ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
КОМПЛЕКС АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА,
РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по натурным испытаниям грунтов железобетонными сваями в условиях строительства

ТР 108-00

МОСКВА – 2000

gost.e-ecolog.ru

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
КОМПЛЕКС АРХИТЕКТУРЫ, СТРОИТЕЛЬСТВА,
РАЗВИТИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДА

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по натурным испытаниям грунтов железобетонными сваями в условиях строительства

ТР 108-00

МОСКВА – 2000

"Технические рекомендации по натурным испытаниям грунтов железобетонными сваями в условиях строительства" разработаны лабораторией оснований и фундаментов ГУП "НИИМосстрой" (к.т.н. В.А.Трушков) при участии ГУ "Мосстройлицензия" (Ю.П. Емельянов).

Технические рекомендации составлены на основе результатов научно-исследовательских работ, выполненных НИИМосстроем, МГСУ, МНИИТЭП, а также многолетнего опыта специализированных организаций по устройству свайных фундаментов Комплекса архитектуры, строительства, развития и реконструкции города. Ежегодно в г. Москве при устройстве фундаментов промышленных, жилых и гражданских зданий погружается более 70 тыс.м^3 железобетонных свай.

Рекомендации предназначены для испытания пробных забивных свай, применяемых для уточнения заданной глубины погружения.

Технические рекомендации согласованы с Управлением экономической, научно-технической и промышленной политики в строительной отрасли, ОАО ХК "Главмосстрой", ЗАО "Мосфундаментстрой-6".

©

1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие рекомендации составлены на основе обобщения опыта статических и динамических испытаний забивных свай, являются дополнением к СНиП и распространяются на работы по определению несущей способности и необходимой длины забивных свай в жилищном строительстве Москвы.

1.2. При определении несущей способности и необходимой длины забивных свай следует руководствоваться СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты", ГОСТ 5686-94* "Грунты. Методы полевых испытаний сваями" и настоящими рекомендациями .

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И НЕОБХОДИМОЙ ДЛИНЫ ЗАБИВНЫХ СВАЙ

2.1. Необходимая глубина забивки свай и допустимая на них расчетная нагрузка устанавливается проектной организацией на основании материалов инженерно-геологических изысканий в соответствии с конструктивными особенностями фундамента, действующими на него вертикальными и горизонтальными нагрузками, допустимыми величинами деформаций здания. При этом учитываются результаты зондирования грунта и испытания пробных свай, если они

Разработаны ГУП "НИИМосстрой"	Утверждены: Первый заместитель руководителя Комплекса архитектуры, строительства, развития и реконструкции города Е.П.Заикин " 11 " мая 2000 г.	Дата введения в действие "01" января 2001 г.

выполнялись, опыт эксплуатации построенных вблизи зданий, а также условия, способные влиять на несущую способность свай и величину их осадок под нагрузкой (наличие слоя слабого грунта, подсыпка территории, рытье грунта вблизи свай и т.д.)

2.2. Полевые испытания грунтов сваями выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 5686-94 с учетом положений соответствующих федеральных, территориальных и отраслевых нормативных документов. Полученные данные необходимы для обоснования выбора типа фундаментов, их параметров и способов устройства, в том числе:

– определения вида и размеров свай и их несущей способности;

– проверки возможности погружения свай на намечаемую глубину, а также относительной оценки однородности грунтов по их сопротивлению погружению свай;

– определения зависимости перемещений свай в грунте от нагрузок и во времени.

При этом испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой проводят только натурными сваями.

2.3. Полевые контрольные испытания свай при строительстве проводят также с учетом требований ГОСТ 5686-94 с целью проверки соответствия несущей способности свай расчетным нагрузкам, установленным в проекте свайного фундамента.

2.4. Виды и количество испытаний при инженерных изысканиях, а также количество контрольных испытаний свай устанавливаются программой испытаний.

2.5. Испытания грунтов сваями проводят на участке, отведенном под строительство проектируемых зданий или сооружений, на расстоянии не более 5 и не менее 1 м от горных выработок, из которых отобраны монолиты грунтов для лабораторных испытаний и где выполнено статическое зондирование.

