

Исследование модельных крупнообломочных грунтов в условиях истинного трехосного сжатия

Бабенко Виктория Анатольевна

Аспирант

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия
E-mail: vababenko@bk.ru*

В большинстве случаев распределение напряжений в основании сооружений является трехмерным с неравными значениями напряжений по трем осям координат. На сегодняшний момент существует достаточно широкий круг устройств, позволяющих испытывать грунты и строительные материалы в условиях истинного трехосного сжатия [1]. Как правило, камера этих приборов имеет размер 50x50x50 мм или 100x100x100 мм. Однако при испытании крупнообломочных грунтов и строительных материалов сказывается природная неоднородность подобных грунтов, и такие размеры образцов недостаточны.

Цель настоящего исследования сводилась к разработке программы проведения испытаний для определения относительной объемной деформации (ε_v), модуля объемной деформации (K_v) и интенсивности касательных напряжений (τ_i) крупнообломочных грунтов (морская галька размером 10-20 мм) в условиях сложного напряженно-деформированного состояния (НДС) на приборе истинного трехосного сжатия.

Испытания проводились на приборе истинного трехосного сжатия конструкции НПП «Геотек». Нагрузка на кубический образец прикладывается через гибкие границы с размером рабочей камеры 300x300x300мм, до достижения суммы напряжений на последней ступени 1200 кПа. Получаемые линейные деформации образца измерялись датчиками перемещения LVDT (по 4 с каждой грани).

Для описания распределений напряжений и деформаций в неоднородных грунтах использовались две схемы нагружения: $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ и $\sigma_1 < \sigma_2 < \sigma_3$. Проведено шесть опытов с различным соотношением напряжений по каждой схеме: от 1.0 до 1.6. На основании полученных данных были построены графики зависимости ε_v от $\sigma_{ср}$. На начальном этапе нагружения отмечается интенсивный рост деформаций, но при достижении определенного уровня нагрузки их рост существенно замедляется. Очевидно, это связано с концентрацией НДС вокруг пустот и последующего их схлопывания. С повышением соотношения напряжений ε_v постепенно понижаются.

В ходе экспериментов установлено, что при соотношении напряжений 1.0 K_v с увеличением τ_i постепенно снижается, а при напряжении 1.1, монотонно возрастает, но уже при соотношении главных напряжений 1.4 по первой схеме и 1.3 по второй, K_v начинает резко снижаться. Дальнейшее увеличение τ_i приводит к снижению K_v по первой схеме нагружения и его увеличению при соотношении главных напряжений 1.4 по второй (результат инверсии напряжений).

Литература

1. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. Пенза: ПГУАС. 2009.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность своему научному руководителю докт. геол.-минер. н., проф. Вознесенскому Е.А. (МГУ) за содействие в проведении исследований.