

С. В. Шаманский, Л. А. Цурганова
(ГТУ им. Ф. Скорины, Гомель)
КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ
«СВАЯ – ГРУНТОВОЕ ОСНОВАНИЕ»

Применение современных компьютерных технологий при исследовании различных физических систем сопряжено с построением и исследованием математических моделей соответствующих систем. В формализованной постановке многие физические системы представляются краевыми задачами математической физики. Наиболее эффективным методом их исследования является метод конечных элементов, который позволяет свести решение граничной задачи к решению системы линейных алгебраических уравнений с матрицей специального типа.

В данной работе рассматривается задача исследования напряженно-деформированного состояния сваи и грунтового основания как осесимметричная. Эффективное решение этой и других задач механики грунтов может быть получено методом компьютерного объектно-ориентированного моделирования на основе метода конечных элементов и в соответствии с основными положениями системного подхода [1]. Строится расчетная область с нерегулярной дискретной решеткой, узлы которой являются вершинами конечных элементов. Конечным элементом является треугольник, который имеет свои характеристики. Согласно процедуре метода конечных элементов изменения конечного элемента сводятся к изменениям в его вершинах с помощью линейного полинома. Таким образом, изменения в непрерывной расчетной области заменяются изменениями в узлах решетки.

Для системы «Свая – грунтовое основание» разработаны алгоритмы конечно-элементного моделирования для следующих этапов: построение матрицы жесткости, построение граничных условий, учет граничных условий в матрице жесткости, решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с учетом упаковки матрицы жесткости.

Разработано приложение конечно-элементного моделирования системы «Свая – грунтовое основание» на языке программирования C++ в среде C++ Builder 6.0, позволяющее определить осадки свайного фундамента любых размеров и с любой нагрузкой с целью выявления возможного крена из-за неоднородности грунтового основания.

Литература

1. Быховцев, В.Е. Компьютерное объектно-ориентированное моделирование нелинейных систем деформируемых твердых тел / Монография – Гомель: УО «ГТУ им. Ф. Скорины», 2007. – 219с.