

2. Гуца Ю. П. Исследование ширины раскрытия нормальных трещин / Ю.П. Гуца // Прочность и жесткость железобетонных конструкций: сб. науч. трудов. - М.: НИИЖБ, 1971. — С. 18-36.

3. Барашиков А.Я. Методика розрахунку залізобетонних конструкцій за деформаційною моделлю згідно з проектом нових норм України / А.Я. Барашиков // Сучасне промислове та цивільне будівництво. - 2005. — №1. - С. 36-39.

4. Дорофеев В.С. Расчет изгибаемых элементов с учетом полной диаграммы деформирования бетона: монография / В.С. Дорофеев, В.Ю. Варданов. — Одесса: ОГАСА, 2003. — 210 с.

5. Карпюк В.М. Розрахункові моделі силового опору прогінних залізобетонних конструкцій у загальному випадку напруженого стану: монографія / В.М. Карпюк. - Одеса: ОДАБА, 2014. — 352 с.

6. Ромашко В.М. Основи деформаційно-силової моделі залізобетонних елементів і конструкцій / Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць. - Рівне: НУВГП, 2015. - Вип.30. - С. 247-254.

7. Ромашко В.М. Основи загальної моделі деформування бетонних та залізобетонних елементів і конструкцій / В. М. Ромашко // Вісник НУВГП: зб. наук. праць. - Рівне: НУВГП, 2009. — Вип. 3(47), ч.2. — С. 118-123.

8. Bischoff, P.H. Deflection calculation of FRP reinforced concrete beams based on modifications to the existing Branson equation / P.H. Bischoff // Journal of Composites for Construction, Vol. 1, №1, 2007. — P. 4-14.

9. Calabrese, A. Numerical issues in distributed inelasticity modeling of RC frame elements for seismic analysis: A Dissertation the Master Degree in Earthquake Engineering / Calabrese Armando. — Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia. - 2008. - 132 p.

УДК 624.151.2

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЗАГРУЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ОДИНАКОВОЙ ПЛОЩАДИ НА РАЗВИТИЕ ДЕФОРМАЦИЙ В ИХ ОСНОВАНИЯХ

Ранчашова М.Ю., ЗПГС-605м

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ткалич А.П.

Исследования влияния условий загрузки на уплотняемость водонасыщенного лессового суглинка от мгновенной и ступенчатой нагрузок.

Целью комплексных исследований, выполненных в полевых условиях является изучение закономерностей развития деформаций

грунта в основании фундаментов, при различных условиях загрузки.

В котловане опытной площадки испытаны два одинаковых штампа площадью $1,0 \text{ м}^2$, расположенных на лессовом суглинке (ИГЭ-2), мощность слоя ниже подошвы составляла $2,3 \text{ м}$. Подстилаемый слой (ИГЭ-3) - лессовая супесь, обводненная, мощность $6,2 \text{ м}$ (рис. 1.а)

Для определения величин послойных перемещений грунта, до начала испытаний в основание штампов (в пробуренные шпуры) заложены фиксаторы перемещений и установлены винтовые и магнитные марки (рис. 1.а; б)

Испытания проведены статической нагрузкой, до условной стабилизации грунта основания каждой ступени, не превышающей $0,1 \text{ мм}$ в сутки.

Первая ступень нагрузки для штампа - 1(Ш-1) составила $0,3 \text{ МПа}$, для Ш-2 - $0,05 \text{ МПа}$ (рис. 1.б).

После окончания испытаний раскопаны основания штампов в осевой плоскости и выполнены измерения перемещений фиксаторов. В этой же плоскости, как под фундаментами, так и за их пределами отобраны образцы грунта для определения их плотности. Отбор образцов грунта произведен по системе $20 \times 20 \text{ см}$.

