

ОТЗЫВ

Официального оппонента, кандидата технических наук, доцента

Орловой Марины Анатольевны

на диссертационную работу **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.

На отзыв представлены:

- диссертационная работа, состоящая из введения 4 глав, заключения, основных выводов и приложения на 166 страницах машинописного текста, включающая 79 рисунков и 13 таблиц, 1 приложения и список литературы из 157 наименования;
- автореферат диссертации – на 22 страницах машинописного текста.

Актуальность работы

Диссертационная работа Лапшинова Андрея Евгеньевича посвящена одновременному решению проблемы применения композитной арматуры в сжатых элементах и работе бетона в трехосном напряженном состоянии при создании эффекта обоймы за счет значительного уменьшения шага поперечной арматуры.

Предложенная диссертантом методика расчета центрально-сжатых элементов, армированных композитной арматурой, позволяет эффективно использовать неметаллическую арматуру в конструкциях с агрессивными условиями эксплуатации. При этом за счет значительного уменьшения шага поперечной арматуры и насыщением сечения продольной арматурой внутри сечения создается эффект обоймы и бетон внутри арматурного каркаса работает в условиях трехосного напряженного состояния, что приводит к увеличению прочности.

Полученные результаты, представленные на защиту работы, обеспечены определенными параметрами армирования, при которых создается эффект внутренней обоймы у бетона, находящегося внутри арматурного каркаса.

Проведено опытное внедрение разработанной методики в процесс проектирования конструкций, подвергающихся в процессе эксплуатации воздействию агрессивных сред.

Определены рациональные области применения композитной полимерной арматуры в конструкциях.

Вышеперечисленное полностью соответствует направлению исследований представленной на рецензию диссертационной работы, в которой разработана методика проектирования центрально-сжатых бетонных элементов, армированных композитной арматурой. Решение указанной проблемы помогает не только сократить бюджетные затраты при частых ремонтах конструкций, находящихся в условиях агрессивных сред, но и решает вопросы рационального использования природных ресурсов, экологические проблемы окружающей среды, а также позволяет повысить эксплуатационные характеристики конструкций, продлить их срок службы и увеличить межремонтные интервалы.

Структура и содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы исследования, степень её разработанности, цель и задачи, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, описана методология исследования и обозначены положения, выносимые на защиту; обоснована достоверность полученных результатов и приведены сведения об апробации результатов исследования.

В первой главе представлен анализ состояния исследований отечественных и зарубежных авторов по теме диссертационной работы. Согласно результатам обзора научно-технической литературы показано, что проблема применения композитной арматуры в сжатых элементах заключается в низких физико-механических характеристиках именно при сжатии. Для нивелирования этого недостатка предлагается изменить параметры армирования сжатых элементов, а именно уменьшить шаг поперечной и продольной арматуры.

Во второй главе представлена разработка методики расчета сжатых элементов, армированных композитной арматурой. Показано, что контур эффективно-обжатого ядра сечения внутри арматурного каркаса не является квадратным или прямоугольным как было принято считать ранее, а зависит от параметров внутреннего армирования – шага поперечной и продольной арматуры. Установлено также, что на прочность будет влиять прочность стеклокомпозитной поперечной арматуры (хомутов) в угловых зонах на сгибах, так как прочность эта ниже, чем прямого стержня.

В третьей главе представлены результаты экспериментального исследования на центральное сжатие образцов, армированных как композитной, так и (для сравнения) стальной арматурой. Отдельные образцы были испытаны из чистого бетона без

армирования. Установлено, что прочность образцов со стеклокомпозитной арматурой всего на 10% меньше, чем у образцов со стальной арматурой, при одинаковых параметрах армирования. Доказана высказанная во второй главе гипотеза об увеличении прочности образцов при уменьшении шага арматуры. Наибольший эффект упрочнения достигается при наименьшем шаге армирования (50 мм). Разрушению образцов со стеклокомпозитной арматурой сопутствовало отслоение защитного слоя бетона и разрыв стеклокомпозитных хомутов на сгибах, что подтверждает положение, высказанное во второй главе о том, что прочность образцов зависит от прочности хомутов на сгибах.