Испытания должны быть выполнены на участках с грунтами, характерными для данной площадки, а также где выявлены слабые грунты.

Расстояние от оси испытываемой натурной сваи до анкерной сваи или до ближайшей опоры грузовой платформы, а также до опор

реперной установки должно быть не менее 5 наибольших размеров поперечного сечения сваи (диаметром до 800 мм), но не менее 2 м. При контрольных испытаниях свай это расстояние должно быть не менее 3d, но не менее 1,5 м. Для эталонной сваи или сваи-зонда расстояние должно быть не менее 1 м.

Для свай диаметром более 800 мм, а также для винтовых свай расстояние между испытываемой и анкерной сваями в свету допускается уменьшать до 2d.

2.6. В процессе проведения испытаний грунтов сваями всех типов следует вести журналы испытаний, а результаты испытаний оформлять в виде графиков зависимостей перемещений сваи от статической нагрузки или графиков изменения отказов и зависимости общего количества ударов от глубины погружения – для испытаний динамическими нагрузками.

2.7. Напряжения в материале свай от действующих на них вертикальных и горизонтальных нагрузок и изгибающих моментов с учетом допустимого отклонения свай от проектного положения не должны превышать величин, нормируемых СНиП 2.03.01-84*.

2.8. При назначении необходимой длины свай следует использовать разработанные ГлавАПУ г. Москвы "Временные технические указания по расчету, проектированию и производству работ по свайным фундаментам зданий и сооружений в г.Москве", содержащие обобщенные геологические профили, привязанные к разным районам г.Москвы, с рекомендациями несущего слоя и длины свай.

2.9. Длина свай должна быть назначена с учетом грунтовых условий и глубины залегания кровли несущего слоя. В г.Москве в качестве несущего слоя могут быть использованы: моренные суглинки и глины днепровского и московского оледенения; флювиогляциальные пески, юрские глины ниже их кровли не менее чем на 2-3 м. При опирании нижних концов свай на карбонные глины, известняки и гравийно-галечниковые отложения необходимой мощности с песчаным заполнением несущую способность грунтов свай следует определять как для свай стоек в соответствии со СНиП 2..02.03-85.

2.10. Не допускается оставлять нижний конец свай в торфах и заторфованных грунтах, сапропелях, сапропелитах, илах, илистых суглинках, текучих суглинках, озерно-болотных отложениях и плывунах.

2.11. В г. Москве для песчаных ненасыщенных водой грунтов (кроме пылеватых) и глинистых грунтов (при показателе текучести от 0,4 до 0,6 включительно) с содержанием органических остатков не более 3% для песка и 5% для глинистых грунтов при определении несущей способности свай (табл. 1 и 2 СНиП 2.02.03-85) следует учитывать увеличение сопротивления грунта при уплотнении его забивкой или в результате тиксотропного упрочнения и консолидации.

2.12. Динамические и статические испытания пробных свай производятся в соответствии с ВСН 32-95 "Указания по устройству свайных фундаментов для домов повышенной этажности".

2.13. Необходимость проведения статических испытаний одиночных свай определяется проектной организацией с учетом результатов инженерно-геологических изысканий или результатов испытаний свай динамическими нагрузками.

Испытания свай статическими осевыми вдавливающими нагрузками производятся:

а) при погружении сваи в слабые грунты, представленные торфами, заторфованными грунтами, сапропелями и сапропелитами, текучими суглинками, насыпями и другими сильносжимаемыми грунтами;

б) на объектах с предполагаемым количеством свай более 2000 шт.;

в) для высотных зданий с расчетными нагрузками на фундамент более 1000 тс;

г) при расчетной нагрузке на сваю не менее 200 тс;

д) для подтверждения соответствия несущей способности свай требованиям проекта.

Сваи для статического испытания при неблагоприятных грунтовых условиях располагают в пределах контура здания на наиболее нагруженных участках.

2.14. Испытываемые статической нагрузкой сваи после отдыха в грунте необходимо предварительно испытать динамической нагрузкой в соответствии с п.3.4 настоящих рекомендаций.

