



**ГРУНТ ТЕСТ**

инженерные изыскания

ООО "Грунттест"

Тел.: 8 800 300-56-67

e-mail: grunttest@mail.ru

<https://grunttest.ru>

**Отчет по результатам  
полевых испытаний грунтов штампами**

на объекте:

«\_\_\_\_\_»

01/01-2020

«Утверждаю»

Директор ООО «Грунттест»

«\_\_»\_\_\_\_\_2020

2020 г.

## Содержание

Введение


1. Общая часть
2. Методика проведения исследований
3. Результаты исследований
4. Выводы и рекомендации

Приложения

Список литературы

ГРУНТ ТЕСТ

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Инв. №	Подп. и дата	Инв. №	Взам. инв.	Подп. и дата							
					01/01-2020						
					Ли	Изм	№ докум.	Подп.	Дат		
					Исполн.						
					Пров.						
					Т. контр.						
					Н. контр.						
					Утв.						
					Отчет по результатам полевых испытаний грунтов штампами					Лит	Листов
										 <b>ГРУНТ ТЕСТ</b> <small>инженерные изыскания</small>	

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий отчет составлен специалистами ООО «Грунттест» по результатам полевых испытаний грунтов штампами.

Модуль деформации (E) является параметром, который определяет в физическом смысле «жесткость» грунтов, а в математическом отношении является коэффициентом пропорциональности зависимости «деформация - напряжение». В зависимости от своего происхождения грунты имеют различную жесткость, а следовательно и сжимаемость.

Согласно п. 5.3.3 СП 22.13330.2016, достоверными методами определения деформационных характеристик дисперсных грунтов являются полевые испытания статическими нагрузками в шурфах, дудках или котлованах с помощью плоских горизонтальных штампов.

На участке строящегося объекта \_\_\_\_\_ было выполнено три испытания плоским штампом Ø\_\_\_\_\_ мм.

### 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Испытание грунтов статической нагрузкой проводилось плоским штампом. Методика испытаний регламентировалась требованиями ОДМ 218.5.007-2016 и ГОСТ 20276-2012.

В связи с тем, что под плитой пола находятся послойно уплотненные пески средней крупности, проектной организацией предусматривался контроль показателя модуля деформации грунта, путем проведения контрольной серии штамповых испытаний.

**Цель контрольных испытаний:** определение модуля общей деформации  $E_{v1}$  и модуля упругой деформации (модуля упругости)  $E_{v2}$ , а также модульного коэффициента (степени уплотнения). Установить соответствие модуля общей деформации проектному значению \_\_\_\_\_ МПа

Инв. №годп	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	01/01-2020					Лист
					Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	3

## 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Испытания грунтов штампами проводились в соответствии с указаниями ОДМ 218.5.007-2016, ГОСТ 20276-2012 и СП 47.13330.2016.

В заданной точке на спланированную поверхность грунта устанавливался штамп  $\varnothing$  \_\_\_ мм.

В качестве восприятия реактивной нагрузки в процессе испытаний, гидроцилиндр упирался в экскаватор-погрузчик. Для измерения усилия, передаваемого на штамп между рамой и гидроцилиндром устанавливался динамометр (ДОСМ-3-5). Далее устанавливались датчики перемещений (прогибомеры Максимова ПМ), фиксирующие перемещение штампа под нагрузкой. Измерительная система обеспечивала измерение осадок с погрешностью не более 0,1 мм.

Для определения модуля упругости необходимо провести испытание с двухэтапным нагружением: определением модуля общей деформации и модуля упругой деформации (модуля упругости).

Для определения модуля общей деформации  $E_{v1}$  нагрузка осуществляется шестью ступенями нагружения, с приблизительно одинаковыми интервалами между ними, до достижения максимальной нагрузки  $\sigma_{max}$ . Нагрузочную плиту разгружают в три степени: 50 %, 25 % и 2 % от максимальной нагрузки. После снятия нагрузки проводят следующий цикл нагружения для определения модуля упругой деформации (модуля упругости)  $E_{v2}$ , однако только до предпоследней степени цикла первичного нагружения, чтобы сохранить предварительную нагрузку.

Контроль нагружения и выдержки штампа, а также фиксация перемещений выполнялись с помощью динамометра ДОСМ-3-5 (свидетельство о поверке №6495) и прогибомеров Максимова №№777, 704, 240 (свидетельства о поверке приборов см. в приложении 2).

При приложении и снятии нагрузки производили изменения нагрузки до следующей степени каждые 120 с после достижения значения предыдущей степени нагружения.

