

Введение

Компанией _____ 04 августа 2023 г. были проведены полевые испытания грунтов сваями методом, использующим принципы волновой теории удара (PDA) на объекте:

Цель испытаний: определение фактической несущей способности сваи по грунту (определение сопротивления сваи вдавливаю по грунту) при контрольном испытании сваи.

Испытания проведены компанией _____ на основании выписки из реестра членов саморегулируемой организации, выданной саморегулируемой организацией АС «Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр» (выписка из реестра членов саморегулируемой организации см. приложение 1).

Испытания проведены в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 5686-2020 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями»;
- СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты»;
- Программа статических испытаний грунтов сваями на объекте:

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	

1. Краткое описание объекта испытаний

Объект испытаний: забивные сваи типа С60.30-8у (ГОСТ 19804-91, серия 1.011.1-10 Вып.1).

Проектные характеристики свай, предназначенных для испытаний, представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Номер сваи в свайном поле (опыта)/дата погружения испытуемой сваи	Длина сваи, м	Сечение сваи, см	Примечание
1	2	3	4
5/ 15.07.2023	6,0	30х30	
26/ 15.07.2023	6,0	30х30	
236/ 15.07.2023	6,0	30х30	

Согласно инженерно-геологическим условиям участка строительства (в соответствии с данными об инженерно-геологических изысканиях в рабочей документации в основании пяты свай находятся следующие грунты:

- **ИГЭ-е16тв** - суглинок легкий песчанистый твердый;
- **ИГЭ-е16тг** - суглинок легкий песчанистый тугопластичный.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист
					4

2. Подготовка свай к испытаниям

На момент проведения испытаний контрольная свая не имела продольных и поперечных трещин с раскрытием более 0,2 мм, а также сколов на голове сваи, уменьшающих поперечное сечение сваи более чем на 15%.

На сваю был установлен молот (Ропат МГ3ш) с массой ударной части 3,2 т.

На свае были подготовлены две вертикальные, расположенные друг напротив друга площадки для установки датчиков. Датчики крепились болтами к телу сваи (см. Фото 1). Затем датчики соединялись кабелями с регистрирующим устройством (Фото 2).



Фото 1. Крепление датчиков



Фото 2. Регистрирующий компьютер.



Фото 3. Процесс подготовки к испытаниям

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

3. Методика и порядок проведения испытаний

Испытания свай ударной нагрузкой основаны на теории распространения упругой волны в одноосном стержне, находящемся в квазиупругой среде, сложенной реальными грунтовыми напластованиями, прорезаемыми испытываемой свайей. Волна инициируется приложением к голове сваи соответствующей ударной нагрузки. Сигналы, поступающие от измерительных приборов во время прохождения ударной волны, записываются регистрирующим устройством и передаются на ЭВМ для последующей программной обработки.

Регистрирующая аппаратура включает комбинированный датчик деформации и ускорений и специализированный компьютер с эксклюзивным программным обеспечением PDAR/RCAPWAP. Характеристики и технические параметры использованных приборов приведены в табл. 2.

Характеристики приборов, использованных при испытаниях

Таблица 2

№ п/п	Наименование измерительного прибора	Назначение измерительного прибора	Характеристики	Кол-во шт
1	Комбинированный датчик деформации и ускорений	КИА, регистрирующая параметры распространения упругих волн в методе PDA	Акселерометр: Чувствительность: №220294 -1,180 мВ/г №220288 – 1,160 мВ/г Частотный диапазон: до 40000 Гц Темп. диапазон: от -20° до 60°С Тензомер: Чувствительность: №2728 – 2,9449 мВ/В №2839 – 3,1326 мВ/В Темп. диапазон: от -20° до 60°С Интервал между поверками (калибровкой) датчиков - 2 года.	1
2	Программное обеспечение PDAR/RCAPWAP	Обработка сигналов измерений при методе PDA	-	1

Перед проведением испытаний датчики проходят проверку при помощи внутренней системы контроля, установленной в компьютере.

На одну сваю устанавливается две пары датчиков, которые подключаются к регистрирующему компьютеру. После записи сигналов дальнейшая их обработка производится в лабораторных условиях на «главном» компьютере с программным обеспечением PDAR/RCAPWAP.