2.15. На одном объекте статической вдавливающей нагрузкой испытывают 1% от общего количества свай, но не менее 2 шт.

2.16. Количество пробных свай, подлежащих испытанию динамической нагрузкой, принимается 2% от общего числа свай на объекте, но не менее 6 шт в соответствии с требованиями СНиП 2.02.03-85.

2.17. Погружение и испытания пробных свай выполняются по заданиям проектных институтов специализированными оргнизациями ОАО ХК "Главмосстрой" в соответствии с перечисленными в п.1.2 настоящих указаний нормативными документами.

2.18. Техническая документация на погружение пробных свай с указанием их типов, длины и несущей способности, разработанная проектным институтом, передается в 2-х экземплярах специализированной организации, выполняющей пробную забивку свай. Указанная документация должна соответствовать требованиям ГОСТ 5686-94 и содержать:

а) план здания с указанием и привязкой на нем положения геологических скважин (шурфов), точек статического и данамического зондирования грунта, пробных свай, подлежащих забивке и испытанию, подземных коммуникаций (газопровод, канализация, водосток, теплосеть, водопровод, кабели и др.), существующих строений и т.д.;

б) техническое задание на испытание пробных свай в грунте, а также техническое заключение об инженерно-геологических условиях участка строительства.

в) смету на проведение полевых испытаний по действующим расценкам.

2.19. На строительной площадке места расположения пробных свай, испытываемых динамической нагрузкой, и длина их должны назначаться с таким расчетом, чтобы получить данные для определения необходимой расчетной нагрузки на сваи фундамента и глубины их

погружения на всех характерных участках проектируемого свайного поля.

2.20. При рядовом расположении свай в фундаменте расстояние между пробными сваями рекомендуется принимать не более 30 м.

При кустовом (или многорядном) расположении свай расстояние между ними в кусте, их длину и несущую способность (особенно при песчаных грунтах) определяют по результатам пробной забивки нескольких свай в характерных местах строительной площадки с испытанием отдельных свай динамической или статической нагрузкой.

В тех случаях, когда уплотнение грунта в результате забивки препятствует погружению части свай куста на заданную глубину, расстояние между сваями в проекте следует по возможности увеличить, сократив число свай в кусте за счет увеличения в допустимых пределах нагрузки на каждую сваю.

Если в кусте нельзя уменьшить число свай принятого сечения в связи со значительной нагрузкой на них, следует рассмотреть вопрос о применении в фундаменте свай другого сечения с большей несущей способностью.

Во всех случаях, а в плотных песках особенно, учитывая явление уплотнения грунта при погружении свай, забивку следует вести от середины свайного поля к его периметру.

2.21. В качестве пробных свай могут применяться как обычные железобетонные, входящие в состав свайного поля, так и инвентарные сваи конструкции НИИМосстроя, извлекаемые после испытания.

2.22. Испытания пробных свай производятся в соответствии с техническим заданием специализированной организацией (испытательная лаборатория ООО "ФКС-Л") под наблюдением представителя проектной организации или лаборатории оснований и фундаментов ГУП "НИИМосстрой".

Несущая способность грунтов пробных свай определяется в соответствии с требованиями СНиП 2.02.03-85, ГОСТ 5686-94, ГОСТ 20522-96.

Результаты испытания пробных свай передаются проектной

организации, которая принимает окончательное решение о конструкции фундамента, расчетной нагрузке на сваи и необходимой глубине погружения их в грунт.

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ГРУНТОВ И УТОЧНЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ДЛИНЫ СВАЙ

3.1. При производстве свайных работ специализированная организация производит погружение каждой сваи фундамента до сопротивления, обеспечивающего указанную в проекте несущую способность грунта сваи, определяемую динамическим методом в соответствии с СНиП 2.02.03-85. При этом учитывается обязательное приложение № 5 к СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты"

3.2. Глубину погружения свай в процессе их погружения следует уточнять по согласованию с проектной организацией. Для этого до массового завоза свай на строительную площадку необходимо погружать первые рабочие сваи в отдельных точках свайного поля с таким расчетом, чтобы охватить все характерные участки, а также выполнить на этих участках испытания грунтов сваями динамическими нагрузками.

