

ОТЗЫВ

официального оппонента

заведующего кафедрой «Основания, фундаменты, динамика сооружений и инженерная геология» ФГБОУ ВО «Казанского государственного архитектурно-строительного университета» д.т.н., профессора, член корреспондента РААСН

Мирсяяпова Илизара Талгатовича на диссертационную работу

Ладных Ирины Александровны

«Сжато-изгибаемые деревянные элементы с механическими связями в виде однонаправленных углеволоконных лент замкнутого контура»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 - строительные конструкции, здания и сооружения в совет Д 02.05.09 по защите диссертаций при Белорусском национальном техническом университете

1. Соответствие диссертации специальности и отрасли наук.

Диссертация Ладных И.А. отражает новый подход сплачивания деревянных элементов с использованием механической связи в виде однонаправленной углеволоконной ленты замкнутого контура, которая служит для объединения по высоте поперечного сечения деревянных сжато-изгибаемых элементов.

То есть, в диссертации рассматриваются задачи, соответствующие отрасли технических наук, а также паспорту специальности 05.23.01 - строительные конструкции, здания и сооружения в части п. III. 1; III. 3 и III. 7.

Диссертация включает введение, общую характеристику работы, три главы, заключение, список использованной литературы и приложения. Полный объем диссертации составляет 132 страницы, включая: 60 рисунков, 18 таблиц, 3 приложения на 7 страницах. Библиографический список включает 145 наименований, из которых 10 – авторские работы, что соответствует требованиям ВАК.

2. Актуальность темы диссертации обеспечивается тем, что в ней решается задача по снижению материалоемкости усиления деревянных конструкций, эксплуатируемых в условиях агрессивной среды, где использование традиционных металлических элементов усиления неприемлема, при этом обеспечиваются высокие прочностные и эксплуатационные свойства. Результат достигается за счет создания механической связи для сплочения составных деревянных сжато-изгибаемых элементов по высоте поперечного сечения в виде однонаправленной углеволоконной ленты замкнутого контура, которая отличается от ранее известных механических связей тем.

3. Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту.

Научная новизна диссертационной работы представлена следующими основными результатами:

*Вх. № 11-52/108
от 21.12.2023*

– предложен новый вид механической связи в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура для сплочения деревянных сжато-изгибаемых элементов по высоте поперечного сечения, которые могут быть использованы при создании новых деревянных элементов составного сечения и усиления, существующих деревянных сжато-изгибаемых элементов, в том числе и клееных;

– на основе экспериментальных данных установлен характер работы и механизм разрушения, численные значения коэффициента жесткости механической связи в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура; зависимость между коэффициентом жесткости и коэффициентом армирования для механической связи в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура;

– на основе экспериментальных данных подтверждена работа деревянного сжато-изгибаемого элемента с механическими связями в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура, как составного стержня на податливых связях, и экспериментально установлен коэффициент жесткости;

– на основе экспериментальных и численных данных впервые определены численные значения коэффициентов податливости k_w и k_i для определения несущей способности и деформативности деревянного сжато-изгибаемого элемента составного сечения с механическими связями в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура по инженерной методике, которая основана на технических нормативно-правовых актах в области проектирования.

4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации обеспечены тем, что в диссертации автор системно использовала стандартизированные и общепризнанные методики научных исследований; применяла современные приборы и методы при ведении экспериментов; использовала метод статистической обработки их результатов, а также выполнила большой объем экспериментальных исследований с подтверждением полученных результатов данными производственной апробации результатов исследований.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость основных научных положений диссертации.

Научная значимость исследований заключается в разработке усиления путем сплачивания составных деревянных сжато-изгибаемых элементов по высоте поперечного сечения с использованием композитных материалов; установлении фактического характера работы и механизма разрушения механической связи представленной в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура, а также предложен и проверен в реальных условиях метод расчета сплочения нового типа соединения частей деревянного сжато-изгибаемого элемента.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в разработке нового типа механической связи в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты для объединения составных деревянных сжато-изгибаемых элементов по высоте поперечного сечения, которая может быть применена как при усилении существующих деревянных сжато-изгибаемых элементов,

имеющие дефекты в виде сквозных трещин, а также создании новых деревянных сжато-изгибаемых элементов.

Экономическая значимость заключается в том, что применение механической связи из однонаправленной углеродволоконной ленты в виде замкнутого контура для соединения деревянных сжато-изгибаемых элементов по высоте поперечного сечения для создания новых и усиления существующих конструкций позволяет:

- повысить несущую способность, снизить деформативность и остановить развитие трещин в существующих эксплуатируемых конструкциях с использованием современных композитных материалов, которые соответствуют современному развитию науки. Это позволяет продолжать эксплуатацию конструкций без их полной замены;

- снизить затраты на монтаж, за счет более простой технологии монтажа усиливающих элементов, которая не требует применение специальных приспособлений и настилов для монтажа в отличие от существующих систем усиления.

6. Полнота опубликования основных положений, результатов диссертации

Основные положения и результаты диссертационной работы в достаточной мере опубликованы в открытой печати. Всего по теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 4 статей в научных журналах, 6 статей в сборниках научно-технических конференций и научных трудов.

7. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Диссертация соответствует специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения и технической отрасли, по которым она представлена к защите.

8. Оценка оформления работы

Работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК.

При подготовке отзыва по диссертации появились следующие замечания.

8.1. В диссертационной работе не рассмотрено влияние податливости шва сплачивания между слоями на напряженно-деформированное состояние сжато-изгибаемого элемента, что не позволяет достоверно оценивать роль механических связей в виде однонаправленных лент в работе сжато-изгибаемых деревянных элементов.

8.2. В работе не приведены аналитические уравнения, описывающие прочность и деформативность шва сплачивания между слоями, обжатых механическими связями в виде однонаправленных углеродоволоконных лент замкнутого контура.

8.3. Из материалов, приведенных в диссертации, непонятно, что принимается за физическое разрушение и механизм разрушения сжато-изгибаемого элемента.

8.4. В работе не приведены аналитические выражения, учитывающие влияние податливости шва сплачивания на несущую способность по нормальным и наклонным сечениями сжато-изгибаемого элемента, что снижает область применения результатов исследования при проектировании реальных конструкций зданий и сооружений.

8.5. В работе не приведены аналитические выражения, позволяющие учитывать влияние податливости шва сплачивания на прогибы сжато-изгибаемых элементов, что снижает область применения результатов исследования при проектировании реальных конструкций зданий и сооружений

8.6. Усиление путем использования механической связи из однонаправленной углеродволоконной ленты в виде замкнутого контура для соединения деревянных сжато-изгибаемых элементов по высоте поперечного сечения, обладает высокой степенью коррозионной стойкости, т.е. незаменимы в условиях агрессивной среды. Однако хотелось бы видеть сопоставление значения коэффициентов k_w и k_i для элементов их одинаковых слоев в сравнении традиционными металлическими связями (нагели, гвозди).

8.7. В работе не приведены рекомендации по повышению эксплуатационной пригодности вышеупомянутого способа усиления в условиях воздействия открытого пламени. Сопоставима ли огнестойкость усиления при помощи механической связи, представленной в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура, по сравнению усилением в виде стальной обоймы?

Указанные замечания не снижают ценности диссертации, не оспаривают суть, научную значимость результатов исследований, достоверность выводов и рекомендаций рассматриваемой диссертации, которая выполнена на высоком научном уровне и имеет важное практическое значение.

9. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Выполненная оценка степени новизны результатов кандидатской диссертации, проведенный анализ обоснованности и достоверности ее положений, научной и практической значимости выводов дают основания считать, что представленная к защите диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней и присвоения ученых званий», а ее автор Ладных Ирина Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения» за **новые** научно обоснованные результаты, полученные при исследовании сжато-изгибаемых деревянных элементов с механическими связями в виде однонаправленных углеродоволоконных лент замкнутого контура механической связи, и **включающие:**

- предложен новый тип механической связи в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура, которая может быть применена при сплочении деревянных деталей по высоте поперечного сечения при усилении и строительстве новых деревянных сжато-изгибаемых элементов, отличающийся от известных аналогов высокой степенью коррозионной стойкости, простотой монтажа и снижением материалоемкости усиления до 1,5% от стоимости новой конструкции.

- впервые экспериментально обоснован механизм разрушения механической связи в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура, а

также экспериментально установленные механические характеристики данного типа механической связи.

- впервые определены коэффициенты жесткости для механической связи в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура, которые позволили экспериментально подтвердить работу деревянного сжато-изгибаемого элемента составного сечения с механическими связями в виде замкнутого контура как составного элемента на податливых связях.

- впервые экспериментально обоснованы численные значения коэффициентов податливости k_w и k_i для механических связей в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого для сплочения деревянных сжато-изгибаемых элементов составного сечения по высоте поперечного сечения, которые позволяют оценить несущую способность и деформативность деревянного сжато-изгибаемого элемента с указанными механическими связями, с использованием инженерных методов расчета, изложенных в нормативных документах, что в совокупности позволило решить прикладную, важную для строительной отрасли задачу по разработке нового типа механической связи в виде однонаправленной углеродоволоконной ленты замкнутого контура, которая может быть применена при сплочении деревянных деталей по высоте поперечного сечения при усилении и строительстве новых деревянных сжато-изгибаемых элементов, отличающийся от известных аналогов высокой степенью коррозионной стойкости, простотой монтажа и снижением материалоемкости усиления до 1,5% от стоимости новой конструкции.

Официальный оппонент:
Член-корреспондент РААСН,
доктор технических наук, профессор
Заведующий кафедрой «Основания, фундаменты,
динамика сооружений и инженерная геология»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
архитектурно-строительный университет»,
(адрес: РФ, 420043, г. Казань, Зелёная, 1,
тел.раб.: 8(843)510-47346
тел.моб.: +7(917)8521459
e-mail: mirsayapov1@gmail.ru)

И.Т. Мирсаяпов



Собственноручную подпись
<i>И.Т. Мирсаяпов</i>
удостоверяю
Начальник Отдела кадров
<i>О.И. Миланова</i>
20

Отзыв поступил в совет 21.12.23

Бондарь В.Р.

С оговоркой диагональ
21.12.2023

Иванов И.А.