

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора кафедры «Сопротивление материалов» ФГБОУ ВО «Донской государственной технической университет» на диссертацию Лавровой Анны Сергеевны на тему «Совершенствование методов расчета перфорированных балок с круглыми вырезами с помощью конечно-элементного анализа и моделирования», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 - «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Для рецензирования диссертационной работы в виде отзыва соискателем были представлены все необходимые материалы в электронном и печатном виде в частности:

- текст диссертационной работы, состоящей из введения, четырех глав, заключения, списка условных обозначений и сокращений, списка литературы, приложений и содержит 167 страниц, включая 58 рисунков и 20 таблиц;
- автореферат объемом 27 страниц;

1. Актуальность темы исследования.

По своей сути комплекс исследований А.С. Лавровой, обобщенных в его кандидатской диссертации, представляет собой решение ряда модельных задач для металлических балок, с круглыми вырезами (БКВ).

Поскольку четких требований к конструктивному оформлению перфорированных БКВ или к оценке их прогибов, напряженного состояния в Российских нормах отсутствует, эти задачи представляют непосредственный интерес для практики применения подобных балок в различных технических приложениях, в частности, в самых различных сооружениях – таких, как многоярусные гаражи, мосты, каркасы промышленных складских помещений.

Работ, посвященных балкам перфорированными различной конфигурацией, как представил соискатель свой литературный обзор в диссертации, сравнительно немного и как утверждает при этом, ни в отечественной, ни в мировой практике пока нет зависимостей, позволяющих надежно оценивать напряженно-деформированное состояние и устойчивость перфорированных балок с круглыми вырезами (БКВ).

С учетом вышесказанного, можно сказать, что основной вектор



исследований в диссертационной работе Лавровой А.С. направлен на решение актуальной задачи, как исследование напряженно-деформированного состояния и устойчивости перфорированных БКВ, а также, разработка инженерных методов их расчета.

Несомненно, такая постановка исследований, является **актуальной**.

1.1. Личный вклад соискателя включает:

- выполнение анализа отечественных и зарубежных исследований напряженного состояния, деформаций, устойчивости и технологии изготовления, перфорированных БКВ;
- разработку программ создания расчетных моделей, перфорированных БКВ на языке APDL, выполнение расчетов методом конечных элементов их напряженного состояния, прогибов и устойчивости, и анализ полученных результатов;
- разработку зависимостей для оценки максимальных эквивалентных напряжений по Мизесу, прогибов и критической нагрузки, соответствующей потере местной устойчивости БКВ, а также исследование их области применения;
- проведение экспериментальных исследований напряженного состояния, прогибов и местной устойчивости перфорированных БКВ на натурной конструкции и маломасштабных моделях.

2. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов не вызывает сомнения и в приведенных в работе теоретических и эмпирических результатов подтверждается удовлетворительной их корреляцией с данными, полученными путем численных расчетов методом конечных элементов, а также с данными экспериментальных исследований прогибов, уровня напряжений и критических нагрузок, полученными самим автором в результате испытания натуральных и маломасштабных моделей.

3. Практическое значение результатов работы

Пожалуй, главный позитивный результат диссертации справедливо сформулирован в одном из выводов: «Получена зависимость для пересчета критической нагрузки, полученной в результате испытания модели, на критическую нагрузку натурной конструкции с учетом геометрического подобия при разных материалах модели и натуре» и в рекомендациях «В перспективе возможно изучение поведения перфорированных балок в закритической стадии работы после потери устойчивости части стенки, а также решение задачи оценки

несущей способности перфорированных балок.».

Это очень важный с точки зрения технических приложений результат работы. Я думаю, что именно в этом состоит основная практическая значимость работы.

4. Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

К научной новизне следует отнести инженерный метод расчета эквивалентных напряжений по Мизесу и получения при этом величины коэффициентов концентрации эквивалентных напряжений в БКВ при поперечном и чистом изгибе.

