

А. Г. Зайченко, Л. А. Цурганова
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ
ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ
«ФУНДАМЕНТНАЯ ПЛИТА – ГРУНТОВОЕ ОСНОВАНИЕ»

Программное обеспечение компьютерного моделирования системы «Фундаментная плита – грунтовое основание» обычно использует для хранения и организации обработки данных (матрицы жесткости, векторов нагрузок и учета граничных условий и других) оперативную память. Это приводит к ограничению размера нерегулярной решетки дискретной модели рассматриваемой системы. Так как, значительный размер занимает матрица жесткости, то для увеличения размера решаемой задачи, необходимо разработать алгоритмы вычисления матрицы жесткости, ее корректировки и решения системы линейных алгебраических уравнений с учетом хранения ее во внешней памяти. В данной работе разработаны такие алгоритмы.

Вся матрица разбивается на части по $2 * k_x$ строк в каждой (k_x – количество узлов по оси X). При построении части матрицы жесткости для каждого конечного элемента определяются номера узлов, их координаты, вычисляются коэффициенты и определяются площади. Затем перебором связей между узлами конечного элемента вычисляется $2 * k_x$ строки матрицы жесткости. Далее записываются во внешнюю память k_x строк, так как они не зависят от последующих вычислений. Затем делается сдвиг матрицы по памяти на k_x строк. Этот процесс продолжается до тех пор пока не будут построены все строки матрицы. В конце записывается последняя порция строк матрицы. Построение граничных условий связано с постановкой задачи. Обычно в верхних граничных узлах области задается прикладываемая нагрузка, в нижних и боковых узлах задаются известные перемещения, например нулевые. Кроме того, формируется вектор нагрузок. Учет граничных условий приводит к изменению матрицы жесткости и включает изменение коэффициентов в строках и столбцах матрицы жесткости, связанных с узлами в которых известны перемещения. В алгоритмах учета граничных условий матрица жесткости считывается по частям из файла, производится изменение ее части, после чего эта часть записывается в файл. При решении системы линейных алгебраических уравнений матрица по частям считывается из файла, которые и используются при решении системы методом Гаусса.

Все алгоритмы построены с учетом упаковки матрицы жесткости в прямоугольник.

Использование внешней памяти значительно увеличивает размер нерегулярной решетки дискретной модели «фундаментная плита – грунтовое основание».