Издание официальное

Государственный комитет Совета Министров РСФСР
по делам строительства
(Госстрой РСФСР)

И Н С Т Р У К Ц И Я

ПО ИСПЫТАНИЮ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ (ШТАМПОМ)

РСН-34-70
Госстрой РСФСР

Утверждена
Государственным комитетом
Совета Министров РСФСР по делам
строительства
29 июля 1970 г.

Москва – 1970

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

Государственный комитет Совета Министров РСФСР
по делам строительства
(Госстрой РСФСР)

И Н С Т Р У К Ц И Я

ПО ИСПЫТАНИЮ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ (ШТАМПОМ)

РСН-34-70
Госстрой РСФСР

Утверждена
Государственным комитетом
Совета Министров РСФСР по делам
строительства
29 июля 1970 г.

Москва - 1970

Инструкция по испытанию грунтов статическими нагрузками разработана Центральным трестом инженерно-строительных изысканий Госстроя РСФСР (ЦТИСИЗ) на основе проекта "Инструкции по испытанию грунтов оснований зданий и сооружений полевыми методами" Государственного проектного института "Фундаментпроект" Минмонтажспецстроя СССР, Производственного и научно-исследовательского института по инженерным изысканиям в строительстве Госстроя СССР (ПНИИИС) и Центрального треста инженерно-строительных изысканий Госстроя РСФСР.

При составлении Инструкции использованы "Рекомендации по применению полевых методов исследования грунтов" ЦТИСИЗ .

Настоящая Инструкция предназначена для организаций, применяющих испытания грунтов статическими нагрузками при проведении инженерно-геологических изысканий на территории РСФСР.

Редакторы: инж. С.А. Акинфиев (ЦТИСИЗ), к.т.н. Л.Н. Воробков (МИСИ), инж. Д.К. Прокофьев (ЦТИСИЗ) и инж. К.Г. Пшеничников (УралТИСИЗ).

Государственный комитет Совета Министров РСФСР по делам строительства (Госстрой РСФСР)	Республиканские строительные нормы Инструкция по испытанию грунтов статическими нагрузками (штампом)	РСН-34-70

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Настоящая Инструкция распространяется на испытания статическими нагрузками всех видов крупнообломочных, песчаных и глинистых (непросадочных и ненабухающих) грунтов в талом состоянии (с положительной температурой) и устанавливает метод их испытания с целью изучения сжимаемости и определения модуля деформации (сжимаемости) грунтов основания.

Нормативное давление на грунты основания $R^н$ по данным испытания штампами не определяют.

1.2. Инструкция разработана в развитие ГОСТ 12374-66 "Грунты. Метод полевого испытания статическими нагрузками" для испытания грунтов на глубинах до 6 м в шурфах (котлованах) и до 15 м в буровых скважинах.

1.3. Испытания в скважинах на глубине менее 6 м проводят при назначении отметки установки штампа ниже уровня грунтовых вод, а также в случаях, когда необходимо сопоставить результаты испытаний штампами разных размеров на одной и той же глубине.

1.4. Испытанию подвергают слои грунта, мощность которых (ниже отметки установки штампа) в 1,5-2 раза превышает диаметр штампа.

Места установки штампов в плане и по глубине определяют по данным ранее выполненных инженерно-гео-

Внесена Центральным трестом инженерно-строительных изысканий Росглавинстройпроекта Госстроя РСФСР	Утверждена Госстроем РСФСР 28 июля 1970 г.	Срок введения 1 октября 1970 г.

логических изысканий. Шурфы (скважины) для испытаний закладывают, как правило, у инженерно-геологических выработок на расстоянии не более 5–10 м от них.

Если данных для назначения мест испытаний оказывается недостаточно, проходке шурфа (скважины) для испытаний должно предшествовать бурение инженерно-геологической скважины.

1.5. Число испытаний назначают по индивидуальным для каждого случая программам работ в зависимости от стадии изысканий, степени изученности и сложности инженерно-геологических условий площадки, характера проектируемого сооружения и т.д. Повторяемость испытаний исследуемого слоя грунта для каждого здания или сооружения должна быть не менее чем трехкратной.

Для случаев, когда грунтовые условия площадки аналогичны условиям расположенной вблизи территории, для которой уже имеется достаточный опыт строительства допускается сокращение числа испытаний.

1.6. При выполнении на площадке большого числа испытаний на различных глубинах для сравнения получаемых результатов следует проводить испытания грунтов одного литологического слоя как в шурфе, так и в скважине, расположенных друг от друга на расстоянии не более 10 м.

Штампы для проведения сравнительных испытаний устанавливают на одной отметке.

1.7. Параллельно с испытаниями штампами следует проводить зондирование грунтов (статическое или динамическое). Точки зондирования располагают на площадке по сетке или в пределах контура проектируемых зданий. При этом не менее двух точек зондирования необходимо назначать на расстоянии до 5 м от шурфа (скважины) для испытаний штампами.

1.8. Работы по испытанию грунтов штампами проводят с соблюдением действующих "Правил техники безопасности" для общестроительных и геолого-разведочных работ.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ ШТАМПАМИ

2.1. Для испытаний в шурфах и котлованах применяют жесткий круглый плоский глухой штамп площадью 2500 $см^2$ (диаметр штампа 562 мм) в плотных песчаных и глинистых, имеющих консистенцию $B \leq 0,25$, грунтах; 5000 $см^2$ (диаметр 798 мм) – в крупнообломочных, песчаных средней и рыхлой плотности, глинистых, имеющих консистенцию $B > 0,25$ грунтах.

Примечание. Допускается применение штампа площадью 1000 $см^2$, но обязательно с жесткой кольцевой пригрузкой грунта по площади, дополняющей площадь штампа до 5000 $см^2$. Пригрузка должна быть равной природному давлению ($P_б$) на отметке установки штампа.

2.2. Для испытаний в буровых скважинах применяют жесткие круглые штампы площадью 600 $см^2$:

плоский глухой штамп – в песчаных грунтах, залегающих выше уровня грунтовых вод, и глинистых грунтах, имеющих консистенцию $B \leq 0,75$;

плоский фильтрующий штамп – в глинистых грунтах, имеющих консистенцию $0,75 < B \leq 1,0$;

штамп, совмещенный с ножами-зачистителями забоя, – в песчаных грунтах, залегающих ниже уровня грунтовых вод и в глинистых грунтах, имеющих консистенцию $B > 1,0$.

2.3. Нагружение штампов площадью 2500 и 5000 $см^2$ производят при помощи гидравлических домкратов (преимущественно с выносными маслонасосами) грузоподъемностью не более 30–50 т. Нагружение штампов площадью 600 $см^2$ производят при помощи грузовой платформы и тарированного груза, гидравлического домкрата грузоподъемностью не более 10 т и других специальных устройств (например, рычажно-канатной установки системы УралТИСИЗ).

2.4. Для восприятия реактивных усилий при нагружении штампа используют следующие типы установок:

а) с винтовыми анкерными сваями;

б) с балками, закладываемыми в стенки шурфов;

в) с упором в грузовую платформу или клеть из крупных блоков;

г) с упором в стенки шурфа.

Схемы установок и комплекты оборудования для испытания грунтов установками с винтовыми сваями приведены в приложении 1.

2.5. Винтовые сваи погружают в грунт завинчиванием вручную на глубину 1,5–2,5 м в зависимости от плотности грунтов и величины нагрузки на штамп.

Сопротивление таких свай выдергиванию при удалении от стенок шурфа не менее 1 м и расстоянии между сваями не менее 1,5 м составляет в зависимости от типа грунтов 2–6 т.

Для проведения испытания штампом площадью 2500 и 5000 $см^2$, как правило, достаточно четырех симметрично расположенных свай; для испытания штампом площадью 600 $см^2$ – двух свай.

2.6. Количество комплектов анкерных свай на один штамп должно быть не меньше двух. Следует также иметь в резерве 2–4 сваи на случай замены вследствие возможных их повреждений, задержки с извлечением из грунта на участке предыдущего испытания или для усиления анкерного устройства в слабых грунтах.

2.7. Установка с упором домкрата в грузовую платформу или клеть из крупных блоков может быть применена при соответствующем обосновании в тех случаях, когда нельзя использовать установку с винтовыми сваями и когда на площадке имеются железобетонные элементы или иной, удобный для работы груз, а также кран для загрузки и разгрузки.

Конструкция установок этого типа зависит от наличия материала для загрузки и не может быть унифицирована.

Примечание. В отдельных случаях, когда несущая способность анкерных свай на выдергивание недостаточна, может быть применена комбинированная схема из анкерных свай и пригрузки грузом.

2.8. Количество груза и элементы конструкции платформы должны быть рассчитаны на восприятие от домкрата усилия, превышающего намеченную в программе максимальную нагрузку на штамп не менее чем на 10%. До начала испытания груз укладывают на платформу или в клеть в полном объеме.

2.9. Реперная установка для наблюдения за осадками штампа площадью 2500 и 5000 $см^2$ при испытании в шурфе состоит из четырех коротких свай, забиваемых попарно с двух сторон шурфа и прибитых к ним параллельно расположенных брусьев, к которым на струбцинах прикрепляют приборы (прогибомеры) для измерения осадок штампа (рис. 1).

Реперные свайки деревянные диаметром 80–100 мм забивают в грунт на расстоянии 1,5–2 м от стенок шурфа с тех его сторон, где нет анкерных свай или опор грузовой платформы. Свайки забиваются на глубину, обеспечивающую неподвижность реперной системы (0,5–0,7 м).

Брусья толщиной 35–50 мм прибивают к сваям на высоте, удобной для прикрепления приборов и снятия по ним отсчетов (0,8–1 м). Расстояние между параллельными брусьями принимают равным диаметру штампа.

Вертикальное перемещение (осадка) штампа регистрируется прогибомерами, соединенными со штампом при помощи тонких проволок-струн.

Примечание. Допускается для крепления прогибомеров применять иные устройства, обеспечивающие надежность фиксации осадок штампа.

Реперную установку при испытании грунтов в буровой скважине устраивают аналогично приведенной в п.2.8, но с более компактным расположением реперных свай в плане.

