

структуры этих объектов и соответствующих рекомендаций по её формированию с учётом особенностей региональных условий. Развитие строительства данных объектов в нашей стране тормозит отсутствие финансирования. В г. Одесса обсерватория находится в парке им. Т. Г. Шевченко. Здания находятся в полузаброшенном состоянии, хотя обсерватория имеет мощную научную базу, руководство проводит лекции, экскурсии. Строительство новой обсерватории и планетария в г.Одесса позволит ученым активно работать и приносить городу и государству высокую научную и образовательную пользу и авторитет в мире.

### **Литературы**

1. Планетарии и массовые обсерватории / И.М. Бесчастнов – Москва, 1977.
2. Рекомендации по проектированию планетариев и астрономических обсерваторий / научное издание / НИЛЭП ОИСИ – Москва.

**УДК 624.131.38**

## **ИСПЫТАНИЕ ГРУНТОВ СВЯЯМИ МЕТОДОМ РЕЛАКСАЦИИ НАГРУЗКИ**

*Кердикошвили А.И., ПГС606м(н).*

*Научный руководитель - д.т.н., проф. Тугаенко Ю.Ф.*

В ДСТУ [1], кроме обязательного метода испытания грунтов сваями вертикальной вдавливающей нагрузкой предложены два рекомендуемых метода ускоренных испытаний.

В стандартном методе нагрузка прикладывается ступенями. Каждая ступень при постоянной нагрузке выдерживается до условной стабилизации осадки.

Одним из рекомендуемых является ускоренный метод релаксации нагрузки. После достижения очередной ступени поддержка ее постоянства прекращается. Процесс релаксации сопровождается стабилизацией осадки и уменьшающейся нагрузкой. Ее длительность в 3...5 раз короче периода стабилизации осадки при испытаниях стандартным методом.

Ускоренный метод испытаний релаксацией нагрузки по приведенной методике применен при контрольных испытаниях грунтов сваями на ряде объектов. Ниже приведены результаты испытаний на одном из свайных полей (СП). Сваи сечением 0,35 x 0,35 м. длиной 12 м погружены в глинистые, тонкодисперсные грунты.

К свае приложена нагрузка, на 30% превышавшая расчетную. Осадка нарастала, в основном, в результате упругого деформирования системы свая-грунты основания.

Но данным изысканий, в основании залегают следующие, чередующиеся в нижних горизонтах, ИГ"Э: а) в пределах длины ствола: 4 - суглинок лессовидный, мощностью 2,9 м; 7 суглинок делювиальный - 2,7 м; 9 - супесь опесчаненная - 1,9 м; 10 - глина серая - 1,7 м; б) ниже остря свай: 10 - глина серая мощностью 2,9 м. Характеристики грунтов, но данным изысканий приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-механические характеристики грунтов (нормативные)

№ ИГ"Э	Доли единицы						$\rho_{cm3}$		МПа	град.	кПа
	w	w <sub>L</sub>	w <sub>L</sub>	IP	IL	sR	pP	pD	E	$\phi$	c
4	0,20	0,34	0,21	0,13	<0	0,63	2,69	1,45	14/6	12	14
7	0,20	0,33	0,21	0,12	<0	0,64	2,69	1,46	14,0	15	16
9	0,23	0,30	0,23	0,07	0	0,89	2,67	1,58	11,0	15	4
10	0,25	0,50	0,29	0,21	<0	0,89	2,74	1,55	21	21	50

По результатам измерений параметров напряженно-деформируемого состояния грунтов основания построен график зависимости осадки от нагрузки, определенной после релаксации, представленный на рис.1 а. Координаты измеренных значений показаны точками. Зависимость представлена двумя ветвями. Первая - определяет сопротивление сдвигу вдоль поверхности ствола, а вторая - сопротивление сжатию ниже остря.

Граница двух ветвей зависимости определяется точкой условного перелома, которая находится на пересечении продленных участков двух ветвей вблизи их перегиба.

