



ГРУНТ ТЕСТ

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

КАТАЛОГ





Компания Грунттест предлагает услуги субподряда по испытанию грунтов, а именно: статические и динамические испытания свай, испытания свай волновым методом, штамповые испытания грунтов, в том числе испытания штампом в скважине, в основании БНС, а также осуществляет проверку свай на сплошность методом сейсмоакустики (Соник) и ультразвуковой дефектоскопии (УЗД).



Компания имеет возможность провести испытания в любом, даже самом удаленном уголке России, от Калининграда до Владивостока.

Компания «Грунттест» внедряет и активно использует в своей работе прогрессивные методики инженерных изысканий, так к примеру с 2020 года наряду с эталонными статическими испытаниями компания начала проводить испытания свай волновым методом, который в отечественной нормативной литературе получил название «контрольные испытания свай на вдавливающую нагрузку методом, использующим принципы волновой теории удара» (п.8.4 ГОСТ 5686-2020).



Использование данного метода позволило заказчикам компании отказаться от проведения дорогостоящих и трудоемких натурных испытаний и существенно сократить время, затраченное на определение статической несущей способности фундаментов и тем самым сократить сроки строительства.

Данный метод испытания свай применялся инженерами компании «Грунттест» на многих объектах промышленного и гражданского строительства:

Так, например, в 2021 г. инженеры компании выполнили серию испытаний забивных свай волновым методом в г. Магадане. Ввиду географической удаленности применение волнового метода на данном объекте позволило заказчику вдвое-втрое сократить затраты на проведение работ и в пять-десять раз сократить сроки их проведения.



Обладая достаточным научно-техническим потенциалом и производственными мощностями, наша компания самостоятельно проектирует и изготавливает металлоконструкции необходимые для выполнения работ на самых ответственных и технически сложных объектах.

Наши возможности позволяют нам легко выполнять функции субподрядчика на самых крупных и ответственных объектах. Мы гордимся тем, что осуществляем проекты, которые выполняются нашими собственными сотрудниками и оборудованием. Имея достаточный технический ресурс, мы обладаем уникальными возможностями для предоставления наиболее эффективных решений для наших клиентов.

У компании накоплен проверенный опыт предоставления экономически эффективных решений для технически сложных проектов, а также выполнения работ в срок и в рамках бюджета.

В компании работают **высококвалифицированные сотрудники**, и мы самостоятельно выполняем работу везде, где это возможно.



Статические испытания свай

По сравнению со всеми другими методами определения предельного сопротивления свай, метод оценки несущей способности свай по результатам статических испытаний является наиболее достоверным, что позволяет получать экономический эффект от реализации более рациональных проектных решений, основанных не на расчетном, а на фактическом значении несущей способности свай по грунту.



Цель проведения статических испытаний грунтов сваями:

■ На этапе изысканий – выбор наиболее рационального конструктивного решения свай, их количества и размещения в плане будущего сооружения.

■ На этапе строительства (проведение контрольных испытаний) – определение фактической несущей способности сваи по грунту.



При строительстве зданий на свайных фундаментах обязательным мероприятием в рамках контроля качества строительных работ является испытания грунтов сваями на вертикальную вдавливающую нагрузку. На данном этапе устанавливается фактическая величина несущей способности сваи по грунту, которая определяется через значения предельных сопротивлений свай по грунту полученных в результате серии испытаний с последующей их статистической обработкой. В соответствии с последними изменениями в СП 24.13330.2011 (п.7.3.1.) рекомендуемое число испытаний для оценки несущей способности свай по грунту составляет не менее трех для сооружений класса **КС-2** (нормальный уровень ответственности) и четырех – для сооружений класса **КС-3** (повышенный уровень ответственности).



Результаты испытаний грунтов сваями оформляются в виде отчета, требования к подготовке которого должны отвечать требованиям ГОСТ 5686–2020. Отчет состоит из основной части и приложений, представленных в графической и табличной форме. Данные, полученные в ходе проведения полевых экспериментальных исследований, оформляются в виде графических зависимостей в соответствии с выбранной методикой проведения испытаний. Основной графической зависимостью, установленной по результатам испытаний является график «осадка-нагрузка».



Цель проведения испытаний – получить данные о фактической несущей способности сваи.

Для определения несущей способности сваи по грунту производится камеральная обработка результатов статических испытаний грунтов сваями. На основе оценки частного значение предельного сопротивления методами математической статистики устанавливается значение несущей способности сваи по результатам полевых испытаний F_d



Штамповые испытания грунта

Этот метод контроля неразрывности бетонной конструкции основывается на разности скоростей движения ультразвуковой волны в средах, отличающихся по структуре, механическим и физическим свойствам.



