

Отзыв

на автореферат диссертации Лавровой Анны Сергеевны «Совершенствование методов расчета перфорированных балок с круглыми вырезами с помощью конечно-элементного анализа и моделирования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Рост стоимости стали в последние годы требует от проектировщиков поиска более эффективных способов использования материала в строительных конструкциях. Одним из таких направлений является применение перфорированных балок, позволяющих при меньшем расходе материала обеспечить их прочность и жесткость. Поэтому разработка инженерных методов расчета на устойчивость и определение напряженно-деформированного состояния НДС перфорированных балок с круглыми вырезами при разных параметрах перфорации является задачей актуальной и обладает несомненной прикладной значимостью.

В диссертационной работе А.С. Лаврова провела комплексный расчет на прочность, жесткость и устойчивость перфорированных балок с круглыми вырезами, широко применяемых в строительных конструкциях.

Автором получены основные научные результаты: инженерный метод расчета эквивалентных напряжений по Мизесу; величины коэффициентов концентрации эквивалентных напряжений балок с круглыми вырезами при поперечном и чистом изгибе; база данных о влиянии конструктивного оформления консольных выпусков на напряженное состояние перфорированных балок; инженерный метод расчета прогибов балок при разных параметрах перфорации; эмпирические зависимости для оценки критической нагрузки, определяющей местную устойчивость перемычек балок при сдвиге.

Достоверность результатов, представленных в автореферате, подтверждается применением при проектировании перфорированных балок в несущих конструкциях покрытий общественных и промышленных зданий в «КМПИ – филиал «31 ГПИСС». Необходимо отметить, что приведенный список публикаций автора и доклады на конференциях, где были представлены основные результаты работы, свидетельствуют о том, что работа подверглась обстоятельному обсуждению.

В качестве замечаний следует отметить, что из автореферата неясно:

1. Как учитывался разброс свойств реальных строительных материалов, каким образом и в каких случаях?



2. Какая точность результатов, полученных численными методами в местах концентрации напряжений?

Несмотря на сделанные замечания, работа А.С. Лавровой является полноценным научно-исследовательским трудом.

Диссертационная работа на тему «Совершенствование методов расчета перфорированных балок с круглыми вырезами с помощью конечно-элементного анализа и моделирования» представляет собой законченное научное исследование, выполнена на высоком уровне и соответствует требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013г. № 842). Считаю, что Лаврова Анна Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Заведующая кафедрой «Сопротивление материалов»

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» (ВСГУТУ),

доктор технических наук, профессор  Бохоева Любовь Александровна

670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, д.40В, стр. 1, ВСГУТУ

Тел.: 8(3021)43-14-15; +7 (964) 400-26-15

e-mail: bohoeva@yandex.ru

«___» сентября 2018 г.



Отзыв

на автореферат диссертации Лавровой Анны Сергеевны на тему:
«Совершенствование методов расчета перфорированных балок с круглыми вырезами с помощью конечно-элементного анализа и моделирования»
представленной в диссертационный совет Д 303.020.02 созданный на базе АО «НИЦ Строительство» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Актуальность темы диссертационной работы Лавровой А.С. не вызывает сомнений, поскольку перфорированные балки широко применяются в строительстве в качестве подкрановых балок и балок перекрытий и покрытий, приводя к снижению веса конструкции за счет вырезов в стенке.

Для решения поставленной научно-технической задачи по разработке инженерных методов расчета напряженно-деформированного состояния и устойчивости перфорированных балок с круглыми вырезами соискателем выполнен ряд исследований. Указанные исследования включали в себя численные исследования с помощью программного комплекса ANSYS, аналитическое решение задачи определения деформаций балок с круглыми вырезами в стенке и эксперименты на маломасштабных моделях и натурной конструкции.

Практическая значимость работы состоит в том, что получены зависимости для оценки эквивалентных напряжений по Мизесу, прогибов и для расчета критической нагрузки, соответствующей местной потере устойчивости перемычек от сдвига перфорированной балки с круглыми вырезами, а также дана оценка возможности моделирования их устойчивости на маломасштабных моделях.

Работа прошла апробацию, ее результаты докладывались на конференциях и нашли отражения в публикациях автора, а том числе в изданиях входящих в перечень ВАК.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:

- исследования напряженно-деформированного состояния перфорированных балок с круглыми вырезами ограничили несколькими видами нагружения;
- следовало привести расчетную схему модели балки и натурной конструкции при описании экспериментальных исследований.



Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость работы. Можно полагать, что данные замечания будут учтены соискателем при совершенствовании его разработок в дальнейших исследованиях.

В целом считаю, что диссертация Лавровой Анны Сергеевны является законченным научным трудом, отвечающим всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Отзыв написал:

Морозов Владимир Станиславович,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры строительной механики и
сопротивления материалов, Северный
Арктический федеральный университет
им. М.В Ломоносова
163002 г. Архангельск, наб. Северной Двины, 22
тел. 8 (8182) 21-89-18, v.morozov@narfu.ru



В. С. Морозов

3.09.2018 г.

Собственноручную подпись В.С. Морозова заверяю
Ученый секретарь Северного Арктического
федерального университета им. М.В Ломоносова



Е.Б. Раменская

03 сентября 2018 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лавровой Анны Сергеевны на тему: «Совершенствовани методов расчета перфорированных балок с круглыми вырезами с помощью конечно-элементного анализа и моделирования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Перфорированные балки с вырезами круглой формы применяются в различных отраслях народного хозяйства. И если в судостроении и авиастроении такие балки изготавливают по классической технологии, вырезая отверстия в сплошной стенке, то в строительных сооружениях подобного рода балки изготавливают по так называемой «безотходной» технологии с широким варьированием как относительной высоты вырезов, так и расстояния между ними.

Однако, несмотря на большое количество работ по исследованию прочности и устойчивости перфорированных балок, методы их расчета требуют совершенствования. Большинство существующих методов определения напряженно-деформированного состояния и устойчивости перфорированных балок основываются на приближенной модели, предполагающей аналогию в работе перфорированной балки и безраскосной фермы Виренделя. Экспериментальная проверка этих методов показывает наличие в ряде случаев значительных расхождений в результатах. Причинойкакого расхождения является более сложное распределение напряжений в балках перфорированного типа.

Отмеченное выше говорит об актуальности темы данной диссертационной работы, так как в настоящее время перфорированные балки с круглыми вырезами широко используются как строительные элементы и при сооружении многоэтажных зданий, и при строительстве многоярусных гаражей.

В своей работе А.С. Лаврова разработала методику расчета прогибов БКВ, основываясь на применении теории составных стержней, получив удобную для инженерных расчетов зависимость, приемлемость которой подтверждена как расчетами методом конечных элементов, так и экспериментальными данными, полученными на четырехметровых моделях. Работу А.С. Лавровой отличает комплексность исследования свойств перфорированной балки, когда анализировалось влияние вырезов и на прогибы, и на напряженное состояние, и на устойчивость указанных балок.

Характерно, что вопросы исследовались как на натуральных конструкциях балок, так и на маломасштабных моделях, позволяющих существенно снизить расходы на эксперименты при сохранении точности прогнозирования несущей способности балок.

Полученные в работе данные о концентрации напряжений в районе вырезов при действии сосредоточенной силы и при чистом изгибе, несомненно, позволят более надежно проектировать балки такого типа.

В настоящее время ни в отечественных строительных нормах ни в зарубежных стандартах нет рекомендаций по определению прогибов или напряжений в баках с круглыми вырезами.

Вход. № 05 14 09 2011
ОТК

Лаврова А. С. продемонстрировала навыки и умения как в области проведения экспериментальных исследований, так и в области владения аналитическими приемами расчета сложных конструкций.

По тексту автореферата имеются некоторые замечания.

1. Автором рассматриваются только вырезы, расположенные на горизонтальной оси симметрии стенки, а ведь при изгибе смещение вырезов по высоте может изменить устойчивость перфорированной балки.
2. Из автореферата не ясно, каким образом предотвращалась общая потеря устойчивости балки при проведении экспериментальных исследований на четырехметровой балке.

Высказанные замечания не снижают значимости выполненной диссертационной работы.

В целом, рассматриваемая диссертационная работа Лавровой А. С. представляет собой законченный труд, в котором содержатся решения задач, имеющих важное значение для проектирования перфорированных балок с круглыми вырезами. Она выполнена на высоком научном уровне и отвечает требованиям документа «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения этой степени по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

доктор технических наук, профессор,
директор Федерального государственного бюджетного
учреждения «Высокогорный геофизический институт»

360030, Кабардино-Балкарская Республика, город Нальчик,
проспект Ленина, дом, 2

Тел: +7(8662)401316

e-mail: mbekk@mail.ru

Беккиев Мухтар
Юсубович



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Лавровой Анны Сергеевны

«Совершенствование методов расчета перфорированных балок с круглыми вырезами с помощью конечно-элементного анализа и моделирования»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Диссертация посвящена совершенствованию расчетов балок с вырезами круглой формы. В настоящее время и в отечественных и в зарубежных строительных стандартах отсутствуют рекомендации по проектированию указанных балок, поэтому тематика работы представляется актуальной.

