

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВПО

«Брянская государственная инженерно-технологическая академия», доцент



В.А. Егорушкин
июня 2014 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия» на диссертацию Калашниковой Ольги Владимировны «Определение жесткостных характеристик строительных конструкций балочного типа составного и цельного сечений», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения в диссертационный совет Д 212.182.05 при ФГБОУ ВПО «Государственный университет–учебно-научно-производственный комплекс»

Актуальность темы диссертации

Производство строительной продукции и обследование строительных объектов с целью принятия решений при реконструкции предполагает выполнение контроля качества и диагностики технического состояния конструкций на основе ряда физико-механических параметров. Важной характеристикой, выступающей критерием соответствия балочных конструкций проектным условиям эксплуатации, является их жёсткость, косвенная оценка которой проводится по максимальной величине развивающегося прогиба, вызванного действием внешней нагрузки.

Точная оценка жесткостных характеристик составных и укрупняемых балочных конструкций с податливыми внутренними соединениями может быть выполнена только с дополнительным привлечением экспериментальных исследований. В настоящее время известны методики проведения подобных оценок, однако, их реализация сопряжена с трудностями технического и экономического характера.

Развитие диагностики состояния новых и эксплуатируемых несущих конструкций зданий и сооружений связано с разработкой и использованием неразрушающих статических и динамических методов контроля качества строительной продукции. В виду этого, разработка новых эффективных способов статического и вибрационного контроля жесткостных характеристик конструкций балочного типа представляется актуальной.

Предложенные в работе способы вибрационных испытаний строительных конструкций для оценки их жесткостных характеристик основываются на строгой функциональной связи собственной частоты колебаний упругого стержня с величиной его максимального прогиба, вызванного действием поперечной нагрузки. Данная зависимость установлена профессором В.И. Коробко. Отметим, что несмотря на меньшую трудоёмкость реализации, вибрационные методы диагностики пока не получили широкого практического применения при оценке состояния строительных конструкций.

Также в работе рассмотрен вопрос распространения метода оценки жёсткости на основе функциональной связи «максимальный прогиб – частота собственных колебаний» на конструкции, выполненные из материала, обладающего упругопластическими свойствами. Такое исследование представляется актуальным в виду расширения границ применимости вибрационных методов для контроля качества строительных конструкций.

Таким образом, разработка новых экспериментально-теоретических способов определения жесткостных характеристик составных и укрупняемых балочных конструкций с податливыми внутренними связями, а также распространение вибрационных способов диагностики жесткостных характеристик для контроля качества балок, выполненных из упругопластического материала, представляется важной научно-технической задачей, которой посвящена диссертация соискателя.

Структура диссертации и её краткое содержание

Диссертационная работа изложена на 168 страницах машинописного текста, состоит из введения, трёх глав, основных выводов, библиографического списка литературы, включающего 133 наименования. Имеются приложения.

Во введении дана общая характеристика диссертационной работы, рассмотрена её актуальность, определена цель и задачи исследования, изложена научная новизна работы, обозначены положения, выносимые на защиту, приведены обоснования достоверности научных положений и выводов, указано практическое значение и реализация результатов исследования.

В первой главе работы приведен краткий аналитический обзор работ по проектированию составных балочных конструкций, дана характеристика существующим методам контроля качества строительных конструкций, включая вибрационные методы диагностики их технического состояния, приведены сведения о контроле жёсткости составных конструкций балок, выполненных с использованием податливых соединений.

В представленных материалах отмечено, что при расчёте составных конструкций, выполненных на податливых связях, необходим учёт коэффициента жёсткости сдвигового шва, который может быть определён для конкретной конструкции только путём экспериментальных исследований её натурной модели. Кроме этого, проблемным является вопрос определения изгибной жёсткости укрупняемых балочных конструкций и жесткостных характеристик их податливых монтажных соединений. Для точного определения этих параметров также необходимо проведение экспериментальных исследований. Вместе с тем, существующие способы экспериментальной оценки жесткостных параметров указанных видов конструкций являются достаточно трудоёмкими при практической реализации.

Таким образом, автором обосновывается необходимость разработки и совершенствования экспериментальных способов определения жесткостных характеристик балочных конструкций составного сечения и способов контроля жёсткости балочных элементов постоянного сечения, имеющих податливые укрупнительные стыки. Также обоснована возможность получения необходимых экспериментальных оценок на основе вибрационного метода диагностики, как более эффективного по сравнению с методиками статических испытаний.

На основе проведенного анализа формулируется цель и задачи диссертационного исследования.

Во второй главе диссертационной работы приведены результаты исследований по разработке статического и вибрационного способов определения жесткостных параметров конструкций балочного типа: составных и укрупняемых балок с податливыми внутренними связями; балок цельного поперечного сечения, выполненных с использованием физически нелинейного материала; балочных ферм. Таким образом, разработаны математические модели экспериментального анализа жесткостных характеристик широкого спектра балочных конструкций: деревянные составные и укрупняемые балки, железобетонные балки, металлические фермы.

Переход от статической испытательной модели к динамической осуществлён на основе использования фундаментальной связи «максимальный прогиб – частота собственных колебаний». Это позволило предложить использование вибрационных технологии диагностики качества строительных конструкций, дающих определённые преимущества их практической реализации.

