

В.Л. Дедов

Экспериментальные исследования зависимости деформируемости грунтов от плотности и предварительного уплотнения при повторных нагрузках

Опыты с образцами связного грунта (суглинков) выполняли на компрессионном приборе КПр-1 и разрывной машине ИР 5057-50, переведенной в режим сжимающего нагружения.

В ОПЫТАХ НА ПРИБОРАХ КПр-1 ПРИМЕНЯЛИ ОБРАЗЦЫ ГРУНТА С НАРУШЕННОЙ СТРУКТУРОЙ, КОТОРЫЕ ПРИГОТАВЛИВАЛИ ПО [1]. ОБРАЗЦЫ НАРУШЕННОЙ СТРУКТУРЫ ГОТОВИЛИ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ: ИЗВЕСТНУЮ МАССУ ГРУНТА ЗАДАННОЙ ВЛАЖНОСТИ УКЛАДЫВАЛИ В ОБОЙМУ СЛОЯМИ ПО 0,5 СМ И УПЛОТНЯЛИ ТРАМБОВКАМИ.

ОБРАЗЦЫ ГРУНТА ИСПОЛЬЗОВАЛИ ИЗ КРАСЬНЕНСКОГО КАРЬЕРА Г. ТАМБОВА СО СЛЕДУЮЩИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ, ОПРЕДЕЛЕННЫМИ ПО [2]: $\rho_s = 2,66 \text{ Г/СМ}^3$, $W_p = 0,132$, $W_L = 0,245$, $I_L = 0,389$, $I_p = 0,113$. ОТБОР ПРОВОДИЛСЯ В СООТВЕТСТВИИ С [3].

Эксперименты на повторную нагрузку проводили на компрессионных приборах КПр-1 по следующей методике. Стационарную установку, подготовленную в соответствии с руководством по эксплуатации, нагружали с помощью разрывной машины ИР 5057-50 до определенного уровня ($\sigma_{\max} = 0,3 \text{ МПа}$). После выдержки нагрузки при максимальном давлении производили разгрузку до σ_{\min} . Дальнейшее циклирование осуществлялось в стационарном режиме на разрывной машине ИР 5057-50, переведенной в режим циклического сжатия. Под стационарным режимом понимается такой, при котором основные параметры (σ_{\max} , $\rho_c = \sigma_{\min}/\sigma_{\max}$, f_c) остаются постоянными во времени циклирования.

Принималось 100 циклов нагружения. Значения деформаций определяли после 1; 2; 5; 10; 20; 30; 50; 100 цикла «нагрузки-разгрузки». Частота цикла $f_c = 2 \text{ цикла/мин}$. Коэффициент асимметрии цикла (ρ_c) равняется 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8.

Влияние повторных нагружений на деформированность грунта оценивали по [4], коэффициентом повторности $K_s = \varepsilon_c/\varepsilon_s$ (табл. 1) и рис. 1 (ε_c и ε_s – относительные деформации образцов грунта при циклическом и статическом действии нагрузки, соответственно).

1 ЗАВИСИМОСТИ ВЕЛИЧИН ДЕФОРМАЦИЙ ОТ ЧИСЛА ЦИКЛОВ нагружения-разгружения

№ кривой на графике	Условия приготовления образцов	ρ_c	K_s при количестве циклов равном						
			ном						
			2	5	10	20	30	50	100
1	Не выдерживался под нагрузкой, $W = 0,17$	0	0,05	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50
2		0,2	0,07	0,11	0,20	0,30	0,40	0,50	0,70
3		0,4	0,08	0,12	0,20	0,30	0,40	0,50	0,70
4		0,6	0,10	0,14	0,20	0,30	0,30	0,50	0,80
5		0,8	0,14	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	1,00
6	Не выдерживался под нагрузкой, $W = 0,12$	0	0,04	0,05	0,05	0,09	0,13	0,15	0,17
7		0,2	0,02	0,05	0,06	0,09	0,13	0,16	0,22
8		0,4	0,04	0,09	0,12	0,17	0,22	0,24	0,33
9		0,6	0,04	0,08	0,11	0,15	0,22	0,24	0,33
10		0,8	0,05	0,07	0,11	0,14	0,20	0,24	0,33
11	Выдерживался 14 суток под давлением $\sigma = 0,3$ МПа	0	0,05	0,08	0,13	0,17	0,19	0,24	0,29
12		0,2	0,05	0,06	0,07	0,10	0,11	0,14	0,16
13		0,6	0,01	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11
14		0,8	0	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05

