

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Во Ван Дая

«Вибропоглощающие свойства однородных преград различной конфигурации в грунте под воздействием гармонических волн», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела»

Оценка объема и структуры диссертационной работы

Диссертация Во Ван Дая состоит из введения, трех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 125 наименований, и приложения, содержащего акт о промышленном внедрении результатов диссертационной работы. Содержание работы изложено на 130 страницах, включает 68 рисунков и 4 таблицы.

Актуальность избранной темы

Диссертационная работа Во Ван Дая посвящена разработке методов теоретического исследования вибропоглощающих свойств однородных преград различной геометрии в грунте. Решение поставленной задачи предполагает связанный анализ поведения грунтовой среды и элементов конструкций, устанавливающих с целью снижения амплитуды вибрационных ускорений, возникающих под воздействием индуцированных волн в грунте. Рассматриваемая задача, безусловно, является актуальной как для традиционных случаев необходимости обеспечения защиты зданий и сооружений от вибраций природного и антропогенного происхождения, так и в связи с современным интенсивным развитием транспортной инфраструктуры и одновременным уплотнением городской застройки.

В первой главе диссертации представлен обзор литературы по вопросам моделирования поведения грунтовых сред, разработки методов защиты от вибраций в грунте. Дана постановка рассматриваемых в работе задач о взаимодействии гармонических волн с однородными преградами в грунте. Для случая преграды в виде пластины индуцированная волна предполагается плоской, для преграды в виде сегмента цилиндрической оболочки – цилиндрической. Кратко описаны развитые в работе подходы к решению поставленных задач и методы оценки вибропоглощающих свойств исследуемых тонкостенных конструкций.

Во второй главе представлен алгоритм решения задачи о взаимодействии плоской гармонической волны с преградой в виде пластины в грунте. Постановка задачи включает в себя уравнения движения грунтовой среды и уравнения движения пластины Кирхгофа, записанные в декартовой системе координат. Все уравнения записаны в предположении линейно упругого поведения материалов.

Для решения задачи выбрана совокупность аналитических методов преобразования Фурье по координате и компенсирующих нагрузок. При этом последовательно решаются:

- задача о прохождении плоской гармонической волны в грунте;
- задача определения поверхностной функции влияния нормальных перемещений и напряжений и самих указанных величин на границе упругого полупространства;
- задача определения нормальных перемещений в бесконечной пластине Кирхгофа под воздействием гармонически изменяющегося давления;
- задача определения функции влияния нормальных перемещений в бесконечной пластине Кирхгофа под воздействием внешней нагрузки в виде дельта-функции.

Искомая функция нормального перемещения ограниченной пластины в грунте определяется как сумма перемещений бесконечной пластины под

воздействием гармонической волны и сверток функций влияния, являющихся решением последней из рассмотренных задач, с компенсирующими нагрузками. Величины последних определяются из граничных условий конкретной задачи.

Для верификации предложенного алгоритма выполнено решение изучаемой во второй главе задачи методом разложения в тригонометрические ряды по координате.

Приведены примеры исследования поведения пластины из различных материалов в грунтовой среде при различных значениях частоты индуцированной волны для нескольких вариантов закрепления пластины. Выполнен анализ вибропоглощающих свойств пластины в зависимости от ее материала и толщины.

В третьей главе диссертации решена задача взаимодействия цилиндрической гармонической волны с однородной преградой в виде сегмента цилиндрической оболочки в грунте. Постановка задачи включает в себя уравнения движения грунтовой среды и сегмента цилиндрической оболочки типа Кирхгофа-Лява, записанные в цилиндрической системе координат.

Подход к решению задачи аналогичен избранному во второй главе диссертации и также подразумевает использование аналитических методов преобразования Фурье по угловой координате и компенсирующих нагрузок. При этом последовательно решаются задачи, аналогичные рассматриваемым во второй главе работы:

- задача о прохождении цилиндрической гармонической волны в грунте;
- задача определения нормальных перемещений на границе упругого полупространства в цилиндрической системе координат;
- задача определения нормальных перемещений в замкнутой цилиндрической оболочке типа Кирхгофа-Лява под воздействием гармонически изменяющегося давления;

- задача определения функции влияния нормальных перемещений в замкнутой цилиндрической оболочке под воздействием приложенной в радиальном направлении внешней нагрузки в виде дельта-функции.

Искомая функция нормального перемещения сегмента цилиндрической оболочки при конкретных условиях его закрепления определяется аналогично определению функции перемещения ограниченной пластины во второй главе работы.

Приведены результаты расчетов функции нормального перемещения для различных условий закрепления сегмента оболочки при различных частотах индуцированной в грунте волны. Аналогично случаю исследования вибропоглощающих свойств преграды в виде пластины, проанализирована зависимость коэффициентов вибропоглощения от материала и толщины сегмента оболочки.

Новизна и достоверность полученных результатов

В результате проведенных исследований автором получены следующие результаты, имеющие признаки *научной новизны*:

1. Предложена и реализована методика постановки и решения задач взаимодействия грунтовой среды с произвольным образом закрепленными тонкостенными конструкциями под воздействием гармонических волн.

2. В рамках единого подхода при использовании комбинации метода разложения в ряды Фурье, метода компенсирующих нагрузок и применения преобразования Фурье для ограниченной пластины и сегмента цилиндрической оболочки получены аналитические формулы, позволяющие вычислить коэффициенты вибропоглощения вышеуказанных преград.

3. Выполнены параметрические исследования вибропоглощающих свойств преград различной геометрии под воздействием гармонических волн в грунте в зависимости от их материала и толщины.

Достоверность результатов исследования подтверждается математически и физически корректной постановкой задач, применением

аналитических методов их решения, а также сопоставлением с результатами решения, полученного методом разложения в тригонометрические ряды Фурье.

