

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
Акционерного общества
«Центральный научно-исследовательский и
проектно-экспериментальный институт
промышленных зданий и сооружений»,
кандидат технических наук



Н.Г. Келасьев

«25» мая 2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

АО ЦНИИПромзданий на диссертационную работу 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.

1. Актуальность темы исследования

Диссертация Лапшинова Андрея Евгеньевича посвящена экспериментально-теоретическим исследованиям, направленным на разработку методики расчета центрально-сжатых бетонных элементов, армированных композитной арматурой. Для конструкций, эксплуатирующихся в агрессивных средах очень остро стоит вопрос продления жизненного цикла и увеличения межремонтных интервалов. Для этого в РФ и в мире все чаще применяется неметаллическая композитная арматура. Однако на сегодняшний день в сжатых элементах запроектировать такую арматуру невозможно из-за ограничений нормативных документов. Тем не менее, результаты экспериментов, а также примеры внедрения за рубежом показывают, что композитную арматуру можно применять в колоннах и стойках сооружений. Следовательно, разработка методики расчета и конструирования сжатых бетонных элементов, армированных композитной арматурой, поможет устранить пробел в нормативной документации. Поэтому актуальность выбранной темы исследования не вызывает сомнений.

2. Структура и содержание работы

Диссертация Лапшинова А.Е. состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и приложения. Общий объём работы 168 страниц, включающей 79 рисунков и 13 таблиц. Количество источников использованной литературы – 157, в том числе 67 зарубежных источников. Количество приложений – 1.

В первой главе произведен анализ литературных источников по проблемам исследований сжатых конструкций, армированных композитной арматурой, а также исследований сжатых элементов с косвенным армированием. Рассмотрены экспериментальные исследования прочности и деформативности сжатых элементов, армированных композитной арматурой с вариацией шага и расположения стержней продольного и поперечного армирования. Показано, что при уменьшении шага поперечного армирования можно добиться работы бетона в ядре сечения в трехосном напряженном состоянии и, следовательно, увеличения прочности элементов.

Во второй главе сформулированы гипотезы: 1) об увеличении прочности элементов при уменьшении шага поперечной арматуры; 2) о влиянии на контур эффективно обжатого ядра расположения продольной и поперечной арматуры; 3) о влиянии прочности композитных хомутов на сгибах на прочность центрально-сжатых элементов. На их основе разработана методика расчета прочности центрально-сжатых элементов, учитывающая класс бетона, параметры продольного и поперечного армирования, прочность композитных хомутов на сгибах.

В третьей главе описана методика и результаты проведения экспериментальных исследований двух серий коротких колонн, армированных как композитной, так и стальной арматурой. Экспериментально подтверждено предположение о влиянии параметров армирования на прочность и деформативность образцов, что подтверждает принятую автором гипотезу о зависимости влияния на НДС образцов шага размещения поперечной арматуры, при маленьком шаге которой появляется эффект обоймы у бетона внутри арматурного каркаса.

В четвертой главе представлены численные исследования образцов, армированных стеклокомпозитной арматурой. Результаты расчета прочности и деформаций колонн со стеклокомпозитной арматурой, полученные в программном комплексе Ansys, соответствуют данным, полученным аналитически, и обеспечивают удовлетворительную сходимость с экспериментальными данными. Проведенные расчеты в программном комплексе Ansys и аналитически подтверждают увеличение прочности центрально-сжатых элементов, армированных стеклокомпозитной арматурой,

с уменьшением шага продольной и поперечной арматуры. Сравнение диаграммам деформирования опытных образцов показал, что КЭ модели удовлетворительно описывают реальное поведение колонн под нагрузкой и могут быть использованы для расчётов центрально-сжатых элементов с учащенным шагом поперечной арматуры.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы диссертационного исследования, обозначены перспективы дальнейшего изучения темы.