Лабораторные способы изучения сжимаемости не всегда могут отвечать требованиям современного строительства. Так, при строительстве высотных жилых зданий, в случае застройки микрорайонов современными монолитными и панельными зданиями, а также при строительстве на грунтах, отбор ненарушенных образцов из которых практически невозможен, сжимаемость изучается полевыми способами, наиболее точными из которых являются испытания грунтов штампами в шурфах и скважинах. Надо отметить, что проведение штамповых испытаний может быть выполнено как при инженерно-геологических изысканиях, для получения данных, необходимых для проектирования, так и для контроля качества уплотнения грунтов и искусственных оснований, где излагаются выводы о качестве подготовки основания на основании сравнения расчетной (установленной в проекте) и фактической величины модуля деформации.

Основным достоинством этого вида испытаний является то, что они ведутся непосредственно в грунтовом массиве.

В РФ для испытаний грунтов статической нагрузкой используют штампы значительно больших размеров, чем за рубежом. Стандартными для испытаний в шурфах, котлованах, шахтах, штольнях считаются жесткие круглые в плане, плоские штампы площадью 2500 и 5000 см² (I типа), а также штампы площадью 1000 см² (штампы II типа); для испытаний в скважинах используют круглый (III тип) или винтовой штамп (IV) площадью 600 см². Однако какой тип штампа не применялся в экспериментах, сущность и методика испытаний остается неизменной. Изменяется только технология испытания и применяемое оборудование.

Испытания грунтов можно разделить на два основных типа:

- испытания на дне котлована (поверхностные)
- испытания в скважинах.

По результатам испытания грунтов статической нагрузкой оценивают их сжимаемость, количественной характеристикой которой служит модуль деформации E . Значение E , МПа является график $S=f(p)$, выражающий зависимость осадки грунта под штампом от удельного давления.



Ультразвуковая дефектоскопия свай

Этот метод контроля неразрывности бетонной конструкции основывается на разности скоростей движения ультразвуковой волны в средах, отличающихся по структуре, механическим и физическим свойствам.



Ультразвуковая волна передается от датчика-излучателя к датчику-приемнику в виде импульсов с заданной частотой. Датчики перемещают по наполненным водой трубкам, установленным в каркас исследуемой конструкции.

В качестве регистрируемого параметра используется амплитуда ультразвуковой волны, проходящей через контролируемый участок сваи и время ее прохождения. Измеряемое время прохождения ультразвуковой волны и её энергия однозначно связаны с качеством бетона. Сигналы, поступающие от измерительных приборов во время прохождения ультразвуковой волны, регистрируются и обрабатываются на ПК, а затем выдаются в виде искомой информации о целостности и однородности ствола сваи.

Все испытания по этому методу соответствуют как стандарту D 6760-14, так и ГОСТУ 17624-2012. Оба документа регламентируют условия проведения ультразвуковых испытаний сплошности и прочности бетона.

Заблаговременно, в арматурный каркас сваи должны быть установлены специальные металлические трубки доступа диаметром 57 мм располагающиеся крест-накрест в количестве не менее четырёх трубок на каждую сваю. С обеих сторон трубки должны иметь герметичные заглушки. Перед проведением обследования верхние заглушки необходимо демонтировать, проверить трубки на отсутствие в них посторонних предметов, затем при заполнении их водой проверить герметичность. В случае отсутствия герметичности необходимо обеспечить непрерывную доливку трубок водой.

Прозвучивание необходимо производить в горизонтальных сечениях, непрерывно перемещая датчики по высоте. Критерием завершения обследования является получение качественных и четких сигналов во всех возможных сечениях.

Все датчики, используемые при проведении обследований, прошли заводскую калибровку.



Сейсмоакустическая дефектоскопия свай



Метод Соник позволяет делать экспертную оценку актуального состояния сваи, то есть определять ее грунтовую длину, а также производить анализ целостности и структуры сваи. Данный метод является экспресс-контролем и не разрушает бетон сваи. Он может применяться для проведения испытаний любого типа сваи вне зависимости от того, какая технология использовалась для ее устройства.

В основе метода лежит принцип акустической дефектоскопии. Она позволяет производить анализ движения акустической волны и ее отражений в исследуемой свае. Удар молотком по торцу сваи в направлении, параллельном свайной оси, порождает акустическую волну.

