

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию **Шарифова Абубакр Хайдаровича**

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЛЕГЧЕННЫХ ПЛИТ С КОМБИНИРОВАННЫМ АРМИРОВАНИЕМ»,

представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности

05.23.01 — «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Представленная на отзыв диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 143 страниц машинописного текста. Содержит 72 иллюстраций, 10 таблиц и 3 приложения. Список использованных источников 125 наименований.

Актуальность и важность работы.

Одной из основных задач развития строительного производства является повышение его эффективности, который не может решена за счет использования оптимальных процессов проектирования, конструирования, производства и монтажа строительных конструкций. Одним из значимых направлений в повышении эффективности является использование новых материалов. Сегодня, наряду с традиционной стальной арматурой, существует широкое многообразие композитных материалов. Композиты обладают рядом преимуществ по отношению к стали, но имеются недостатки их нивелирующих — относительно низкий модуль деформаций около 50000 МПа и термостойкость порядка 80-200⁰ С. Поэтому поиск новых конструктивных решений, с применением композитной арматуры, является актуальным. В этом направлении выполнена представленная для защиты работа соискателя.

Во введении обосновывается актуальность и востребованность диссертационной работы, сформулированы цели и задачи исследования, устанавливается соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки, инноваций и технологий, излагается научная новизна и научно-практическая значимость полученных результатов.

В первой главе **«СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ»** рассмотрено практическое применение зарубежного опыта облегченных монолитных плит перекрытий для снижения веса конструкций и экономической эффективности строительных комплексов. Оптимизация конструктивной схемы зданий с использованием облегченных плит. Приводится практическое применение композитной арматуры не только как коррозионностойкой, немагнитной, но и в качестве рабочей

арматуры в конструкциях гражданского и промышленного строительства. Использование облегченных плит и комбинированное армирование композитной арматурой позволит значительно повысить эффективность современного строительства. Исследование комбинации материалов позволяют изобретать новые технологические навыки в современной науке. В связи с этим представляется возможность применения альтернативный вариант облегченных монолитных перекрытий и покрытий с комбинированным армированием.

Автором во второй главе диссертации «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЛЕГЧЕННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ПЛИТ С КОМБИНИРОВАННЫМ АРМИРОВАНИЕМ (ОПКА)» изложены параметры опытных образцов, методика экспериментальных исследований, результаты исследуемых облегченных изгибаемых плит с комбинированным армированием по прочности, жесткости, трещиностойкости. Проанализировано полученных результатов, оценено влияние процент армирования и прочности бетона на несущую способность и деформируемость плит, на основании которых подтверждены теории и гипотезы научного исследования.

Прочностные характеристики комбинированных плит исследованы испытанием пять серий облегченных прямоугольных плит размерами 2260x1660x100 мм.

Приведены результаты исследования, конструктивны свойства материалов стальной и композитной арматуры, бетона и арболита примененной в изготовление опытной серии комбинированных плит.

Здесь исследованы влияние изменения прочности бетона, замены металлической арматуры на стеклопластиковую, изменения процента армирования металлической и стеклопластиковую арматуры на конструктивной свойства облегченных изгибаемых плит с комбинированным армированием.

Экспериментальные исследования выполнены с учетом требований моделирования технологического процесса изготовления, транспортировки, монтажа и испытания опытной конструкции плит в стадиях загрузки до разрушения. При этом основное внимание удалено автором получение достоверных результатов исследования в процессе испытания опытных серий облегченных плит с комбинированно армированием по требованиям ГОСТ от момента загрузки до разрушения опытных конструкций.

Наиболее существенным результатами здесь являются разработка, проектирование, изготовление, испытание облегченные комбинированно армированные плиты от начало загрузка до разрушение.

Выявлено закономерности трещинообразования, деформирования и разрушения комбинированных железобетонных плит, результаты которых способствует для разработки новых конструктивных решений, методики расчета и корректировки существующих программных комплексов соответствующих пунктов.

Третья глава диссертации посвящена «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОБЛЕГЧЕННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ПЛИТ С КОМБИНИРОВАННЫМ АРМИРОВАНИЕМ (ОПКА)»

В данной главе расчет облегченных изгибаемых плит с комбинированным армированием выполнен с помощью ПК ЛИРА-САПР 2021 R1, в виде трехмерной модели в нелинейной постановке, в которой учитывается физическая нелинейность материалов.

Рассматривались пять расчетных схем с различными физическими параметрами.

Для решения физически и геометрически нелинейных, а также задач с наличием конструктивной нелинейности использован нелинейный процессор. В ходе компьютерного исследования каждый опытный образец последовательно нагружался. Нагрузка доводилась до разрушения, которые происходило при достижении предела текучести арматуры и предела прочности бетона.

Критерием разрушения является достижение предельных напряжений по главным площадкам в группе конечных элементов и потерей геометрической изменяемости системы.

При расчете разрушение всех образцов произошло вдоль пролетного сечения длиной (1-3) и короткой (4,5) сторон плиты. Разрушающая нагрузка была вызвана превышением предела текучести в стальной арматуре и геометрической изменчивостью на последних этапах нагружения. На основании графика зависимости прогибов установлено три характерные стадии напряженно-деформированного состояния плиты до появления трещин, после появления трещин и стадия разрушения. А также выявлено изменение прочности бетона и использование стеклопластиковой арматуры который в 1,31-2,03 раза влияет на жесткости конструкции.

Наиболее существенным результатам здесь являются

Применение компьютерного моделирования для оценки напряженно-деформированного состояния облегченных изгибаемых плит с комбинированным армированием используя программного комплекса ЛИРА САПР реализующие метода конечных элементов позволяли получить достоверные результаты для технических расчетов и оценки экспериментальных данных, также выполнение сравнительного анализа теоретическими данными как для отдельных участков так и всей поле исследуемых плит.

В четвертом главе диссертации «МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОБЛЕГЧЕННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ПЛИТ С КОМБИНИРОВАННЫМ АРМИРОВАНИЕМ»

Приводится методика теоретического расчета и сравнительный анализ результатов облегченных плит с комбинированным армированием по несущей способности и деформативности, полученные теоретическим, компьютерным моделированием и экспериментальным путем.

Разработан метод расчета облегченных плит с комбинированным армированием по первой группе предельных состояний по полосовой схеме и вариант смежного излома. Предложен метод расчета по второй группе предельным состояниям, где приводится методика расчета по образованию и раскрытию трещин и по деформациям. Выполнен сравнительный анализ расчета по несущей способности, трещиностойкости и по деформациям с результатами экспериментальных данных которые показали удовлетворительные соответствия.

По диссертационной работе имеются следующие замечания

1. Экспериментальные исследования опытных серий комбинированных железобетонных плит следовало выполнить физическими методами моделирования.
2. При выводе расчетных формул конструкций по предельным состояниям следовало использовать математические методы моделирования на основе которого определить пределы изменения входящих параметров и приемлемости расчетных формул.
3. В расчетных формулах плит не учтены наличие геометрических несовершенств и начальные прогибы (погибы).
4. Для комбинированных железобетонных плит не приводится предельные критерии оценки прочности, трещиностойкости,

деформативности и повреждаемости их нарушение может привести к разрушению конструкций.

5. Не приводится в исследованных конструкциях плит мероприятия, предотвращающие их от хрупких разрушений, особенно при учете поврежденного состояния отдельных участков.

Отмеченные замечания не снижают общее положительное впечатление от диссертационной работы. Резюмируя наиболее существенные результаты исследований, полученных автором, можно отметить следующее: Разработка усовершенствованных конструктивных решений, получение результатов и анализ экспериментальных данных о сопротивлении комбинированной конструкции плит, работающих в двух направлениях, изучение существующих методов расчета для проектирования при воздействии распределенной нагрузки является новой научно обоснованной задачей данной отрасли.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в следующем :

- **научная значимость результатов:** получены научно обоснованные результаты, и зависимости для проектировании комбинированных плит с наименьшей материалоемкостью;

- **практической значимости результатов:** экспериментальные исследования облегченных плит перекрытия и покрытий с комбинированным армированием являются предпосылкой для значительного снижения стоимости строительства, представляющее интерес для инвесторов и заказчиков при проектировании каркасно-монолитных и сборно-монолитных плит и панелей;

- **внедрение научных результатов** и методики расчета диссертационной работы предлагается использовать и в учебном процессе ЮУрГУ и ТТУ при изучении студентами и магистрантами специальности «Строительство» спецкурса железобетонных и каменных конструкций и других спец дисциплин.