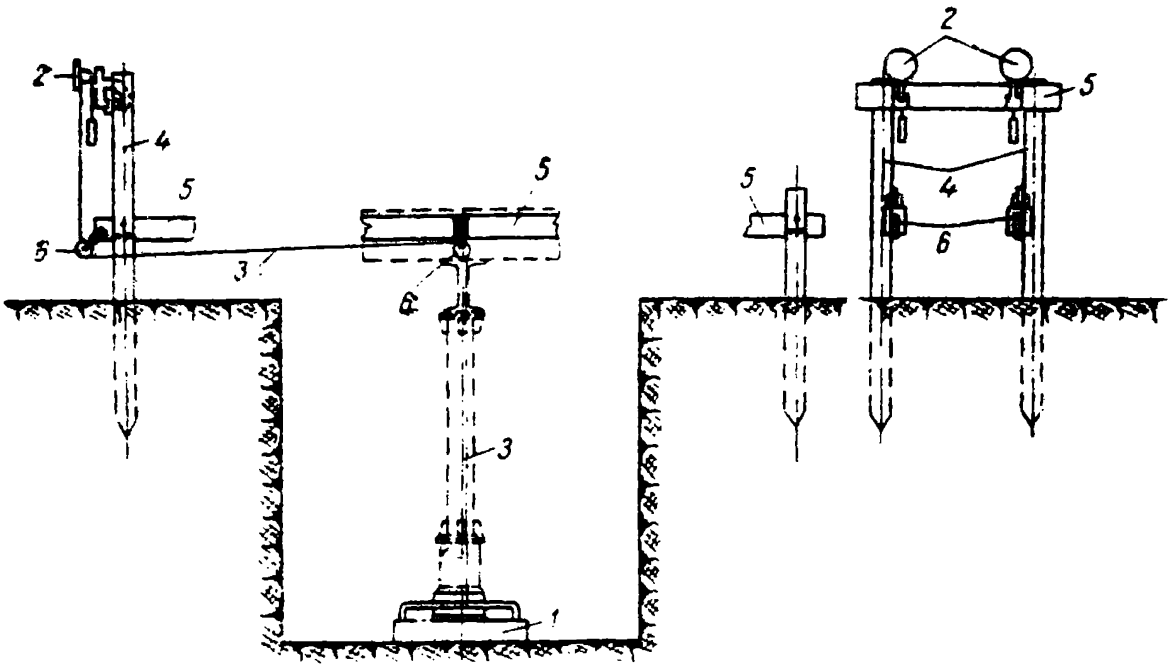


Рис. 1. Схема установки прогибомеров для измерения осадки штампа
1 – штамп; 2 – прогибомер; 3 – проволока; 4 – реперные свайки;
5 – реперные доски; 6 – роликовая струбцина

2.10. Для измерения вертикальных перемещений штампов при их нагружении и разгрузке применяют прогибомеры. Применять индикаторы для испытания грунтов штампами не следует.

2.11. Для уменьшения влияния на показания прогибомеров температурных перепадов, давления ветра, трения в механизме прогибомеров и т.п. необходимо

а) прогибомеры соединять со штампом стальной проволокой-струнами диаметром 0,3 мм. До монтажа установки проволоку растягивать в течение двух суток грузом 4-5 кг;

б) один конец струны надежно закреплять к штампу, а другой конец дважды обертывать вокруг шкива прогибомера и натягивать грузом весом 4-5 кг. Непосредственно перед производством испытания вес груза уменьшить до 2 кг;

в) измерительные приборы и струны закрывать специальными козырьками от непосредственного действия солнечных лучей, сильного ветра, песка, пыли, дождя.

3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

Подготовка к испытанию в шурфе

3.1. Размеры шурфа в плане (сечение шурфа) определяются глубиной шурфа, требованиями к креплению стенок, удобствами работы в шурфе при монтаже установки для испытания и т.п.

При испытании штампом площадью 5000 $см^2$ сечение шурфа должно быть не менее 1.5x1,5 м.

3.2. Шурф проходят до отметки на 0,3-0,4 м выше отметки установки штампа. Слой грунта мощностью 0,3-0,4 м, называемый защитным, оставляют для предохранения испытываемого грунта от увлажнения или высыхания.

При проходке шурф документируют: выполняют зарисовки стенок и детально описывают проходимые грунты. Из характерных литологических разностей отбирают образцы грунтов для лабораторных определений.

Для отвода атмосферных вод шурф должен быть защищен навесом и окружен валом из грунта и кюветом.

При производстве испытаний в зимнее время в целях исключения промораживания грунтов в основании штампа шурф должен быть утеплен.

3.3. Перед установкой штампа осторожно снимают защитный слой, производят горизонтальную планировку и тщательную зачистку площадки в центре дна шурфа, на которую устанавливают штамп; горизонтальность площадки проверяют с помощью рейки и уровня.

3.4. На площадку укладывают слой чистого малоувлажного песка толщиной не более 1 см для глинистых грунтов и не более 5 см для крупнообломочных. Указанный слой песка именуется "подготовкой".

При установке штамп "притирают" к песку путем двух-трехкратного поворота штампа вокруг его вертикальной оси в обе стороны на 90–180°, что обеспечивает наиболее полный контакт между подошвой штампа и грунтом основания (подготовкой). После установки штампа проверяют горизонтальность его положения и производят монтаж установки в целом.

3.5. В тех случаях, когда испытанию подвергают глинистые грунты мягко- и текучепластичной консистенции, а также мелкозернистые заиленные пески, в целях предупреждения выпирания грунта штамп устанавливают в выемку, устраиваемую на дне шурфа. Глубина выемки 40–60 см, площадь выемки должна быть равной (или незначительно превышать) площадь штампа. Стенки выемки при необходимости крепят досками.

Для удобства работ по очистке основания и установке штампа выемка может быть продолжена до одной из стенок шурфа (после установки штампа эта часть выемки пригружается грунтом).

3.6. При испытании в шурфе ниже уровня грунтовых вод работы по осушению грунтов производят до проходки шурфа и установки штампа.

3.7. Измерительные приборы (прогибомеры, манометры) устанавливают после окончания всех монтажных

...ют в соответствии с указаниями п. 2.11. Для получения надежных показаний приборов реперную установку необходимо изолировать от случайных толчков в процессе производства испытания (устройством ограждения, а в отдельных случаях и установлением охраны).

3.8. Непосредственно перед испытанием смонтированную установку проверяет ответственный исполнитель работ. Проверке подлежат: правильность монтажа установки и измерительной аппаратуры, надежность креплений, соблюдение условий техники безопасности работы наблюдателей при испытании, обеспеченность всем необходимым для проведения испытания и т.п.

3.9. Проверку прогибомеров производят путем выведения измерительной системы из равновесия и наблюдения за возвратом стрелки к начальному отсчету. Стрелки прогибомеров перед началом испытания устанавливают на "нуль".

