ООО НПО "ГеоСмарт"
e-mail: geo_smart@mail.ru
www.geosmart.pro

«Утверждаю»
Технический директор
ООО НПО «Геосмарт»,
кандидат технических наук
(специальность: 05.23.02 – основания
и фундаменты, подземные сооружения),
член Российского общества по механике
грунтов, геотехнике и фундаментостроению
_____ Ф.А. Максимов
«____» мая 2026 г.

Технический отчет №1 от 15.05.2026 г.
по результатам полевых испытаний грунтов штампами

на объекте: "_____"

2026-____

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1. Общая часть 3
2. Методика проведения испытаний 4
3. Результаты испытаний 6
4. Выводы 6
Приложение 1 7
Приложение 2 13
Приложение 3. Свидетельства и поверки 15
Список литературы 16

Введение

Настоящий технический отчет составлен специалистами ООО НПО «Геосмарт» 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, следовательно, и сжимаемость.

Согласно п. 5.3.5 СП 22.13330.2016 наиболее достоверными методами определения деформационных характеристик дисперсных грунтов являются полевые испытания статическими нагрузками в шурфах, дудках или котлованах с помощью плоских горизонтальных штампов площадью 2500 см^2.

На участке проектируемого объекта: «_____» было выполнено три испытания плоским штампом площадью 2500 см^2.

1. Общая часть

Испытание глинистых грунтов статической нагрузкой проводилось плоским штампом. Методика испытаний регламентировалась требованиями ГОСТ 20276.1-2020 и утвержденной Программой (шифра 2025-_____) производства штамповых испытаний на объекте.

В соответствии с Программой предусматривалось определение показателя модуля деформации E путем проведения контрольной серии штамповых испытаний.

Цель контрольных испытаний:

проверка соответствия фактического параметра сжимаемости грунта E, МПа (не менее 25 МПа).

2. Методика проведения испытаний

Испытания грунтов штампами проводились в соответствии с указаниями ГОСТ 20276.1-2020, СП 11-105-97 (Часть I) и СП 47.13330.2016.

В соответствии с СП 11-105-97 (Часть I):

- п. 7.13: «Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов полевыми методами - испытаниями штампом следует выполнять при проектировании зданий и сооружений I уровня ответственности (ГОСТ 27751-88), а также зданий и сооружений II уровня ответственности, чувствительных к неравномерным осадкам. Количество испытаний грунтов штампом и срезом целиков для каждого характерного инженерно-геологического элемента следует устанавливать не менее трех»;

- п. 8.16: «Испытания грунтов статическими нагрузками штампами площадью 2500 и 5000 см^2 следует осуществлять в шурфах (дудках) на проектируемой глубине (отметке) заложения фундаментов и на 2-3 м ниже нее, а в пределах сжимаемой толщи грунтов основания зданий и сооружений - штампами площадью 600 см^2 в скважинах или винтовой лопастью в массиве грунтов».

В связи с этим программой испытаний предусматривается испытание грунтов штампом в трех опытных точках на уровне отметки дна котлована **(**абс. отм. **396,000** для точки **№2; 395,970** для точки **№3; 395,900** для точки **№1**).

В заданной точке на спланированную поверхность грунта устанавливался штамп диаметром 56,43 см площадью 2500 см^2.

В качестве восприятия реактивной нагрузки в процессе испытаний гидроцилиндр упирался в экскаватор массой не менее 14,6 т. Далее устанавливались датчики перемещений (прогибомеры Максимова ПМ), фиксировавшие перемещение штампа под нагрузкой. Измерительная система обеспечивала измерение осадок с погрешностью не более 0,1 мм.

Давление на грунт прикладывалось ступенями в соответствии с таблицей (3, п. 5.4.1) ГОСТ 20276.1-2020 для глинистых грунтов. Ступени нагружения прикладывались с шагом 100 кПа (0,1 МПа). Максимальное давление на грунт составляло –

_____

_____.

Контроль нагружения и выдержки штампа, а также фиксация перемещений выполнялись с помощью манометра и прогибомеров Максимова (заводские номера №№2006, 3037, 211491, 211917, см. Приложение 3). Каждая ступень нагружения выдерживалась до условной стабилизации. Критерием условной стабилизации являлось приращение осадки штампа не более чем на 0,1 мм за последние 60 минут наблюдений в соответствии с п. 5.4.2, ГОСТ 20276.1-2020.

В процессе испытаний велся полевой журнал в соответствии с [1] (Приложение А).