В данном испытании точке перелома соответствует нагрузка 1530 кН. которой уравнивается предельное сопротивление сдвигу.

Процессы релаксации являются следствием стабилизации нарастающей осадки, сопровождающимся уменьшением нагрузки. На

рис.1 б, в приведены графики изменения этих параметров во времени, на последней ступени приложенной нагрузки (1700 кН), длительность которого составила 25 минут.

В проведенных исследованиях последняя ступень нагрузки (1700 кН) приложена дважды. После первого приложения, в результате релаксации длившейся 25 минут нагрузка снизилась на 85 кН, а осадка увеличилась на 0,19 мм. При повторном приложении этой ступени и сохранении ее постоянства длительность стабилизации, принятой согласно ДСТУ [1] составила 75 минут, а приращение осадки 0,27 мм.

Результаты исследований приведены на рис.2.г и таблице 2. Увеличение осадки в процессе ее стабилизации при постоянной нагрузке является следствием упруго-вязких деформаций.

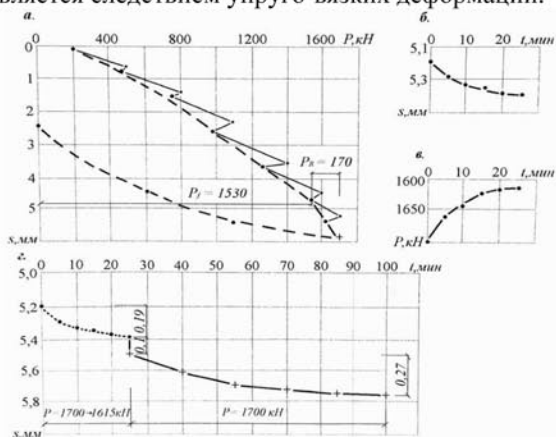


Рис. 1 Результаты испытаний грунтов сваей СП-12/70 методом релаксации нагрузки: а □ график зависимости осадки от нагрузки; б, в □ стабилизация осадки  $s$  и релаксация нагрузки во времени на последней ступени нагрузки; г □ стабилизация осадки в процессе релаксации нагрузки и при ее постоянном значении

Снижение нагрузки в процессе ее релаксации сокращает длительность их нарастания.

Значения осадок оказались близкими для соответствующих нагрузок. Координаты НДС после стабилизации осадки при постоянной нагрузке, приложенной повторно близки к продленному участку зависимости  $s = f(P)$ , полученной по результатам испытаний методом релаксации нагрузки (рис. 1, а)

Таблица 2. Параметры НДС системы свая-грунты основания от последней ступени нагрузки

Метод испытаний	I Нагрузка P, кН		Осадка s, мм, после			t, мин
	приложенная	конечная	приложения нагрузки	стабилизации	Ds	
релаксации нагрузки	1700	1615	5,19	5,38	0.19	25
ДСТУ	1700	1700	5.48	5,75	0.27	75

### Выводы:

1. Применение метода релаксации нагрузки позволяет в 3...4 раза сократить длительность испытаний.
2. Достоверность полученных результатов подтверждена результатами испытаний проведенных по стандартной методике.
3. Разработана методика определения части нагрузки, уравновешенной сопротивлением сдвигу по поверхности ствола и сжатию ниже острия, по результатам испытаний проведенных методом релаксации.

### Литература

1. ДСТУ Б В.2.1-1-95 (ГОСТ 5686-94) Грунты. Методы полевых испытаний палями. Державний комітет України у справах містобудування і архітектури. Київ, 1997. – 54 с.
2. Коваль В.Г. Новый метод статических испытаний свай / В.Г. Коваль, В.И. Ищенко // Будівництво України. – 2002. - №4. – С.42 – 43.
3. Тугаенко Ю.Ф. Процессы деформирования грунтов в основаниях фундаментов, свай и свайных фундаментов / Ю.Ф. Тугаенко // Монография. – Одесса: Астропринт, 2009. – 146 с.