана методика расчета центрально-сжатых бетонных элементов, армированных композитной арматурой. Диссертация соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Лапшинов Андрей Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения.

Согласен на автоматизированную обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Официальный оппонент



Кришан Анатолий Леонидович

Кришан Анатолий Леонидович, доктор технических наук,

профессор, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Адрес: 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

Телефон: +7 (800) 100-1934, 89123033223

E-mail: kris_al@mail.ru

Подпись Кришана Анатолия Леонидовича удостоверено

