

ОТЗЫВ

**официального оппонента доктора технических наук, профессора
Лабудина Бориса Васильевича на диссертацию Калашниковой
Ольги Владимировны «Определение жесткостных характеристик
строительных конструкций балочного типа составного и цельного
сечений», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные
конструкции, здания и сооружения**

В настоящее время в области строительства проблемы диагностики строительных конструкций, контроля их качества, экспериментальной оценки отдельных интегральных физико-механических параметров и в целом работоспособности конструкций, по-прежнему являются актуальными. Диссертационная работа Калашниковой О.В. посвящена решению одной из задач этого научного направления, а именно – контролю жесткостных характеристик конструкций балочного типа (однопролетных балок и ферм), и поэтому тема исследования является актуальной.

В качестве объекта исследования в работе рассмотрены деревянные составные балки, металлические фермы с параллельными поясами и регулярной решеткой, железобетонные балки, обладающие физической нелинейностью.

Переменная жесткость соединительного шва в двухслойных составных балках задавалась постановкой возрастающего числа нагелей и увеличивающимся расстоянием между слоями.

На первый взгляд выбранные конструкции никак не могут быть объединены в один объект исследования. Однако при тщательном изучении причин такого объединения улавливается их общность. Металлические фермы, которые используются в работе для тестирования предложенных способов контроля жесткостных параметров, являются упругими конструкциями, подчиняющимися закону Гука. В основу разрабатываемых способов контроля таких конструкций положена фундаментальная закономерность, связывающая их максимальный прогиб с основной частотой колебаний в ненагруженном состоянии. Эти работы, выполненные творческим коллективом архитектурно-строительного института «Госуниверситета – УНПК, хорошо известны в научно-техническом мире (научная школа проф. Коробко В.И.).

Составные деревянные балки за счет податливости нагельного соединения, возможности неравномерного обмятия древесины, изгиба нагелей, обладают нелинейностью, которую можно отнести к конструктивной. В этом случае известная закономерность может не работать или работать лишь при определенных ограничениях. Выявить это, проанализировать и дать рекомендации по конструированию и расчету – весьма важная и интересная задача.

Деревянные конструкции часто стыкуются в пролете, при этом выполнить равнопрочное стыковое монтажное соединение невозможно по определению, т.к. любой стык деревянных балок обладает податливостью. Чем выше эта податливость, тем больше отклонения от упругой схемы работы конструкции. При значительных отклонениях изгибной жесткости стыка от соответствующего параметра балки цельного сечения, изучаемая конструкция обладает все возрастающими свойствами конструктивной нелинейности. Учесть ее при контроле жесткости стыкуемой балки и найти изгибную жесткость стыка для дальнейшего использования в расчетах – это другая важная и интересная задача.

Железобетонные балки, как известно, обладают физически нелинейными свойствами. К таким конструкциям не могут быть применены способы контроля жесткости для балок из материала, подчиняющегося закону Гука. Однако сохраняя общую идею – наличие функциональной связи между жесткостью балки и основной частотой колебаний, можно для каждой конструкции определенного вида найти функциональный коэффициент пропорциональности, входящий в рассматриваемую закономерность и, используя его, оценивать жесткость такой конструкции по собственной частоте колебаний в ненагруженном состоянии.

Структурно диссертация состоит из введения, трех глав, основных выводов, списка использованной литературы и приложений.

Во введении обсуждаются вопросы актуальности темы диссертации, формулируется цель и задачи исследований, оценивается научная новизна, практическая значимость работы, достоверность полученных результатов.

В первой главе приводится краткий аналитический обзор работ по конструированию составных балок, развитию методов их расчета и экспериментальному определению деформационных параметров. Отмечается, что одним из перспективных неразрушающих методов контроля жесткости балок является динамический (вибрационный) метод.

Во второй главе на основе известных взаимосвязей между максимальным прогибом балок и их основной частотой колебаний разрабатываются статический и вибрационный способы определения жесткостных характеристик составных балок, а также балок, имеющих стыковые монтажные соединения, методики их практической реализации, исследуется также вопрос о возможности применения вибрационного метода для оценки жесткости балок, изготовленных из материала, обладающего физически нелинейными свойствами.

В третьей главе уточняются методики испытания большеразмерных моделей составных и укрупняемых деревянных балок в соответствии с предложенными способами определения жесткостных характеристик таких конструкций, при-

водятся результаты лабораторных исследований экспериментальных балок. Приводятся также результаты экспериментальных исследований и закономерности деформирования составных деревянных балок с переменными высотой горизонтального шва и его жесткостью.