В четвертой главе проведены численные расчеты образцов 2-й серии из главы 3 в программном комплексе Ansys. Получена хорошая сходимость экспериментальных данных с теоретическими. Приведен пример расчета колонны железобетонного резервуара из типовой серии, который показывает, что композитная арматура может быть использована в конструкциях, проектируемых для работы в агрессивных средах. Сопоставление результатов аналитического расчета колонн с экспериментальными данными показывают достаточную сходимость.

Представлен перечень использованной нормативно-технической документации, а также результаты внедрения разработок автора.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность результатов и обоснованность выводов по работе обеспечена корректным использованием основных научных положений и общепринятых законов строительной механики и теории железобетона; использованием современных средств измерений и наукоемкого оборудования, статистической обработкой результатов и их внедрением.

Новизна научных положений заключается в получении методики расчета сжатых элементов армированных композитной арматурой. Предложены зависимости влияния параметров армирования на несущую способность центрально-сжатых элементов, заключающиеся во влиянии на площадь и форму эффективно-обжатого ядра сечения элемента.

Достоверность результатов обеспечена большим объемом использованных современных методов испытаний, высокоточных приборов и программ, а их анализ свидетельствует об обоснованности полученных результатов, положений, выводов и рекомендаций, сформулированных соискателем.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Основные научные положения, выводы и рекомендации в работе достаточно обоснованы.

Автором для обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций проведён анализ 157 источников отечественных и зарубежных авторов. Детальный анализ рассматриваемой проблемы позволил автору сформулировать основные направления теоретических и экспериментальных исследований. В результате проведено обоснование возможности использования композитной арматуры в сжатых элементах. Получена методика расчета сжатых бетонных конструкций, армированных композитной полимерной арматурой.

Цели и задачи, поставленные автором в диссертационной работе, сформулированы грамотно. Выводы по главам и заключения научно обоснованы, убедительны и отражают суть выполненных исследований. Автором проведен значительный объем экспериментальных и теоретических исследований. Определены перспективы дальнейшей работы.

Результаты, полученные в ходе выполнения диссертации, обсуждались на конференциях различного уровня, а также внедрены в учебный и производственный процессы.

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 «ПИ2» при расчетах и конструировании сжатых элементов противопожарного резервуара объемом 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).

Таким образом, можно заключить, что сформулированные соискателем в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации в достаточной степени подтверждаются результатами большого объема экспериментальных исследований. На основании вышеизложенного, степень обоснованности и аргументации научных положений, заключений и рекомендаций не вызывает сомнений.

На основании вышесказанного можно считать, что основные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования Лапшинова Андрея Евгеньевича подтверждают научную новизну, высокую степень ее обоснованности и достоверности.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результатом проведенных теоретических и практических исследований Лапшинова Андрея Евгеньевича является развитие методов расчета железобетона, а именно развитие методов расчета конструкций, армированных композитной арматурой.

Диссертантом была разработана методика расчета центрально-сжатых конструкций, армированных композитной полимерной арматурой, а также даны рекомендации по конструированию таких конструкций.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

- Считаю, что теоретические и экспериментальные достижения настоящей диссертационной работы требуют расширенного внедрения полученных результатов и могут быть внедрены на многих строительных объектах России.

- Теоретические положения диссертационной работы и результаты экспериментальных данных также рекомендуются для использования в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров.

Вопросы и замечания к содержанию диссертационной работы

1. Согласно предложенной методике, образцы с маленьким шагом продольной и поперечной арматуры оказываются несколько недооцененными по несущей способности, в то время как образцы с расположением арматуры согласно требованиям норм оказываются несколько переоцененными. Хотелось бы получить пояснения сделанному выводу.

2. Сопоставление расчетных (по предлагаемой методике) и экспериментальных данных прочности образцов выполнено в диапазоне теоретических разрушающих нагрузок 450...950 кН у автора диссертации, а у зарубежных авторов - 2000...4500 кН и 12000...17000 кН. Нет промежуточных значений, что сказывается на достоверности обработки данных.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку работы в целом.

Заключение по диссертационной работе

На основании изложенного можно сделать вывод, что в целом диссертационная работа Лапшинова Андрея Евгеньевича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на хорошем научном уровне, на актуальную тему, содержащую научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся

