

ОТЗЫВ

**официального оппонента доктора технических наук, профессора
Лабудина Бориса Васильевича на диссертационную работу
Ишмаевой Дарьи Дмитриевны «Жёсткие узловые соединения на клеённых
стальных шайбах в балочных структурах из клеённых деревянных
элементов», представленную на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции,
здания и сооружения**

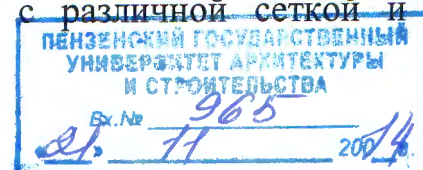
Актуальность избранной темы.

На протяжении многовековой истории развития деревянных конструкций узловые соединения элементов, как правило, определяли прочность, жесткость и эксплуатационную надежность зданий и сооружений, являлись важнейшим предметом прогрессивного совершенства несущих деревянных конструкций. В настоящее время, несмотря на большое разнообразие видов соединений элементов деревянных конструкций, поиск более совершенных и рациональных конструктивных решений узлов продолжается. Наибольшую сложность представляют жёсткие узлы, способные воспринимать помимо продольных и поперечных усилий, значительные изгибающие моменты. Необходимость создания таких узлов в покрытиях с плоскостными несущими конструкциями связана ещё и с тем, что благодаря узловой жёсткости обеспечивается пространственная работа всего покрытия, а также повышается его эксплуатационная надёжность за счет перераспределения внутренних усилий.

Особую ценность указанные качества имеют в конструкциях покрытия, выполненных в виде систем перекрестных балок (балочных структур), имеющих достаточно большое количество однотипных узловых сопряжений. Эффект жёстких узлов в них проявляется как в повышении архитектурно-конструктивных достоинств, так и в экономических показателях. Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства подтверждает техническую целесообразность применения балочных структур в виде пространственно-регулярных систем из клеённых деревянных элементов при перекрытии пролётов до 24м. Такие конструкции имеют достаточно широкую область практического применения и представляют значительный интерес для современного строительства.

Однако в современном отечественном строительстве масштабы применения балочных структур с ортогональной решеткой из клеённых деревянных элементов существенно скромнее. Это обусловлено недостаточной изученностью их действительной работы с оценкой сложного напряженно-деформированного состояния (НДС), отсутствием рациональных конструктивных решений жёстких узлов сопряжения балочных элементов, сокращением объемов заводского производства несущих деревянных клеёных конструкций (ДКК).

Подробный анализ большого количества имеющихся конструктивных решений жёстких узлов позволил автору диссертации определить направление в совершенствовании узловых сопряжений регулярных балочных структур, разработать методику инженерного расчёта структур с различной сеткой и



определить рациональную область их применения.

Таким образом, тема представленной диссертационной работы актуальна и имеет большой практический интерес.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе.

Изложенные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации чётко и научно аргументированы, достаточно обоснованы и не вызывают сомнения. Хотелось бы отметить умение автора ставить цели и задачи исследования, правильно и грамотно добиваться их достижения, анализировать полученные результаты, делать конкретные выводы по ним. В диссертации даны ответы на все поставленные вопросы по выбранному направлению исследований: от предложений по совершенствованию конструкций жёстких узлов, выбора современных методов расчёта балочных структур с выявлением влияния различных факторов на их работу, экспериментальных и теоретических исследований действительного напряжённо-деформированного состояния узлов, до конкретных практических рекомендаций по расчёту, конструированию, изготовлению и внедрению балочных структур с жёсткими узлами в строительную практику.

Соискатель на основе серьезного анализа существующих конструктивных решений жёстких узлов и критической оценки известных методов расчёта структур предложила оригинальные конструкции жёстких узлов балочных структур, основанные на применении клеенных стальных шайб. Отличительной особенностью соединений на клеенных стальных шайбах является их повышенная несущая способность и малая деформативность по сравнению с другими механическими соединениями, что очень важно при создании жёстких узлов.

Для оценки действительной работы узлов и получения картины НДС соединяемых балочных элементов с помощью клеенных шайб, автором проделаны экспериментальные и теоретические исследования. Заслуживает особой оценки испытания узлов натуральных ортогонально расположенных клеёных балок, соединённых друг с другом в одном уровне. Результаты экспериментальных исследований подтверждены теоретическими расчётами, выполненными с помощью программных комплексов "SCAD" и " ANSYS ", сертифицированных и апробированных в расчётной практике.

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

Достоверность исследований, выводов и рекомендаций подтверждается корректностью постановки задач, использованием классических гипотез и допущений строительной механики и теории упругости анизотропного тела, согласованностью данных о НДС разработанных узлов сопряжения балочных элементов структур, полученных в результате численных исследований с использованием апробированных и широко применяемых программных комплексов "SCAD" и "ANSYS", с результатами экспериментальных

исследований, выполненных на натуральных конструкциях с применением дублирующих методов определения экспериментальных данных.

Достоверность полученных результатов подтверждается также публикациями основных положений диссертации в рецензируемых ведущих периодических изданиях страны, рекомендованных ВАК РФ.