Инв. №годп	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
					01/01-2020					
					Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

Данные полученные в результате проведения измерений штамповой установкой с осадки грузовой плиты в зависимости от приложеной нагрузки заносятся в таблицу, по которой строится график зависимости модуля общей деформации при первичном нагружении от осадки и деформации при вторичном нагружении.

Для вычисления модуля деформации  $E_{v1}$  и модуля упругости  $E_{v2}$  принимают значения нагрузки 30 % и 70 % нагрузочной плиты от максимальной осадочной нагрузки при испытании составляет 0,5 МН/м<sup>2</sup>.

Модуль общей деформации  $E_{v1}$  и  $E_{v2}$  определяются по формуле:

$$E_{v1}(E_{v2}) = 0,75 \cdot D \cdot \frac{\Delta\sigma^{v1}(\Delta\sigma^{v2})}{\Delta s^{v1}(\Delta s^{v2})}, \text{ МН/м}^2$$

где:  $D$  – диаметр нагрузочной плиты, м;

0,75 – коэффициент, учитывающий определение площади нагрузочной плиты и усреднённый коэффициент Пуассона для данного вида испытаний;

$\Delta\sigma^{v1}$  ( $\Delta\sigma^{v2}$ ) – приращение нагрузки нагрузочной плиты при первичном нагружении (30% и 70% от максимальной нагрузки), МН/м<sup>2</sup>;

$\Delta s^{v1}$  ( $\Delta s^{v2}$ ) – приращение осадки нагрузочной плиты при первичном нагружении (30% и 70% от максимальной нагрузки), м.

Приращение нагрузки нагрузочной плиты при первичном нагружении (30% и 70% от максимальных значений) определяется по формуле:

$$\Delta\sigma^{v1} = \sigma_2^{v1} - \sigma_1^{v1},$$

$$\Delta\sigma^{v2} = \sigma_2^{v2} - \sigma_1^{v2}$$

где:  $\sigma_1^{v1}$  ( $\sigma_1^{v2}$ ) – 30% от максимальной нагрузки, при первичном нагружении, МН/м<sup>2</sup>;

$\sigma_2^{v1}$  ( $\sigma_2^{v2}$ ) – 70% от максимальной нагрузки, при первичном нагружении, МН/м<sup>2</sup>.

Приращение осадки нагрузочной плиты при первичном нагружении (от 30% до 70% максимальной нагрузки),  $\Delta s^{v1}$  определяется по формуле:

$$\Delta s^{v1} = s_2^{v1} - s_1^{v1},$$

$$\Delta s^{v2} = s_2^{v2} - s_1^{v2}$$

где:  $s_1^{v1}$  ( $s_1^{v2}$ ) – осадка нагрузочной плиты при первичном (вторичном) нагружении (30% от максимальной нагрузки), м;

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	<b>01/01-2020</b>	<b>5</b>

Лист
<b>5</b>

$S_2^{v1}$  ( $S_2^{v2}$ ) – осадка нагрузочной плиты при первичном (вторичном) нагружении (70% от максимальной нагрузки), м.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты испытаний представлены в графическом виде в приложении А (протоколы штамповых опытов) и сведены в общую таблицу 1.

Таблица 1. Результаты штамповых испытаний.

№ опыта	Тип штампа	№ точки	Глубина испытания, м	Модуль общей деформации $E_{v1}$ , МН/м <sup>2</sup>	Модуль упругости $E_{v2}$ , МН/м <sup>2</sup>	Модульный коэффициент (степень уплотнения), $K_e$
1	Ø ___ мм	1	0,00	107	176	1,64
2	Ø ___ мм	2	0,00	122	179	1,47
3	Ø ___ мм	3	0,00	134	207	1,54

### 4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

4.1. На объекте проведены контрольные полевые испытания грунта штампом, грунт - послойно уплотненный песок средней крупности. Модуль общей деформации по результатам испытаний \_\_\_ МПа, что выше проектного значения \_\_\_ МПа. Модульный коэффициент (степень уплотнения) находится в пределах \_\_\_\_, что свидетельствует о достаточном уплотнении грунта. (Степень уплотнения испытываемого объекта считается достаточной, если модульный коэффициент меньше или равен значению 2,5, согласно п. 7.2 ОДМ 218.5.007-2016).

