

**Т. В. Пантелеева, Л. А. Цурганова, Г. В. Фомина**

*(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)*

**КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ  
«ПЛИТА – ГРУНТОВОЕ ОСНОВАНИЕ»**

Пространственная задача линейной теории упругости является одной из распространенных математических моделей многих задач механики грунтов, рассматривающих различные системы с целью получения их изменений в пространстве, например моделирование деформирования грунтового основания пространственной системы «Плита – грунтовое основание». 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,  $\sigma_i, \varepsilon_i$  – 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.

Построение пространственной дискретной модели производится с учетом стационарности характеристик, определяющих свойства основания, и места приложения нагрузки. Разбивка на элементы производится так, что в пределах одного элемента участок среды рассматривается как однородный. Любой другой элемент, оставаясь однородным, может характеризоваться свойствами, отличными от соседних элементов. Таким образом, система в целом представляет неоднородную среду. Конечно-элементное моделирование рассматриваемой системы состоит из следующих шагов: построение матрицы жесткости, векторов нагрузки, учета граничных условий, внесение граничных условий в матрицу жесткости и решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Для приведенных шагов конечно-элементного моделирования разработаны алгоритмы и их программная реализация в среде C++ Builder 6.0.