

Н.Д. Лодыгина

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета

Владимирская обл. г. Муром ул. Орловская, 23

E-mail: nina.lodygina@yandex.ru

Исследование напряженного состояния свайного фундамента при карстовых провалах

Карстовые деформации на поверхности земли имеют различные формы. Провалы и просадки, обычно возникают внезапно и представляют большую опасность для сооружений. С течением времени они трансформируются в карстовые воронки за счет оползания грунта вокруг провалов.

Наиболее рациональным в этих условиях является монолитное или сборно-монолитное решение железобетонных фундаментов (непрерывные ленточные, перекрестные ленты, коробчатые и плитные). При этом предусматривается развитие фундаментов за пределы периметра сооружения (консольные выступы). Эксплуатационная надежность сооружений может быть эффективно обеспечена прорезкой карстующихся пород сваями-стойками или глубокими опорами. При проектировании фундаментов из висячих свай предусматривают резервное количество свай и возможность их свободного выпадения из ростверка при образовании карстовой полости под нижними торцами. При этом необходимо производить расчет ростверка как балки над просадочной воронкой.

Расстояние между сваями не должно быть более $1/3-1/5$ диаметра прогнозируемой воронки, а длина свай должна превышать возможную глубину провала на $0,5...0,7$ м. Ростверк же следует проектировать в виде сплошной плиты, рассчитанной с учетом образования карстовой воронки заданного диаметра.

При необходимости усиления оснований и фундаментов на закарстованных территориях существующих сооружений следует предусмотреть: объединение отдельных фундаментов в пространственно-рамные конструкции, устройство консольных выступов, поясов жесткости, закрепление грунтов основания, заполнение образовавшихся провалов.

Расчеты фундаментов производят на основании прогнозирования размеров карстовых проявлений и вероятности их образования в основании проектируемого сооружения. Расчетные расположения провалов варьируются и назначаются исходя из наиболее неблагоприятных условий работы фундаментной конструкции. При проектировании фундаментов в виде железобетонных перекрестных лент провалы обычно предполагают в местах пересечения лент, в середине пролетов, под консолями, под наиболее нагруженными участками. В плитных фундаментах каркасных зданий наиболее опасно положение провалов по осям колонн, в пролетах на центральных и периферийных участках плиты, под диафрагмами жесткости.

В работе были выполнены численные исследования напряженно-деформированного состояния грунтового массива и свайного ленточного фундамента при образовании карстового провала. Целью исследования является расчет ленточных свайных фундаментов зданий с учетом возникающего горизонтального давления на сваи при обрушении грунта на границах провала. Расчетная схема сваи представляет собой стержень, упруго защемленный в грунт одним концом, другой имеет шарнирно- неподвижное сопряжение с ростверком и линейно возрастающей нагрузкой на сваю. В результате получены уравнения напряжений и деформаций в свае в зависимости от ее длины. При расчете учитывались также вес сваи и вертикальная сила давления на сваю со стороны сооружения.