**Проектные данные подтверждаются результатами штамповых испытаний.**

Инд. №докум.	Подп. и дата
Инд. №дубл.	Взам. инв. №
Инд. №докум.	Подп. и дата
Инд. №докум.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	01/01-2020

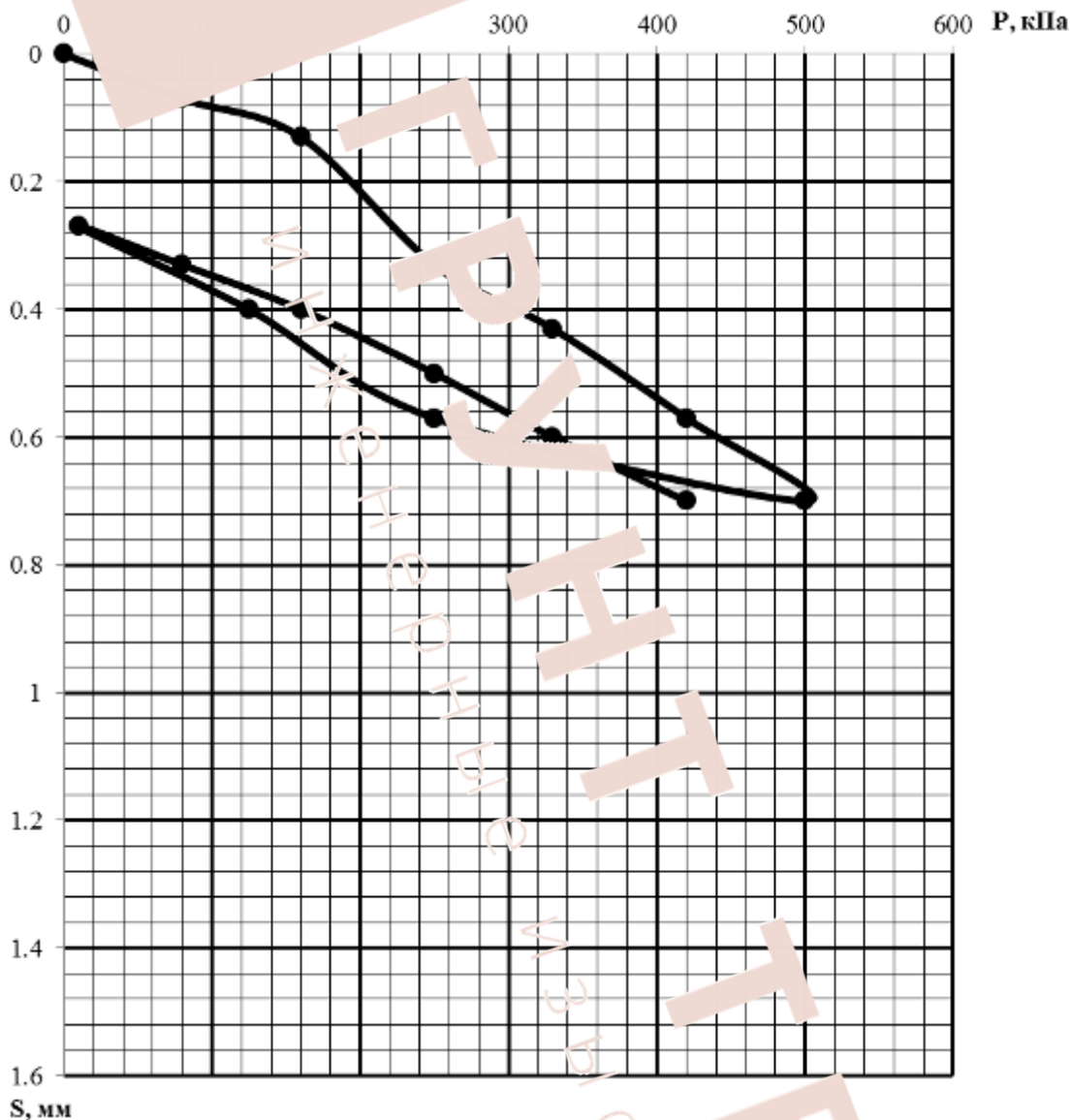
ПРОТОКОЛ ШТАМПОВОГО ОПЫТА

Опыт: 2 Проведения \_\_\_\_\_

Привя...