Необходимость такой проверки, ее объем и места погружения устанавливаются проектной организацией.

Указанные сваи следует располагать так (например, по периметру свайного поля), чтобы после погружения в грунт они не мешали передвижению сваебойного агрегата.

3.3. Для полевых испытаний грунтов динамическими нагрузками с помощью натурных свай применяют то же оборудование, что было использовано для забивки сваи.

3.4. Рабочие сваи, испытываемые динамическим методом в отдельных точках свайного поля перед массовой забивкой, погружаются копровым агрегатом, предназначенным для производства свайных работ, или специальной самоходной установкой на базе автомашины,

способной выполнить эту работу до окончания перебазирования и монтажа основного сваебойного агрегата.

3.5. Испытания грунтов динамической (ударной или вибрационной) нагрузкой проводят забивными сваями для проверки возможности погружения свай на намечаемую глубину, для оценки несущей способности сваи, определяемой по значению отказа, а также для относительной оценки однородностей грунтов по их сопротивлению погружению.

За отказ сваи принимают среднюю величину погружения в см от одного удара молотом или от работы вибропогружателя за 1 мин.

Приборы НИИМосстроя для измерения упругой и остаточной части отказа должны обеспечивать погрешность измерения не более 1 мм. Отказомер НИИМосстроя раздельно фиксирует остаточную и упругую части отказа.

3.6. Забивку и добивку испытываемой сваи производят тем же оборудованием, каким погружаются сваи фундамента.

3.7. Испытание сваи динамической нагрузкой должно включать:

– при забивке сваи– подсчеты количества ударов молота на каждый 1 м погружения и общего количества ударов, а на последнем метре– на каждые 10 см погружения;

– отказ сваи при забивке определяется только после ее отдыха, т.е. после перерыва между окончанием забивки и началом добивки.

3.8. Продолжительность отдыха устанавливается программой испытаний в зависимости от состава, свойств и состояния прорезаемых грунтов и грунтов под нижним концом сваи, но не менее:

3 сут – при песчаных грунтах, кроме водонасыщенных мелких и пылеватых;

6 сут– при глинистых и разнородных грунтах.

В случае прорезания песчаных, крупнообломочных, плотных песчаных или глинистых грунтов твердой консистенции продолжительность отдыха допускается сократить до 1 сут.

Более продолжительный срок отдыха устанавливают:

– при прорезании водонасыщенных мелких и пылеватых песков– не менее 10 сут;

– при прорезании глинистых грунтов мягко- и текучепластичной консистенции – не менее 20 сут.

3.9. Добивку свай производят последовательно залогами из 3 и 5 ударов. Высота падения ударной части молота при добивке должна быть одинаковой для всех ударов. За расчетный принимают наибольший средний отказ.

3.10. В процессе испытания ведут журнал, форма которого приведена в ГОСТ 5686-94.

3.11. Динамическое испытание свай (п.3.4.) производится сразу же после их забивки, а затем часть свай повторно испытывается после отдыха в грунте не менее 3 сут.

Если после отдыха несущая способность каждой сваи равна или больше несущей способности, требуемой проектом, и частное значение предельного сопротивления сваи (Fu), определенное в соответствии с п.4, за время отдыха не уменьшилось, результаты испытания считаются положительными. После этого продолжается забивка рабочих свай уточненной длины.

Если на однотипном участке свайного поля несущая способность одной или нескольких испытанных свай оказалась меньшей, чем нормируется проектом, и частное значение предельного сопротивления сваи (Fu) за время отдыха не увеличилось, то результат испытания считается отрицательным. По согласованию с проектной организацией сваи на данном участке необходимо забить на большую глубину, после чего повторить испытания. Если сопротивление сваи (Fu) за время отдыха увеличилось, следует испытать сваи после более длительного отдыха, когда их несущая способность будет не меньше проектной.

