



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

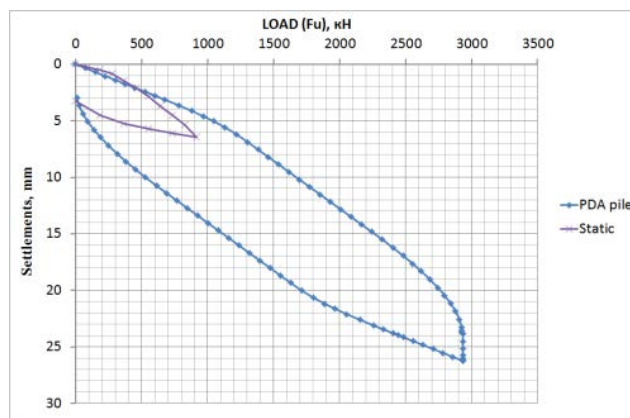


Figure 8. Comparisons of SLT and PDA load-settlement diagrams

As the particular value of ultimate resistance of piles ($F_u = 915 \text{ kN}$) the loading value corresponding to the settlement S was taken. This settlement is calculated by the following equation:

$$S = \zeta \cdot S_{u,mt}, \quad (3)$$

where: $S_{u,mt}$ – ultimate value of the average settlement of pile foundations of designing building; $\zeta = 0.2$ – conversion coefficient from the ultimate value of the average settlement to the settlement, obtained in the SLT after the conditional stabilization of the settlement.

Bearing capacity of piles based on the results of SLT, considering the safety factor 1,2 [3], was calculated and equal to 782,5 kN;

Conclusion

1. According to the results of DLT of driven piles ($30 \times 30 \text{ cm}$ and length of 12 m) the bearing capacity of the piles amounted to be 540 kN.
2. The bearing capacity of driven piles according to the results of SLT amounted to be 782,5 kN.
3. According to the results of PDA, bearing capacity of the piles are equal to 2934.1 kN;
4. There is a need in doing research of PDA between equation and dynamic formula.

REFERENCE

1. GOST 5686-94. "Methods for field testing by piles". 1994.
2. SNIP RK 5.01-03-2002. "Pile foundations".
3. ASTM D4945-89 – Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Piles.
4. SNIP RK 5.01-01-2002. "Soil grounds of the buildings"
5. Rausche F., Goble G.G. & Likins G. Dynamic Determination of Pile Capacity// Jnl. Geot. Eng., ASCE, 111(3) – 1985 – p.p. 367-383.
6. Goble G.G. Pile Driving – An International State of the Art// Proc. Int. Conf. Des. and Constrn. of Deep Founds., FHWA, Orlando, 1 – 1994 – p.p. 1-26.
7. Middendorp P. & van Weele P.J. Application of Characteristics Stress Wave Method of Offshore Practice// Proc. 3rd Int. Conf. Num. Methods in Offshore Piling, Nantes, France – 1986.
8. Goble G.G., M. Hussein. Modern Procedures for the Design of Driven Pile Foundations// Goble Rausche Likins and Associates, Inc – 1994.

УДК 624.15

ИСПЫТАНИЕ СВАЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ НА ПЛОЩАДКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА «НОВОГО ВОКЗАЛА» В ГОРОДЕ АСТАНА

А.Р.Омаров, Ф.Р.Жанабаев

В статье представлены результаты динамических испытаний грунтов сваями на строительной площадке «Нового вокзала» в городе Астана. Согласно результатам испытаний определена возможная глубина погружения свай и их несущая способность. Даны рекомендации для устройства рабочих свай данного объекта строительства.

Введение

Новый вокзал будет построен в юго-восточной части Астаны, на продолжении одной из важнейших городских автомагистралей – улицы Мустафина. Существующие железнодорожные пути приподняты над поверхностью земли на 3 метра, а сам вокзал размещен на конкорсе над ними.

