

ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ ШТАМПОМ

Новский А.В., Новский В.А., Митинский В.М., Вивчарук В.В.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
г. Одесса, Украина

АНОТАЦІЯ: Описана методика і результати визначення модуля деформації товщі вапняку штампом в свердловинах на різних глибинах.

АННОТАЦИЯ: Описана методика и результаты определения модуля деформации толщи известняка штампом в скважинах на разных глубинах.

ABSTRACT: The technique and results of the determination of the module thickness deformation limestone stamp at different depths in the wells.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: толща известняков, модуль деформации, штамп, скважина.

ВВЕДЕНИЕ

При проведении инженерных изысканий используют различные способы определения модуля деформации, которые в зависимости от условий проведения исследований и площади штампа делятся на полевые и лабораторные методы. Как известно, модули деформации, определенные в полевых условиях, более точно характеризуют деформативные свойства грунтов по сравнению с их величинами, получаемыми в лаборатории.

Целью исследований является выполнение статических испытаний известняков штампом Ø450 и 300 мм для получения значений модуля деформации по всей толще. Испытания выполнены в скважинах на двух площадках г. Одессы расположенных вдоль ул. Канатной: одна угол ул. Б. Арнаутская (№1), другая – угол ул. Успенской (№2).

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Определить модули деформации толщи напластований известняков в полевых условиях в каждом из выделенных ИГЭ, путем поэтапного

нагрузки штампа и измерения его перемещений от каждой ступени нагрузки.

Толща известняков сверху вниз представлена: плитчато-обломочным известняком с глинистым заполнителем (дресва известняка), перекристаллизованным известняком-ракушечником равномерно цементированным, известняком-ракушечником («пильным») и известняком плитчатым.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для полевых исследований на площадке №1 был использован штамп площадью 1590см^2 ($\text{Ø}45\text{см}$). Установку штампа производили после зачистки забоя скважины при бурении специальной желонкой-зачистителем в 2-3 приема с извлечением ее на поверхность после каждой зачистки.

Штамп прикрепляли к колонне труб $\text{Ø}325\text{мм}$, имеющей направляющие хомуты для обеспечения их центровки в обсадной трубе $\text{Ø}630\text{мм}$, которую погружали на требуемую глубину, рис. 1.

При опускании штампа в забой скважины его проворачивали вокруг вертикальной оси по часовой стрелке и в обратном направлении для создания более плотного контакта с грунтом. В перекристаллизованном известняке перед установкой штампа в забой скважины подавали быстротвердеющий раствор из условия создания слоя толщиной 0,5-1,0см.



Рис. 1. Опускание штампа и колонны труб в скважину на площадке №1

Положение штампа на инженерно-геологическом разрезе при испытаниях на площадке №1, расположенной по ул. Б. Арнаутская и на площадке №2 по ул. Успенской приведено на рис. 2.