3.12. Во всех случаях несоответствия между проектной и фактически необходимой длиной свай решение об окончательной глубине погружения свай и внесении изменений в проект свайного фундамента принимается проектной организацией.

3.13. При испытании рабочих свай динамической нагрузкой с

вычислением несущей способности грунтов по формуле СНиП 2.02.03-85, не учитывающей упругую часть "отказа", величина остаточной части отказа от одного удара молота должна быть не менее 0,2 см. При меньшей величине отказа несущая способность свай, вычисленная по указанной формуле, может оказаться существенно завышенной.

При испытании железобетонных свай сечением 30х30 см, длиной до 12 м одиночными ударами дизельного молота С-330 (без подачи горючего) высоту падения ударной части следует принимать 180 см.

3.14. При проведении испытаний свай динамической нагрузкой в зимних условиях грунт оттаивают на всю глубину промерзания в зоне 1 м от грани сваи (при испытании горизонтальной нагрузкой– в зоне не менее 2 м). Грунт поддерживают в талом состоянии до окончания испытаний.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СВАЙ

4.1. Сопротивление сваи (Fu) определяется динамическим методом при фактически измеренных остаточных отказах (Sa).

Сваи, испытываемые динамической нагрузкой, не должны иметь повреждений, которые могут повлиять на результаты испытаний; отклонение от вертикали допускается на величину не более 1 см на 1 м длины сваи.

При испытании следует обеспечить соосность молота и сваи, чтобы их соударение было по центральной оси. В наголовнике сваи вместо деревянной должна быть упругая войлочная прокладка толщиной 50-60 мм.

4.2. Упругая и остаточная часть отказа сваи при каждом ударе молота записываются на специальной вощеной бумаге, наклеиваемой на одну из ровных боковых поверхностей сваи, безинерционным отказомером конструкции НИИМосстроя.

Если наголовник сваи расположен непосредственно над грунтом и установить отказомеры ниже него затруднительно, бумага для записи

наклеивается с двух противоположных сторон на шарнирную пяту молота (в случае двухштангового дизель-молота) или на наголовник сваи при других типах копров.

Отказомер конструкции НИИМосстроя крепится к доске толщиной 2,5 см, уложенной возле сваи плашмя на две деревянные подкладки, плотно опирающиеся на грунт и расположенные под концами доски не ближе 1 м от испытываемой сваи. Доска придвигается к свае настолько, чтобы перо отказомера слегка прижалось к наклеенной на свае бумаге. После этого доску следует закрепить на подкладках так, чтобы исключить возможность ее перемещения. Перед первым ударом и после каждого последующего перо отказомера следует переместить горизонтально на 5-6 мм.

После испытания вощеная бумага снимается со сваи и величины упругой и остаточной части отказа, записанные на ней пером отказомера, с помощью лупы измеряются с точностью 0,1 мм

В том случае, когда отказомера нет или он вышел из строя, в виде исключения допускается измерение остаточного отказа с прецизионного (высокоточного) нивелира. Для этого нивелир устанавливается в горизонтальное положение на расстоянии 30-40 м от места забивки. При этом динамическое испытание сваи "под нивелир" оформляется соответствующим актом с обязательным указанием в нем типа и серийного номера нивелира, измеренной величины остаточного отказа сваи от конкретного числа ударов молота, даты забивки и номера испытываемой сваи.

Акт подписывается геодезистами заказчика и генподрядчика, прорабом организации, выполняющей забивку свай, представителем испытательной лаборатории, а также представителем авторского надзора проектной организации.

4.3. Динамические испытания сваи следует производить, сбрасывая ударную часть молота с точно измеренной высоты, принимаемой для гидравлического копра "Юнттан" равной 50 см, для дизельного молота С-330–180 см. При этом удары дизельного молота должны быть холодными, без подачи горючего в цилиндр молота.

