

УДК 624.131(575.172)

## К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВИСЯЧИХ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ г. НУКУСА

**И.К. Аимбетов<sup>1</sup>, Р.Т.Бекимбетов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан, Нукус

<sup>2</sup>Каракалпакский государственный университет, Нукус  
e-mail: r.bekimbetov@mail.ru

*В статье приводятся результаты расчетов несущей способности висячих свай в условиях г. Нукус. Представлены расчеты забивных свай длиной 3,0; 5,0 и 8,0 м, с поперечным сечением 25x25 и 30x30 см. На основе расчетов в 41 различных точках г. Нукуса приведены максимальные, минимальные и средние несущие способности свай. Установлено, что зависимость несущей способности свай от длины имеет линейный характер.*

**Ключевые слова:** висячие сваи, несущая способность свай, длина свай, линейная зависимость

## TO THE QUESTION DESIGNING OF PILE FOUNDATIONS IN THE NUKUS CITY

**I. Aimbetov<sup>1</sup>, R. Bekimbetov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Karakalpak Research Institute of Natural Science. Karakalpak Branch Academy Science of the Academy Science of Uzbekistan, Nukus

<sup>2</sup>Karakalpak State University, Nukus  
e-mail: r.bekimbetov@mail.ru

*The results of calculations of the of pile foundations of the Nukus city conditions are shown in the article. Was calculate of the bearing capacity of pile with length 3,0; 5,0 and 5,0 meters, with section size 25x25 and 30x30 sm. Was determined maximum, minimal and middles values of the bearing capacity of pile in 41 points of Nukus. Was determined that relations between of length and of the bearing capacity of pile has linear character.*

**Keywords:** hanging piles, bearing capacity of piles, pile length, linear relationship

В настоящее время в г. Нукусе планируется строительство ряда современных зданий и сооружений. Фундаменты построенных и проектируемых зданий г. Нукуса в основном имеют ленточную конструкцию неглубокого заложения. При этом в качестве оснований используются в основном аллювиальные четвертичные отложения.

Следует отметить, что в определенных условиях более дешевым и надежным решением по сравнению с ленточными фундаментами является проектирование свайных фундаментов. Это решение особенно оправдывает себя при проектировании высотных зданий, где в основание передаются значительные нагрузки и когда верхние слои грунтов обладают недостаточной несущей способностью.

Анализ существующих проектов зданий, построенных в г. Нукус показывает, что у проектировщиков нет опыта по проектированию свайных фундаментов.

Для предварительного принятия решений по проектированию свайных фундаментов в городе Нукус необходима систематизированная информация о несущей способности свайных фундаментов.

Для оценки несущей способности свайных фундаментов на основе архивных материалов инженерно-геологических изысканий были подсчитаны несущие способности свайных фундаментов для различных точек г. Нукус. На рисунке 1 представлена карта-схема г. Нукуса с указанием мест инженерно-геологических изысканий.