Научная новизна работы заключается:

-в разработке новых конструкций жёстких узлов сопряжения клеёных деревянных элементов в ортогональных балочных структурах с применением клеенных стальных шайб, защищенных двумя патентами на полезную модель;

-в разработке инженерной методики расчёта структурных конструкций из клееной древесины с жёсткими узлами сопряжения балочных элементов;

-в определении рациональных параметров структур и области их применения на основе эффективного использования материалов;

-в установлении закономерностей влияния на работу структур жёсткого и шарнирного сопряжения балок в узлах, схем действия внешних нагрузок, опирания, величины пролёта структуры и геометрических параметров поперечного сечения балок;

-в получении новых экспериментальных данных, адекватно отражающих действительную работу разработанных конструкций узлов под действием нагрузок.

Оценка содержания диссертации, её завершенности.

Диссертационная работа содержит 171 страницу машинописного текста и состоит из введения, шести глав, общих выводов, списка литературы из 141 наименования, 108 рисунков, 14 таблиц, 4 страниц приложений.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, степень разработанности проблемы, формулируются цели и задачи, определяется предмет и объект исследования, отмечается научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе дается обзор отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства регулярных балочных структур из клеёной древесины, проведён критический анализ конструктивных решений узлов и методов расчёта перекрёстных систем.

Во второй главе установлены закономерности влияния меняющихся статико-геометрических параметров и конструктивных решений на НДС структурных конструкций из клееной древесины и предложен практический инженерный метод их расчёта.

В третьей главе представлены разработанные автором конструкции жёстких узлов сопряжения балочных элементов в регулярных структурах, выполненные с применением узловых соединений на клеенных стальных шайбах.

В четвёртой главе представлены методика и результаты экспериментальных исследований натуральных конструкций разработанных жёстких узлов, а также подробно описана технология их изготовления.

В пятой главе представлены результаты теоретического исследования узлов балочных структур в программном комплексе ANSYS, целью которого было

получение картины и характера напряжённо-деформированного состояния узлов при различных схемах нагружения. Дается сравнение теоретических расчетов с данными, полученными в результате физического эксперимента.

В шестой главе изложены рекомендации по проектированию регулярных балочных структур из клеёных деревянных элементов с жёсткими узлами на клеенных стальных шайбах. Приведены результаты технико-экономического анализа применения в балочных структурах разработанных жёстких узлов в сравнении с известными аналогами.

В заключении сформулированы основные выводы.

Все содержащиеся в диссертации результаты исследований опубликованы в 16 печатных работах, в том числе, 4 статьи в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ, 1 монография, защищены двумя патентами на полезную модель.

Замечания по работе:

1. Работа содержит термин «структуры» в широком понимании. Было бы уместно говорить об «ортогональных балочных структурах» или «перекрестных балках с ортогональной сеткой (решеткой)».

2. Древесина, в том числе клееная, как конструкционный слоистый анизотропный материал с большой неоднородностью свойств, в расчетах требует постановки корректных гипотез и допущений.

3. Автором, к сожалению, не рассматривается эффективность включения в работу элементов покрытия, тем более, что подобные работы рассматривались в ЛИСИ-СПбГАСУ применительно к перекрестно-стержневым конструкциям.

4. Соискателем не рассмотрен вариант соединения двухстенчатых элементов КДК с центральным сердечником. Такой вариант соединения был бы более эстетичен.

5. Отсутствует расчет стальных крестообразных соединителей в узлах сопряжения ортогонально расположенных перекрестных балок.

Соответствие диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней.

Диссертация **Ишмаевой Дарьи Дмитриевны**, представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения, является самостоятельно выполненной, актуальной научно-исследовательской работой, содержит научную новизну, практическую ценность, широко апробирована и опубликована. В ней на основе выполненных автором исследований предложены научно обоснованные технические решения по созданию жёстких узловых соединений на клеенных стальных шайбах в ортогональных балочных структурах из клеёных деревянных элементов, внедрение которых имеет существенное значение для практики. Замечания к работе ни в коей мере не снижают ее положительных достоинств и могут быть учтены в дальнейшей работе.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ВАК РФ. Автореферат соответствует содержанию диссертации.


Диссертационная работа Ишмаевой Д.Д. является законченной научно-

квалификационной работой, соответствует пункту 9 Положения ВАК РФ о порядке присуждения учёных степеней, выполнена на серьезном научно-методическом уровне и отвечает всем требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям.

Считаю, что **Ишмаева Дарья Дмитриевна** заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.Ломоносова»

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
профессор кафедры
инженерных конструкций
и архитектуры ИСиА САФУ


Борис Васильевич Лабудин

Адрес: 163002, г.Архангельск,
наб.Северной Двины, д.17, каб. 2-318
Тел: 8-911-554-09-99
E-mail: labudin@hotmail.ru

Личную подпись Б.В. Лабудина, **заверяю**.

Ученый секретарь Совета САФУ

к.м.н., доцент





Е.Б. Раменская

«14» ноября 2014г.

С ответом ознакомлена 27 ноября 2014 года Ишмаева Дарья Дмитриевна