

ДВИЖЕНИЕ НАГРУЗКИ ПО СЛОЮ, ЛЕЖАЩЕМУ НА ВЯЗКОУПРУГОМ ПОЛУПРОСТРАНСТВЕ

А.А. Кузнецовой

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор *А.В. Чигарев*
Белорусский национальный технический университет

Рассмотрено решение задачи о движении сосредоточенной нагрузки по вязкоупругому слою, лежащему на вязкоупругом основании.

Решение задачи проводится в системе координат, связанной с движущимся источником. Считаем, что слой и полупространство жестко скреплены между собой. В подвижной системе координат задача является стационарной и дифференцирование по времени в уравнение динамики балки и полупространства не входит.

Для нахождения предложенного аналитического решения задачи применяется преобразование Фурье по координате, вдоль которой происходит движение. Полученные интегральные представления решения требуют для своего исследования больших объемов вычислений, т.к. под знаками интегралов содержатся быстроосциллирующие функции. В работе развит способ приближенного вычисления нормального смещения поверхности полупространства под движущейся нагрузкой. Способ основан на том, что в прикладных задачах скорость движения наземных транспортных средств на порядок меньше скоростей распространения упругих волн в твердых телах. Это позволяет в интегральных представлениях выделить малые параметры и провести по ним разложения по степеням безразмерных параметров, характеризующих отношение скорости движения нагрузки к скоростям продольных и поперечных волн в полупространстве. Используя представление специальных функций типа функции Макдональда, выполняем интегрирование и получаем решение в рядах. Проведено сопоставление полученного решения с найденными ранее другими методами для случая чисто упругих слоев и полупространства. Расчет показал хорошее совпадение для случая, когда материал слоя и полупространства одинаковый (известняк), а также в случаях когда материал полупространства гранит, сланц, глейсс, а слоя – песчаные.

Наиболее значительное расхождение полученного решение от известного имеет место в месте приложения нагрузки и достигает 30 %. Таким образом, в зонах достаточно удаленных от точки приложения нагрузки можно применять приближенные аналитические оценки.

Литература

1. Филимонов А.П. Колебания деформируемых систем. М., Машиностроение, 1970, 734 с.
2. Липень А.Б., Чигарев А.В. Перемещение в упругом полупространстве при движении нагрузки на балке, лежащей на его поверхности ЛПММ, 1998, т. 62, в. 5, с.854 – 859.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУНОГОЙ ХОДЬБЫ В ПОЛЕ ТЯЖЕСТИ

Ю.А. Розанова

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор *А.В. Чигарев*
Белорусский национальный технический университет

Работа посвящена моделированию двуногой ходьбы для циркулярной стержневой системы, движущейся в условиях земного притяжения по наклонной плоскости.

Рассматриваемая система отражает важные элементы реальной двуногой ходьбы человека и описывает весь диапазон пассивных походок от строго периодической до хаотической.

Уравнение динамики полученные на основе уравнений Лагранжа 2 рода являются не линейными и поэтому исследуются по линейному приближению.

Исследование устойчивости проводится на основе полученных уравнений и может быть использована при проектировании протезов.