Результаты данного исследования доложены и обсуждены на 3 международных и 1 республиканских научно-практических конференциях.

По теме диссертации опубликованы 8 научных статей, в том числе 3 в зарубежных и 4 в республиканских журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией, а также 1 статья в издании индексированном в сборнике Web of Science.

Автореферат, и опубликованные работы отражает содержание и заключения по ключевым положениям диссертации.

Достоверность результатов исследования обоснована использованием в теоретических и экспериментальных исследованиях существующих нормативно-технических документов и методик испытаний строительных конструкций. Результаты компьютерных исследований нам КЭ в достаточной мере совпадают с экспериментальными данными, получена допустимая сходимостъ теоретических результатов расчета комбинированной плиты с экспериментальными данными.

Заключение о соответствии диссертации требованиям ВАК Республики Таджикистан.

Представленная диссертация Шарифова А.Х. на тему «Исследование облегченных плит с комбинированным армированием», соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» и является законченной научно-квалификационной работой.

Автор диссертационной работы, Шарифов Абубакр Хайдарович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 - «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Официальный оппонент


Руководитель научно-производственной объединения «Пространственные конструкции, сейсмостойкость зданий и сооружений, профессор Самаркандского государственного архитектурно-строительного университета, доктор технических наук, профессор по специальности «Строительные конструкции, здания и сооружения» (05.23.01)

 С.Р.Раззаков

Подпись С.Р.Раззакова удостоверяю

Проректор



 У. Н. Юсупов

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Шарифова Абубакра Хайдаровича на тему: «Исследование облегченных плит с комбинированным армированием», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01-Строительные конструкции, здания и сооружения

Актуальность темы диссертации. Актуальность темы объясняется тем, что в настоящее время в практике проектирования и строительства зданий и сооружений наблюдаются применение композитной арматуры для армирования бетонных элементов. Это объясняется следующими причинами: в последние годы произошел качественный скачок в производстве композитной арматуры; увеличение объемов производства композитной арматуры сказалось на ее стоимости, цена погонного метра композитных стержней практически сравнялась с аналогичной продукцией из металла; существенно увеличились объемы исследований, направленных на поиск и расширение областей практического применения композитной арматуры для армирования бетонных конструкций. Следовательно, метод использования комбинированных материалов, то есть стальной и композитной арматуры при создании легких конструкций может обеспечить их наибольшую эффективность.

В связи с этим, исследования, направленные на расширение области использования композитной арматуры для армирования бетонных элементов и облегченные конструкции с учетом снижения материальных и трудовых затрат в строительном производстве являются актуальными.

Целью диссертационной работы является получение и анализ экспериментальных данных о сопротивлении комбинированной конструкции изгибаемых плит, и изучение возможности применения существующих методов расчета для их проектирования при воздействии поперечной распределенной нагрузки.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка использованной литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи исследований, обозначены научная новизна и практическая значимость работы, приведены основные выносимые на защиту положения и результаты.

В первой главе рассмотрено практическое применение зарубежного опыта применения облегченных монолитных плит, рационализация конструктивной схемы зданий за счет использования облегченных плит и

приводится практическое применение композитной арматуры в качестве рабочей арматуры в конструкциях массовых серий гражданского и промышленного строительства.

Во второй главе изложены параметры опытных образцов, методика проведения экспериментальных исследований, в том числе общие результаты исследуемых облегченных изгибаемых плит с комбинированным армированием по прочности, жесткости, трещиностойкости и анализу полученных результатов.

В третьей главе приводится расчет изгибаемых плит с комбинированным армированием выполнен с использованием ПК ЛИРА-САПР 2021 R1, на трехмерной модели в нелинейной постановке, с учетом шагового нагружения.

