

Н.Д. Лодыгина

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета

Владимирская обл. г. Муром ул. Орловская, 23

E-mail: nina.lodygina@yandex.ru

Особенности расчета фундамента на сплошном упругом основании с учетом карстового провала

Карстовые процессы значительно осложняют строительство и эксплуатацию зданий и сооружений. Вследствие карстовых деформаций в разное время произошло несколько крупных аварий, анализ которых показал, что во всех случаях допущены принципиальные ошибки на различных стадиях строительного освоения: выборе площадки, инженерных изысканий, проектировании, строительстве или эксплуатации сооружения.

Основания и фундаменты должны удовлетворять следующим основным требованиям: обладать достаточной прочностью, устойчивостью на опрокидывание и скольжение в плоскости подошвы, сопротивляться влиянию грунтовых и агрессивных вод, а также влиянию атмосферных факторов (морозостойкость), соответствовать по долговечности сроку службы здания, быть технологичными в изготовлении и экономичными. По конструкции фундаменты бывают: сплошные, ленточные, столбчатые и свайные. Грунты, используемые в качестве оснований зданий и сооружений, подразделяются на: глинистые, песчаные, крупнообломочные, скальные, заторфованные.

Для расчета и проектирования мероприятий по обеспечению устойчивости сооружений необходимы сведения о современном состоянии карстового процесса на данной строительной площадке с достаточно точным для инженерных целей наличием всех карстовых пустот, провалов, подземных ходов и тому подобное, а не случайным, выборочным их обнаружением при прохождении буровой скважины. Необходимы такие инженерно-геологические данные по карсту, которые создали бы прочную основу расчета мероприятий по обеспечению надежности и устойчивости сооружений. Это главный вопрос, подлежащий решению при производстве инженерно-гидрогеологических изысканий. При наличии требуемых данных для проектирования можно уверенно решать вопрос о строительстве сооружений в карстовом районе. Для правильного проектирования зданий и сооружений в карстовых районах необходимы детальные инженерно-геологические исследования, которые должны носить комплексный характер. При этом изучают климат, растительность, гидрологию, геологию местности, подземные воды и в том числе все, что связано с самими карстовыми формами.

В инженерной практике часто встречаются балки, лежащие на сплошном упругом основании. Упругим основанием называют такое основание балки, которое деформируется под действием веса балки и расположенной на ней нагрузки и при этом оказывает упругое противодействие прогибу. Балки, лежащие на таком основании, называют балками на упругом основании. К таким балкам могут быть отнесены шпалы железнодорожного пути, ленточные фундаменты различных сооружений, передающие нагрузку на грунт, фундаменты плотин и др. Расчет балки на упругом основании не может быть выполнен с помощью уравнений статики. Эта задача является статически неопределимой. 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.

Ленточный фундамент в данной работе рассматривается как балка на упругом основании при действии на нее равномерно распределенной нагрузки. В работе проведен расчет напряжений и деформаций в сечениях ленточного фундамента от равномерно распределенной нагрузки при возникновении карста. Проведено сравнение экстремальных напряжений при возникновении карста и без его учета для ленточного фундамента (балка на упругом основании). Получены расчетные формулы для определения параметров напряженно-деформированного состояния ленточного фундамента в любом его сечении.