

В. Ю. Коноплев, Л. А. Цурганова
(ГГУ им. Ф. Скорины)
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ДЕФОРМАЦИЙ ГРУНТОВОГО
ОСНОВАНИЯ ПЛИТНОГО ФУНДАМЕНТА

В настоящей работе рассматривается плита на неоднородном линейно-деформируемом грунтовом основании как единая пространственная система. Нагрузка на плиту берется вертикальная, равномерно распределенная. Математическая модель системы «Плита – грунтовое основание» включает геометрическую, структурную, механико-математическую модели, краевые условия и условия равновесия системы.

Геометрическая модель представляет собой прямоугольный параллелепипед, размеры которого определяются нулевыми перемещениями на его гранях. Механико-математическая модель системы: для основания $\sigma_i = E_i \varepsilon_i$, для плиты $\sigma_i = E' \varepsilon_i$, $E' \gg E_i$, $E' \gg E_i$, где E' – модуль упругости плиты, E_i – значения модулей упругости основания, описывающих структурную модель, σ_i, ε_i – интенсивности напряжений и деформаций. Краевые условия области определения системы «плита-основание»: перемещения на всех гранях, кроме верхней равны нулю, на верхней грани области определения на поверхности плиты задается внешняя нагрузка. Условия равновесия системы основываются на принципе минимума полной энергии рассматриваемой системы.

Для описания объектов дискретной системы «Фундаментная плита – грунтовое основание» созданы следующие классы:

— описание узловых точек расчетной области, включающее номер, координаты, принадлежность к границе, наличие нагрузки и информацию для интерфейса, и методы задания и/или выбора нагрузки, задания координат точки, прорисовки точки, проверки принадлежности точки конечному элементу;

— описание конечных элементов с заданием их характеристик: модуля упругости и коэффициента Пуассона, информация для рисования конечного элемента и номер элемента. Этот класс содержит методы доступа к своим полям, а также методы прорисовки конечного элемента, определения его площади;

— описание информации, связанной с матрицей жесткости: размеры дискретной решетки расчетной области по осям, количество узлов, количество конечных элементов, размер матрицы, количество узлов приложения нагрузки. Методы этого класса: установка граничных узлов, номеров узлов и их координат, метод прорисовки расчетной области, построения матрицы жесткости, получение информации о выбранном конечном элементе, учет граничных условий в матрице жесткости, решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.