Границы зоны остаточных деформаций грунта построены по перемещению фиксаторов и показаниям перемещений марок и величинам плотности грунта (рис. 1.а)

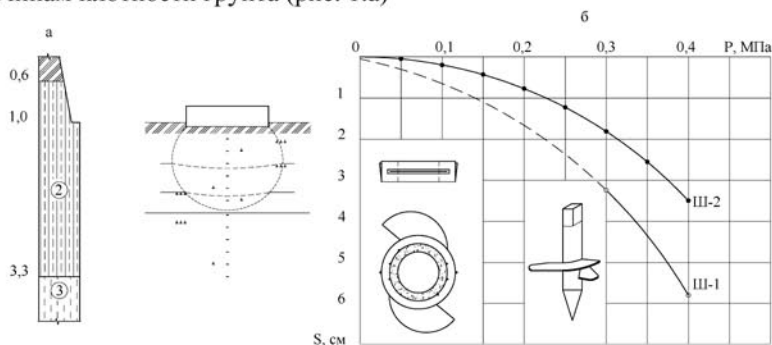


Рис.1. а. – Геологический разрез опытной площадки; зона деформированного грунта ниже подошвы штампа с высотным расположением магнитных (по центру), винтовых марок, и три «горизонтالي» фиксаторов перемещений;

б. – График зависимости $s = f(P)$; магнитная (слева) и винтовая марки.

Штамп - 1 (рис. 2). Приложена мгновенная нагрузка 0,3 МПа, затем 0,4 МПа. Величина относительной деформации (ε), характеризующая послыонные уплотнения грунта, носит неравномерный характер.

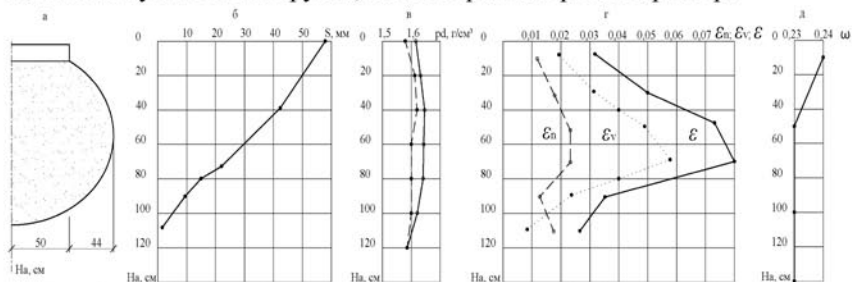


Рис.2. а. Зона деформированного грунта. б. Эпюра деформации грунта по глубине, при $P = 0,4$ МПа.

в. Величины плотности скелета грунта: пунктирной линией природная, сплошной – уплотненная;

г. Относительные деформации грунта (уплотнения – ε_n ; поперечного расширения – ε_v ; общей- ε);

д. Влажность грунта по глубине

Ее значения увеличиваются к глубине 50...70 см (0,5 стороны фундамента) от 0,031 до 0,08 (рис. 2.г)

Относительная деформация (ε_n) и осадка (s_n) грунта в результате уплотнения, на этой же глубине, показали максимальные величины соответственно: 0,024 и 0,48 см.

Относительная деформация (ε_v) и осадка (s_v) от поперечного расширения грунта соответственно составили: 0,056 и 1,12 см. Среднее значение коэффициента поперечного расширения грунта равно 0,30.

Штамп - 2 (рис.3). Нагрузка прикладывалась ступенями, через 0,05 МПа до 0,3 МПа, затем 0,4 МПа.

Величина относительной деформации (ε) грунта до глубины 70 см имела постоянное значение равно 0,034 ниже которой снизилась, у границы зоны деформации до 0,017.

Относительная деформация (ε_n) осадка (s_n) в результате уплотнения грунта соответственно равны: 0,024 и 0,48 см (рис.3.г).

Относительная деформация (ε_v) и осадка (s_v) от поперечного расширения грунта соответственно составили: 0,01 и 0,19 см. Среднее значение коэффициента поперечного расширения грунта равно 0,19.