Этим методом экспресс-контроля можно не только определять дефекты свай, но и узнать фактическую ее длину. Точность измерения составляет около 5-10%, что является вполне неплохим результатом. Основное достоинство данного метода – высокая скорость проведения испытаний, которая позволяет проверить несколько десятков свай за один день.



Контроль сплошности бетона и длины свай проводится в соответствии с требованиями следующих документов:

- Технологический регламент по применению неразрушающего экспресс-контроля сплошности свай методом «СОНИК». М., ОАО «ЦНИИС», 2002.
- ASTM D 5882-96. Standard Test Method for Low Strain Integrity Testing of Piles. Стандартный метод испытания целостности свай низкими напряжениями.



Для обеспечения качественной регистрации волны, предварительно производится зачистка поверхности бетона головы сваи для установки датчика. Для получения достоверной информации, измерения выполняются не менее чем в 3-х различных точках подготовленной поверхности. Для возбуждения импульсов, выполняется не менее 15-20 ударных воздействий в каждой точке с использованием тарированного пластмассового молотка с контролем качества каждого регистрируемого сигнала на полевом компьютере.

Зарегистрированные сигналы фиксируются в памяти компьютера для последующей обработки и анализа. Результаты обследования оформляются в виде протокола.



Волновой метод испытания свай

В настоящее время всё более широкое распространение получает **новый метод** полевых испытаний грунтов сваями, который в отечественной нормативной литературе получил название **«контрольные испытания свай на вдавливающую нагрузку методом, использующим принципы волновой теории удара»**. В США и других западных странах данный метод известен как *PDA-испытания свай* (Pile Driving Analyzer) или **испытания свай ударной нагрузкой** по ASTM D4945.

Основой этого метода является **принцип волновой теории удара**, описывающий распространение упругой волны в одноосном стержне. Он позволяет получать данные, **по точности соответствующие статическим испытаниям, но со скоростью динамического**.

Основные преимущества

метода PDA в сравнении со стандартными статическими испытаниями:

Сокращение сроков в 10-20 раз!



Возможность проводить до 10 испытаний за смену

Точность измерений!



При испытаниях используется высокоточное оборудование и расширенная обработка результатов

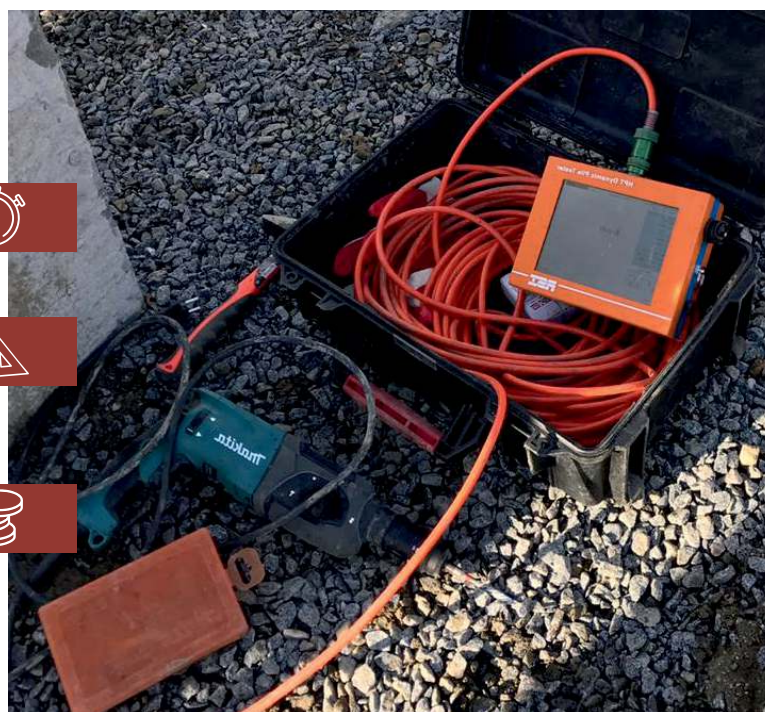
Экономически выгодно!