Балки с перфорированной стенкой занимают промежуточное положение между балками со сплошной стенкой и фермами и предназначены для перекрытия больших пролетов при относительно небольших нагрузках. Из-за большой гибкости стенки несущая способность их определяется критической нагрузкой, вызывающей потерю устойчивости перемычек.

Цель работы заключалась в разработке инженерных методов расчета напряженно-деформированного состояния и устойчивости перфорированных балок с круглыми вырезами при поперечном изгибе при разных параметрах перфорации.

Поставленная цель достигнута путем разработки на языке ANSYS программ создания расчетных моделей балок с круглыми вырезами, позволивших на основе анализа полученных численным методом данных установить закономерности распределения эквивалентных напряжений по Мизесу и получить эмпирическую зависимость для оценки уровня напряжений в районе вырезов и последующего нормирования прочности.

Автор удачно сочетает применение численных методов, экспериментальных исследований и аналитических подходов для получения критических нагрузок, вызывающих потерю местной устойчивости перемычек от сдвига. Широкая палитра применяемых методов позволяет заключить, что автор обладает достаточной квалификацией для получения степени кандидата наук.

Полученные в работе результаты представляют несомненный практический интерес и могут быть использованы при разработке новых редакций строительных норм.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания.

1. При оценке напряженного состояния балок с перфорированной стенкой при поперечном изгибе не совсем понятна степень влияния поперечной



силы на максимальные напряжения в зоне вырезов. Судя по формуле (5) влияние поперечной силы незначительное.

2. В автореферате указано, что влияние полук на величину критической нагрузки сказывается незначительно, но возможно это лишь в каком-то диапазоне. Иначе получится, что критическая нагрузка балки-стенки и двутавровой балки при идентичной перфорации окажутся одинаковыми.

Указные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

В целом, рассматриваемая диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование и отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Лаврова А. С. заслуживает присуждения этой степени по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Председатель Правления

СРО АС "Объединение строителей Южного и Северо-Кавказского округов",

член-корреспондент Российской академии архитектуры и строительных наук,

доктор технических наук (05.23.01), профессор

344010, г. Ростов-на-Дону, ул. Красноармейская 145,
офис 501.

Тел: (863) 264-17-51, факс (863) 292-33-13

e-mail: lrm@aaanet.ru



Маилян
Левон Рафаэлович

Подпись проф. Л.Р. Маиляна удостоверяю

Начальник ОК Плешакова Людмила Михайловна

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Лавровой Анны Сергеевны
«Совершенствование методов расчета перфорированных балок с круглыми вырезами с помощью конечно-элементного анализа и моделирования», представленной на соискание
ученой степени кандидат технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные
конструкции, здания и сооружения.

Диссертация Лавровой Анны Сергеевны посвящена проблемам расчета напряженно-деформированного состояния стальных балок с круглой перфорацией стенки. Применение таких балок в строительстве является весьма актуальной задачей. Одним из слабых мест таких конструкций является участки стенки в зоне перфорации, которые находятся в сложнапряженном состоянии. Несмотря на имеющиеся работы в области расчета таких балок методика расчета их прочности, общей и местной устойчивости остается не до конца разрешенной задачей, поэтому тема диссертации безусловно является актуальной.

На основе выполненного обзора исследований по теме диссертации автором поставлена цель по разработке инженерных методов расчета напряженно-деформированного состояния и устойчивости перфорированных балок с круглыми вырезами стенки при поперечном изгибе.

Значительная часть диссертации посвящена экспериментальным исследованиям напряженно-деформированного состояния балок различного конструктивного исполнения. Для проведения сравнительного анализа и разработки методики расчета автором проведена большая работа по численному моделированию работы балочной конструкции с перфорированной стенкой на основе метода конечных элементов (МКЭ). С целью верификации результатов расчетов проведены натурные эксперименты на моделях исследуемых балок. Прделанная работа позволила автору получить удобные для практики инженерные зависимости для оценки прочности и устойчивости балок с круглой перфорацией стенки.

По автореферату можно сделать некоторые замечания.

1. В работе рассматриваются балки с регулярной перфорацией. Возможно ли применение разработанной методики если регулярность перфорации будет нарушена?

