

Утверждаю:

Проректор по научной работе
Федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования «Российский
университет дружбы народов»,
доктор философских наук, профессор



Н.С. Кирабаев

» ноября 2018 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Российский университет дружбы народов»,
на диссертационную работу**

Бобровой Валерии Игоревны

**«Численный метод расчета пологих оболочек на динамические
воздействия»**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.23.17 – Строительная механика

Актуальность темы исследования.

Тонкостенные конструкции оболочечного типа нашли широкое применение в современном строительстве и архитектуре. Об этом говорится во многих научно-технических и научно-популярных публикациях российских и иностранных авторов. Каждое знаменитое пространственное сооружение является уникальным и их строительство нельзя поставить на поток. Те же авторы отмечают, что в последнее время большепролетные оболочки потеряли свою популярность по сравнению с пиком их строительства в 1950-1960 годах, когда архитекторы страстно пропагандировали их в качестве нового средства для выражения своего времени. Однако сейчас появляется новая генерация молодых архитекторов и инженеров, которые также проявляют интерес к проектированию большепролетных пространственных покрытий. Этот процесс

усиливается появлением новых материалов, таких как фибробетон и волокнистые армированные полимерные композиты, которые могут быть использованы в оболочках. Сейчас эти материалы – очень дороги для применения их в оболочках, но со временем это может измениться. Публикаций по статическому расчету пологих оболочек с применением упрощающих гипотез очень много, но расчетов пологих оболочек на динамические нагрузки существенно меньше, поэтому выполненное исследование по разработке численного метода для расчета пологих оболочек на динамические нагрузки является актуальным. Из этого делается вывод, что диссертационная работа В.И. Бобровой выполнена на актуальную тему для современной строительной отрасли.

Структура и содержание работы.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, основных выводов, списка литературы и приложения. Общий объем диссертации составляет 111 страниц, в текст включены 41 рисунок и 11 таблиц. Список литературы из 285 наименований, включая 12 иностранных источников.

Введение кратко повторяет содержание автореферата: актуальность темы исследования, степень разработанности темы, цель работы, объект и предмет исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования и т.д.

В первой главе как обычно дается обзор опубликованных работ по применению численных методов к расчету пологих оболочек. Все известные на сегодня численные методы иллюстрируются соответствующими ссылками на опубликованные материалы. Делается вывод, что методика расчета пологих оболочек на динамические воздействия с использованием обобщенных уравнений МКР наиболее рациональна.

Во второй главе дается алгоритм расчета пологих оболочек на произвольные статические воздействия с применением обобщенных уравнений МКР. Здесь представлена система разрешающих дифференциальных уравнений

в перемещениях прямоугольных в плане пологих оболочек, работающих под воздействием нагрузок, нормальных к поверхности оболочки (согласно Назарову А.А.), которую затем диссертант переводит в безразмерные параметры. Делается вывод, что обобщенные уравнения МКР позволяют рассчитывать пологие оболочки с различными видами краевых условий на действие таких нагрузок, как равномерно распределенные, локальные и полосовые.

В третьей главе строится алгоритм расчета пологих оболочек на произвольные динамические воздействия с применением обобщенных уравнений МКР. Рассматриваются поперечные колебания упругой полой прямоугольной в плане оболочки с постоянной массой единицы площади. Опять делается вывод, что обобщенные уравнения МКР позволяют рассчитывать пологие оболочки с различными видами краевых условий на действие различных динамических нагрузок.

Выводы, приведенные в конце третьей главы, полностью раскрывают личный вклад диссертанта в получение интересных теоретических данных исследования.

Если главы 2 и 3 посвящены теоретическим поискам диссертанта, то в главе 4 показана разработка программ для ЭВМ по расчету пологих оболочек на статические и динамические нагрузки. Решены тестовые, а также новые задачи по расчету пологих оболочек, как на локальные статические, так и локальные и полосовые гармонические динамические нагрузки.

На основании проведенного анализа, были сформулированы следующие выводы:

- при аппроксимации искомых функций во времени по квадратной параболе с увеличением числа разбиений получается сходящееся решение;
- для аппроксимации по кубической параболе необходимо большее, по сравнению с предыдущим вариантом, число разбиений.

В связи с этим в диссертации был применен параболический сплайн.

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели исследования, критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования. Выдвигаемые соискателем теоретические и методологические положения, а также сформированные в диссертации выводы и предложения, как и результаты исследования, являются новыми.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации. Содержание диссертации и сформулированные в ней выводы соответствуют позициям паспорта специальности 05.23.17 – Строительная механика.

Соответствие автореферата основным положениям диссертации. В автореферате кратко, но с достаточной полнотой, в порядке, приведенном в диссертации, изложены основные положения ее четырех глав. Автору удалось в допустимом объеме текста и приведенных иллюстраций изложить ясно и грамотно основные результаты своей работы с обоснованием ее значимости и практической ценности.

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования состоит в постановке задачи, разработке методик постановки и проведения численных исследований по статике и динамике пологих оболочек; оценке их результатов; в получении алгоритмов расчета пологих оболочек на динамические нагрузки на основе обобщенных уравнений МКР и получения результатов решения новых задач по расчету пологих оболочек на локальные и полосовые гармонические динамические воздействия.