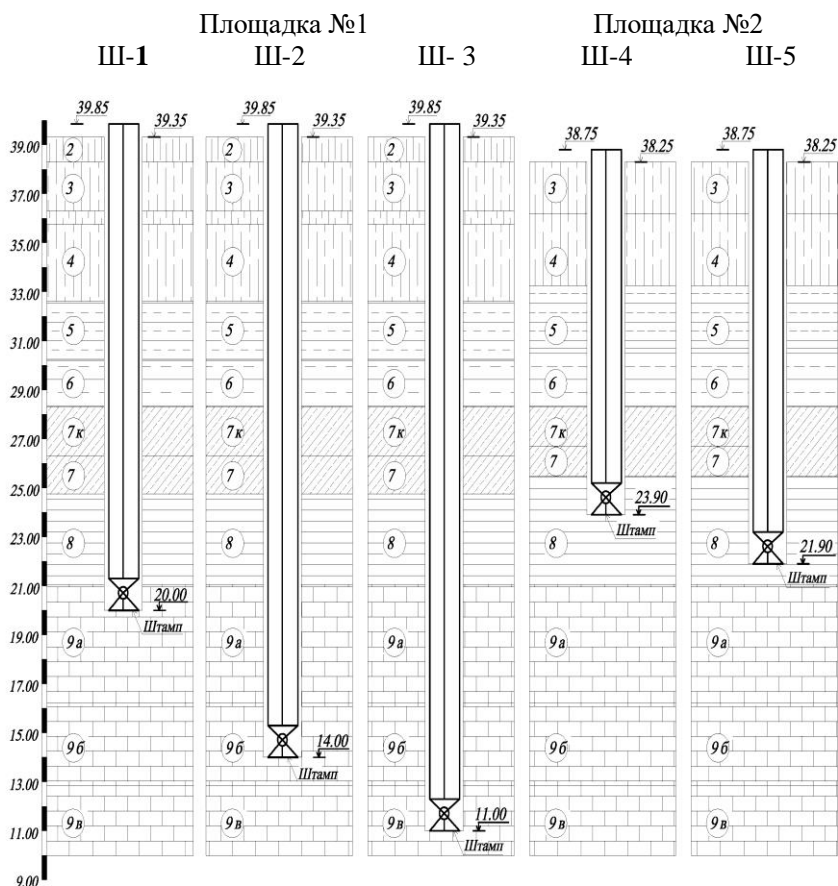


Рис. 2. Расположение штампов на инженерно-геологическом разрезе площадок №1 и №2: ИГЭ-8 – плитчато-обломочный известняк с глинистым заполнителем (дресва известняка); ИГЭ-9а - перекристаллизованный известняк-ракушечник равномерно цементированный; ИГЭ-9б – известняк-ракушечник «пильный»; ИГЭ-9в – известняк плитчатый

После установки штампа монтировали загрузочную балку для передачи на него нагрузки. Балка при помощи металлических стержней крепилась к арматуре рабочих свай, расположенных по обе стороны скважины.

Осевая вдавливающая статическая нагрузка на штамп через колонну труб передавалась гидравлическим домкратом ДГО–100 с автономной ручной насосной станцией.

Испытания штампа проводили по методике, изложенной в ДСТУ [1]. Замеры перемещений верха колонны труб в процессе испытаний выполняли по трем прогибомерам 6-ПАО, установленных на реперной системе. Давление в системе гидравлических домкратов ДГО–100 в процессе испытаний фиксировалось манометром класса 1,5.

При планировании эксперимента было предусмотрено испытания штампа на разных глубинах. Загружение штампа, после достижения уровня бытового давления, выполняли ступенями по 0,1МПа. В первую ступень давления включали вес деталей испытательной установки, обеспечивающий передачу нагрузки на штамп.

На рис. 3 представлены графики зависимости перемещения штампов от давления на различных глубинах его установки.

Модуль деформации известняка-ракушечника E по результатам испытания их штампами в глубоких скважинах определяли в соответствии с п.5.5.2 ДСТУ[1] по формуле:

$$E = (1-\nu^2) \cdot K_p \cdot K_1 \cdot D \cdot \Delta p / \Delta s, \quad (1)$$

где: ν – коэффициент Пуассона;

K_p – равен 1 при испытании штампов в скважинах;

K_1 – коэффициент, принимаемый равным 0,79 для круглого штампа;

D – диаметр штампа;

Δp – приращение давления на штамп, равное $p_n - p_0$, где p_n – бытовое давление в уровне подошвы штампа ;

Δs – приращение осадки штампа, соответствующее Δp , см.

Результаты определения модуля деформации грунтов по данным испытаний штампом соответствующих ИГЭ приведены в табл.1.

При вычислении модуля деформации измеренные перемещения верха колонны труб уменьшались на величину, равную их упругой деформации при соответствующем уровне загрузки.

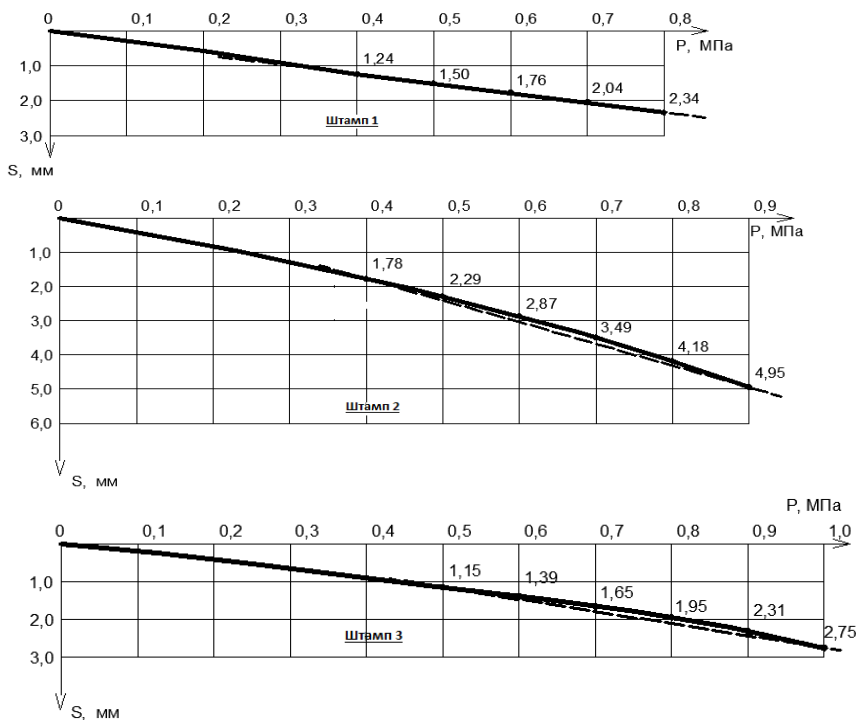


Рис.3. Графики зависимостей перемещения штампа от нагрузки при испытаниях на разных глубинах

Результаты определения модуля деформации грунтов штампами.

Таблица 1.

Абс. отметка подошвы штампа	Исследуемый слой	p_0 , МПа	p_n , МПа	Δp , МПа	Δs , см	ν	D, см	E, МПа
20.000	ИГЭ-9а (ш-1)	0,45	0,80	0,350	0,097	0,27	45	119
14.000	ИГЭ-9б (ш-2)	0,55	0,90	0,350	0,237	0,27	45	49
11.000	ИГЭ-9в (ш-3)	0,60	0,90	0,300	0,092	0,27	45	107
23,900	ИГЭ-8 (ш-4)	0,25	1,00	0,75	0,13	0,42	30	112
21,900	ИГЭ-8 (ш-5)	0,25	1,00	0,75	0,17	0,42	30	86

ВЫВОД.

Толща напластований известняков Одесского региона характеризуется значительной неоднородностью своих деформационных характеристик.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б.В.2.1-7:2000 (ГОСТ 20276-99). Грунти. Методи польового визначення характеристики міцності і деформованості. К., Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 2001.
2. Новский А.В. Известняк-ракушечник. Исследование и использование в качестве основания фундаментов / Новский А.В., Новский В.А., Тугаенко Ю.Ф./ Астропринт. Одесса, 2014. 92 с.
3. Тугаенко Ю.Ф. Прочность и сжимаемость понтических известняков. Ю.Ф. Тугаенко, А.П. Ткалич, А.А. Паламарчук, А.Р. Гевондян. Вісник державної академії будівництва та архітектури. - Випуск 16. – Одесса, 2004. – С . 206-211.
4. Тугаенко Ю.Ф. Процессы деформирования грунтов в основаниях фундаментов свай и свайных фундаментов. - Одесса: «Астропринт. 2008, 216 с.

REFERENCTS

1. DSTU B.V.2.1-7: 2000 (GOST 20276-99). Soils. Methods for determining parameter field strength and deformability. K. Committee, State Committee for Construction, Housing Policy and ahitektury Ukraine, 2001.
2. Novskiy A.V. Shell limestone. The exploration and use as a base foundation /Novskiy A.V., Novskiy V.A., Tugaenko Y.F. /Astroprint. Odessa, 2014. 92 p.
3. Tugaenko Y.F. The strength and compressibility of Pontian limestone. /Y.F. Tugaenko, A.P. Tkalich, A.A. Palamarchuk, A.R. Ghevondian/. News derzhavnoï Academy budivnitstva that arhitekturi. - Key infrastructure 16 - Odessa, 2004. - With. 206-211.
4. Tugaenko Y.F. Soil deformation processes underlying foundation piles and pile foundations. - Odessa: "Astroprint. 2008, 216 p.