

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ), профессора-консультанта кафедры «Железобетонные и каменные конструкции»

Белого Григория Ивановича

на диссертационную работу **Аль-Хаснави Яссер Сами Гариб** «Прочность и трещиностойкость нормальных сечений изгибаемых элементов из ячеистого бетона, армированного легкими стальными тонкостенными конструкциями», представленную в диссертационный совет 24.2.356.01, созданный на базе ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности

2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения (технические науки)

Актуальность темы исследования

Железобетонные конструкции являются неотъемлемой частью современного проектирования и строительства. Это связано, прежде всего, сравнительной дешевизной и долговечностью железобетона. В настоящее время в России активно проводятся экспериментальные исследования балок из ячеистого бетона с различными вариантами жёсткого армирования. И, кроме того, Россия имеет потенциал как в технологическом плане и энергоресурсах, так и в материальном для существенного наращивания доли использования эффективных сталежелезобетонных конструкций перекрытий и покрытий с наружным и внутренним жёстким армированием.

Одной из основных причин сдерживающих более широкого применения таких легких и эффективных конструкций является недостаточно полная изученность их работы.

В этой связи экспериментально-теоретическое изучение закономерностей деформирования и разрушения изгибаемых элементов из ячеистого бетона, армированных жёсткой арматурой из тонкостенных стальных холодногнутых оцинкованных профилей и создание основ их проектирования является актуальной научно-исследовательской задачей.

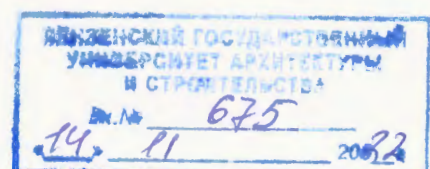
На оппонирование представлены:

– диссертационная работа, изложенная на 137 страницах машинописного текста, состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 59 наименования и приложения. Работа включает 86 рисунков и 18 таблиц.

– автореферат диссертации.

Структура и содержание работы

Структура работы соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа содержит необходимый литературный обзор с критической оценкой автором анализируемых источников.



Во введении раскрыта актуальность исследования, сформулированы цели и задачи работы, показана ее научная новизна и практическая значимость.

В первой главе приведён обзор и анализ научной литературы по направлениям, затрагиваемым настоящими исследованиями. Изложен опыт применения железобетонных плит с жёстким наружным армированием в виде профилированного настила при этом отмечается, что большинством авторов прочность плит предлагают оценивать по прочности контакта «бетон – гофрированный профиль», а прогибы – по кривизне, определяя её по средней жесткости с учетом трещинообразования.

Анализ отечественных и зарубежных исследований использования новых видов армирования изгибаемых элементов из ячеистого бетона эффективными профилями, обеспечивающими надежное сцепление с бетоном, позволил автору сформулировать научно обоснованные проблемы их проектирования.

В результате был выявлен комплекс основных задач исследования изгибаемых элементов из ячеистого бетона, армированных жёсткой арматурой из тонкостенных стальных холодногнутох оцинкованных профилей. К ним относились – исследования сцепления ячеистого бетона со стальными полосами; определение значения «усреднённого модуля сцепления» стальной полосы с ячеистым бетоном при отсутствии и наличии перфорации, а так же при разных вариантах установки поперечной стержневой арматуры. Разработка инженерных методов расчета и конструирования балок из ячеистого бетона, армированных легкими стальными тонкостенными конструкциями (ЛСТК) с различными конструктивными решениями балок и др.

Во второй главе диссертации приведены результаты натуральных и численных испытаний изгибаемых элементов из ячеистого бетона, армированного легкими стальными тонкостенными профилями. Установлены физико-механические свойства ячеистого бетона, используемого для изготовления испытываемых в последующем изгибаемых балок, физико-механические характеристики стали жёсткой арматуры, на основе натуральных испытаний на «выдёргивание» полосы из куба ячеистого бетона определялось сцепление ячеистого бетона со сплошной и перфорированной полосой стального элемента, имитирующей ЛСТК.

Получены новые данные об изменении характера развития трещин и схем разрушения нормальных сечений балок при изменении конструкции жесткой арматуры. Эти данные описывают закономерности перехода разрушения при образовании нормальных трещин, к образованию горизонтальных трещин в результате отслоения ячеистого бетона от балок армирования.

Третья глава посвящена вопросам проектирования изгибаемых элементов из ячеистого бетона, армированных лёгкими стальными профилями и разработке метода их расчёта.

На основе результатов натуральных и численных испытаний разработаны и проверены методики линейного инженерного расчёта изгибаемых элементов из ячеистого бетона, армированных лёгкими стальными тонкостенными конструкциями, так и более точного – нелинейного. Полученные методики могут быть

рекомендованы для использования в проектных организациях при проектировании изгибаемых элементов из ячеистого бетона, армированных лёгкими стальными тонкостенными конструкциями.

В четвёртой главе подтверждается достоверность разработанных методик расчёта балок из ячеистого бетона, армированных лёгкими стальными тонкостенными конструкциями. Сравнение результатов расчётов, выполненных с использованием разработанных методик, для рассмотренных балок с данными их натуральных испытаний показывает их качественное согласование.

Диссертационная работа Аль-Хаснави Яссер Сами Гариб представляет собой законченную научную работу, выполненную на хорошем научном уровне. Работа написана технически грамотным языком в доказательном стиле. По каждой главе имеются аргументированные выводы, работа содержит достаточное количество исходных данных, иллюстрационного и графического материала. Автореферат соответствует содержанию и структуре диссертации.

