

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу «Защита от поверхностных волн сейсмической природы с помощью барьеров сложной формы», выполненную студенткой гр. 5040103/00201 Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого Жуковой Юлией Вадимовной.

В связи с растущими требованиями безопасности и сейсмостойкости к вновь проектируемым объектам использования атомной энергии (ОИАЭ) и продлением сроков эксплуатации действующих ОИАЭ, разработка современных способов защиты от сейсмических воздействий представляется важной и актуальной задачей, решение которой требует владения современными программными средствами и методами вычислительной механики.

Целью выпускной квалификационной работы Ю. В. Жуковой является анализ эффективности сейсмических барьеров сложной формы в двумерной линейно-упругой постановке с помощью конечно-элементного программного комплекса ANSYS Mechanical APDL.

В первой главе работы приведен обзор теоретических и экспериментальных исследований, посвященных сейсмо- и виброзащите.

Во второй главе работы проведена верификация разработанной конечно-элементной модели путем сравнения расчетов с аналитическим решением задачи Лэмба. Кроме того, было проанализировано влияние глубины барьера и его физико-механических свойств на его эффективность. Сделаны выводы об оптимальных параметрах сейсмических барьеров.

Третья часть работы посвящена исследованию эффективности сейсмических барьеров сложной геометрии под действием импульсного и сейсмического воздействия. Представлен сравнительный анализ эффективности барьеров различных форм в части коэффициента уменьшения перемещений. Показано, что усложнение формы барьера, а также применение материалов с сильно отличающимися свойствами (плотность и модуль упругости) позволяет значительно уменьшить перемещения в защищаемой зоне.

Сильной стороной работы является применение элементов программирования, в частности APDL-скриптов, для автоматизации построения конечно-элементных моделей барьеров.

Следует отметить, что с 09.08.2021 Ю. В. Жукова принята в штат группы инженерных расчётов технологического отдела по ЯРБ и ООС СПб филиала АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон»- «ВНИПИЭТ» на должность инженера, где показала себя трудолюбивым и энергичным специалистом, способным самостоятельно решать задачи прочности конструкций. Представленные в её диссертации результаты имеют практическую ценность для решения ряда инженерных задач и могут быть использованы в качестве рекомендаций при проектировании защитных барьеров для ОИАЭ.

В то же время, по работе можно сделать ряд замечаний:

Верификация расчетной модели, путем сравнения результатов расчетов с аналитическим решением задачи Лэмба, не может в полной мере служить основанием для ее применения для решения задач сейсмической защиты сооружений из-за разной природы исходных воздействий. Рассмотренная модель больше подходит для решения задач виброизоляции оборудования.

Создание барьеров, размеры которых сопоставимы с длиной волны Рэлея, представляется весьма сложной технической задачей, особенно в случае барьеров сложной геометрии. В связи с этим следовало уделить большее внимание возможности применения барьеров меньших размеров.

Выбор свойств материалов представляется недостаточно обоснованным. Для грунтов следовало использовать большие значения плотностей, а в качестве виброизолирующих материалов следовало бы рассмотреть материалы широко применяемые при виброизоляции фундаментов оборудования с динамическими нагрузками (силомер, виброрез и т.п.) Плотности данных материалов также существенно больше 30 кг/м^3 .

Сделанные замечания не влияют на общую высокую оценку магистерской диссертации.

Считаю, что, Ю. В. Жукова продемонстрировала хорошее знание механики и методов математического моделирования, соответствующее квалификации магистра по направлению 01.04.03, а ее выпускная работа «Защита от поверхностных волн сейсмической природы с помощью барьеров сложной формы» заслуживает отличной оценки.

Начальник отдела научно-исследовательских расчетов
Санкт-Петербургского филиала АО
«ФЦНИВТ «СНПО «Элерон»-
«ВНИПИЭТ», д.т.н., проф.

Г.С. Шульман
08.06.22

Г. С. Шульман