3.10. Демонтаж установки производят весьма осторожно: штамп поднимают строго вертикально во избежание нарушения грунта под штампом.

Подготовка к испытанию в буровой скважине

3.11. Стенки скважины для испытания штампом 0 см^2 закрепляют по всей глубине обсадными трубами диаметром 325 мм. Скважина должна быть строго вертикальной. Перед спуском в скважину колонну обсадных труб предварительно свинчивают на поверхности и маркируют. Опускают обсадные трубы в скважину строго в соответствии с маркировкой.

В слабых или водонасыщенных грунтах бурение последних 1-1,5 м до отметки испытания производят буровой ложкой. Применение в этих условиях желонки не допускается.

3.12. Бурение буровыми наконечниками ведут до отметки на 10 см в маловлажных и 20 см в водонасыщенных грунтах выше отметки испытания, оставляя защитный слой. При необходимости, во избежание осадки при монтаже установки и производстве испытания, обсад-

вые трубы подвешивают над забоем с помощью брусье уложенных на поверхности земли.

3.13. При испытании грунтов малой влажности, за легающих выше уровня грунтовых вод, зачистку забоя скважины и подготовку горизонтальной площадки для установки глухого штампа производят в несколько прие мов путем вращения специального наконечника с зачис ным ножом на 3–4 оборота в каждый прием и извлече- ния его на поверхность для освобождения от грунта.

Установленный на подготовленный забой штамп пр тирают к грунту двумя–тремя поворотами колонны труб вокруг оси.

3.14. Порядок зачистки забоя скважины, подготов ки горизонтальной площадки и притирки к ней штампа фильтром в глинистых грунтах, находящихся в текуче – пластичном состоянии, сохраняется таким же, как и дл грунтов малой влажности

3.15. Все работы по подготовке забоя скважин и по испытанию грунта штампом ниже уровня грунтовых вод производят при непрерывном поддержании уровня воды в трубе, несколько превышающем уровень воды вне скважины, не допуская образования в скважине грунтовой "пробки".

3.16 Зачистку забоя для испытания насыщенных водой песчаных или глинистых, имеющих консистенци $B > 1$, грунтов производят после предварительной рас- чистки (при помощи ложки) дна скважины от наплывше го при бурении и осевшего в обсадной трубе грунта.

Окончательную зачистку забоя скважины производят одновременно с установкой штампа, совмещенного с зачистным ножом. Погружение штампа до отметки испытания грунта выполняют путем вращения колонны труб–штанг без поднятия ножа–штампа от забоя сква- жины.

3.17. Глубина зачищенной площадки во всех слу- чаях должна быть ниже обсадных труб на 1–2 см.

3.18. Усилие от домкрата (груза) на штамп пере- дают через колонну труб диаметром 219 мм. Точность

установки штампа по центру скважины обеспечивают направляющим хомутом, закрепленным на трубе непосредственно над штампом. Для предотвращения продольного изгиба труб такие же хомуты устанавливают через каждые 5 м на колонне труб.

3.19. Монтаж установки и измерительной аппаратуры при проведении испытаний в буровых скважинах производят с соблюдением указаний п.п. 3.7–3.9 для испытаний в шурфах.

3.20. Для определения в лаборатории физико-механических характеристик грунтов до испытания вне контура штампа со дна шурфа на отметке испытания отбирают монолиты грунта.

В глинистых (связных) грунтах монолиты вырезают размером не менее 150x150x150 мм.

В песчаных (несвязных) грунтах монолиты отбирают путем вдавливания в них металлического тонкостенного стакана.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Испытание грунта штампом заключается в последовательном нагружении штампа ступенями нагрузки и измерении осадок, соответствующих каждой ступени нагрузки и продолжительности ее действия.

Приложение каждой ступени нагрузки на штамп производят плавно (без ударов и толчков по штампу) в течение времени, которое потребуется для создания необходимого давления в гидросистеме домкрата или для укладки соответствующего количества тарированного груза

4.2. Испытания выполняют с предварительным уплотнением грунта нагрузкой, равной природному давлению ($P_б$ кг/см^2) на отметке подошвы штампа, но не менее 0,5 кг/см^2.

Предварительное уплотнение грунта и последующую загрузку штампа проводят ступенями нагрузки, указанными в таблице. В первую ступень нагрузки предварительного уплотнения включают вес деталей установки оказывающих давление на штамп.

Величины ступеней нагрузки (P кг/см^2)

Вид грунта	Состояние грунта					
	Плотность			Консистенция		
	рыхлый	средней плотности	плотный	$B>0,75$	$0,25 \leqslant B \leqslant 0,75$	$B<0,25$
Крупнообломочный щебенистый и дресвяный	0,25	1,0	1	-	-	-
Песчаный	0,25	0,5	1	-	-	-
Глинистый при коэффициенте пористости:						
$\varepsilon<0,5$	-	-	-	0,5	1	1
$0,5 \leqslant \varepsilon \leqslant 0,8$	-	-	-	0,25	0,5	1
$\varepsilon>0,8$	-	-	-	0,25	0,5	0,5

4.3. Перед началом испытаний составляют и записывают в "Журнал испытаний" (приложение 2) величины ступеней нагрузки и соответствующие им показания манометра $P_м$ кг/см^2, определяемые по формуле

$$P_м = \frac{P'_ш}{f} \text{ или } P_м = P_ш \frac{F}{f},$$

где $P'_ш$ – полная нагрузка на штамп, кг;
$P_ш$ – удельная нагрузка на штамп, кг/см^2;
f – площадь поршня домкрата, см^2;
F – площадь штампа, см^2.