Следует отметить разработанный соискателем инженерный метод расчета прогибов БКВ при разных параметрах перфорации.

Очень интересное, на наш взгляд, получение эмпирической зависимости для оценки критической нагрузки, определяющей местную устойчивость перемычек БКВ при сдвиге.

5. Общие замечания по работе:

1. В главе 2 автор ограничивается случаем, когда поперечная сила в балке постоянна. В диссертации указывается, что рассматриваются шарнирно опертые по концам балки с сосредоточенной силой в середине пролета. В автореферате также следовало отразить, какое нагружение имеет место, и какие граничные условия.
2. В середине пролета при действии сосредоточенной силы поперечная сила меняется скачкообразно. Влияет ли это как-то на напряженно-деформированное состояние перфорированной балки? Данный вопрос не освещен в диссертации.
3. Для продолжения исследований по тематике диссертации целесообразно рассмотреть прочностной расчет в случае линейного изменения поперечной силы по длине балки (равномерно распределенная по длине нагрузка).
4. В главе 3 при определении перемещений в перфорированных балках рассматривается только случай шарнирно опертой по концам балки под действием равномерно распределенной нагрузки. Не указывается, возможно ли применение предложенного автором подхода для других вариантов закрепления и нагружения.
5. Рисунок 2.7 в диссертации (зависимость коэффициентов α_V и α_M от β)

построен по 4 точкам. Считаю, что для большей достоверности результатов следовало взять больше промежуточных значений.

6. Из результатов, представленных автором, следует, что при параметре ξ в диапазоне от 0.15 до 0.25 максимальные эквивалентные напряжения по Мизесу зависят только от параметра β и не зависят от ξ . Интересно было бы увидеть, как меняются коэффициенты α_V и α_M в зависимости от ξ при постоянном β , в диссертации, к сожалению, таких графиков нет. Также можно было построить поверхности, показывающие изменение α_V и α_M как функции двух переменных.

Приведенные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Результаты диссертационной работы достаточно широко освещены в открытой печати, доложены на различных конференциях.

Автореферат диссертации полностью отражает основное содержание диссертации.

Диссертационная работа Лавровой Анны Сергеевны написана ясно и точно; всё что нужно на месте. Выводы и решения уравнений вполне понятны, стиль и язык изложения не вызывают возражений.

6. Общее заключение

Резюмируя сказанное по существу представленной к защите работы, следует согласиться, что в диссертации Лавровой Анны Сергеевны есть рациональное сочетание трех важнейших составляющих научного исследования, направленного, в конечном счете, на решение технических задач – корректная и полная постановка теоретической проблемы, аналитическое и/или численное решение поставленной задачи и экспериментальная проверка полученных результатов.

Эта прекрасная триада – теория-расчет-эксперимент – основа и суть любой хорошей научной работы.

Диссертация является научной квалификационной работой, которая по своему содержанию и значимости соответствует требованиям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842».

Сделанные замечания не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку работы.

Таким образом, на основании изложенного считаю, что представленная к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук диссертация

Лавровой Анны Сергеевны «Совершенствование методов расчета перфорированных балок с круглыми вырезами с помощью конечно-элементного анализа и моделирования», в полной мере удовлетворяет требованиям, предъявляемых ВАК Минобрнауки России к кандидатским диссертациям, а ее автор Лаврова А.С. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 - «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор кафедры «Сопротивление материалов» ФГБОУ ВО «Донской государственной технической университет».

д.т.н., профессор кафедры «Сопротивление материалов» ФГБОУ ВО «Донской государственной технической университет», Советник РААСН,
Почетный работник ВПО РФ;
адрес: 236000, Россия, г. Ростов-на-Дону,
просп. Гагарина, д.1;
телефон: +7(928)1009121;
адрес электр. почты: ps62@ya.ru,
ibm2225101@gmail.com

Языев
Батыр
Меретович