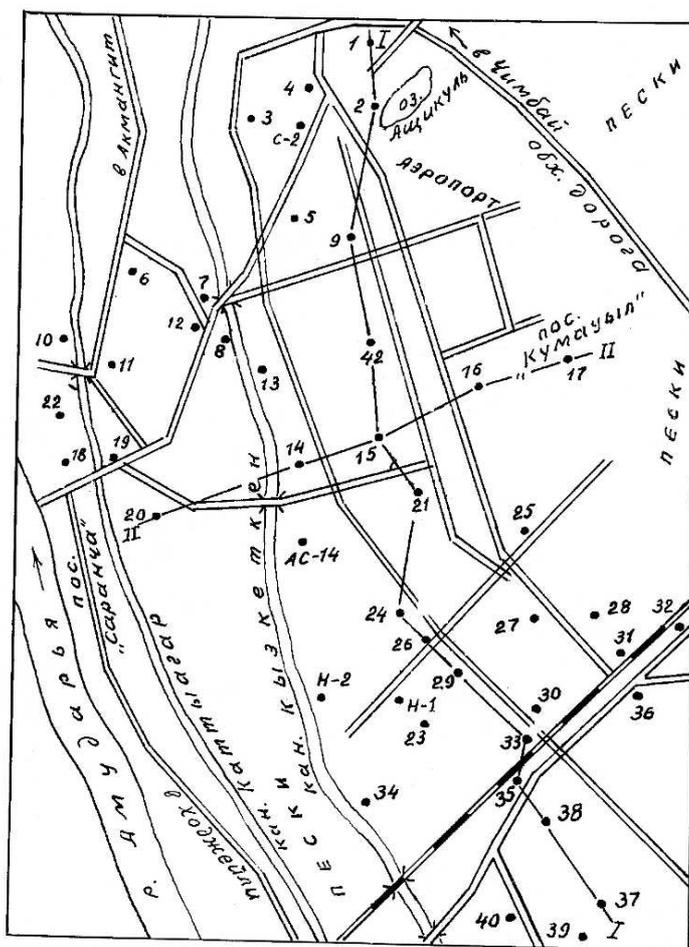


Рисунок 1. – Карта-схема исследованной территории и расположения скважин

Результаты архивных материалов инженерно-геологических изысканий г. Нукус показали, что в основном изыскания были проведены до глубины 8-10 м.

Нукус расположен на повышенной части правобережья современной дельты Амударьи и представляет собой равнину, сложенную аллювиально-дельтовыми отложениями, которые охватывают пойму и подпойменные террасы. Она имеет слабый уклон на север и северо-запад. В этом же направлении территория города пересекается крупным ирригационным каналом «Дослык».

На исследованной территории города наиболее широко распространены четвертичные аллювиальные отложения Амударьинского комплекса (АIQ<sub>4</sub>), которые представлены переслаивающимися толщами песков, супесей, и глин. Эти толщи подстилаются прослойками верхнемелового отложения, представленными выветрелыми и трещиноватыми известняками. Первая прослойка мощностью 0,7-1 м залегает на глубине 5-9 м. Исследования показали, что известняки по прочности варьируют от рыхлых до малопрочных. Поэтому в рыхлых известняках можно применять висячие сваи, а в малопрочных сваи-стойки. Следует отметить, что известняки малоизучены.

На рисунке 2 представлены инженерно-геологические разрезы г. Нукуса.

