

Возможности и назначение компьютерной программы *PlitaFund*

Шевчук Л.И.

Белорусский национальный технический университет

Разработан алгоритм и составлена компьютерная программа PlitaFund, предназначенная для расчета прямоугольных плит на упругом основании. Программа выводит на экран таблицы и эпюры прогибов плиты, изгибающих и крутящих моментов. Программа строит карты изолиний прогибов, изгибающих и крутящих моментов.

Компьютерные программы *Scad*, *Lira* и другие имеют заслуженную популярность у инженеров и ученых всего мира. Действительно, реализуя метод конечных элементов с помощью их можно выполнить расчеты различных строительных сооружений, фундаментов и оснований, машин и механизмов. Они позволяют выполнять расчеты с учетом пластических деформаций, геометрически линейных и геометрически нелинейных конструкций, в своей базе имеют заготовки типовых конструкций – плиты, оболочки, балочные системы. Однако, ряд исследований на этих программах автоматически выполнить невозможно. Например, учет динамику температурных режимов в процессе эксплуатации зданий, сооружений дорожных одежд и пр. Невозможно выполнять оптимизационные расчеты. Очень затруднительно подключать к ним собственные модули.

Потому появляется необходимость в составлении своих собственных компьютерных программ, имеющих более узкую направленность, но позволяющих легко подсоединять программные модули и приложения.

Сотрудниками кафедры “Математические методы в строительстве” разработан алгоритм и составлена компьютерная программа *PlitaFund*, предназначенная для статического расчета прямоугольных ребристых плит на упругом основании. Расчет плиты выполняется методом конечных элементов [1]. Предусмотрена возможность приложения вертикальной нагрузки в виде сосредоточенных сил, в

виде сосредоточенных моментов в двух плоскостях. В программе использовано основание Винклера, которое характеризуется коэффициентов жесткости.

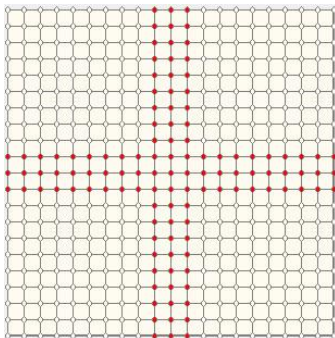


Рис. 1. Конечно-элементная схема и места приложения нагрузки

Исходные данные для программы *PlitaFund* задаются в виде отдельных величин и таблиц. На экран выводится конечно-элементная схема и в виде отмеченных точек места приложения нагрузки (рис. 1).

I\J	1	2	3	4	5	6
1	-1.727	-1.751	-1.806	-1.863	-1.897	-1.8
2	-1.698	-1.709	-1.746	-1.787	-1.810	-1.7
3	-1.649	-1.653	-1.678	-1.708	-1.722	-1.7
4	-1.580	-1.582	-1.600	-1.621	-1.628	-1.6
5	-1.495	-1.499	-1.512	-1.524	-1.524	-1.4

I\J	1	2	3	4	5	6
1	-0.022	-0.031	-0.042	-0.050	-0.055	-0.054
2	-0.034	-0.039	-0.046	-0.052	-0.055	-0.055
3	-0.046	-0.048	-0.053	-0.057	-0.060	-0.060
4	-0.056	-0.055	-0.059	-0.064	-0.067	-0.065
5	-0.062	-0.060	-0.064	-0.069	-0.072	-0.070

Рис. 2. Таблицы значений перемещений и внутренних сил в плите

Исходные данные проверяются на логические и числовые ошибки, а также программа выводит сообщение о наличии либо об отсутствии ошибок. Если ошибки не обнаружены, открывается возможность для выполнения расчета. Имеется справка по подготовке и управлению работой программой. Результаты выводятся в таблицу, содержащую значения перемещений, изгибающих и крутящих моментов (рис. 2).

На рисунке 2 приведены две многостраничные таблицы. В левой таблице приведены значения прогибов плиты и углы поворота ее сечений относительно осей X и Y , в правой – значения внутренних сил.

Программа *PlitaFund* так же строит на экране эпюры прогибов и углов поворота, изгибающих и крутящего моментов, а также эпюры нормальных и касательных напряжений. На рисунке 3 приведены эпюры прогибов W и изгибающих моментов M_x .

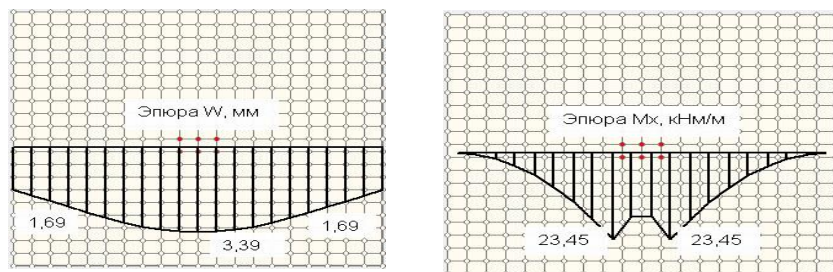


Рис. 3. Эпюры прогибов и изгибающих моментов по средней линии плиты

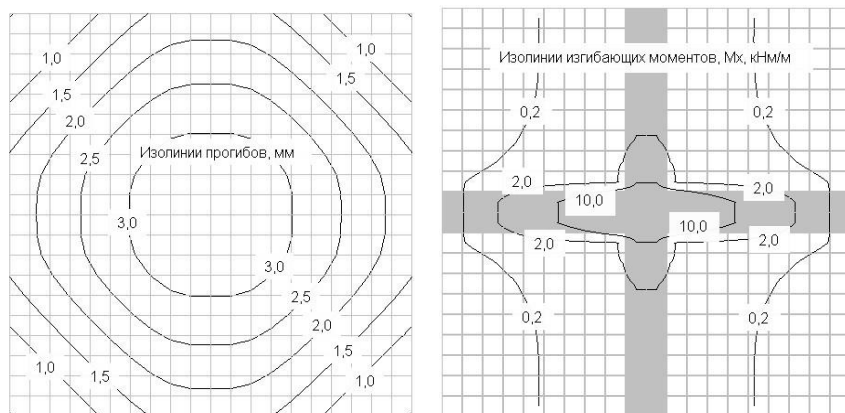


Рис. 4. Изолинии прогибов W и изгибающих моментов M_x

Для детального анализа распределения внутренних сил и прогибов плиты предусмотрено построение карт изолиний (рис.4).

Литература

1. Секулович, М. Метод конечных элементов/ М. Секулович. – Москва: стройиздат, 1993. – 664 с. (пер. с серб. Ю.Н.Зуева)