4.4. При предварительном уплотнении грунта каждую ступень нагрузки выдерживают: для крупнообломочных и песчаных грунтов – 5 мин, для глинистых – 30 мин. Конечную ступень нагрузки предварительного уплотнения и последующие ступени нагрузки штампа выдерживают до условной стабилизации осадки.

Примечание. Допускается выдерживать каждую ступень нагрузки предварительного уплотнения до условной стабилизации осадки.

Осадка считается условно стабилизированной, если приращение осадки не превышает 0,1 мм за два часа наблюдений для глинистых грунтов и за 1 час для крупнообломочных и песчаных грунтов.

4.5. Величину ступени нагрузки в течение всего времени ее действия выдерживают постоянной, для чего при испытании с помощью домкрата необходимо путем подкачки масла сохранять постоянство давления в гидросистеме домкрата.

4.6. Осадку штампа определяют как среднюю из показаний двух прогибомеров, установленных диаметрально противоположно относительно центра штампа.

4.7. После приложения на штамп каждой ступени нагрузки берут отсчеты по приборам (прогибомерам), регистрирующим осадку. Эти показания записывают в журнал (приложение 2). Все записи в журнале делают простым карандашом. Отсчеты берут в следующем порядке:

первые четыре – шесть отсчетов после приложения нагрузки с интервалами по 10–15 мин (1-й час), затем два-три отсчета с интервалами в 30 мин (2-й час) и далее – через каждый час до условной стабилизации.

4.8. Общее количество ступеней нагрузок, включая конечную ступень нагрузки предварительного уплотнения, должно быть не менее 5.

4.9. Разгрузку штампа производят теми же ступенями, что и его нагружение. При разгрузке ведут наблюдение за упругой деформацией грунта: при испытании глинистых грунтов в течение 1 часа на каждой ступени разгрузки (исключая последнюю) и в течение 3 часов при полной разгрузке. Отсчеты по приборам берут через 30 мин.

При испытании песчаных грунтов продолжительность наблюдений и интервалы между отсчетами при разгрузке принимают вдвое короче, чем при нагружении штампа.

4.10. Испытание грунта статическими нагрузками, связанное с измерением нагрузок и взятием отсчетов по измерительным приборам, ведут круглосуточно без перерывов от начала до конца испытания.

4.11. Для контроля за качеством испытания в процессе его проведения вычерчивают графики зависимости осадки штампа от удельной нагрузки $S = f(P)$ и график зависимости осадки во времени $S = f(t)$ (рис. 2, 3). Масштабы графика указаны в п. 5.2.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Исходным документом при обработке результатов испытаний является "Журнал испытаний грунта статической нагрузкой".

5.2. По данным журнала вычерчивают график зависимости осадки штампа от действия удельной нагрузки и график зависимости осадки штампа во времени. Масштабы графиков:

1 мм осадки – 10 мм на графике,

1 кг/см^2 нагрузки – 40 мм на графике,

1 час наблюдений – [illegible]

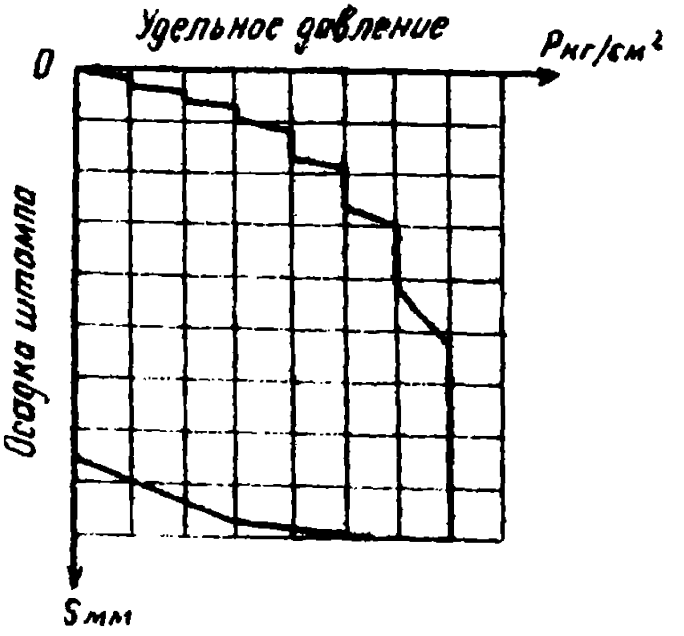


Рис. 2. График $S=f(P)$

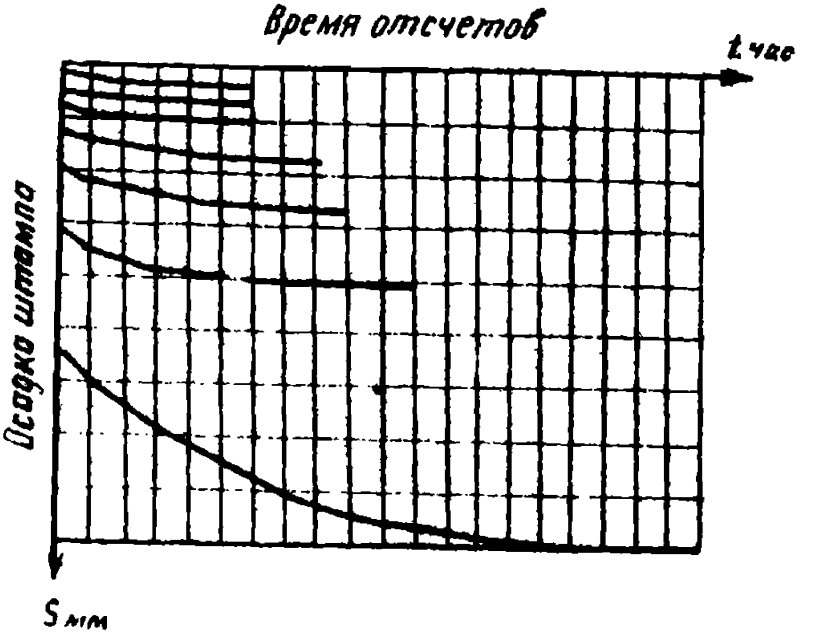


Рис. 3. График $S=f(t)$

Графики оформляют на форматках (см. п. 5.7), которые прикладывают к отчету.