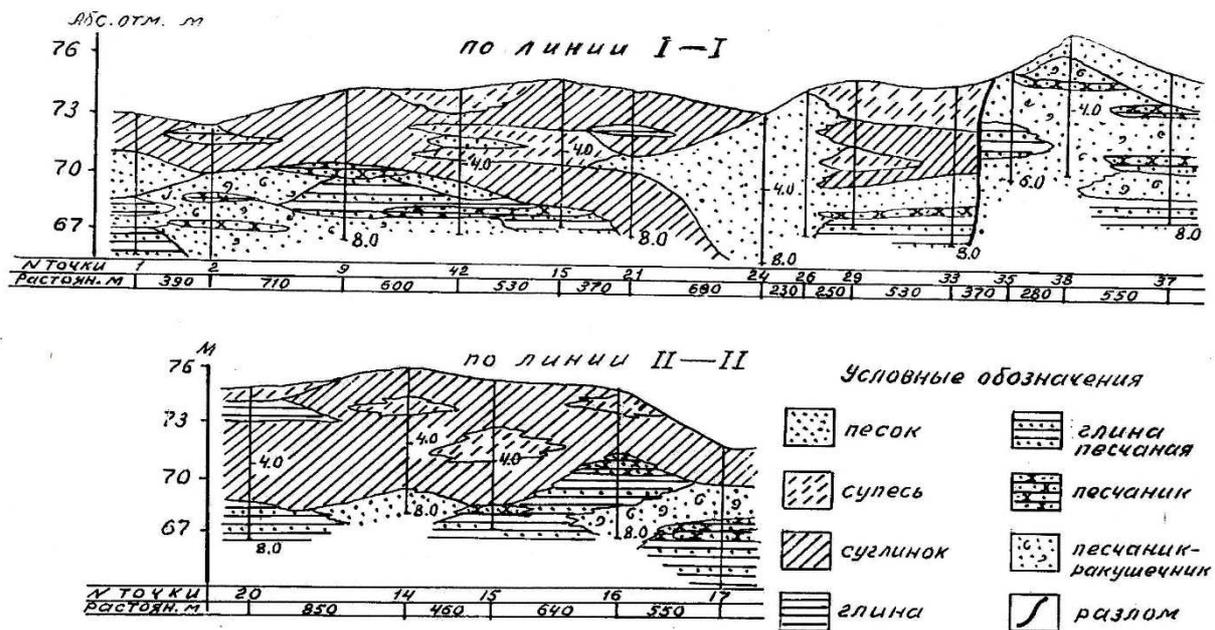


Рисунок 2. – Инженерно-геологические разрезы г. Нукуса

Для оценки несущей способности висячей сваи по грунтам была использована следующая формула [1]:

$$Fd = \gamma_c (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (1)$$

где

$Fd$  – несущая способность висячей забивной сваи и сваи-оболочки;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по табл.1 [1].

$\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый  $\gamma_c = 1$

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемый по табл. [1]:

$A$  – площадь опирания на грунт сваи, кв.м, принимаемая по площади поперечного сечения камуфлетного уширения по его наибольшему диаметру, или по площади сваи-оболочки нетто;

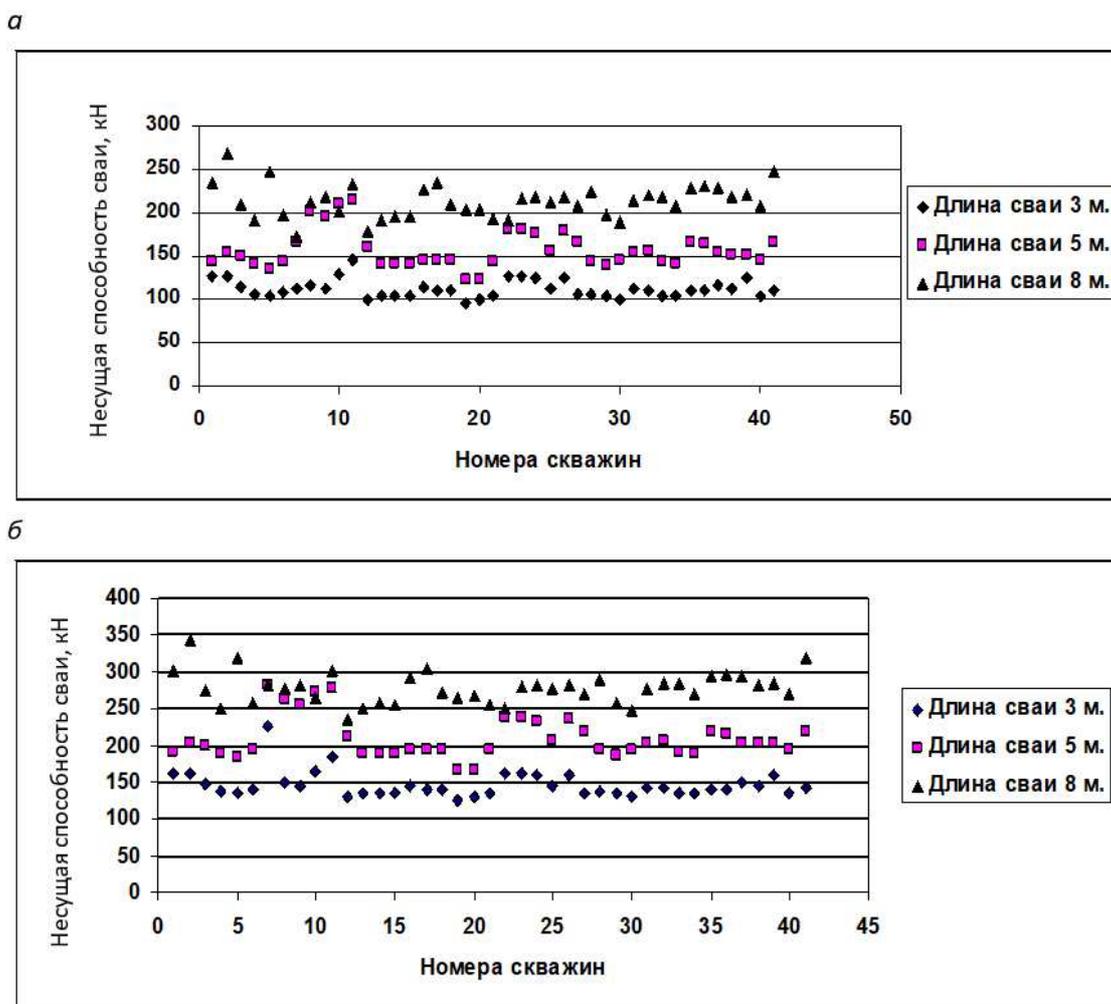
$u$  – наружный периметр поперечного сечения сваи, м;  
 $f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности, кПа, принимаемое по табл. 2 [1].