К основным результатам диссертации, характеризующим научную новизну, относятся:

а) статический и вибрационный способы:

- определения жесткости горизонтального шва в двухслойных составных балках;
- контроля жесткости балок с вертикальным монтажным стыком в пролете и его изгибной жесткости;

б) вибрационный способ определения жесткости балок из материала, обладающего физически нелинейными свойствами;

в) установленные закономерности влияния геометрии решёток стальных ферм с параллельными поясами на их жесткость;

г) экспериментально установленные закономерности влияния на жесткость деревянных составных конструкций высоты шва и количества нагелей.

Достоверность научных результатов подтверждается: использованием фундаментальных методов решения задач строительной механики и строительных конструкций, классических методов моделирования строительных конструкций при проведении экспериментов; многократным тестированием разработанных способов, сопоставлением экспериментальных результатов с теоретическими и использованием методов математической статистики для обработки результатов экспериментов.

Значимость полученных в диссертации результатов для науки заключается в том, что в ней впервые на основе функциональных связей жесткостных параметров с динамическими характеристиками балочных систем разработаны статические и вибрационные способы диагностики и контроля этих параметров в системах, обладающих конструктивной и физической нелинейностью.

Практическая ценность и реализация работы

Предложенные в диссертации способы диагностики и контроля параметров жесткости балочных систем, обладающих конструктивной и физической нелинейностью и методики их практической реализации могут найти широкое применение при разработке и конструировании новых типов составных конструкций, контроле качества конструкций балочного типа при их изготовлении в условиях заводского производства, при обследовании конструкций зданий и сооружений в условиях эксплуатации.

Результаты работы рекомендуется использовать в учебном процессе строительных вузов при изучении дисциплины «Обследование и испытание сооружений».

Замечания по диссертационной работе:

1. Основная идея диссертации – развитие методов определения жесткостных параметров конструкций балочного типа, обладающих конструктивной и физической нелинейностью выражена не четко, т.к. гипотезы и допущения для изотропных и анизотропных очень неоднородных материалов могут различаться. Эти идеи должны были прозвучать в целях и задачах диссертационной работы.

2. В первой главе диссертации можно было бы не приводить подробного анализа применяемых в строительстве методов контроля качества строительных материалов и конструкций. Поскольку в работе рассматриваются только жесткостные параметры конструкций, то на анализе этих методов и нужно было остановиться.

3. При рассмотрении способов контроля жесткости балок с монтажным стыком и изгибной жесткости стыка следовало бы привести примеры, когда и где такие стыки необходимо выполнять. Не оценивается степень жесткости таких стыков и зависимость получаемых вибрационных параметров от нее (жесткости).

4. При изложении экспериментальной части работы почти для каждой модели описывались одинаковые процедуры определения частоты колебаний и прогибов. Это можно было сделать один раз, сославшись на все виды рассматриваемых конструкций или на методики испытаний, изложенные во второй главе.

Указанные недостатки, а также мелкие опечатки не являются принципиальными и не влияют на главные теоретические и практические результаты, а также выводы, сделанные в диссертационной работе.

Заключение: диссертация О.В. Калашниковой «Определение жесткостных характеристик строительных конструкций балочного типа составного и цельного сечений» является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на современном научном уровне, в которой содержится решение задачи, имеющей важное значение в области строительства, в частности, в области разработки методов диагностики и контроля качества строительных конструкций зданий и сооружений.

Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы.

Работа написана грамотно, хорошим техническим языком и аккуратно оформлена. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

В публикациях автора изложены все основные результаты, полученные в работе. Пять статей опубликованы в рецензируемых журналах из списка ВАК. На 4 способа, описываемых в диссертации, получены патенты на изобретения.

В целом диссертационная работа выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной, теоретической и практической ценностью, отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Калашникова Ольга Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Сведения об оппоненте:

Фамилия: Лабудин

Имя: Борис

Отчество: Васильевич

Ученая степень: доктор технических наук

Ученое звание: профессор

Место работы: ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова» Министерства образования и науки РФ

Должность: профессор кафедры «Инженерные конструкции и архитектура»

Контактные адреса:

E-mail: labudin@hotmail.ru

Телефон: 8 911 554 09 99, (8182) 21 61 23, (8182) 28 69 28.

Почтовый адрес: 163002, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 17, кааб. 2-318.

Д.т.н., проф. кафедры
инженерных конструкций
и архитектуры САФУ

Б.В. Лабудин

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

Ученый секретарь Совета САФУ

к.м.н., доцент



Е.Б. Раменская

«17» мая 2014г.