Методика проведения полевых испытаний

Динамический метод определения несущей способности свай. Этот метод основан на зависимости между энергией удара молота и величиной отказа сваи в грунте S_a . Метод отличается простотой и не требует дополнительных затрат, поскольку используется сваебойное оборудование, которое имеется на площадке для погружения свай. Используя оборудование для забивки свай, можно определить несущую способность каждой забиваемой сваи. Однако этот метод определения несущей способности свай дает менее точные результаты, поскольку учитываются динамические нагрузки на сваю в отличие от статических нагрузок, передаваемых на грунт сооружением в процессе его эксплуатации.

Полевые испытания свай С9-30 динамической нагрузкой были проведены с 6 по 12 июня 2014 года на площадке строительства объекта «Развитие железнодорожного узла станции Астана, включая строительство вокзального комплекса».

Динамическим испытаниям были подвергнуты пробные сваи С9-30 №1÷24, погруженные в грунт на глубину 6,9÷8,0м с абс. отметки дна котлована 347,61÷350,317м. Номера свай приведены согласно порядка забивки пробных свай. (рисунок 1)

Испытания свай выполнялись в соответствии с требованиями ГОСТа 5686-94. «Грунты. Методы полевых испытаний сваями».

Забивка свай производилась 6 июня 2014 года при помощи сваебойной установки «Junttan РМ-25» с гидравлическим молотом ННК-7А с массой ударной части 7000 кг и наголовником, весом 990 кг. При забивке свай внутри металлического наголовника использовались деревянные прокладки толщиной 10 см, для предотвращения разрушения головы сваи. В процессе производства испытаний велся подсчет количества ударов молота на каждом метре погружения сваи, а на последнем метре на каждые 10 см погружения, одновременно фиксировалась высота падения ударной части молота. Добивка свай производилась 12 июня 2014 года тем же оборудованием, который применялся при забивке пробных свай, двумя последовательными заложками из трех и пяти ударов, по истечении 6 суток с момента окончания забивки свай. Перед добивкой, на сваю приклеивалась мерная лента с ценой деления 1 мм. (рисунок 2)

Для определения несущей способности принимался наибольший средний отказ из трех и пяти ударов, полученный при добивке сваи после их "отдыха". Полученные данные приведены в таблице 1.

Динамический метод определения несущей способности свай

Динамических испытаниях свай частное значение предельного сопротивления F_u , по данным их погружения при фактических отказах определены по формуле:

$$F_u = \frac{\eta AM}{2} \left[\sqrt{1 + \frac{4E_d}{\eta AS_a} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}} - 1 \right] \quad (1)$$

где,

$\eta=150$ тс/м² – коэффициент, принимаемый по таблице 10 /2/ в зависимости от материала сваи, (1500 кН/м²);

$A=0,09$ м² – площадь, ограниченная наружным контуром сечения ствола сваи;

$M=1$ – коэффициент, принимаемый при забивке свай молотом ударного действия;

E_d – расчётная энергия удара молота, кДж (тс·м), принимаемая по табл. 12 [2], при контрольной добивке одиночными ударами без подачи топлива, определяется по формуле:

$$E_d = G \cdot H, \text{ тс} \cdot \text{м} \quad (2)$$

где,

$G=7,0$ т – масса ударной части гидравлического молота ННК-7А;

$H=0,20$ м, $0,30$ м, $0,40$ м, $0,60$ м, $0,70$ м - фактическая высота падения ударной части гидравлического молота ННК-7А при добивке;

S_a – фактический остаточный отказ, равный значению погружения сваи от одного удара молота, м;

$m_1=11,5$ т – общая масса гидравлического молота ННК-7А;

ε_2 – коэффициент восстановления удара, при забивке железобетонных свай молотами ударного действия с применением наголовника с деревянным вкладышем, $\varepsilon_2=0,2$;

m_2 – масса сваи и наголовника, $m_2=(2,05+0,99)=3,04$ т – для С9-30. $m_3 = 0$ – масса подбабка.