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасавшегося с боковой поверхностью сваи, м;  
 $\gamma_{cr}, \gamma_{cf}$  – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта принимаемые по табл. 3 [1]. В расчетах приняты следующие значения коэффициентов:  $\gamma_{cr} = 1.0$ ;  $\gamma_{cf} = 0.5$

Для расчетов были использованы результаты определений физико-механических показателей грунтов, взятых из архивных материалов. Физико-механические показатели были определены на грунтах, отобранных из скважин, приведенных на рис. 1.

При расчетах длина сваи была принята 3,0; 5,0 и 8,0 м.

На рисунке 3 представлены результаты расчетов несущей способности свай.



**а** – поперечное сечение 25x25 см; **б** – поперечное сечение 30x30 см

Рисунок 3. – Несущая способность свай г. Нукуса

В таблице №1 приведены максимальные, минимальные и средние значения несущей способности свай различной длины с поперечными сечениями 25х25 см и 30х30 см.

Таблица 1. – Несущая способность свай (кН)

Максимальные, минимальные и средние значения	Поперечное сечение 30х30 см			Поперечное сечение 25х25 см		
	Длина сваи, м			Длина сваи, м		
	3,0	5,0	8,0	3,0	5,0	8,0
максимальные	225,0	283,2	343,4	146,25	213,9	268,7
минимальные	124,2	168,0	236,4	96,0	123,8	172,4
средние	146,1	210,3	278,9	113,0	157,6	213,7

На рисунке 4 представлены зависимости несущей способности свай с поперечными сечениями 25х25 и 30х30 см от длины сваи.