Глубина и...	...	...	степень, кПа	80
Вид грунт...	...	...	нагрузки, кПа	80-90

ШТАМПОВОГО ОПЫТА:



Ступени нагрузки-разгрузки $\sigma$ , МН/м <sup>2</sup>													
Первичное нагружение						Разгрузка			Вторичное нагружение				
0,08	0,16	0,25	0,33	0,42	0,50	0,25	0,125	0,01	0,08	0,16	0,25	0,33	0,42
0,07	0,13	0,33	0,43	0,57	0,70	0,57	0,40	0,27	0,33	0,50	0,60	0,70	

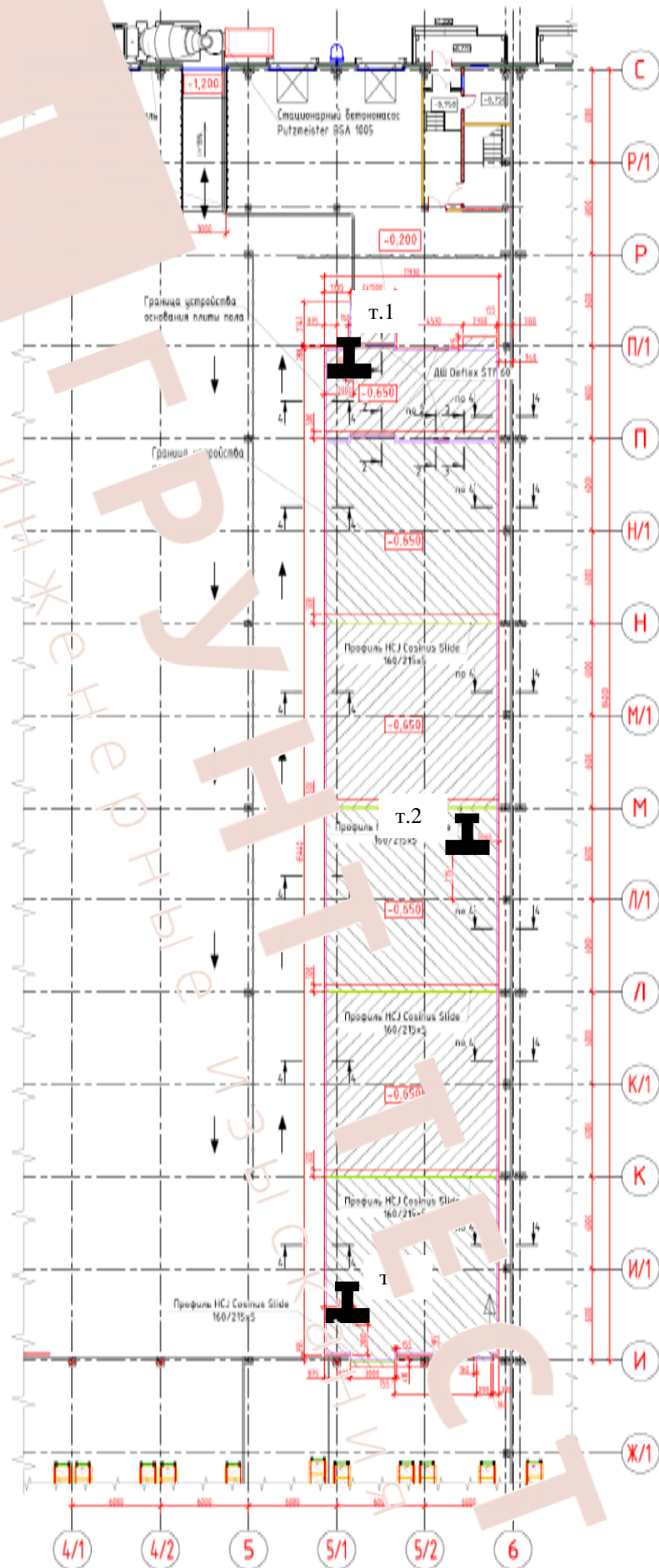
Результаты расчета:

Расчетные значения параметров	$\Delta \sigma$ , МН/м <sup>2</sup>	$\Delta s^{v1}$ , мм	$\Delta s^{v2}$ , мм	$E_{v1}$ , МН/м <sup>2</sup>	$E_{v2}$ , МН/м <sup>2</sup>	$K_E$
	0,2	0,339	0,231	122		1,47

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	01/01-2020	Лист 7

расположения точек испытания



Инв. №годпл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

01/01-2020

Лист

8



### Список литературы

1. ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.
2. СП 47.13330.2016 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные положения. Москва. 2012г.
3. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.
4. ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
5. ОДМ 218.5.007-2016. Методические рекомендации по определению модуля упругости статическим штампом. Москва, 2016

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

01/01-2020

Лист

9