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

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, представляются достоверными. Достоверность результатов исследования подтверждена сопоставлением экспериментальных данных, полученных автором, с результатами статистической обработки и их сравнении с общеизвестными положениями и данными исследований, выполненных другими учеными. Экспериментальные исследования проведены с использованием современного поверенного оборудования. Исследования проведены в соответствии с действующими нормативно-техническими документами РФ.

Научная новизна заключается в следующем:

– разработаны методы натуральных и численных экспериментальных исследований сопротивления изгибаемых элементов из ячеистого бетона с жёсткой арматурой. Получены результаты факторного анализа, раскрывающие отдельные закономерности схем разрушения и условия образования трещин;

– установлены теоретические зависимости распределения сил сцепления тонкостенных конструкций и ячеистого бетона по длине изгибаемого элемента, которые использованы при разработке методики нелинейного расчета прочности и трещиностойкости изгибаемых элементов из ячеистого бетона с жёсткой арматурой с учетом особенностей их работы;

– получены значения «усредненных модулей сцепления» стальной полосы с ячеистым бетоном при отсутствии и наличии перфорации стенок ЛСТК, а так же при различных вариантах установки поперечной стержневой арматуры;

– получены новые данные о характере развития трещин и схем разрушения нормальных сечений балок при изменении конструкции жесткой арматуры. Они описывают закономерности перехода разрушения при образовании нормальных трещин, к образованию горизонтальных трещин в результате отслоения ячеистого бетона от балок армирования;

– разработана инженерная методика расчёта изгибаемых элементов из ячеистого бетона с жёсткой арматурой на прочность, основанная по критерию предельной величины относительной деформации сжатия бетона в верхней зоне балок .

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы, убедительно подтверждены экспериментальными исследованиями, расчетными данными и не противоречат известным законам и теориям прочности изгибаемых элементов.

К результатам, имеющим теоретическую значимость, можно отнести разработку нелинейного метода расчета прочности и трещиностойкости нормальных сечений изгибаемых элементов из ячеистого бетона с жёсткой арматурой и рекомендации по его практическому использованию.

Замечания по диссертационной работе:

1. Размещение швеллера меньшей своей жесткостью в плоскости изгиба сталежелезобетонной балки изначально было понятно, что оно является нерациональным. С какой целью делать такие испытания?
2. В экспериментальных условиях сцепления перфорированной полосы с ячеистым бетоном получен «усредненный модуль сцепления $E_{сц.}=31,86$ КН/см². При этом не указывается, по какой площади перфорации он получен. Это позволило бы оценить влияние образовавшихся шпоночных соединений бетона и полосы на анкеровку листа.
3. Утверждение автора о том (см. стр.60 диссертации), что значение расчетной нагрузки у балки с перфорацией и без таковой практически одинаковы, из чего делается вывод об отсутствии влияния перфорации на сцепление. А как объяснить полученные им «усредненные модули сцепления» $E_{сц.}=11,17$ КН/см² без перфорации и $E_{сц.}=31,86$ КН/см² с перфорацией листа?
4. В натуральных испытаниях и теоретических исследованиях балок с жесткой арматурой в виде двутаврового или коробчатого соединений не учтены жесткие упоры препятствующие сдвигу, которыми являются соединительные планки по нижним и верхним поясам.
5. Критические напряжения при потере местной устойчивости элементов ЛСГК определяются (см. стр. 60, 68 и 106 диссертации) без учета влияния бетонной среды которая, как отмечается в ряде экспериментальных работах, обеспечивает эту устойчивость при достижении $\delta_{max}=R_y$.
6. Исследования автора показали, что жесткая арматура в виде холодногнутых профилей оказывается недогруженной:
 - На $\frac{265-123,2}{265} * 100\%=53,5\%$ для швеллерной балки;
 - На $\frac{265-179,24}{265} * 100\%=32,4\%$ для двутавровой и коробчатой балки.

Какие следует внести конструктивные изменения для полного использования жесткой арматуры?

Указанные замечания никоим образом не снижают научную и практическую значимость работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней»

Диссертационная работа Аль-Хаснави Яссер Сами Гариб является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой на актуальную тему, соответствует критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», в части требований к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертация содержит научную новизну и практическую ценность. В ней на основе выполненных автором исследований разработаны новые научно обоснованные методы расчета прочности и трещиностойкости нормальных сечений изгибаемых элементов из ячеистого бетона с жесткой арматурой и рекомендации по его практическому использованию. Это имеет существенное значение для развития методов оценки надежности строительных конструкций и вносит определенный вклад в развитие строительной отрасли страны.

Диссертация и автореферат выполнены на требуемом научно-методическом уровне, соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России. Автореферат отражает содержание диссертации.

Считаю, что диссертация на тему «Прочность и трещиностойкость нормальных сечений изгибаемых элементов из ячеистого бетона, армированного легкими стальными тонкостенными конструкциями» отвечает требованиям п. 10, п. 11, п. 13 и п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 11.09.2021) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Аль-Хаснави Яссер Сами Гариб заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения (технические науки).

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ), профессор-консультант кафедры «Железобетонные и каменные конструкции»

Белый Григорий Иванович

Белый Григорий Иванович

190005, Санкт-Петербург,
2-я Красноармейская ул., д. 4
ФГБОУ ВО СПбГАСУ
Телефон - (812) 575-05-54
с. т. +79219649491
E-mail - metal@spbgasu.ru



Подпись Белого Г. И.
ЗАВЕРЯЮ
Генеральный директор
ФНЦСТ
« 11 » 20 22 г.

С отзывом официального оппонента ознакомлен. 15.11.2022