Во время испытаний осадка сваи контролируется программно на основании показаний датчиков-акселерометров.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист
					6

Испытания свай ударной нагрузкой методом использующим принципы волновой теории удара состоят из нескольких последовательно выполняемых циклов, каждый из которых включает:

- подъем молота на необходимую высоту, высота подъема молота для каждого удара задается в зависимости от качества получаемых сигналов о прохождении ударной волны по стволу сваи от предыдущего удара;
- сброс молота, передача энергии удара молота на сваю;
- регистрацию величины осадки сваи и сигналов, полученных от измерительных блоков, компьютерную обработку полученной информации, принятие оперативного решения о высоте подъема молота в очередном цикле.

Критерием завершения полевых испытаний является получение качественных и четких сигналов при приложении заданной динамической нагрузки.

4. Результаты испытаний

Все расчеты выполнялись согласно СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты». Несущая способность (F_d) свай рассчитывалась по формуле 7.20:

$$F_d = \gamma_c \frac{F_{u,n}}{\gamma_{c,g}}$$

где $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи;

$F_{u,n}$ – нормативное значение предельного сопротивления сваи, кН, определяемое в соответствии с 7.3.4-7.3.6, а также 7.3.9-7.3.11;

$\gamma_{c,g}$ – коэффициент надежности по грунту, принимаемый по указаниям 7.3.4.

Результатами испытаний в цифровом и графическом отображениях являются:

- несущая способность сваи на сжатие по грунту с распределением по подошве и боковой поверхности;
- график зависимости «нагрузка–осадка» для верха сваи, моделирующий статическое испытание сваи на вдавливание по ГОСТ 5686-2020;
- характеристики трения слоев грунта по боковой поверхности сваи;

Экспериментальные предельные значения несущей способности сваи по грунту приведены в таблице 3.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	

Экспериментальные предельные значения несущей способности свай по грунту

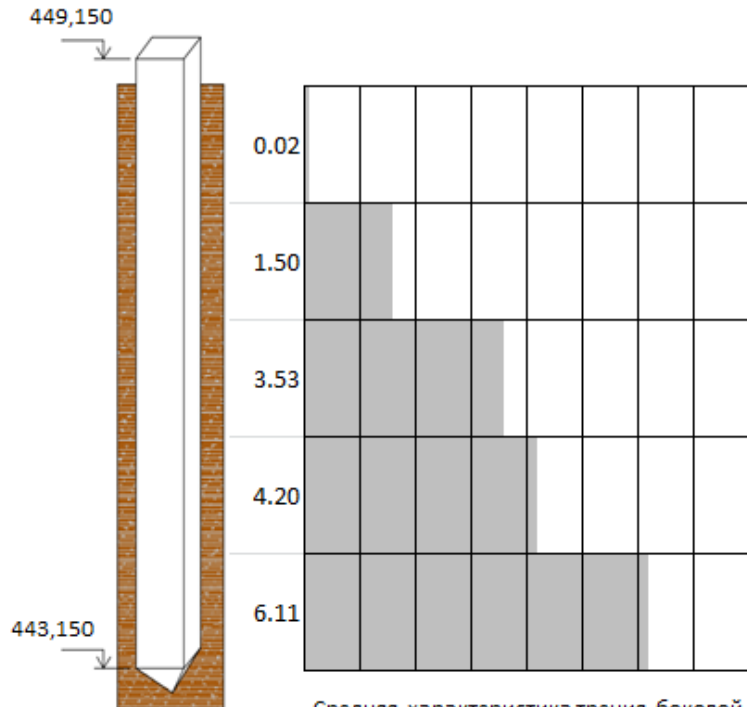
Таблица 3

Свая №	Сечение сваи, см/ длина сваи, м	Частное значение предельного сопротивления сваи F_u , тс
5	30x30/ 6,0	71,5
26	30x30/ 6,0	69,2
236	30x30/ 6,0	66,3

