

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора, ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» (ТГУ), профессора Архитектурно-строительного института (Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства)

Ерышева Валерия Алексеевича

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

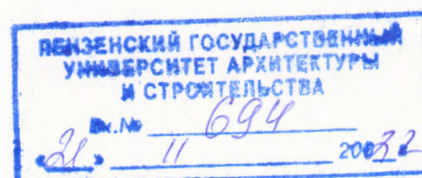
Ячеистый бетон является одним из наиболее перспективных материалов XXI века, производство которого в РФ растет с каждым годом. Он характеризуется экономичностью, долговечностью, огнестойкостью, экологичностью и хорошей теплоизоляцией на уровне эффективных теплоизоляционных материалов, но без их недостатков (токсичности, горючести, сминаемости, рассыпаемости, гигроскопичности, окислительной деструкции). В качестве несущего элемента может быть гибкая или жесткая арматура.

Одним из вариантов жесткой арматуры являются легкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК), собираемые из тонкостенных холодногнутых профилей, изготовленных из листового оцинкованного листа толщиной от 0,5 до 3 мм. Недостаток таких сооружений - малая долговечность и огнестойкость, неустойчивость местная (сминаемость) и общая, отсутствие тепло- и звукозащиты.

Применение же ЛСТК в качестве несущего каркаса конструкций перекрытий, покрытий в монолитном пенобетоне позволяет решить следующие проблемы: теплозащита, долговечность (коррозионная стойкость), пожаростойкость, распорность (устойчивость местная и общая), звукоизоляция, сейсмостойкость, энергоэффективность, экологичность, экономичность.

Одной из основных причин 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 жесткой арматурой из тонкостенных стальных холодногнутых оцинкованных конструкций 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 достаточно полный 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 нескольким направлениям, затрагиваемым настоящими исследованиями. Детально рассмотрен опыт применения железобетонных плит с жёстким наружным армированием в виде профилированного настила. Отмечено, что большинством авторов прочность плит предложено оценивать по прочности контакта «бетон – гофрированный профиль», а прогибы – по кривизне, определяя её по средней жесткости с учетом трещинообразования, или в соответствии с гипотезой о пропорциональности деформаций расстоянию от нейтральной оси с учетом деформаций сдвига по контакту «бетон – гофрированный профиль».

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 холодногнутых оцинкованных конструкций. 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, при разных вариантах установки поперечной стержневой арматуры, разработка инженерных методов расчета и конструирования балок из ячеистого бетона, армированных легкими стальными тонкостенными конструкциями с различными конструктивными решениями балок из ячеистого бетона, армированных легкими стальными тонкостенными конструкциями с различными конструктивными решениями и др.

Во второй главе диссертации приведены результаты натурных и численных испытаний изгибаемых элементов из ячеистого бетона,

армированного легкими стальными тонкостенными конструкциями. 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 полное качественное совпадение.

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 научно-исследовательского 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, включающие в себя отдельные закономерности явлений и схем разрушения, условий образования трещин;

– получено решение научной задачи, имеющее значение для развития строительной отрасли знаний, заключающееся в установлении теоретической зависимости распределения сил сцепления тонкостенных конструкций и ячеистого бетона по длине изгибаемого элемента. Установленная теоретическая зависимость использована при разработке методики нелинейного расчета прочности и трещиностойкости изгибаемых элементов из ячеистого бетона с жёсткой арматурой с учетом особенностей их работы;

– разработана новая инженерная методика линейного расчёта прочности изгибаемых элементов из ячеистого бетона с жёсткой арматурой, основанная на условии, что относительная деформация сжатия бетона в верхней зоне балок не превышает предельной величины;

– получены закономерности изменения усилий сцепления стальной полосы с ячеистым бетоном при изменении основных факторов: при отсутствии и наличии перфорации стенок ЛСТК, и при различных вариантах установки поперечной стержневой арматуры;

– 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.

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 большую 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

По диссертационной работе имеются замечания:

1. По опытным данным (табл.2.2 и 2.3) коэффициент призмной прочности, т.е. отношение прочности призм к прочности кубов не может быть больше единицы. Возникают вопросы к методике испытаний опытных образцов.

2. Разрушающая нагрузка кубов класса бетона по прочности В7,5 в 1,4 раза меньше класса В2,5 (табл.2.2 и 2.5), что не соответствует шкале прочностных показателей норм. Значения кубковой прочности для этих классов бетона не поддаются сравнению, поскольку не соблюдены размерности.

3. Схема испытаний для исследования сцепления ЛСТК и ячеистого бетона (рис. 2.11 и 2.12) не позволяет исключить деформации самой стальной полосы.

4. Какими соотношениями в выражениях коэффициентов жесткости (3.63-3.65) деформационной модели учитываются:

- неравномерность распределения деформаций по длине жесткой арматуры после образования трещин;

- связь между деформациями и напряжениями при описании криволинейных диаграмм деформирования бетона на растяжение и сжатие.

5. Утверждение автора о невозможности использовать метод предельных усилий для проектирования балочных конструкций из ячеистого бетона с жесткой арматурой (стр. 86) требует уточнения. Конструкции должны удовлетворять требованиям норм не только по первому (прочности), но и второму предельным состояниям (деформациям). Из опытных данных следует, что после образования трещин деформации (прогибы) превышают предельно допустимые величины и конструкция эксплуатироваться не может. До образования нормальных трещин (по опытным данным автора) обеспечивается совместность деформаций бетона и стали и справедлива гипотеза плоских сечений, что дает основание использовать положения расчета образования трещин по методу норм с учетом не только прочностных, но и деформационных параметров бетона, включая нормированные значения предельных деформаций растянутого бетона крайнего волокна. На данном этапе исследований в рекомендациях на проектирование величину внешней нагрузки следует ограничить моментом образования трещин.

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