4.4. При динамических испытаниях забивных свай частное значение предельного сопротивления сваи (Fu) при фактически измеренных остаточных отказах Sa> 0,002 м определяется по формуле (18) п.5.7. СНиП 2.02.03-85:

$$Fu = \frac{h \cdot A \cdot M}{2Yk}\left[\sqrt{1 + \frac{4Ed \cdot m_1 + \varepsilon^2 (m_2 + m_3)}{\eta \cdot A \cdot Sa \cdot (m_1 + m_2 + m_3)}} - 1\right], \quad (18)$$

где η –коэффициент, принимаемый для железобетонных свай с наголовником в случае определения отказов, равным 1500 кН/м² (150 тс/м²);

A – площадь, ограниченная наружным контуром поперечного сечения сваи (независимо от наличия или отсутствия у сваи острия);

M – коэффициент, принимаемый равным 1 при забивке сваи молотами ударного действия;

Ed –расчетная энергия удара молота при забивке, кДж. Для молотов одиночного действия равная GH, для штангового дизель-молота 0,4GH, трубчатого дизель-молота – 0,9GH при контрольной добивке одиночными ударами – G(H-h);

G – масса ударной части молота, кН;

H – фактическая высота падения ударной части молота, м;

m_1 – масса молота, т;

m_2 – масса сваи и наголовника, т;

m_3 – масса подбабка, т;

Sa – фактический остаточный отказ, м;

ε – коэффициент восстановления удара; при забивке железобетонных свай молотами ударного действия с применением наголовника с деревянным вкладышем $\varepsilon^2 = 0{,}2$

4.5. Если фактический измеренный остаточный отказ Sa< 0,002 м, то для забивки следует использовать молот с большей энергией удара. Тогда остаточный отказ будет Sa≥ 0,002 м. В случае невозможности замены сваебойного оборудования и при наличии отказомеров сопротивление сваи (Fu) следует определять по формуле (19) (п.5.7 СНиП 2.02.03-85).

$$Fu = \frac{1}{2Q} \cdot \frac{2Sa + Sel}{Sa+Sel} \cdot [\sqrt{1+ \frac{8Ed \cdot (Sa+Sel)}{(2Sa+Sel)^2} \cdot \frac{m_1}{m_1+m_2}} \cdot Q - 1], \quad (19)$$

где *Sel*– упругий отказ сваи, включающий упругие перемещения грунта и сваи, м;

Q –коэффициент, 1/кН(1/тс), определяемый по формуле

$$Q = \frac{1}{4}(\frac{np}{A} + \frac{nf}{Af}) \cdot \frac{m_1}{m_1+m_2} \sqrt{2g\,(H \cdot h)} \quad (20)$$

где *A*, *m*², *m*¹ то же, что в формулах (18) и (19);

np, nf – коэффициенты перехода от динамического к статическому сопротивлению грунта, принимаемые: под нижним концом сваи пр= 0,0025 с·м/кН (0,0025 с·м/тс);

на боковой поверхности сваи *nf*=0,025 с·м/кН(0,25 с·м/тс);

Af– площадь боковой поверхности сваи, соприкасающаяся с грунтом, м²;

g– ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с²;

h– высота первого отскока ударной части дизель-молота от воздушной подушки, определяемая по мерной рейке, м;

для предварительных расчетов принимать:

при штанговых молотах *h* =0,6 м;

при трубчатых молотах *h* =0,4 м.

4.6. Испытания грунтов сваей статической нагрузкой следует начинать после ее отдыха. Для свай, погруженных другими способами, начало испытаний определяется программой испытаний.

При испытаниях набивными (буронабивными) сваями начало испытаний назначают после достижения бетоном свай 80% проектной прочности.

4.7. Нагружение испытываемой сваи статической вдавливающей нагрузкой (натурной инвентарной и т.д.) производят равномерно ступенями, без ударов.Величина нагрузки устанавливается программой испытаний, но принимается не более 1/10 наибольшей заданной При заглублении нижних концов натурных свай в гравелистые и

плотные пески, а также в крупнообломочные и глинистые грунты твердой консистенции первые три ступени нагрузки допускается принимать равными 1/5 наибольшей нагрузки.