3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Степень достоверности результатов и выводов диссертационного исследования подтверждается использованием базовых положений теории железобетона, применением стандартных методов испытаний, нормативных методов исследования прочностных и деформативных свойств бетона, использованием поверенных и аттестованных приборов и испытательного оборудования. Достоверность предложенной методики расчета подтверждается удовлетворительной сходимостью теоретических результатов с результатами экспериментов, в т.ч. численных.

4. Научная новизна работы заключается:

В выявленных в результате экспериментальных исследований коротких бетонных колонн закономерности изменения напряженно-деформированного состояния, характера трещинообразования и разрушения.

В аналитических зависимостях влияния параметров продольного и поперечного армирования (шага) на площадь эффективно-обжатого бетонного ядра и предельную продольную силу, воспринимаемую сжатым бетонным элементом, армированным стеклокомпозитной арматурой.

В результатах экспериментального определения влияния параметров продольного и поперечного армирования на изменение модуля упругости, коэффициента Пуассона и коэффициента объемной деформации бетонных образцов, армированных стеклокомпозитной арматурой.

В разработанной методике расчета сжатых бетонных элементов, армированных стеклокомпозитной арматурой, учитывающая влияние постановки поперечной арматуры с различным шагом.

5. Научная и практическая ценность диссертации

Предложенная методика расчета центрально-сжатых бетонных элементов, армированных композитной арматурой, позволит дополнить и

уточнить основные положения метода расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям и выполнять расчет и конструирование конструкций, армированных АКП.

6. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки

Значимость результатов, полученных автором диссертации, для развития соответствующей отрасли науки состоит в том, что они представляют интерес для инженеров, занимающихся расчетами и конструированием конструкций, армированных композитной полимерной арматурой. Полученные результаты, обосновывающие применение композитной арматуры в сжатых элементах, позволяют проектировать и конструировать такие конструкции.

7. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Полученные результаты исследования могут быть использованы при расчетном обосновании применения композитной арматуры в конструкциях, эксплуатирующихся в агрессивных средах.

8. Замечания

1. В работе для сопоставления желательно было бы использовать данные испытаний образцов одного класса прочности. Такой эксперимент позволил бы более детально проанализировать и оценить предложенную в главе 4 аналитическую модель.

2. Среди образцов для экспериментальных исследований есть отдельные образцы со значениями шага поперечной арматуры (250 и 500 мм), превышающими требования норм проектирования для сжатых элементов. В работе не указывается смысл постановки поперечной арматуры с таким большим шагом.

3. В работе указываются диаграммы зависимости «напряжения-объемная деформация», однако не разъясняется как этот параметр может быть использован на практике.

4. Автор в работе исследует бетон «стандартной» прочности, В20, В25. При этом целесообразно было бы привести сравнение результатов испытаний с разными классами бетонов, в т.ч. высокопрочных.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и не оказывают существенного влияния на полученные автором научные результаты исследования.

9. Заключение

Анализ работы в целом позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Лапшинова Андрея Евгеньевича на тему: «Прочность и деформативность бетонных колонн, армированных неметаллической композитной арматурой» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития строительной отрасли и повышении безопасности зданий и сооружений. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных 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.

Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на расширенном заседании отдела конструктивных систем №1 О ЦНИИПромзданий. Протокол заседания №4-23 от 25.07.2023г.

Доктор технических наук
по специальности 05.23.01(2.1.1) –
Строительные конструкции, здания
и сооружения,
начальник отдела конструктивных
систем №1 АО «ЦНИИПромзданий

Трекин Николай
Николаевич
«25» июля 2023 г.

Наименование организации в соответствии с уставом - Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений – АО ЦНИИПромзданий».

Почтовый адрес: 127238, г. Москва, Дмитровское шоссе, д.46, корп. 2
Тел.: + 7 (495) 482-38-72
E-mail: otks@narod.ru; cniipz@cniipz.ru.

Подпись Трёкина Н. Н. удостоверяю:



2023 г.

начальник отдела кадров
Юрченко О.Т.