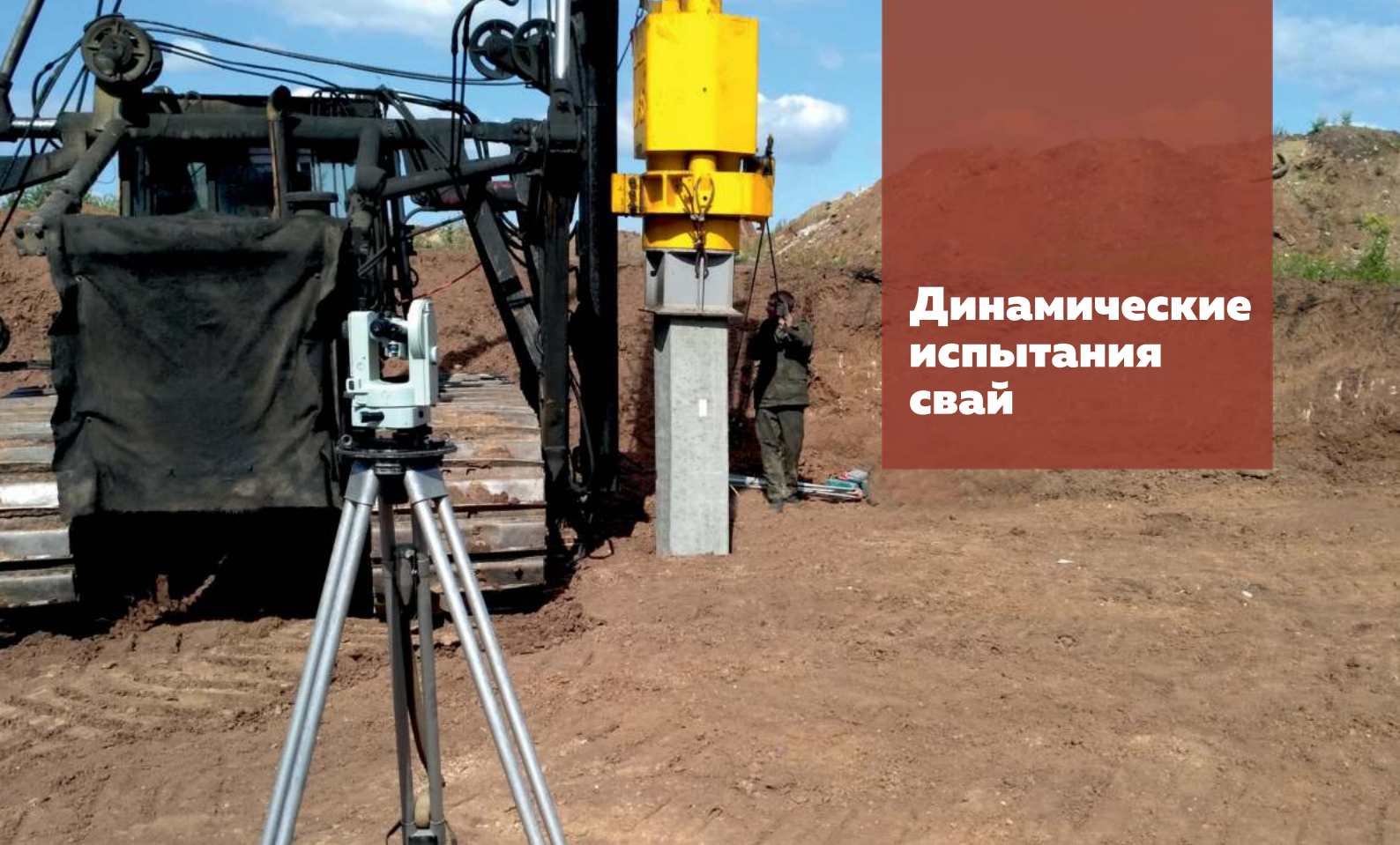


Сокращение издержек на 150-200% за счет отсутствия сопутствующих расходов как в случае проведении эталонных испытаний

В результате испытаний получают следующие данные:

- геометрические параметры свай;
- эффективная (переданная) энергия молота;
- максимальные сжимающие напряжения во время удара;
- упругий и остаточный отказ;
- статическую несущую способность сваи;
- графическое отображение для «подожвы» и верха сваи зависимости осадки от нагрузки (моделирование производится для статической нагрузки сваи в соответствии с ГОСТ 5686-2020).





Динамические испытания свай

Сущность этого метода испытаний свай сводится к вычислению несущей способности свай на основании данных о величине их заглубления на последнем этапе принудительного погружения или при контрольной добивке.