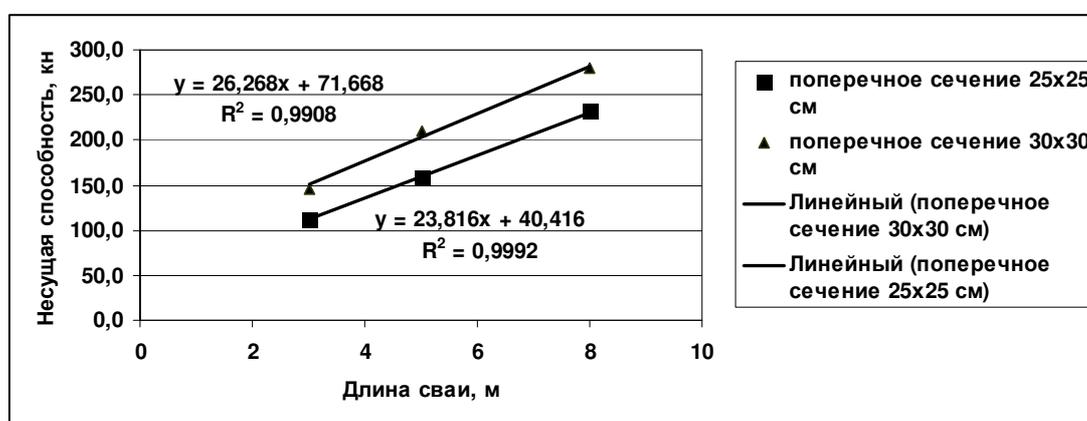


Рисунок 4. – Зависимость несущей способности свай от длины сваи

#### Выводы:

1. Результаты расчетов забивной висячей сваи в условиях г. Нукуса показали, что в зависимости от длины и поперечного сечения сваи несущая способность сваи изменяется в среднем от 113 до 213, 7 кН.

2. Результаты расчетов показали, что зависимости несущей способности свай от длины аппроксимируются линейной зависимостью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Свайные фундаменты: КМК 2.02.03-98. – Введ. 01.04.98. – Государственный комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству, 1998. – 74 с.
2. Основания зданий и сооружений на территории Республики Узбекистан: КМК 2.02.01-98. – Утв. Приказом Госархитектстроя РУз от 20.01.98 № 7. – Введ. 01.04. 98.
3. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. М: Стройиздат, 1985. – 479 с.
4. Аимбетов, И.К., Сейтниязов, Ш. Некоторые инженерно-геологические исследования г. Нукуса. / И.К. Аимбетов, Ш. Сейтниязов // Вестник Каракалпакского отделения АН РУз, №1. – 1998. – С. 22–24.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:  
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ  
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Новополоцк  
Полоцкий государственный университет  
2020

1 – дополнительный экран – сведения об издании

УДК 72:624/628+69(082)

Редакционная коллегия:

Л. М. Парфенова (председатель),  
А. С. Катульская (отв. секретарь), Е. Д. Лазовский,  
Н. В. Давыденко, Р. М. Платонова

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**  
[Электронный ресурс] : электронный сборник статей II международной научной конференции, Новополоцк, 28–29 нояб. 2019 г. / Полоцкий государственный университет ; под ред. Л. М. Парфеновой. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-985-531-701-3.

Рассмотрены вопросы архитектуры и градостроительства в современных условиях, прогрессивные методы проведения инженерных изысканий и расчета строительных конструкций. Приведены результаты исследований ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов и технологий, энергоресурсосберегающие и природоохранные инновационные решения в инженерных системах зданий и сооружений. Проанализированы организационные аспекты строительства и управления недвижимостью, проблемы высшего архитектурного и строительного образования.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов строительных специальностей учреждений образования.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса.  
Регистрационное свидетельство № 3671815379 от 26.04.2018.*

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь  
тел. 8 (0214) 53 53 92, e-mail: a.bakatovich@psu.by; l.parfenova@psu.by

**№ госрегистрации 3671815379.**

**ISBN 978-985-531-701-3**

@Полоцкий государственный университет, 2020

2 – дополнительный титульный экран – производственно-технические сведения

Для создания текстового электронного издания «Архитектурно-строительный комплекс: Проблемы, перспективы, инновации» использованы текстовый процессор Microsoft Word и программа Adobe Acrobat XI Pro для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:  
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ  
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Технический редактор *Т. А. Дарьянова.*

Компьютерная верстка *Т. А. Дарьяновой.*

Компьютерный дизайн обложки *Е. А. Балабуевой.*

---

Подписано к использованию 09.09.2020.

Объем издания: 21,05 Мб. Тираж 3 диска. Заказ 420.

---

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации  
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/305 от 22.04.2014.

ЛП № 02330/278 от 08.05.2014.

211440, ул. Блохина, 29,  
г. Новополоцк,  
Тел. 8 (0214) 59-95-41, 59-95-44  
<http://www.psu.by>