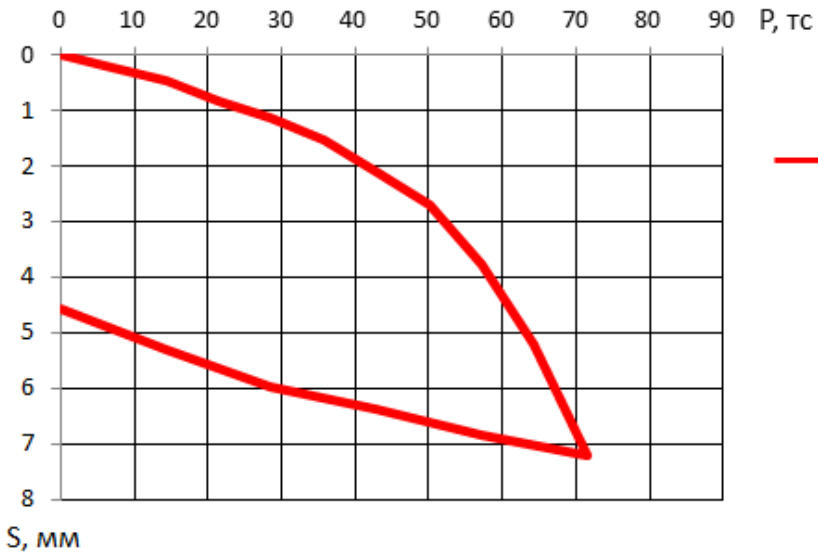
Изменение несущей способности по глубине сваи; характеристика трения боковой поверхности о грунт в графическом и табличном виде; графики зависимости осадки верха сваи от нагрузки, моделирующие статические испытания на вдавливание по ГОСТ 5686-2020, приведены на листах 9 - 11.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					8

Свая №5



Средняя характеристика трения боковой поверхности сваи в слое грунта, тс/м²

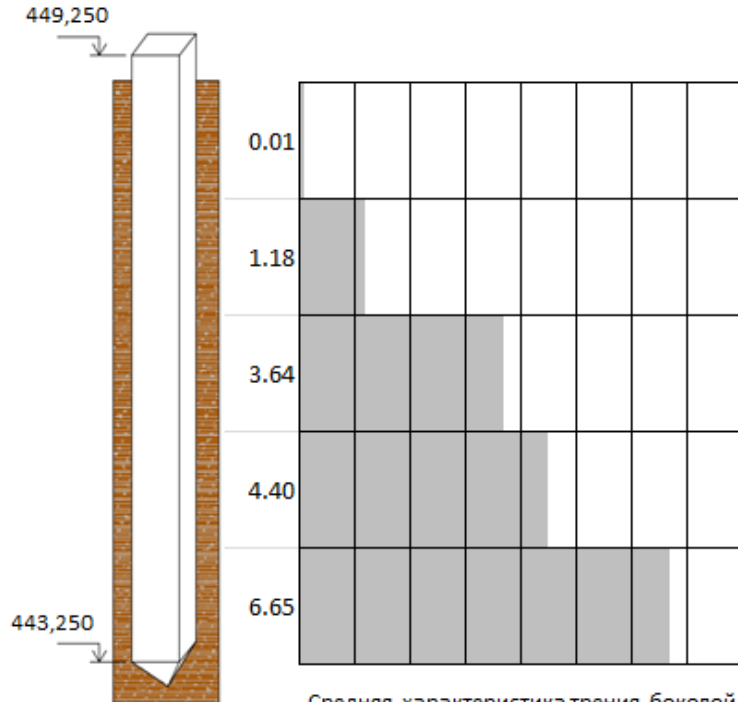


испытание сваи методом
использующим принципы
волновой теории удара

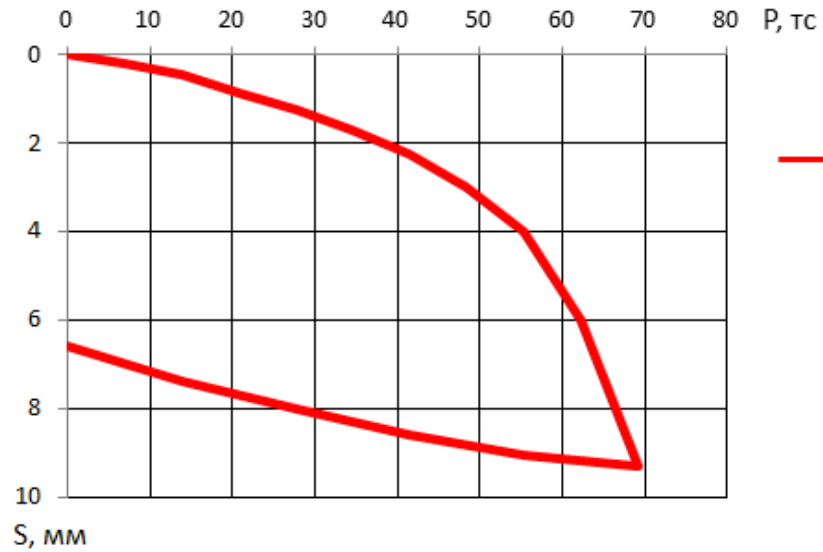
Подошва слоя грунта, h, м	Усилие воспринимаемое слоем грунта за счет трения Fi / нарастающим итогом ΣFi, тс		Средняя характеристика трения боковой поверхности сваи в слое грунта Ti, тс/м ²	Изменение несущей способности сваи по глубине, тс		
0.0	-		-	-		
1.0	0.0	0.0	0.02	71.5		
2.1	1.9	1.9	1.50	69.6		
3.1	4.4	6.3	3.53	65.2		
4.2	5.2	11.5	4.20	60.0		
5.2	7.6	19.2	6.11	52.4		
По боку		19.2	По пяте	52.3	Всего	71.5