Практическая значимость диссертации

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке теоретического подхода к оценке вибропоглощающих свойств плоских и цилиндрических преград в грунте для случая воздействия плоской и цилиндрической гармонических волн. Указанный подход может быть применен не только в решении прикладных задач механики тонкостенных конструкций, но и в инженерной практике при проектировании сооружений или технологических процессов, реализация которых может быть связана с формированием колебаний или вибраций в грунте.

Замечания и рекомендации

К тексту диссертации можно сделать следующие *замечания*:

1. На стр.7 к элементам научной новизны отнесен следующий результат работы: «Впервые представлен метод определения компенсирующих нагрузок на основании функций влияния». Представляется, что метод определения компенсирующих нагрузок на основании функций влияния существовал и ранее, а новизна заключается не в изложении этого метода, а в применении его к рассматриваемым в работе задачам.

2. На стр. 33 условия контакта препятствия и упругих сред (1.13)-(1.14) записаны «...как для пластины, так и для оболочки». При этом указанные условия сформулированы для значения координаты $z=0$. Однако для оболочки указанное значение координаты не соответствует границе, на которой оболочка контактирует с грунтом.

3. На стр. 37 соотношения (2.2) представляют собой не соотношения Коши, как указано в работе, а уравнения движения.

4. Неясно, почему при использовании метода компенсирующих нагрузок для решения задач деформирования обеих рассматриваемых в работе преград диссертант выбрал число нагрузок, равное четырем.

5. На стр. 60 в формулах (2.100), (2.105) введены обозначения $a(\lambda_n, \omega)$, $b(\lambda_n, \omega)$, $c(\lambda_n, \omega)$, $d(\lambda_n, \omega)$, не расшифрованные в тексте.

6. В работе ничего не сказано о приведении используемых уравнений к безразмерному виду.

7. При представлении графиков на рис. 2.20-2.31, сопровождающих параметрические исследования вибропоглощающих свойств пластины, неясен произвол выбора диапазона частот падающей волны – ряд графиков представлен для диапазона $\omega = 11 \dots 19$, ряд для $\omega = 7 \dots 15$, $\omega = 11 \dots 15$, $\omega = 10 \dots 15$, $\omega = 9 \dots 15$. При этом смена рассматриваемого диапазона не сопровождается никакими комментариями, которые, несомненно, представляли бы интерес, ибо, как указано в тексте работы, «для различных материалов значения частот, при которых возникает резонанс, также различаются», а графики на рис. 2.20-2.31 представлены именно для различных материалов.

8. Графики рис. 3.6, 3.9 и далее по тексту диссертации, на которых распределение перемещения оболочки по угловой координате представлено на окружности, представляются оформленными некорректно с точки зрения наглядности. Так, на рис. 3.6 картины распределения перемещений оболочки до и после деформации практически неотличимы.

9. Обозначения рисок по оси ординат на графиках главы 3 также представляются некорректными – значения перемещений записываются то в виде десятичной дроби со множеством цифр (0.000011090856516), то с сохранением меньшего количества цифр (0.000004), то в формате 2×10^{-6} .

10. На стр. 97 приведена оценка сходимости ряда, представляющего функцию перемещений сегмента оболочки. Результаты сравнения величин перемещений, полученных для разных значений угловой координаты при разном количестве членов ряда, представлены, но никак не прокомментированы. Неясно, какие выводы сделал диссертант из

проведенного им сравнения, несмотря на то, что оно представляет интерес – так, при значении координаты $\alpha = \pi/64$ введенная диссертантом относительная разница нормальных перемещений составляет $\varepsilon_1 = -11.729$ и $\varepsilon_1 = -1.052$ для количества членов ряда $n=50$ и 200 соответственно. Прочие же значения величины ε_1 по неясной причине рассматриваются для разных значений угловой координаты при разном количестве членов ряда.

11. В тексте имеются многочисленные орфографические ошибки. Особенно некорректным представляется наличие ошибок в оглавлении, при этом одно и то же слово в одном заголовке может быть написано верно, в другом – неверно («волна» и «вольна»).

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования.

Аннотация диссертации достаточно полно отражает содержание диссертации, ее научные выводы и результаты.

Основные результаты диссертации опубликованы в 15 трудах, в том числе в двух статьях в журналах перечня изданий, рекомендованных ВАК РФ по заявленной специальности, и трех статьях в научных журналах и материалах международных конференций с индексом Scopus. Получен акт о промышленном внедрении результатов диссертационной работы.

Тема диссертации соответствует паспорту научной специальности 1.1.8. – Механика деформируемого твердого тела.

Заключение

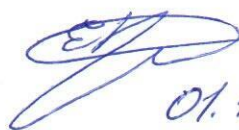
Диссертационная работа Во Ван Дая на тему «Вибропоглощающие свойства однородных преград различной конфигурации в грунте под воздействием гармонических волн», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной

научно—квалификационной работой, обладающей новизной, достоверностью, теоретической и практической значимостью.

Диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным Постановлением правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор Во Ван Дай заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8. – Механика деформируемого твердого тела.

Официальный оппонент -

старший научный сотрудник
лаборатории динамических
испытаний Научно-
исследовательского института
механики ФГБОУ ВО
«Московский государственный
университет имени М.В.
Ломоносова», доктор физико-
математических наук



Коровайцева Екатерина Анатольевна

01.12.2025

Почтовый адрес: 119192, г. Москва, Мичуринский проспект, д. 1.

Тел.: +7 (905) 762–81–94

E-mail: katrell@mail.ru

Подпись Коровайцевой Екатерины Анатольевны заверяю

Нач. отдела кадров
НИИ механики МГУ



С. А. Коровайцева

С отзывом ознакомлен
09.12.2025 