По данным испытаний строился график зависимости осадки штампа от давления S = f(P) в соответствии с Приложением «Г» [1].

Модуль деформации грунта *E*, Мпа, вычислялся для линейного участка графика по формуле (1, п.5.5.2) [1]:

$$E = (1 - \nu^2) \cdot K_1 \cdot D \frac{\Delta p}{\Delta S},$$

где ν – коэффициент Пуассона, принятый равным 0,35 – для суглинков;

K_1 – коэффициент, принимаемый равным 0,79 для жесткого круглого штампа;

D – диаметр штампа, см;

Δp – приращение давления на штамп, Мпа;

ΔS – приращение осадки штампа, соответствующее Δp, см.

3. Результаты испытаний

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

Таблица 1. Результаты штамповых испытаний

№ опыта	Тип штампа	№ точки	Глубина испытания, м	Модуль деформации *E*, Мпа	Нормативный модуль деформации, Мпа

4 Статистическая обработка результатов исследований

Коэффициенты линейной регрессионной функции вычисляются по формулам:

Коэффициент корреляции по выбору:

Если в результате статистической обработки _____

5. Выводы

На объекте выполнены контрольные полевые испытания глинистого грунта штампом. Проведена проверка _____, установленному в проектной документации_____.

Рекомендуется выполнить

_____

_____

_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРОТОКОЛ №1. ИСПЫТАНИЕ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ (ШТАМПОМ)

Методика испытаний	ГОСТ 20276.1-2020
Номер испытания	1
Абсолютная отметка устья скважины	-
Глубина испытания	0 м
Тип установки	Плоский штамп
Площадь штампа, см^2	2500 см^2
Тип прибора	Прогибомеры Максимова ПМ
Геологический индекс грунта	-
Температура воздуха	+18ºС

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ

(в естественном состоянии)

Нагрузка, тс	Удельное давление р, МПа	Осадка, мм		Продолжительность выдержки, час
		За ступень	Полная	

ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ОСАДКИ ШТАМПА (*S*) ОТ УДЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ (*p*)
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА ШТАМПОМ

Модуль деформации определялся на ступенях нагружения ____ МПа.

ΔS = _____

ΔP = _____

E = _____ МПа

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ТОЧЕК ИСПЫТАНИЯ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ (ШТАМПОМ)

ФОТОГРАФИИ ИСПЫТАНИЙ ШТАМПОМ

Дата
Руководитель работ:

Исполнители:

ПРОТОКОЛ №2. ИСПЫТАНИЕ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ (ШТАМПОМ)

Методика испытаний	ГОСТ 20276.1-2020
Номер испытания	2
Абсолютная отметка устья скважины	-
Глубина испытания	0 м
Тип установки	Плоский штамп
Площадь штампа, см^2	2500 см^2
Тип прибора	Прогибомеры Максимова ПМ
Геологический индекс грунта	-
Температура воздуха	+24ºС

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ

(в естественном состоянии)

Нагрузка, тс	Удельное давление р, МПа	Осадка, мм		Продолжительность выдержки, час
		За ступень	Полная	

ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ОСАДКИ ШТАМПА (*S*) ОТ УДЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ (*p*)
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА ШТАМПОМ

ФОТОГРАФИИ ИСПЫТАНИЙ ШТАМПОМ

Дата
Руководитель работ: Исполнители: .

ПРОТОКОЛ №3. ИСПЫТАНИЕ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ (ШТАМПОМ)

Методика испытаний	ГОСТ 20276.1-2020
Номер испытания	3
Абсолютная отметка устья скважины	-
Глубина испытания	0 м
Тип установки	Плоский штамп
Площадь штампа, см^2	2500 см^2
Тип прибора	Прогибомеры Максимова ПМ
Геологический индекс грунта	-
Температура воздуха	+24ºС

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ

(в естественном состоянии)

Нагрузка, тс	Удельное давление р, МПа	Осадка, мм		Продолжительность выдержки, час
		За ступень	Полная	

ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ОСАДКИ ШТАМПА (*S*) ОТ УДЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ (*p*)
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА ШТАМПОМ

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ТОЧЕК ИСПЫТАНИЯ ГРУНТОВ
СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ (ШТАМПОМ)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Журнал испытания грунта штампом

Список литературы

1. ГОСТ 20276.1-2020 «Грунты. Метод испытания штампом».

2. СП 47.13330.2016 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные положения». Москва. 2016г.

3. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация».

4. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик».

5. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I . Общие правила производства работ».

6. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Москва. 2016г.