

УДК 624.154

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ СВАЯМИГИДРОМОЛОТОМ И ДИЗЕЛЬ-МОЛОТОМ НА ОБЪЕКТЕ СТРОИТЕЛЬСТВА В Г.АСТАНА

Кушкарбаев Нурлыбек Жетесулы

nurlybek711@gmail.com

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Енкебаев С.Б.

В настоящее время при проектировании зданий и сооружений в г.Астана проектные организации для определения несущей способности свайных фундаментов чаще всего используют результаты динамических испытаний грунтов сваями, выполненные согласно ГОСТ 5686-2012 [2]. В Казахстане данные испытания наиболее часто проводятся с использованием российских и финских сваебойных установок с дизель и гидромолотом, СП-49 и JUNTAN, соответственно.

При этом возникает вопрос о сопоставимости результатов испытаний, полученных с использованием дизель и гидромолота.

В статье выполнено сравнение методик динамических испытаний грунтов сваями и полученных результатов с использованием двух различных сваебойных установок с дизель и гидромолотом, поскольку в действующих нормативах на территории РК [1] учитывается проведение динамических испытаний только сваебойными установками с дизель-молотом. В связи с этим, при проектировании свайных фундаментов возникает вопрос о корректности полученных результатов с использованием сваебойной установки JUNTAN с гидромолотом.

Описание объекта

Испытания были проведены на площадке строительства АЖК (административно-жилой комплекс) «Астория» в г. Астана на левом берегу реки Ишим. АЖК состоит из 3-х блоков (14-ти, 18-ти и 21 эт.) с наземным паркингом в 3 эт. объединяющим 3 блока (рис. 1).

Описание испытаний

Динамическим испытаниям подвергнуты забивные сваи марки С8-30 и С12-30 длиной 8 и 12 м соответственно, сечением 30х30 см в количестве 20 шт. Испытания производились двумя типами молотов (гидравлический и дизельный) по 10 шт. свай на каждый тип молота. Для



Рисунок 1 – Общий вид АЖК «Астория» и снимок объекта на момент строительства

сравнения выбраны наиболее близко расположенные друг к другу сваи (испытанные разными молотами). На рис. 2 представлены динамические испытания на площадке строительства АЖК «Астория» с использованием Junttan ННК-5А и СП-49 МСДШ-3000.



а) Junttan ННК-5А

б) СП-49 МСДШ-3000

Рисунок 2 – Динамические испытания на площадке строительства АЖК «Астория»

На рис. 3 представлена схема расположения геологических скважин и испытанных свай, с указанием расстояний между сравниваемыми сваями, на площадке строительства АЖК «Астория».

На рис. 4 представлены геологические разрезы с указанными на них испытываемыми сваями.

Расчетные энергии удара молотов приняты согласно табл. 12 [1] и рассчитаны по формуле (1):

$$E_d = G \times (H - h), \text{ кДж (тс·м)} \quad (1)$$

где, G – масса ударной части молота, т;

H – высота падения ударной части молота при добивке, м;

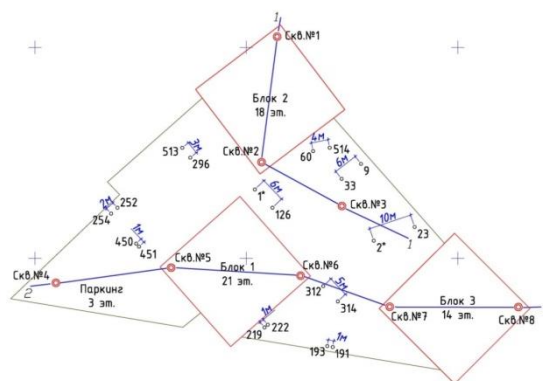
h – высота отскока ударной части молота при добивке, м.

Энергии удара молотов для Junttan ННК-5А E_d^J и СП-49 МСДШ-3000 E_d^C были рассчитаны согласно формуле 1:

Результаты испытаний

В табл. 1 представлены частные значения остаточных отказов и расчетных несущих способностей, полученных в результате динамических испытаний [3,4].