5.3. Для вычисления модуля деформации E кг/см^2 на графике зависимости осадки от удельного давления через нанесенные опытные точки (которых должно быть не менее четырех) графическим методом или методом наименьших квадратов проводят осредненную прямую.

5.4. За начальные значения P_0 и S_0 (1-я опытная точка) принимают конечную нагрузку предварительного уплотнения (Рб) и осадку, соответствующую этой нагрузке. За конечные значения P_n и S_n принимают значения P_i и S_i, соответствующие четвертой точке графика испытания (на прямолинейном участке графика).

5.5. В случае, когда при P_i приращение осадки будет вдвое больше чем при P_{i-1}, а при последующей ступени P_{i+1} приращение осадки будет равно или больше приращения осадки при P_i, за конечные значения P_n и S_n принимают P_{i-1} и S_{i-1}. При этом количество точек, включаемых в осреднение, должно быть не менее трех.

Примечание. Если испытание не удовлетворяет последнему условию, оно должно быть повторено. При повторном испытании применяют меньшие по величине ступени удельных нагрузок.

5.6. Модуль деформации (сжимаемости) грунта E кг/см^2 вычисляют для прямолинейного участка зависимости осадки S штампа от удельной нагрузки P по формуле

$$E = (1-\mu^2)\,\omega d\,\frac{\Delta P}{\Delta S},$$

где ΔP – приращение удельной нагрузки на штамп между нагрузкой предварительного уплотнения и конечным значением нагрузки P_i в кг/см^2;

ΔS – приращение осадки штампа, соответствующее нагрузке ΔP, в см;

d – диаметр круглого штампа в см;

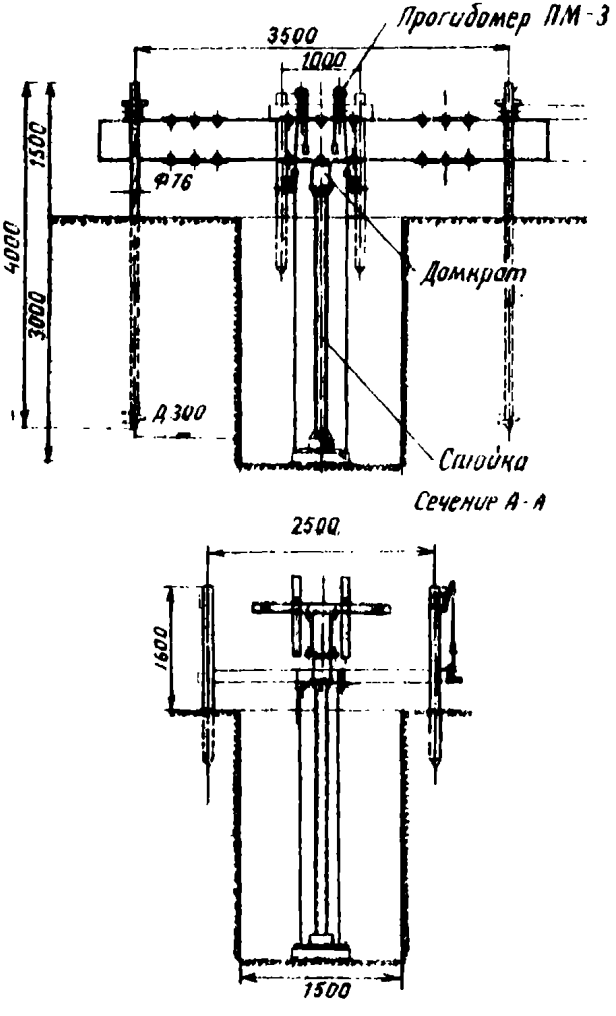
ω – безразмерный коэффициент, зависящий от жесткости штампа и формы его подошвы (принимают

μ – коэффициент бокового расширения грунта, принимаемый равным для: крупнообломочных грунтов – 0,27; песков и супесей – 0,30; суглинков – 0,35; глин – 0,42.

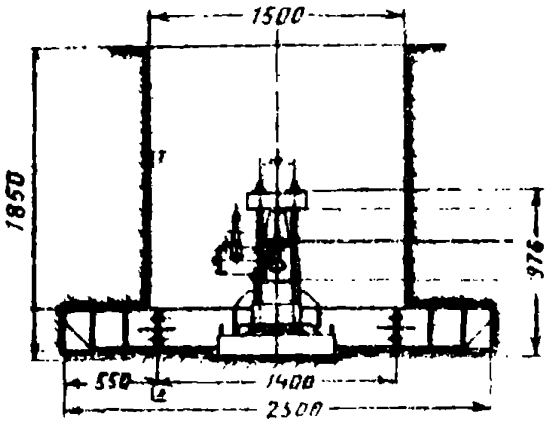
Модуль деформации E выражают в целых числах с точностью до одного десятка.

5.7. На форматках, кроме данных, указанных в п. 5.2, приводят также геолого-литологическую колонку опытной выработки, таблицу результатов опыта и таблицу лабораторных определений физико-механических свойств грунтов (приложение 3).

