

Лодыгина Н.Д.
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, 23
E-mail: nina.lodygina@yandex.ru

Расчет ленточного фундамента на сплошном упругом основании

В инженерной практике часто встречаются балки, лежащие на сплошном упругом основании. Упругое основание деформируется под действием веса балки и расположенной на ней нагрузки и при этом оказывает упругое противодействие прогибу. К таким балкам могут быть отнесены шпалы железнодорожного пути, ленточные фундаменты различных сооружений, передающие нагрузку на грунт, фундаменты плотин. Расчет балки на упругом основании не может быть выполнен с помощью уравнений статики. Эта задача является статически неопределимой, в которой внутренние усилия не могут быть найдены без рассмотрения деформаций [1]. Уравнение статики позволяет найти только суммарную реакцию со стороны основания и не дает возможности определить закон распределения реакции по длине балки. Величина реакции в каждой точке зависит от прогиба балки, а прогиб балки в свою очередь зависит от реакции со стороны основания.

Для решения задачи обычно принимаются гипотезы, связывающие величины реакций с осадкой основания. Одной из наиболее распространенных гипотез является гипотеза о пропорциональной зависимости между реакцией и осадкой основания. Такая гипотеза относительно свойств грунта, впервые была предложена Н. И. Фуссом в 1801 году и в применении к балкам на упругом основании использована Е. Винклером. Согласно этой гипотезе реакция основания в каждой точке пропорциональна упругой осадке в этой точке. Следовательно, реакция упругого основания в данной точке пропорциональна величине ее просадки и не зависит от величины просадок соседних точек.

Иными словами, чем больше прогиб, тем больше и реактивное сопротивление. Таким образом, реакция упругого основания по отношению к балке представляет собой изменяющуюся по длине балки равномерно распределенную нагрузку.

Расчет балок на упругом основании проведен с применением метода начальных параметров. Преимущество этого метода заключается в том, что для любого вида нагрузки и любого способа закрепления концов балки уравнение изогнутой оси балки на упругом основании содержит только четыре начальных параметра, которыми являются прогиб, угол наклона, изгибающий момент и поперечная сила в каком-либо поперечном сечении балки, принимаемом за начало координат. Причем два из этих параметров всегда известны, а для нахождения двух других необходимо решить систему двух линейных уравнений с двумя неизвестными.

В работе рассматривается ленточный фундамент на сплошном упругом основании с нагрузкой, равномерно распределенной по всей его длине. Нагрузка представляет собой вес сооружения и фундамента. Расчет напряжений и перемещений сечений для ленточного фундамента по всей его длине проводился по методу начальных параметров. Проведен расчет наибольших напряжений ленточного фундамента с учетом карстового провала. Напряженное состояние и деформация ленточного фундамента на упругом основании зависит от нагрузки и жесткости фундамента и упругого основания.

Литература

1. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. – М.: Высш. Шк., 1995. -560 с.: ил.