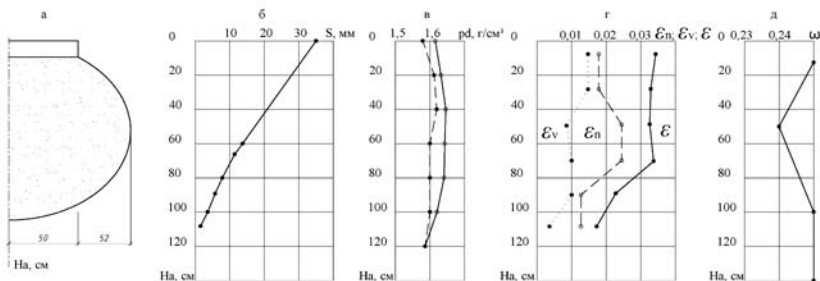


Рис.3. а. Зона деформированного грунта. б. Эпюры деформации грунта по глубине, при $P = 0,4$ МПа.

в. Величины плотности скелета грунта: пунктирной линией природная, сплошной - уплотненная.

г. Относительные деформации фунта (уплотнения - ϵ_n ; поперечного расширения - ϵ_v ; общей- ϵ).

д. Влажность грунта по глубине.

Результаты исследований показали, что условия загрузки опытных фундаментов влияют на процессы деформации грунта в их основаниях.

Так осадки штампов для Ш-1 и Ш-2 соответственно составляют: от уплотнения грунта $s_n = 2,07$ см и $s_n = 2,11$ см; в результате его поперечного расширения $s_v = 3,68$ см и $s_v = 1,29$ см.

Ширина зоны деформированного грунта больше для Ш-1 при близких величинах их глубин (табл.1).

Таблица 1. Результаты полевых исследований двух штампов

№ штампа	Условия приложения нагрузки	Давление, МПа	Осадка, см	Зона деформации грунта, см		Модуль уплотнения, МПа	Коефф. поперечного расширения	Структурная прочность, кПа
				Глубина	Ширина			
1	Полная	0,4	5,75	114	188	13,8	0,30	145
2	Ступенчатая	0,4	3,40	116	164	13,8	0,19	142

Разница в осадках штампов, полученная в результате поперечного расширения грунта основания, вызванная разными условиями загрузки фундаментов.

Выводы

1. Условия загрузки фундаментов оказывают влияние на процессы деформирования грунта основания.
2. На значение плотности скелета уплотненного грунта, при прочих равных условиях, режим загрузки не оказывает влияния. Их значения имеют близкую сходимость.
3. Коэффициент поперечного расширения в грунтах основания, при одновременном нагружении давлением 0,3 МПа и с увеличением до 0,4 МПа в 1,58 раз больше чем при последовательном приложении нагрузки, с интервалом 0,05 МПа.
4. Глубина зоны деформации грунта не зависит от режима загрузки и имеет близкую сходимость.

Литература

1. Денисов И.Я. Строительные свойства глинистых пород и их использование в гидротехническом строительстве / И.Я. Денисов; // Государственное энергетическое издательство. Л.; М.; - 1956. - 288с.
2. Тугаенко Ю.Ф. Развитие деформаций в основаниях фундаментов, способы их ограничения и методы оценки /Ю.Ф.Тугаенко; // Одесса: Астропринт, 2003. – 224с
3. Глубинная марка: А.с. № 1065531 СССР, МКИ Е 02 D 1/00. /Тугаенко Ю.Ф., Стоянова Т.И., Марченко М.В., Ткалич А.П.// (СССР). - №3420907/29-33; Заявлено 07.01.84
4. Цытович Н.А. Вопросы теории и практики строительства на слабых глинистых грунтах /Н.А. Цытович; // Материалы всесоюзного совещания по строительству на слабых водонасыщенных грунтах. — Таллинн: 1965. - С. 5-17.
5. Тугаенко Ю.Ф. Трансформация напряженно – деформируемого состояния грунтов основания и ее учет при проектировании фундаментов /Ю.Ф.Тугаенко;// Одесса: Астропринт, 2011 -120 с.