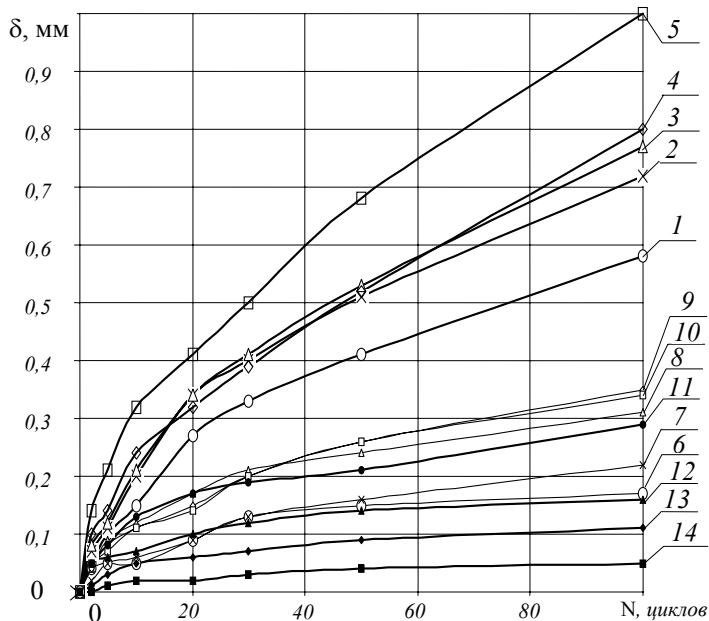


Рис. 1 Зависимости величин деформаций от числа циклов нагружения-разгружения (цифры на графике соответствуют табличным)

Было произведено три серии опытов при влажности $W = 0,17$ (опыты 1 – 5), $W = 0,12$ (опыты 6 – 10) проводили без выдержки под нагрузкой; $W = 0,12$ (опыты 11 – 14) проводили с выдержкой под нагрузкой 1200 Н (соответствует давлению 0,3 МПа) в течении 14 суток. После этого деформации в грунте стали менее 0,01 мм за 24 часа, что в соответствии с [1] считается за стабилизацию деформаций.

Выводы

1 При повторных нагружениях без предварительной выдержки грунта под нагрузкой с увеличением коэффициента асимметрии цикла влияние повторных нагружений на деформацию образцов грунта увеличивается.

2 При повторных нагружениях с предварительной выдержкой грунта под давлением σ_{\max} до стабилизации грунта, с увеличением коэффициента асимметрии цикла влияние повторных нагружений на деформацию образцов грунта резко снижается, что соответствует данным [4 и 5].

3 Следовательно, налицо различие в работе уплотненного грунта при повторных нагружениях от разуплотненного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ГОСТ 30416–96. Межгосударственный стандарт. Грунты лабораторные. Испытания. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) , 1984. 23 с.

2 ГОСТ 5180–84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. Издание официальное. Государственный комитет СССР по делам строительства, 1984. 6 с.

3 ГОСТ 12071–84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов. Издательство стандартов. М., 1996. 12 с.

4 Евдокимцев О.В. Влияние повторности нагружения на перемещения и несущую способность основания. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Тамбов, 2001.

5 Леденев В.В. Основание и фундаменты при сложных воздействиях. Тамбов: Тамб. гос. техн. ун-т, 1995. 400 с.