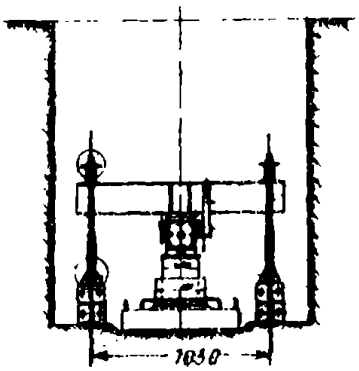
Схемы установок и комплекты оборудования для установок с винтовыми сваями



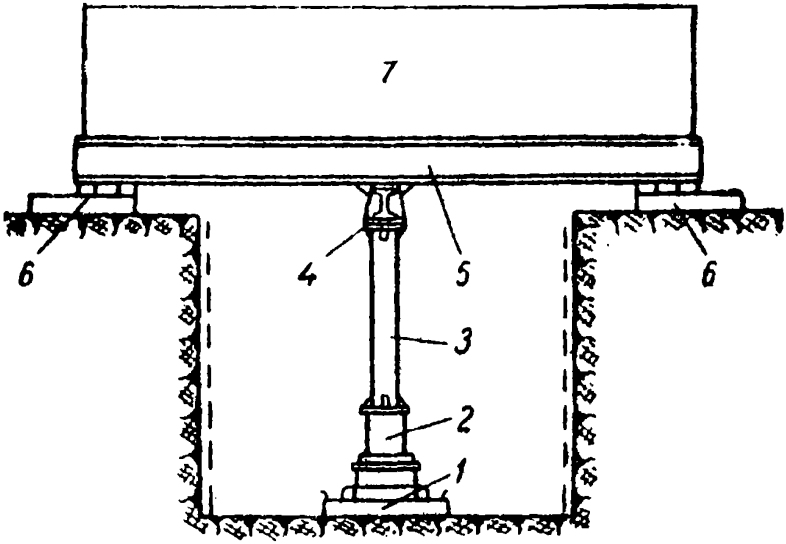
Установка с винтовыми анкерными сваями для испытания грунтов штампом



Вид по А-А

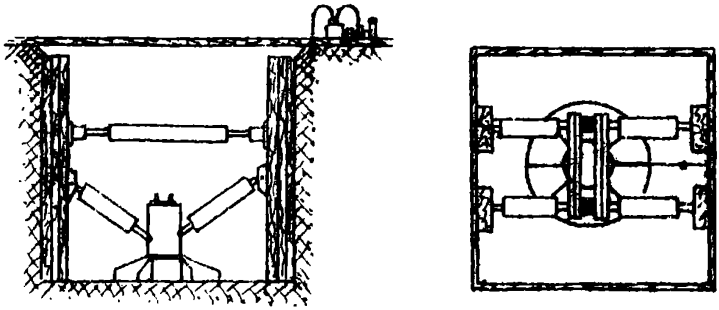


Установка для испытания грунта штампом
с упором в балки, закладываемые в стенки шурфа



Установка для испытания грунта штампом с упором в грузовую платформу

1 – штамп; 2 – гидравлический домкрат; 3 – стойка; 4 – поперечная балка; 5 – продольная балка; 6 – шпальные клети; 7 – грузовая платформа



Установка с упорами в стенки шурфа

ВЕДОМОСТЬ

комплекта оборудования для испытания грунтов статической нагрузкой при применении установок с винтовыми сваями

1. Штамп площадью	5000 или 2500 см^2	600 см^2 – комплект: а) сплошной б) с фильтром в) с зачистным ножом
2. Домкрат гидравлический грузоподъемностью	30–50 т	10 т
3. Сваи винтовые l = 4,0 м Д=300 мм д=76 мм	2 компл. по 4 сваи + 2 запасные Всего 10 штук	2 компл. по 2 сваи + 2 запасные Всего 6 штук
4. Трубы-стойки Д=219 мм	4 звена длиной: 0,5; 2,0; 3,0 и 4,0 м	6 звеньев длиной: 0,5 и 2,0 м по одному, 3,0 и 4,0 м – по два
Опорные стаканы l =300 мм с площадками 300х300 мм	2 шт.	2 шт.
6. Главная балка	$P_{макс}$=25 т l =3,8 м 2I № 30 – 1 шт.	$P_{макс}$= 10 т l = 1,7 м [№18 – 1 шт.
7. Вспомогательные балки	$P_{макс}$=12,5 т l =1,7 м 2[№ 18–2 шт.	нет
8. Прогибомеры ПМ–3	2 шт. и реперная установка	2 шт. и реперная установка
9. Дополнительное оборудование	Нож для зачистки забоя, хомуты, болты, плиты для подкладок	Буровая ложка, зачистн. ножи, хомуты, болты, плиты для подкладок

Приложение 2

Госстрой РСФСР
Росглавинистройпроект
_____ трест инженерно-строительных изысканий

Отлед(ение) _____
Партия _____

ЖУРНАЛ №
испытаний грунтов статическими нагрузками на штамп

_____

Объект _____

_____

Заказ № Опытный шурф (скв) №

Даты производства работ

Монтаж начат _____ окончен _____

Опыт начат _____ окончен _____

Демонтаж начат _____ окончен _____

Начальник партии _____

Старший геолог _____

Адрес: _____

_____

Технические данные

1. Сечение шурфа (диаметр скважины) _____
2. Крепление (обсадка) _____

_____

3. Глубина установки штампа _____
4. Площадь штампа _____ его форма _____
5. Грузоподъемность домкрата _____ тонн _____
6. Площадь штока домкрата _____ $см^2$ _____
7. Манометр _____
8. Класс точности _____ цена делений _____
9. Прогибомеры _____
10. Устройство для упора домкрата _____

_____

11. Характеристика платформы и груза _____

_____

_____

Схематический план расположения опытной выработ

ги земли и глубины установки штампа, уровня грунтовых вод, места
бора образцов.