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Свая №26



Средняя характеристика трения боковой поверхности сваи в слое грунта, тс/м²

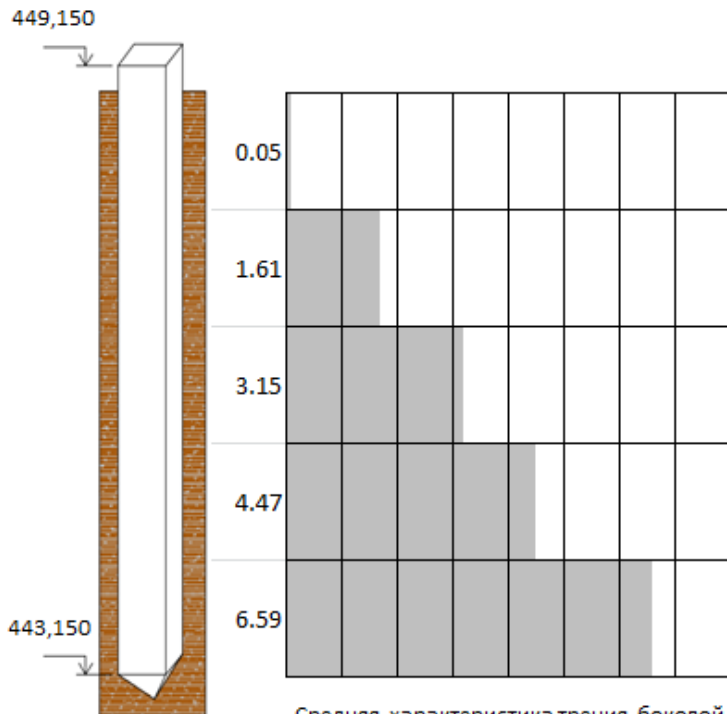


испытание сваи методом
использующим принципы
волновой теории удара

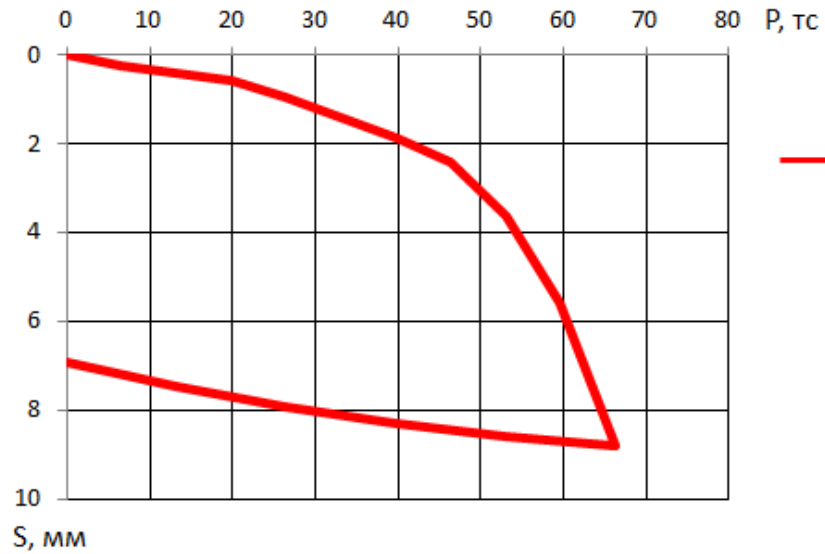
Подошва слоя грунта, h, м	Усилие воспринимаемое слоем грунта за счет трения Fi / нарастающим итогом ΣFi, тс		Средняя характеристика трения боковой поверхности сваи в слое грунта Ti, тс/м ²	Изменение несущей способности сваи по глубине, тс			
0.0	-		-	-			
1.0	0.0	0.0	0.01	69.2			
2.0	1.4	1.5	1.18	67.8			
3.1	4.5	5.9	3.64	63.3			
4.1	5.4	11.3	4.40	57.9			
5.1	8.1	19.4	6.65	49.8			
	По боку		19.4	По пяте	49.8	Всего	69.2