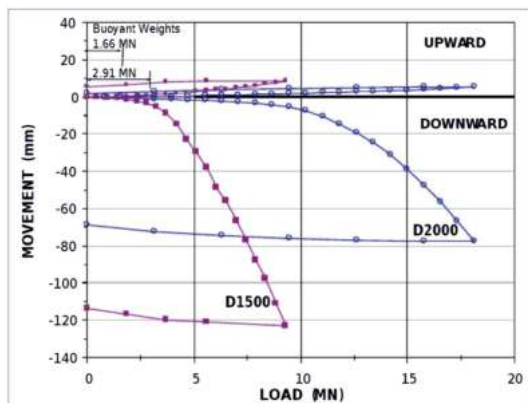
Испытания свай динамической нагрузкой проводят для определения возможной глубины их погружения и изменения величины отказов, а также для оценки несущей способности свай. Отказом сваи считают величину погружения ее в грунт от одного удара молота.

Вся суть проверки обеспечения несущей способности свай по грунту сводится к выполнению следующего условия: фактический отказ не должен превышать величину расчетного отказа. Расчетный отказ определяется в соответствии с аналитическими формулами или на основе волновой теории удара, фактический – в результате проведения динамических испытаний свай.

Комплекс работ по динамическому испытанию свай включает подсчет общего количества ударов и общей осадки на каждый метр погружения. Добивку свай после «отдыха» следует производить тем же молотом и при той же высоте подъема ударной части. Полученный при добивке отказ испытываемых свай должен быть равен или меньше расчетного отказа.



Испытания свай Методом Остерберга



Процесс строительства уникальных объектов связан с передачей значительной нагрузки на грунты основания. В связи с этим в большинстве случаев на данных объектах применяют сваи большого диаметра, выполненные по различным технологиям. Нагрузки, которые передаются на такие сваи измеряются тысячами тоннасил. **Контрольные испытания статической вдавливающей нагрузкой** по оценке фактической несущей способности сваи с высокой точностью могут быть проведены **методом Остерберга** с применением силовых ячеек (O-cell). Также данный метод в научной литературе имеет название – **метод погруженного гидравлического домкрата или МПГД**.

Данная методика проведения статических испытаний является самой сложной в техническом отношении, требующей от инженеров высоких инженерных навыков и большого опыта выполнения данных работ. Это связано с тем, что повторно испытать данную конкретную сваю далее уже будет невозможно. Испытуемая свая специально устраивается вне свайного поля.

При испытании свай МПГД силовую ячейку устанавливают непосредственно в тело испытуемой сваи. Силовая ячейка представляет собой систему гидравлических домкратов, объединенных в один модуль. Силовая ячейка разделяет испытуемую сваю на две части: верхнюю (Верхний Испытуемый Элемент – ВИЭ) и нижнюю (Нижний Испытуемый Элемент – НИЭ). Важнейшей характеристикой которой является ее грузоподъемность, которая регулируется количеством домкратов. Суммарная нагрузка, развиваемая ячейкой, калибруется заранее. После установки ячейки производится бетонирование сваи по всей ее длине.

Силовая ячейка соединена гидравлическими шлангами с гидронасосом, установленным на поверхности. Насос создает давление в домкратах силовой ячейки. При увеличении нагрузки происходит раскрытие силовой ячейки и вертикальное перемещение испытуемых элементов. Величина перемещения фиксируется датчиками перемещения (например часового типа), а возникающие в процессе перемещения напряжения – тензометрами, установленными в тело сваи на разных уровнях.

Поэтапное увеличение давления в силовой ячейке создает на оба элемента равную по величине осевую нагрузку, которая воспринимается боковым трением в ВИЭ и сопротивлением под подошвой и боковым трением в НИЭ. В процессе нагружения оба элемента подвергаются деформации сжатия, вследствие действия силовых факторов происходят перемещения. Величины деформаций и перемещений регистрируются комплексом измерительной аппаратуры.

Максимальная нагрузка F_{max} при испытаниях устанавливается проектной организацией, с учетом суммарной нагрузки на сваю по боковой поверхности и под пятой (несущая способность).







ГРУНТ ТЕСТ

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Контакты

 **Головной офис**
г. Челябинск, пр.Ленина, 89

 **8-909-074-65-47**

 **grunttest@mail.ru**

 **GRUNTTEST.RU**

Алгоритм работы:

1) Вы звоните или оставляете нам заявку, заполнив форму обратной связи либо по e-mail

2) Мы составляем техническое задание и отправляем Вам на рассмотрение наше коммерческое предложение

3) Заключаем договор

4) Получаем предоплату по договору

5) Выезжаем на объект, проводим полевые, лабораторные испытания;

6) Выполняем камеральные работы

7) Составляем отчет о физико-механических характеристиках грунтов оснований, качестве уплотнения оснований и т.д.

8) Выдаем Вам готовый официальный отчет с печатью, подписями и свидетельством о допуске к особо опасным работам. И получаем доплату