

Направление 270100

СТРОИТЕЛЬСТВО

Магистерская программа 270100.01

Теория и проектирование зданий и сооружений

Руководитель программы д.т.н., проф. Леденев В. В.

Забродин С. В.

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ПОВТОРНЫХ НАГРУЗОК НА ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

Работа выполнена под руководством к.т.н. Евдокимцева О. В.

*ТГТУ, Кафедра «Конструкции зданий
и сооружений»*

В процессе эксплуатации зданий и сооружений на фундамент действуют изменяющиеся во времени нагрузки. В результате действия циклических нагрузок в основании фундамента появляются значительные остаточные деформации, скорость накопления которых зависит от многих факторов.

Длительность цикла «нагрузка – разгрузка» составляет от долей секунды до нескольких суток. При кратковременном воздействии нагрузок на основание (например, при проходах движущихся транспортных средств) продолжительность нахождения грунта в напряженном состоянии бывает существенно меньше того времени, которое необхо-

димо для полного протекания деформации от нагрузки данной величины. Деформация при единичном приложении нагрузки составляет некоторую долю от полной деформации, соответствующий весьма длительному действию той же нагрузки. При более продолжительном действии нагрузки (например загрузка и разгрузка элеваторов), деформации от первых десяти циклов могут превысить величину полной деформации от длительного действия той же нагрузки.

В [1] указано, что процесс деформирования при одноплоскостном срезе происходит в тонком объеме образца грунта между каретками прибора. Такое напряженное состояние представляет собой однородное плоское или линейное напряженное состояние. Таким образом, характер напряженного состояния в плоскости среза прибора ПСГ идентично таковому в основании фундаментов, что позволяет применять прибор для циклических испытаний, а результаты использовать при проектировании АЭС и т.д.

Опыты с образцами связного грунта (суглинок полутвердый) выполнялись на сдвиговых приборах (ПСГ). Для испытания использовали три образца плотностью $\rho = 1,86 \text{ г/см}^3$ и влажностью $\omega = 0,2$. Циклическое нагружение образцов осуществлялось при определенных значениях срезающих напряжений: $\tau = 0,7 \cdot \tau_u$, при вертикальном давлении $\sigma_{\max} = 0,3 \text{ МПа}$.

Циклическое нагружение выполняли в количестве 10-50 циклов с коэффициентом асимметрии цикла, равным $\rho_c = \frac{\tau_{\min}}{\tau_{\max}} = 0$ и частотой $f_c = 2\text{ч/цикл}$ (опыт 3); $2,7 \text{ суток/цикл}$ (опыт 2); 10 суток/цикл (опыт 1). Продолжительность одного опыта до 140 суток.

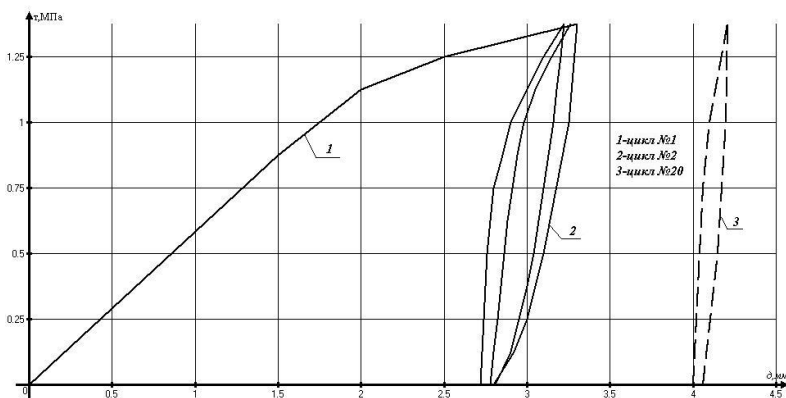


Рис. 1 Гистерезисные петли в опыте 1

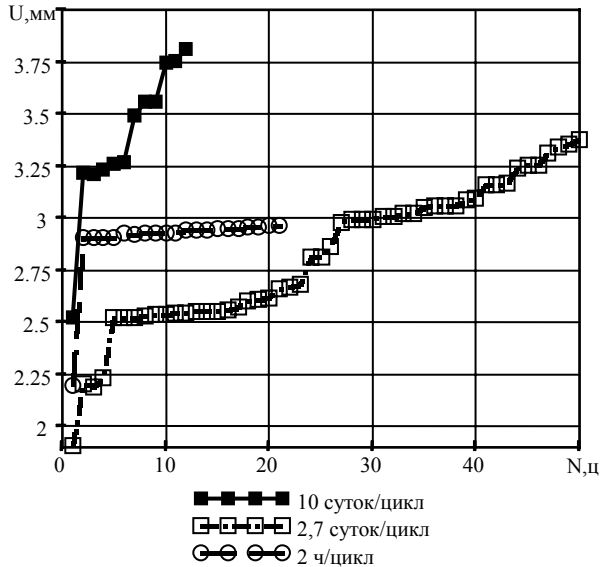


Рис. 2 Зависимости горизонтальных перемещений каретки от количества циклов

Во всех опытах отмечено сужение петель гистерезиса с увеличением количества циклов (рис. 1).

Скорость роста деформаций неравномерна. С уменьшением частоты цикла стабилизация деформаций достигается быстрее (рис. 2). Длительное действие повторных нагрузок вызывает значительный рост деформаций ползучести. Максимальные суммарные деформации от ползучести и повторных нагружений получены при частоте 10 суток/цикл.

Список литературы:

1. Жихович В.В. О методике исследований глинистых грунтов на циклическую нагрузку в условиях одноплоскостного среза // Основания, фундаменты и механика грунтов. - 1996. - № 5. С.10-13.