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Свая №236



Средняя характеристика трения боковой поверхности сваи в слое грунта, тс/м²

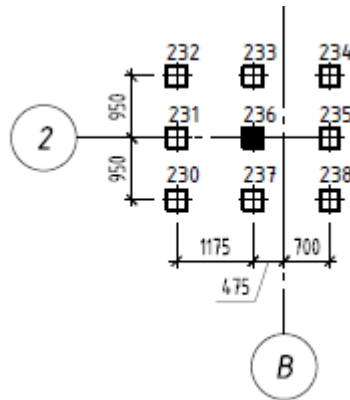
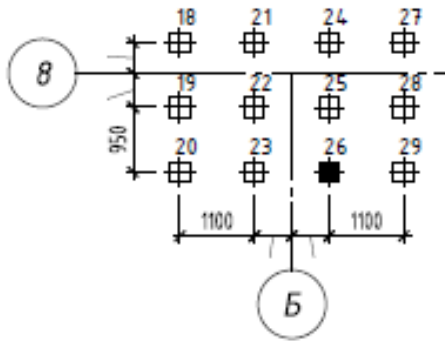
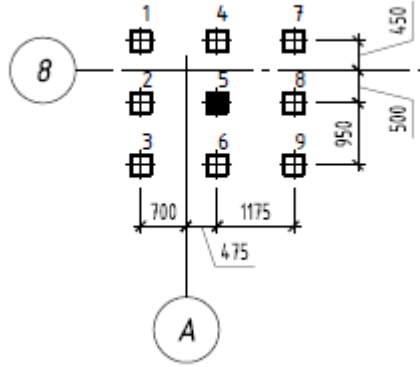


испытание сваи методом
использующим принципы
волновой теории удара

Подошва слоя грунта, h, м	Усилие воспринимаемое слоем грунта за счет трения Fi / нарастающим итогом ΣFi, тс		Средняя характеристика трения боковой поверхности сваи в слое грунта Ti, тс/м ²		Изменение несущей способности сваи по глубине, тс	
0.0	-		-		-	
1.0	0.1	0.1	0.05		66.3	
2.1	2.0	2.1	1.61		64.3	
3.1	3.9	6.0	3.15		60.4	
4.2	5.6	11.6	4.47		54.8	
5.2	8.2	19.8	6.59		46.6	
	По боку		19.8	По пяте	46.5	Всего
						66.3

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Приложение 1. Схема расположения испытываемых свай



Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл.	Ине. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

**ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ-РОС-000409 от 8 декабря 2022 г.**

лист 1 из 1

ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.	Испытания строительных материалов и конструкций	Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ ГОСТ Р 58939-2020 ГОСТ Р 58941-2020 ГОСТ Р 58943-2020 ГОСТ Р 58945-2020
9.6	Грунты	ГОСТ 20522-2012 ГОСТ 29269-91 ГОСТ 12071-2014 ГОСТ 25100-2020 ГОСТ Р 58325-2018
9.6.1	Измерения деформаций оснований зданий и сооружений	ГОСТ 24846-2019 ГОСТ Р 58270-2018
9.6.6	Лабораторное определение максимальной плотности	ГОСТ 22733-2016
9.6.15	Полевое определение характеристик прочности и деформируемости: Метод испытания штампом Метод испытания радиальным прессиометром Метод испытания горячим штампом мерзлых грунтов Метод среза целиков грунта Метод вращательного среза Метод испытания лопастным прессиометром	ГОСТ 20276.1-2020 ГОСТ 20276.2-2020 ГОСТ 20276.3-2020 ГОСТ 20276.4-2020 ГОСТ 20276.5-2020 ГОСТ 20276.6-2020
9.6.17	Полевые испытания сваями, контрольные испытания сваи	ГОСТ 5686-2020

Места проведения испытаний: стационарные, в полевых условиях

УСЛОВИЯ ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА

Свидетельство действительно в течение установленного срока при условии подтверждения результатами инспекционного контроля соответствия лаборатории требованиям СДС Национальная система оценки соответствия «РосОснова»
Регистрационный №РОСС RU.32368.04НС00

Срок проведения инспекционного контроля – 4 квартал 2023 года

Руководитель
Органа по сертификации



В.И. Головин

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

