

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дудченко Александра Владимировича «Анализ и оптимизация параметров вертикальных сейсмических барьеров при учете диссипации энергии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 - «механика деформируемого твердого тела».

Диссертация посвящена решению актуальных задач проектирования защиты зданий и сооружений от вибрационных нагрузок с помощью внешних конструкций - сейсмических барьеров, оптимизации параметров данной защиты по их эффективности и затратам материалов.

Несмотря на значительные результаты, уже имеющиеся в данной области исследования, проблема создания и развития математических моделей, численных алгоритмов расчета и оптимизации защитных внешних конструкций не теряет своей актуальности. Этим проблемам и посвящена диссертационная работа.

В классе вертикальных сейсмических барьеров автором диссертации разработан алгоритм многокритериальной оптимизации механических и геометрических параметров барьеров с учетом физической нелинейности окружающей сплошной среды - грунта. Поведение грунта описывается как на основании уравнений линейной теории упругости, так и уравнениями теории пластического течения с использованием критериев Мора-Кулона и Друкера-Прагера. Выбор пластических моделей обоснован большим количеством экспериментальных данных по входным параметрам по ним, как для сыпучих, так и связных грунтов. Построен комплекс безразмерных параметров задачи оптимизации для модели упругого поведения грунта и барьера. Для решения задачи оптимизации использованы методы нелинейного программирования с ограничениями в виде неравенств с условиями Каруша-Куна-Таккера. Выделены два наиболее важных с точки зрения практического использования класса барьеров: легкий и менее жесткий, чем грунт и барьер с высокой относительно грунта жесткостью и плотностью. На основе

экспериментов, проведенных автором, найдены оптимальные с точки зрения уменьшения кинетической энергии и амплитуды колебаний в защищаемой области значения геометрических и механических параметров модели. Автором показано, что задачи оптимизации по механическим и геометрическим параметрам могут решаться независимо друг от друга. На основе проведенного математического моделирования взаимодействия вертикального сейсмического барьера с поверхностными волнами Рэлея показано, что появление пластических зон в грунте ухудшает защитные сейсмические свойства барьера. Также при проведении данного эксперимента найдена граница для сдвиговых деформаций в грунте, позволяющая без ощутимой потери точности расчета использовать модель линейно-упругого поведения грунта.

Настолько последовательный и подробный анализ и решение проблемы проектирования вертикальных защитных сейсмических барьеров осуществлен впервые, и это является несомненной заслугой автора. Построенный алгоритм расчета вертикальных сейсмических барьеров с точки зрения их оптимальных защитных свойств может быть легко реализован на практике за счет использования пакета программ Abaqus Simulia FEA, широко распространенного в проектных организациях.

К незначительным недостаткам работы, судя по автореферату, можно отнести следующие неточности. Так, на странице 10 автореферата в формуле (2) первая производная от перемещений по времени названа ускорением точек сплошной среды. На странице 14 ошибочно указаны номера рисунков в ссылках: рисунок 5 вместо рисунка 6 и рисунок 6 вместо рисунка 7. Так же следует указать на более распространенное в русском языке правописание заимствованного слова «экструдированный» через букву «у», а не через «а».

Несмотря на эти незначительные неточности, диссертационная работа «Анализ и оптимизация параметров вертикальных сейсмических барьеров при учете диссипации энергии» соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Дудченко

Александр Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела (технические науки).

03.06.2019

Доцент кафедры теории пластичности
механико-математического факультета МГУ

имени М.В. Ломоносова

к.ф.-м.н. ФКЗ Киселёв Ф.Б.

Подпись Ф.Б.Киселёва заверяю:



Касаткина (С.С.)

Печать: