

УДК 624.155.154.4

**А. Ф. Чичкин**

## **ДИНАМИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ И НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СВАЙ**

Анализируются результаты динамического зондирования на площадках строительства с различными грунтовыми условиями в сопоставлении с испытаниями свай статической нагрузкой. Приводятся сравнительные результаты испытаний и расчетов, на основании чего делается вывод о конкурентоспособности способа динамического зондирования, применяемого в г. Пензе для назначения длины пробных свай, с динамическими испытаниями свай и статическим зондированием.

**К л ю ч е в ы е с л о в а:** грунтовые условия, динамическое зондирование, результаты испытаний, анализ, практическое применение.

The article is devoted to the analysis of the results of dynamic sounding on construction platforms with various soil conditions in comparison to the tests of piles by static loading. The authors provide the comparison of the results of tests and calculations, on the basis of which the conclusion about competitiveness of dynamic sounding is made, and used in Penza city to set trial pile length with dynamic testing and statistics sounding.

**К е у w o r d s:** soil conditions, dynamic sounding, testing results, analysis, practical application.

При изучении условий залегания, состояния и свойств грунтов основания широкое применение в практике работ изыскательских организаций нашли полевые методы их исследования, в том числе статическое и динамическое зондирования как наиболее быстрые и дешевые способы исследования. Они позволяют получать достаточно достоверные значения параметров, необходимых для определения несущей способности свай. Дальнейшее совершенствование методики проведения испытаний и обработки полученных результатов представляет определенный научный и практический интерес.

В работе приводятся результаты анализа динамического зондирования грунтов различных строительных площадок г. Пензы. По данным зондирования определялись отказы зонда без внесения поправок на потери энергии ударов и на трение штанг о грунт. При этом, по исследованиям ОАО «Укрспецстройпроект», принималось, что график отказа зонда в песчаных грунтах в большинстве случаев параллелен графику отказов свай [1]. Подобная закономерность подтверждается наблюдениями авторов, в том числе и для участков, сложенных глинистыми грунтами.

На основании сопоставления ряда параллельных испытаний глинистых грунтов динамическим зондированием и статическими испытаниями свай по отказу зонда определена несущая способность грунта основания одиночной сваи (несущая способность сваи)  $F_u$  при различных глубинах погружения нижнего конца. По ряду площадок определены значения  $S_a$  и  $F_u$ , статистически обработаны на ЭВМ с установлением коррекционной связи. Результаты представлены в табл. 1. Для призматических свай сечением  $30 \times 30$  см получено уравнение регрессии, где теснота связи характеризуется  $F_u = 1000 \times 0,6^{S_a}$  кН, корреляционным отношением 0,78.

Т а б л и ц а 1

*Несущая способность свай, рассчитанная по отказу зонда*

Отказы зонда $S_{a2}$ , см	Несущая способность сваи $F_{u2}$ , кН	Отказы зонда $S_{a2}$ , см	Несущая способность сваи $F_{u2}$ , кН	Отказы зонда $S_{a2}$ , см	Несущая способность сваи $F_{u2}$ , кН
0,72	870	0,42	620	1,54	500
0,63	770	1,32	360	1,33	440
0,52	860	1,14	700	1,37	430
0,94	950	1,90	290	1,02	550
0,43	870	2,26	375	0,94	525
0,56	820	0,75	700	1,00	550
0,87	870	1,60	490	1,25	550
1,30	660	1,02	600	0,88	575
0,47	660	1,56	550	1,45	520
0,87	610	1,79	550	1,22	520
0,40	810	1,61	500	—	—
0,72	860	1,39	480	—	—

В Пензенском тресте инженерно-строительных изысканий этот способ обработки результатов динамического зондирования применяют для назначения длины пробных свай, предназначенных для статических испытаний [2].

Сравнение результатов статических испытаний свай с данными, полученными расчетом на основе динамического зондирования (табл. 2), свидетельствуют о их незначительном расхождении, вполне удовлетворяющем практическим задачам: относительная ошибка прогноза в 65 % случаев не превысила 20 %.

Т а б л и ц а 2

*Сравнение результатов расчетов и статических испытаний свай*

Объект	Грунтовые условия площадки строительства	Номер сваи	Несущая способность сваи, кН, при		$F_u^3 / F_u^{ст}$	Относительная ошибка, %
			статическом испытании $F_u^{ст}$	зондировании $F_u^3$		
Жилые дома в микрорайоне «Сосновка»	Высокая пойма. Сверху — намывной песок до 4,0 м, ниже — аллювиальные отложения	5	460	340	0,74	-26
		5а	530	590	1,11	+11
		6	480	390	0,81	-19
		6а	670	550	0,82	-18
		7	590	460	0,78	-22
		7а	480	670	0,686	-14
		Микрорайон «Д»	Косогор, переходящий в террасу, сложенный водонасыщенными глинами делювиального происхождения, подстилаемые коренными	1	800	690
2	770			810	1,05	+5
3	700			720	1,03	+3
4	770			700	0,91	-9
5	880			810	0,92	-8
6	880			890	1,01	+1

Окончание табл. 2

Жилой дом в микрорайоне 1-П Южной поляны	То же с включением элювиальных образований по морским глинам маастрихта	1	550	420	0,78	-22
		2	420	320	0,76	-24
		3	620	760	1,22	+22
		4	520	640	1,23	+23
Асфальтобетонный завод в Терновке	Терраса, сложенная аллювиальными отложениями. Сверху — суглинок, ниже — песок	1	310	220	0,71	-29
		2	610	830	1,36	+36
		3	500	640	1,26	+26
		4	360	230	0,64	-36
		5	360	250	0,69	-31
		6	490	660	1,35	+35
Жилой дом в микрорайоне 1-П Южной поляны	Косогор, переходящий в террасу, сложенный делювиальными и аллювиальными глинами. Засыпанные карьеры кирпичного завода. УГВ высокий	10	580	590	1,05	+5
		10а	580	650	1,12	+12
		11	700	650	0,93	-7
		11а	530	710	1,34	+34
		12	650	800	1,23	+23
		15	580	780	1,34	+34
		16	530	700	1,32	+32

Таким образом, способ динамического зондирования является достаточно конкурентоспособным по сравнению не только со статическим зондированием грунта, но и непосредственным испытанием свай динамической нагрузкой. На площадках с высоким уровнем грунтовых вод, где нет возможности надежно закрепить анкер, метод динамического зондирования можно считать одним из наиболее эффективных в комплексе инженерно-геологических изысканий.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коваль Е. В., Горюля Н. Н., Оперштейн В. Л. Пути повышения экономичности свайных фундаментов // Основания, фундаменты и механика грунтов. 1976. № 5.

2. Материалы технического архива Пензенского треста инженерно-строительных изысканий.

1. Koval' E. V., Gorulya N. N., Opershteyn V. L. Puti povysheniya ekonomichnosti svaynykh fundamentov // Osnovaniya, fundamenty i mekhanika gruntov. 1976. № 5.

2. Materialy tekhnicheskogo arkhiva Penzenskogo tresta inzhenerno-stroitel'nykh izyskaniy.

© Чичкин А. Ф., 2013

Поступила в редакцию  
в декабре 2013 г.

Ссылка для цитирования:

Чичкин А. Ф. Динамическое зондирование и несущая способность свай // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2013. Вып. 3(28). URL: [http://vestnik.vgasu.ru/attachments/Chichkin-2013\\_3\(28\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/Chichkin-2013_3(28).pdf)