Личный вклад соискателя подтверждается публикацией 3 научных работ из Перечня ВАК и наличием свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, в том числе 2 работ без соавторов и участием в 2 научных мероприятиях.

Степень достоверности результатов исследования подтверждена корректностью постановки задач в рамках специальности и применением известных и апробированных принципов и методов строительной механики; использованием обобщенных уравнений апробированного численного метода МКР, а также сравнением полученных результатов с результатами, найденными другими известными методами (МПА, аналитический метод и др.); численным исследованием сходимости решений.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов.

В основном исследования имеют практическую направленность и в связи с этим ценна именно ее практическая значимость, которая состоит в разработке методики и программ для ЭВМ для выполнения быстрого оценочного статического и динамического расчета, а также проверки результатов, полученных в процессе расчета другими методами, например, МКЭ. В дальнейшем результаты расчетов могут стать тестовыми для других исследователей.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития строительной механики заключается в том, что они представляют научный и практический интерес для специалистов, занимающихся проектированием оболочечных жестких строительных конструкций. Особенно важным является то, что автор предлагает расчетную методику по определению значений внутренних усилий и перемещений, возникающих как от статической, так и динамической нагрузки, локальной, полосовой и равномерно распределенной.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Учитывая, что выбранная для исследования тема разработана в достаточном для практического применения объеме, подробно в историческом контексте изложена поставленная задача, максимально полно описана используемая методика можно порекомендовать автору в дальнейшем

подготовить к публикации учебное пособие для студентов и инструкцию для проектировщиков по расчету пологих оболочек на статику и динамику с использованием МКР.

Программа для ЭВМ может быть рекомендована к практическому применению для расчета пологих оболочечных конструкций. В результате пользователь сможет получить значения перемещений и усилий во всех расчетных точках наложенной сетки.

Проведенный автором в главе 1 подробный анализ теоретических и экспериментальных исследований позволит ему сформулировать дополнительные конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации, полученных автором впервые.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. Разработаны методика и алгоритм расчета пологих прямоугольных в плане и двоякой кривизны оболочек на действие различных видов динамических нагрузок с различными краевыми условиями, а также с различными сочетаниями этих условий. В основу выполненной работы легли предложенные Габбасовым Р.Ф. обобщенные уравнения метода конечных разностей. Автор предлагает рассматривать описанную в диссертации методику как дальнейшее развитие МКР.

2. На основании изложенного метода автором составлена программа для ЭВМ на языке программирования Visual Basic в связке с Microsoft Excel. Программа выполняет решение задачи по расчету прямоугольных в плане пологих оболочек двоякой кривизны на статические и динамические воздействия при различных комбинациях краевых условий.

3. Получены результаты решения новых задач расчета пологих оболочек на динамические воздействия, которые при дальнейшем уточнении могут стать для других исследователей тестовыми задачами.

Научная новизна диссертационной работы правильно отражена автором в автореферате.

Замечания по диссертационной работе.

Так как работа выполнена с использованием хорошо зарекомендовавшего себя математического аппарата и линейных уравнений строительной механики оболочек и продолжает развивать исследования ее научного руководителя доктора технических наук, профессора Габбасова Радека Фатыховича, замечаний по существу полученных результатов нет. Имеются замечания методического характера:

1. В списке использованной иностранной литературы используются только литература 1960-1970 годов. Неужели за последние 40 лет не появлялись публикации по этой теме?
2. Аналогичный вопрос по отечественным изданиям. Только публикации научного руководителя представлены работами 2000-х годов.
3. Статика и динамика пологих оболочек в диссертации представлена приблизительно поровну, а в названии диссертации отражена только динамика. Почему?

Заключение по диссертации о соответствии её требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» по пунктам 9 и 10.

Диссертация Бобровой Валерии Игоревны «Численный метод расчета пологих оболочек на динамические воздействия» на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение практической задачи, имеющей существенное значение для развития строительной механики тонких оболочек, а именно разработана и осуществлена методика и алгоритм расчета пологих прямоугольных в плане и двоякой кривизны оболочек на действие локальной, полосовой и равномерно распределенной динамических нагрузок с различными краевыми условиями, а также с различными сочетаниями этих условий, составлена программа для ЭВМ на языке программирования Visual Basic в связке с Microsoft Excel, представляющая научный и практический интерес для специалистов, занимающихся проектированием оболочечных жестких

строительных конструкций, представлены решения новых задач, которые при дальнейшем уточнении могут стать тестовыми задачами для будущих исследователей, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – Строительная механика.

Заключение рассмотрено на заседании департамента Строительства Инженерной академии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», 24.11.2018, протокол № 3.

Директор департамента



Галишникова В.В.

Строительства Инженерной академии

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

24 ноября 2018 г.

доктор технических наук, доцент

Заключение составлено:



Иванов Вячеслав Николаевич,

доктор технических наук, профессор департамента

Строительства Инженерной академии

Иванов В.Н.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

диссертация защищена по специальности

24 ноября 2018 г.

01.02.03 – Строительная механика

Адрес: 117463, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Телефон: +7-(495)-955-08-58

E-mail: i.v.ivn@mail.ru