В четвертой главе приводятся методика расчета и сравнительный анализ результатов облегченных плит с комбинированным армированием по несущей способности и деформативности, полученных теоретическим, компьютерным моделированием и экспериментальным путем.

Научная новизна результатов полученных в рамках диссертации заключается в следующем:

1. Разработана облегченная изгибаемая плита с комбинированным армированием.
2. Получены экспериментальные данные о зависимости распределенной нагрузки: трещиностойкость, деформативность по прогибам, ширина раскрытия трещин, процесс и схемы развития трещин.
3. Применении конечно-элементной модели для расчета облегченных плит с комбинированным армированием от действия поперечной нагрузки в виде трехмерной модели в нелинейной постановке на всех этапах нагружения включая стадию разрушения.
4. Выявлены влияния варьируемых параметров на работу облегченных плит перекрытия с комбинированным армированием.
5. Разработана методика расчета облегченных плит с комбинированным армированием.

Личный вклад соискателя заключается в проведении экспериментальных исследований, применение конечно-элементной модели в ПК Лира, участие в разработке методики расчета изгибаемых облегченных плит с комбинированным армированием, формирование выводов и подготовка к публикации материалов.

Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов и выводов диссертации.

По результатам выполненных работ опубликованы 8 научных статей, в том числе 3 статьи в РИНЦ и 4 статьи в ведущих рецензируемых журналах из перечня ВАК при Президенте Республики Таджикистан и РФ, 1 статья в издании, индексируемом в Scopus и Web of Science.

Достоверности результатов состоит в: сравнение теоретических и экспериментальных данных, использование существующих нормативно технических документов и методы испытаний строительных конструкций.

Замечание по диссертационной работе.

1. Желательно было бы проиллюстрировать конкретный композитный материал по конструированию облегченных плит входящих в состав междуэтажных перекрытий зданий и сооружений.
2. Также считаем, что необходимо было проводить экспериментальные исследования комбинированной конструкции плит на динамическую нагрузку.
3. В диссертации отсутствуют данные о динамических характеристиках композитных материалов и конструкции.
4. Во введении и выводах упоминается разработанная методика расчета облегченных плит с комбинированным армированием. Отсутствует рекомендации по использованию программного комплекса.
5. Во третьей главе диссертации приводится расчет облегченных изгибаемых плит с комбинированным армированием, который выполнен с использованием ПК ЛИРА-САПР 2021 R1. Непонятно как задавали жесткостные характеристики композитных материалов в ПК ЛИРА –САПР 2021 R1 т.к. они еще не реализованы.
6. Желательно было бы в диссертации привести расчет малоэтажного здания с облегченных изгибаемых плит с комбинированным армированием.
7. К сожалению, в тексте диссертации и автореферата не указаны отрицательные свойства композитных материалов и отсутствуют практические предложения по их устранению.

Заключение.

Научная работа содержит достаточно количество исходных данных, имеет пояснение, рисунки, графики, подробные расчеты. Научные положения подтверждены проведенными численными и лабораторными экспериментами.

Автореферат диссертации соответствует основному содержанию представленной диссертационной работы.

Диссертационная работа Шарифова, А.Х. на тему «Исследование облегченных плит с комбинированным армированием» соответствуют

требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан предъявляемым к кандидатским диссертациям и считаем, что ее автор Шарифов Абубакр Хайдарович заслуживает присуждению ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01-Строительные конструкции, здания и сооружения.

Официальный оппонент,

кандидат технических наук,

научная специальность: 05.23.01- «Строительные конструкции, здания и сооружения»

должность: ведущий научный сотрудник

лаборатории «Сейсмостойкость зданий и сооружений»

Института геологии, сейсмостойкого строительства и

сейсмологии Национальной академии наук

Таджикистана (ИГСС НАНТ)

адрес: 734063, Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 267

Phone: +9922257769; +992934331546

E-mail: abdusamad.sanginov@yadex.ru

Сангинов А.М.

Подпись к.т.н. А.М. Сангинова

заверяю _____

