

ОТЗЫВ

руководителя ВКР на работу обучающегося гр. 5040103/00301

Барсукова Севастьяна Сергеевича

над выпускной квалификационной работой магистра

“Смена типа акустического метаматериала под влиянием комбинации ротационной и трансляционной вязкости на примере изотропной линейной редуцированной среды Коссера”

Актуальность работы. Акустические метаматериалы — весьма актуальное направление исследований в последние два десятилетия. Данные среды обладают необычными волновыми свойствами — в них имеются запрещенные зоны, то есть зоны частот, где не существуют некоторые гармонические волны, либо зоны аномального преломления (участки дисперсионных кривых, где частота убывает с ростом волнового числа). Акустические метаматериалы интересны не только с фундаментальной точки зрения, но и с практической, поскольку они позволяют, например, редуцировать шумы или управлять фронтами акустических волн. Такое поведение связано со сложной структурой среды. Например, оно наблюдается в средах, которые можно представить схематически в виде “несущий континуум + распределенный динамический гаситель”, где тела-точки второго могут взаимодействовать лишь через первый. Иначе можно сказать, что в среде существуют дополнительные степени свободы, не связанные между собой непосредственно упругой связью. В качестве такой степени свободы можно рассматривать повороты, подобным континуумом является редуцированная среда Коссера.

Редуцированная среда Коссера (континуум с поворотными степенями свободы, не реагирующий на относительный поворот тел-точек) является актуальной темой исследования еще и потому, что он может служить подходящей моделью для композитов с твердыми тяжелыми включениями, консолидированных сыпучих сред, для геосреды в ротационной сейсмологии. Упругая редуцированная среда Коссера является единожды отрицательным акустическим метаматериалом (у нее есть запрещенная зона частот для бегущих гармонических волн). В недавних работах было рассмотрено влияние малой диссипации, введенной по типу Кельвина–Фойгта, отдельно для трансляционных степеней свободы и для разности микро- и макровращений. В обоих случаях малая диссипация превращает запрещенную зону в область бегущих убывающих по амплитуде решений, причем либо в ней всей (для трансляционной диссипации), либо для ее части (для ротационной диссипации) частота как функция вещественной части волнового числа убывает, то есть среда становится акустическим дважды отрицательным метаматериалом. Представлялось крайне интересным понять, как комбинированное трение будет влиять на ситуацию, и поэтому Севастьян Барсуков выбрал данную тему работы.

Характеристика работы обучающегося. Во время работы магистрант показал себя с лучшей стороны. Я считала, что данная задача является достаточно трудной и потребует около года работы. С.С. Барсуков взялся за нее за полгода до защиты, однако полностью с ней справился благодаря сочетанию способностей к науке и упорному труду, настойчивости и самостоятельности. Севастьян проявлял доброжелательность и стремление к сотрудничеству, мы вместе размышляли над неясными моментами. Отдельно отмечу, что Севастьян не только исследовал более

сложный случай диссипации, чем это было сделано в предыдущих работах, но и нашел и исправил неточность в статье, опубликованной в журнале из квартала Q1. Во время работы над дипломом Севастьян получал аналитически асимптотические приближения для дисперсионных кривых, проводил численные расчеты. Он легко и быстро учился новым для себя вещам и успешно применял на практике полученные навыки.

По результатам диплома подготовлен доклад на международную школу-конференцию Advanced Problems in Mechanics 2022.

Допуск к защите. Выпускная квалификационная работа Барсукова С.С. по теме “Смена типа акустического метаматериала под влиянием комбинации ротационной и трансляционной вязкости на примере изотропной линейной редуцированной среды Коссера” отвечает основным требованиям, предъявляемым к квалификационным работам выпускника университета по направлению 01.04.03 “Механика и математическое моделирование”, направленности (профилю) 01.04.03_03 “Механика и цифровое производство” и может быть рекомендована к защите.

Оценка труда выпускника. Работу Барсукова С.С. оцениваю на отлично. При успешной защите выпускной квалификационной работы ему может быть присвоена квалификация магистра.

Рекомендации. Следует отметить отличные способности Барсукова С.С. к научной работе. Результаты работы Барсукова С.С. рекомендованы к опубликованию. Рекомендую Барсукова С.С. для продолжения обучения в аспирантуре в случае, если у него возникнет такое стремление.

Руководитель ВКР:

доцент высшей школы теоретической механики ИПММ, к.ф.-м.н.,



Е.Ф. Грекова. 27.05.2022