Результаты испытания свай динамической нагрузкой приведены в таблице 1.

№ п/п	Номер пробных свай	Марка и сечение свай, см	Абс. отметки поверхности грунта, м	Глубина забивки свай в грунт, м	Абс. отметки низа свай, м	Дата забивки свай	Высота падения ударной части при забивке, м	Отказы свай при забивке, м	Дата контрольной добивки	Высота падения ударной части при добивке, м	Отказы свай при добивке, м	Частное значение предельного сопротивления свай, кН	Несущая способность свай, кН	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	№ 23	C9-30, 30x30	350,17	8,0	342,17	06.06.14г.	0,60	0,0045	12.06.14г.	0,60	0,0030	1189	641	
2	№ 1	C9-30, 30x30	350,01	7,9	342,11		0,60	0,0067		0,60	0,0030	1189		
3	№ 2	C9-30, 30x30	349,93	7,9	342,03		0,60	0,0042		0,60	0,0030	1189		
4	№ 22	C9-30, 30x30	347,64	7,6	340,04		0,60	0,0033		0,70	0,0070	822		
5	№ 4	C9-30, 30x30	348,65	7,7	340,95		0,60	0,0029		0,60	0,0030	1189		
6	№ 5	C9-30, 30x30	348,68	7,9	340,78		0,50	0,0056		0,60	0,0060	822		
7	№ 21	C9-30, 30x30	348,04	8,0	340,04		0,40	0,0111		0,30	0,0042	685		
8	№ 16	C9-30, 30x30	348,48	7,9	340,58		0,30	0,0143		0,30	0,0052	610		
9	№ 8	C9-30, 30x30	348,62	6,9	341,72		0,50	0,0038		0,70	0,0030	1289		
10	№ 9	C9-30, 30x30	348,36	7,9	340,46		0,50	0,0059		0,70	0,0070	822		
11	№ 10	C9-30, 30x30	348,56	8,0	340,56		0,40	0,0125		0,40	0,0232	307		
12	№ 11	C9-30, 30x30	348,45	8,0	340,45		0,30	0,0059		0,70	0,0050	984		
13	№ 12	C9-30, 30x30	348,58	8,0	340,58		0,20	0,0083		0,70	0,0040	1108		
14	№ 13	C9-30, 30x30	348,36	7,9	340,46		0,40	0,0059		0,70	0,0040	1108		



Рисунок 1. Испытания свай динамической нагрузкой



Рисунок 2. Наблюдение за погружением свай при помощи нивелира

Выводы

На площадке строительства объекта «Развитие железнодорожного узла станции Астана, включая строительство вокзального комплекса» с 6 по 26 июня 2014 года были проведены динамические испытания забивных свай С9-30.

Несущая способность свай С9-30, погруженных в грунт на глубину 6,9÷8,0м до абс. отметки низа свай 339,61÷342,17м, по результатам динамических испытаний, составила 641 (Шестьсот сорок один) кН.

Допускаемую нагрузку на сваю, с учетом коэффициента надежности $\gamma_k=1,4$ согласно п.3.10 СНиП РК 5.01-03-2002 «Свайные фундаменты», следует принимать равной 458 (Четыреста пятьдесят восемь) кН.

Список использованной литературы

- 1.ГОСТ 5686-94. Грунты. Методы полевых испытаний сваями. – М.: Издательство стандартов, 1994
- 2.СНиП РК 5.01-03-2002. Свайные фундаменты, 2003
- 3.СниП РК 5.01-01-2002. Основания зданий и сооружений, 2003
- 4.ГОСТ 20522-96. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
- 5.СНиП РК 1.03-05.2001. Охрана труда и техника безопасности в строительстве. – Алматы: Мектеп, 2002
- 6.СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов. - М.: НИИОСП Госстроя России, 2004

12.2 Технология промышленного и гражданского строительства

УДК 693.5.004.17

ПОТЕРИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯЖЕНИЯ АРМАТУРЫ НА БЕТОН