писание произвел _____
(должность, фамилия, и о.)

ата _____

Дата	Время		Показание манометра в $\frac{атм}{кг/см^2}$	Нагрузка на штамп	
	час	мин		общая в кг	удельная в $кг/см^2$

Показания приборов, измеряющих осадки			Общая осадка штампа в мм	Осадка штампа от ступени загрузки в мм	Примечание
№ 1 мм	№ 2 мм	средняя мм			

Наблюдения производила _____

Дата	Время				Должность фамилия, и.о.	Подпись
	от		до			
	час	мин	час	мин		

В журнале пронумеровано _____ страниц _____

заполнено _____ страниц _____

" " _____ 197 г.

Исполнитель _____

Журнал проверен " " _____ 197 г.

_____

(должность, фамилия, и.о.)

Замечания _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Журнал принят " " _____ 197 г.

Начальник партии _____

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ОПЫТНОГО ШУРФА (СКВАЖИНЫ) № И СХЕМА УСТАНОВКИ ШТАМПА

МАСШТАБ 1:

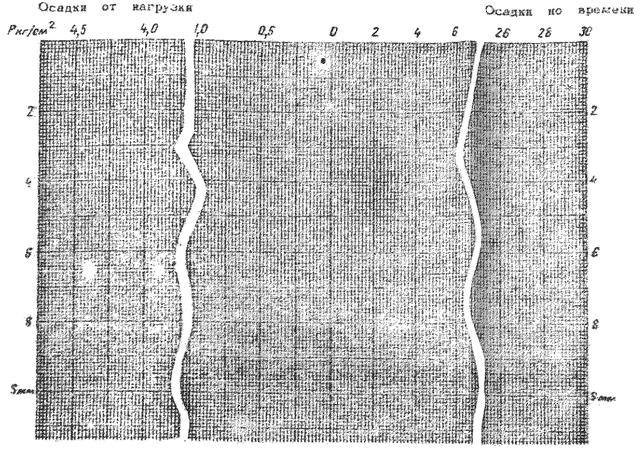
Сечение шурфа (диаметр скважины) _____ мм

Штамп площадью _____ см²

Таблица осадок в зависимости от нагрузок

№ п/п	Удельное давление на грунт кг/см²	Общая осадка по ступеням загрузки в мм		Осадка по ступеням загрузок в мм
		от	до	
Загрузка				
Разгрузка				

ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ



Данные компрессионных испытаний

Вертикальное давление Р кг/см²	Относительная деформация $\frac{\Delta H}{H}$	Коэффициент пористости $E_н=\frac{n}{100-n}$	Коэффициент уплотнения a см²/кг
Разгрузка			
Условия проведения опыта.			
Высота образца H, см		Площадь образца, см²	

Компрессионная кривая

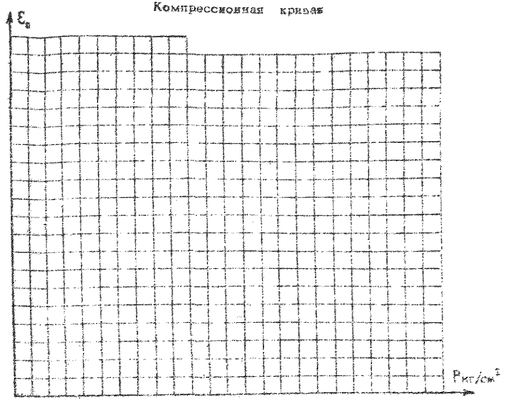


Таблица физико-механических свойств грунта

Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы в м	Естественная влажность W%	Пластичность: Предел текучести $W_т$%	Пластичность: Предел раскатывания $W_р$%	Пластичность: Число пластичности $W_п$	Консистенция: Показатель "В"	Консистенция: Состояние грунта	Объемный вес влажного грунта δ_0, т/м³	Объемный вес скелета $\delta_{ск}$, т/м³	Удельный вес γ_0, т/м³	Пористость n%	Коэффициент пористости ε_0	Степень влажности G_r	Сопротивление сдвигу: φ в град.	Сопротивление сдвигу: C кг/см²	Угол естественного откоса: сухого	Угол естественного откоса: под водой	Результаты опытной нагрузки: Предельное давление Р кг/см²	Результаты опытной нагрузки: Осадка при предельном давлении	Результаты опытной нагрузки: Предел пропорциональности Р кг/см²	Результаты опытной нагрузки: Осадка при пределе пропорциональности S мм	Результаты опытной нагрузки: Модуль деформации E кг/см²	Компрессионный модуль деформации E кг/см²	Корреляционный коэффициент m	Наименование испытываемого грунта

Примечания:

1. Модуль деформации рассчитан по формуле

$$E=(1-м^2)\,\omega d\,\frac{\Delta p}{\Delta S},$$

где м – коэффициент Пуассона, принимаемый равным:
для крупнообломочных пород – 0,27,
" песков и супесей – 0,30
" суглинков – 0,35,
" глин – 0,42;

ω – безразмерный коэффициент, зависящий от жесткости штампа и формы его подошвы, принимаемый равным 0,8;

d – диаметр штампа в см;

Δp – приращение удельной ступени нагрузки на штамп между $P_б$ и $P_в$ в кгс/см²;

ΔS – приращение осадки штампа в см, соответствующее Δp.

2. Масштабы графика принимаются:
для p (по горизонтали) 1 кгс/см² равен 40 мм;
для S (по вертикали) 1 мм осадки равен 10 мм;
для времени 1 час равен 6 мм.

Центральный трест инженерно-строительных изысканий

Отдел подсобных производств ЦТИСИЗ
от 14/10-1970 г.

gost.e-ecolog.ru