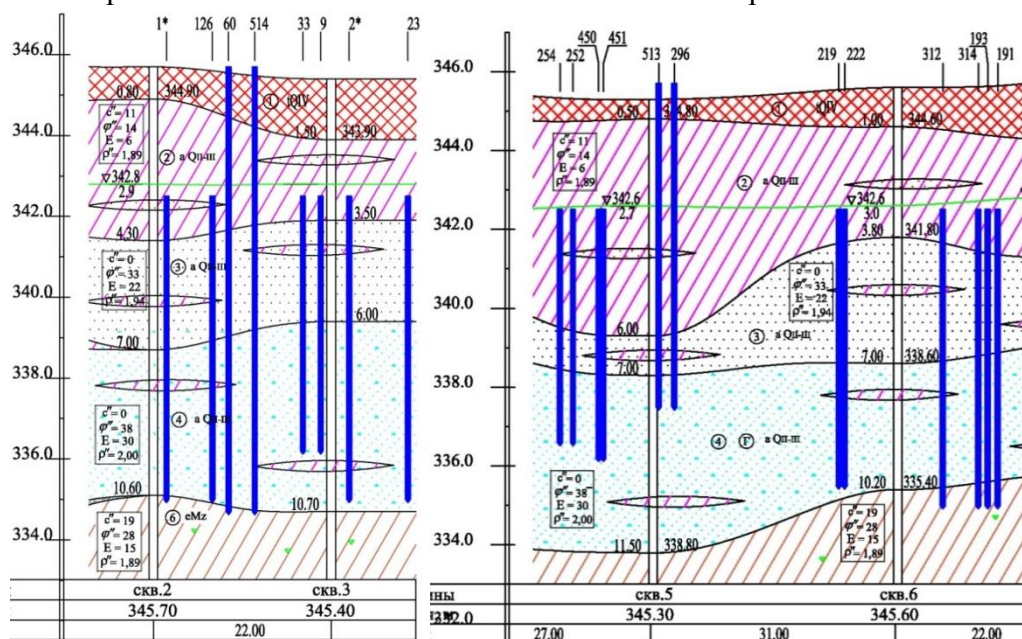
$$1) E_d^J = 5 \text{ т} \times (0.7 \text{ м} - 0) = 3.5 \text{ тс·м};$$



°191
+ +

- Проектный номер испытываемой сваи;
- Расстояние 50м.

Рисунок 3 – Схема расположения геологических скважин и испытанных свай
Разрез 1-1 Разрез 2-2



$$2) E_a^C = 3 \text{ т} \times (1.8 \text{ м} - 0.6) = 3.6 \text{ тс} \cdot \text{м}.$$

Анализ результатов

Сваи №23 и №2* были исключены для проведения анализа в связи с их большим расхождением значений несущих способностей свай. Это можно объяснить особенностями геологического строения участка и отдаленностью испытываемых свай.

Графики корреляции на рис. 5, построенные по результатам значений несущих способностей свай по двум залогам показывают, что средние значения коэффициентов корреляции $R^2_1 =$

t QIV		Насыпной грунт	a QII-III		Гравийный грунт
a QII-III		Суглинок	eMz		Суглинок элювиальный
a QII-III		Песок средней крупный	eMz		Щебенистый грунт
a QII-III		Песок гравелистый			

Рисунок 4 – Геологические разрезы с указанием испытываемых свай

Таблица 1 – Частные значения остаточных отказов $S_a(\text{см})$, и расчетных несущих способностей $F_d(\text{кН})$ (с учетом коэффициента надежности $\gamma_k=1.4$ [1])

Тип сваебойной установки, энергия удара	Марка сваи	C8-30								C12-30	
	№ сваи на плане	23 2*	126 1*	193 191	254 252	33 9	451 450	312 314	222 219	296 513	60 514
	Глубина погружения, м	7.5	7.5	7.5	5.9	6.3	6.3	7.5	7.0	8.2	11.0
Junttan ННК-5А,	3*	$\frac{1.17}{369}$ ***	$\frac{1.23}{333}$	$\frac{1.07}{388}$	$\frac{0.67}{501}$	$\frac{0.60}{532}$	$\frac{0.74}{475}$	$\frac{1.10}{382}$	$\frac{1.20}{364}$	$\frac{0.83}{431}$	$\frac{0.40}{640}$