2. Разработанная методика расчета прочности и местной устойчивости базируется на эмпирических зависимостях для конкретных расчетов. Будет ли она справедлива при изменении схем нагружения (например распределенная нагрузка и сосредоточенная сила в месте перемычек).

3. При проведении испытаний на малогабаритных моделях отсутствуют ребра в месте передачи сосредоточенной силы от опорной реакции. Гибкость стенки очень большая. Как учитывались начальные несовершенства конструкции?

Сделанные замечания не снижают ценности исследований и их результатов. Диссертация является актуальным и законченным научным исследованием, вносит вклад в теорию проектирования стальных балочных конструкций с круглой перфорацией стенки. Содержание диссертации апробировано и опубликовано.

На основании автореферата можно сделать вывод, что рассматриваемая работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Лаврова А.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

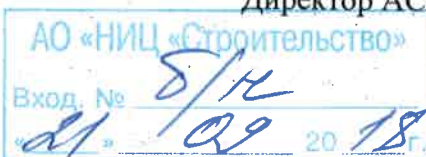
Заведующий кафедрой «Металлические и деревянные конструкции»
Академии строительства и архитектуры (АСА СамГТУ)
ФГБОУ ВО «Самарский государственного технического университет»,
кандидат технических наук, доцент
443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194
Тел.: (846)-332-09-36; e-mail: savsmr@rambler.ru


Алексей
Витальевич
Соловьев

Подпись А.В. Соловьева заверяю
Директор АСА СамГТУ

М.В. Шувалов

«03» сентября 2018 г.



Подпись 
удостоверяю, заместитель начальника управления
по персоналу и делопроизводству ФГБОУ ВО «СамГТУ»
Сараева Н.И.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лавровой Анны Сергеевны

«Совершенствование методов расчёта перфорированных балок с круглыми вырезами с помощью конечно-элементного анализа и моделирования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Балки с перфорированной стенкой; в том числе круглыми отверстиями, всё шире применяются в практике строительства. Исследование работы и совершенствование расчётов таких конструкций представляется актуальным.

К научной новизне диссертационной работы можно отнести: разработку инженерной методики расчёта эквивалентных напряжений в балках с круглыми вырезами и разными параметрами перфорации при постоянной поперечной силе; разработку инженерной методики расчёта прогибов балок с круглыми вырезами с учётом разных параметров перфорации; получение эмпирической зависимости оценки критической нагрузки, определяющей местную устойчивость стенки между отверстиями при сдвиге.

Практическая значимость работы состоит в получении инженерных зависимостей по расчёту: эквивалентных напряжений в стенке балки с круглыми вырезами, прогибов таких балок, критических нагрузок потери местной устойчивости перемычек между отверстиями в стенке.

Научные положения диссертации, основные выводы и рекомендации в целом обоснованы и подтверждены теоретическими и экспериментальными исследованиями.

Результаты диссертационной работы и сформулированные на их основе выводы отвечают цели выполненных исследований. Работа обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Замечание:

Требуется пояснение высказывание, приведённое на стр. 18 автореферата; «Поскольку задача устойчивости решалась в линейной постановке, в работе было принято допущение о независимости влияния параметров перфорации на величину критической силы». Однако, выше и ниже приведённого предложения говорится о зависимости критической силы от параметров перфорации.

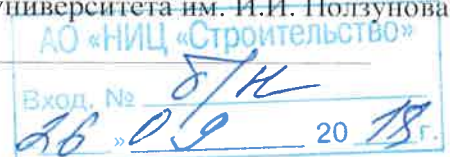
Диссертационная работа Лавровой Анны Сергеевны соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, и отвечает требованиям к кандидатским диссертациям по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения». Работа выполнена на достаточно высоком уровне, является законченной научно-исследовательской работой, её автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Харламов Иван Викентьевич, кандидат технических наук по специальности 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения», профессор, заведующий кафедрой «Строительные конструкции» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова

19 сентября 2018 г.

Кикоть Андрей Александрович, кандидат технических наук по специальности 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения», доцент кафедры «Строительные конструкции» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова

19 сентября 2018 г.



656099, г. Барнаул, пр-т Ленина, 46, корп. Н, каб. 505, тел. + 7-903-947-68-76 e-mail:
deltaing@mail.ru

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова»

Подписи Харламова И. В. и Кикотя А.А. заверяю:

Нач. УКСРиСО



Химочка С. А.