Построенные математические модели экспериментальных исследований легли в основу ряда диагностических методик: способы статического и динамического нагружений для определения коэффициента жёсткости шва составных балочных конструкций; вибрационный способ оценки изгибной жёсткости балок с вертикальным податливым стыком; статический и вибрационный способ оценки изгибной жёсткости укрупняемых балок; вибрационный способ контроля жёсткости балок, выполненных из упругопластического материала.

Теоретическое исследование коэффициента жёсткости шва на примере стальных ферм с параллельными поясами выявило физический эффект влияния структуры решётки на изгибную жёсткость конструкций.

В третьей главе работы представлены результаты экспериментальных исследований, проведенных с целью проверки работоспособности предложенных статических и вибрационных способов определения жесткостных характеристик балочных конструкций составного и цельного сечения.

Статические и вибрационные испытания проводились для определения коэффициента жёсткости шва модели деревянной балки составного сечения. При этом жёсткость шва варьировалась количеством установленных нагелей.

Для исследования характерных физических эффектов, возникающих при деформировании деревянных балок составного сечения, были испытаны модели с переменной высотой горизонтального шва и с различным количеством поставленных нагелей.

Приведены результаты экспериментального исследования жёсткости деревянных балок цельного сечения, имеющих вертикальный укрупнительный стык, и исследования по оценке жесткостных характеристик сечения указанного соединительного стыка.

Для апробации предложенного способа оценки жёсткости балок из физически нелинейного материала проведены статические и вибрационные испытания железобетонных балок, изготовленных при измененных величинах отдельных технологических параметров.

Практическая апробация предложенных способов контроля жесткостных характеристик моделей балок показала приемлемую погрешность предлагаемых экспериментально-теоретических оценок.

В заключении диссертационной работы сформулированы основные выводы по проведенному исследованию.

Достоверность научных положений и результатов исследования основана на использовании фундаментальных принципов и методов строительной механики и известных классических методов моделирования строительных конструкций при проведении экспериментальных исследований, обеспечена сопоставлением экспериментальных и теоретических результатов, а также подтверждена результатами параллельно проводимых статических и вибрационных испытаний конструкций.

Научную новизну представленной диссертационной работы составляют:

- статический и вибрационный способы определения жёсткости горизонтального шва в двухслойных составных балках, контроля жёсткости балок с вертикальным монтажным стыком в пролёте, контроля изгибной жёсткости вертикального стыка в укрупняемых балках;
- вибрационный способ контроля жёсткости балок из материала, обладающего физически нелинейными свойствами;

– теоретически установленные закономерности влияния структуры решётки стальных ферм с параллельными поясами на их изгибную жёсткость;

– экспериментально установленные закономерности влияния на жёсткость деревянных составных конструкций значений высоты шва и количества нагелей.

Практическая ценность работы заключается в том, что предложенные статические и вибрационные способы диагностики и контроля параметров жёсткости составных и укрупняемых балочных конструкций, а также методики их практической реализации могут найти успешное применение при контроле качества строительной продукции.

По диссертации имеется ряд замечаний:

1. Поскольку формула деформирования составной двухслойной балки, используемая при построении математической модели экспериментального поиска коэффициента жёсткости контактного шва, учитывает граничные условия в виде шарнирных опор, представляется ограниченным применение соответствующих статических и вибрационных методик для диагностики конструкций эксплуатируемых строительных объектов, где условия закрепления элементов трудноопределимы или другие.

2. В работе рассмотрен случай регулярной постановки нагелей в составных деревянных балках. На практике их расстановка, как правило, выполняется неравномерной, в соответствии с эпюрой сдвиговых касательных напряжений.

3. В тексте диссертации и автореферате имеются опечатки и неточности. Встречаются разночтения в обозначении основных параметров приводимых математических моделей. В списке литературы имеются повторяющиеся позиции.

Указанные недостатки в целом не снижают высокого уровня диссертационной работы и важности полученных в ней результатов.

В качестве дальнейшего направления исследований автору может быть рекомендован поиск корреляции изгибной жёсткости укрупняемых балок с жесткостными характеристиками их стыковых сечений.

По теме диссертации соискатель имеет 7 печатных работ, 5 из которых изданы в научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ для публикации материалов по кандидатским диссертациям. Имеется 4 патента РФ на изобретения.

Автореферат диссертации в полной мере соответствует её содержанию.

Диссертация отвечает паспорту специальности 05.23.01 и требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в ней решена актуальная научно-техническая задача, связанная с оценкой жесткостных характеристик балочных конструкций составного и цельного сечения, в том числе выполненных с использованием материалов, обладающих физически нелинейными свойствами.

Соискатель Калашникова Ольга Владимировна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

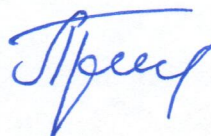
Диссертация рассмотрена на заседании кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВПО «БГИТА». Протокол № 11 от «30» мая 2014 г.

Заведующий кафедрой
«Строительные конструкции»
ФГБОУ ВПО «БГИТА»,
канд. техн. наук, профессор



С.Г. Парфёнов

Канд. техн. наук, доцент кафедры
«Строительные конструкции»
ФГБОУ ВПО «БГИТА»



М.Ю. Прокуров