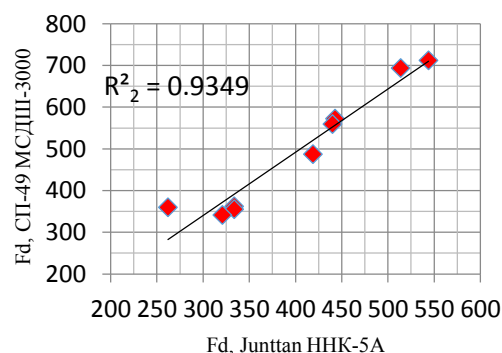
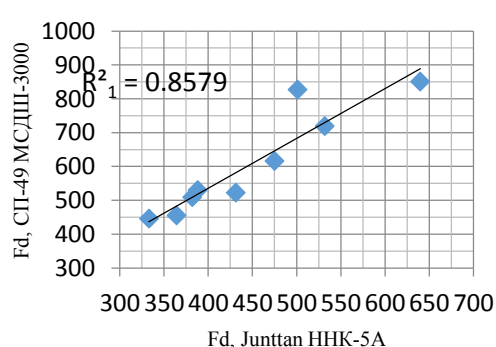
3.5 тс×м	5*	$\frac{1.40}{334}$	$\frac{1.88}{262}$	$\frac{1.40}{334}$	$\frac{0.64}{514}$	$\frac{0.93}{419}$	$\frac{0.84}{443}$	$\frac{1.40}{334}$	$\frac{1.50}{321}$	$\frac{0.80}{440}$	$\frac{0.54}{544}$
СП-49 МСДШ- 3000,	3	$\frac{0.30}{719}$	$\frac{0.83}{446}$	$\frac{0.53}{530}$	$\frac{0.23}{827}$	$\frac{0.30}{719}$	$\frac{0.40}{616}$	$\frac{0.57}{509}$	$\frac{0.70}{455}$	$\frac{0.50}{522}$	$\frac{0.20}{851}$
3.6 тс×м	5	$\frac{0.30}{719}$	$\frac{1.22}{360}$	$\frac{1.06}{362}$	$\frac{0.32}{694}$	$\frac{0.62}{487}$	$\frac{0.46}{572}$	$\frac{1.10}{355}$	$\frac{1.18}{341}$	$\frac{0.44}{559}$	$\frac{0.28}{712}$

Примечание:

* - Залог из 3-х и 5-ти ударов;

** - В числителе свая, испытанная гидромолотом Junttan ННК-5А (5т), в знаменателе свая, испытанная дизель-молотом СП-49 МСДШ-3000 (3т);

*** - В числителе - S_a (см), в знаменателе - F_d (кН).



а) Залог из 3-х ударов

б) Залог из 5-ти ударов

Рисунок 5 – Графики корреляции значений несущих способностей свай

0.86 и $R^2 = 0.93$ приближены к 1, то есть результаты имеют высокую степень сходимости (тесную связь) динамических испытаний двумя типами молота. Разница расчетных значений несущих способностей динамических испытаний в данных гидрогеологических условиях в численном эквиваленте составляет 14% для залога из 3-х ударов и 7% для залога из 5-ти ударов, в сторону снижения значений гидромолота перед дизель-молотом.

Список использованных источников

1. СНиП РК 5.01-03-2002. Свайные фундаменты, Алматы: KazGOR, 2003: с. 22-24.
2. ГОСТ 5686-2012. Грунты. Методы полевых испытаний сваями.
3. Заключение о проведении динамических испытаний рабочих свай (Арх. №18-2018) ТОО «Astana G-company», 2018.
4. Заключение о проведении динамических испытаний рабочих свай (Арх. №21-2018) ТОО «Astana G-company», 2018.