4.8. Для измерения деформаций на каждой ступени нагружения натурной сваи снимают отсчеты по всем приборам в следующей последовательности: нулевой отсчет – перед нагружением сваи, первый отсчет – сразу после приложения нагрузки, затем последовательно четыре отсчета с интервалом 30 мин., далее через каждый час до условной стабилизации деформации (затухания перемещения).

4.9. За критерий условной стабилизации деформации принимают скорость осадки сваи на данной ступени нагружения, не превышающую 0,1 мм за последние:

– 60 мин. наблюдений, если под нижним концом сваи залегают песчаные грунты или глинистые грунты от твердой до тугопластичной консистенции;

–2 ч наблюдений, если под нижним концом сваи залегают глинистые грунты от мягкопластичной до текучей консистенции.

При испытании свай опор мостов за этот критерий принимают скорость осадки, не превышающую 0,1 мм за последние:

– 30 мин. наблюдений– при опирании сваи на крупнообломочные, песчаные грунты и глинистые грунты твердой консистенции;

– 60 мин наблюдений– при опирании сваи на глинистые грунты от полутвердой до тугопластичной консистенции.

4.10. Нагрузка при испытании натурной сваи должна быть доведена до значения, при котором общая осадка сваи составляет не менее 40 мм.

При заглублении нижних концов натурных свай в крупнообломочные, плотные песчаные и глинистые грунты твердой консистенции нагрузка должна быть доведена до значения, предусмотренного программой испытаний, но не менее полуторного значения расчетной нагрузки на сваю.

4.11. Разгрузку натурной сваи производят после достижения наибольшей нагрузки ступенями, равными удвоенным значениям

ступеней нагружения, с выдержкой каждой ступени не менее 15 мин.

Отсчеты по приборам для измерения деформаций снимают сразу после каждой ступени разгрузки и через 15 мин. наблюдений.

Наблюдения за упругим перемещением сваи после полной разгрузки (до нуля) следует проводить в течение 30 мин при песчаных грунтах, залегающих под нижним концом сваи, и в течение 60 мин при глинистых грунтах, при этом отсчеты снимаются через каждые 15 мин.

4.12. При инженерных изысканиях для строительства допускается проведение ускоренного испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой натурной или инвентарной сваей методом релаксации напряжений, обеспечивающим получение графиков зависимости осадки свай от нагрузки, идентичных графикам, получаемым ранее.

4.13. Нагружение натурных свай при контрольных испытаниях на стройке допускается производить ступенями, равными 1/8 наибольшей нагрузки на сваю, с выдержкой каждой ступени 1 ч. Разгрузку сваи производят 4 ступенями с выдержкой каждой 10 мин.

За наибольшую принимают нагрузку, равную полуторному значению указанной в проекте расчетной нагрузки на сваю. При достижении наибольшей нагрузки осадка сваи не должна превышать величины, предусмотренной в проекте.

4.14. Частные значения предельного сопротивления сваи в грунте по результатам полевых испытаний статической нагрузкой определяют в соответствии с указаниями СНиП 2.02.03-85.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При производстве работ по устройству свайных фундаментов зданий надлежит соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные СНиП 12-03-99 "Безопасность труда в строительстве", "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" Госгортехнадзора РФ, "Руководством по

производству свайных работ и технике безопасности при эксплуатации копров и копрового оборудования на базовых машинах (экскаваторах, тракторах, кранах и др.) и рельсовом ходу", разработанным ЦНИИОМТП, и настоящими рекомендациями.

5.2. Приступать к производству свайных работ, монтировать копровый агрегат, завозить на площадку, складировать сваи и выполнять другие сопутствующие работы разрешается при наличии приказа по строительной организации, выполняющей свайные работы, о начале производства свайных работ на объекте и поименном закреплении исполнителей этих работ, а также при наличии проекта производства работ, двухстороннего акта о готовности строительной площадки и ордера на производство работ.

5.3. До начала строительных работ на объекте инженерно-технический персонал, бригадиры и звеньевые должны подробно ознакомиться со спецификой строительных конструкций и методами производства работ по рабочим чертежам и проектам.

Рабочие должны быть проинструктированы и обучены безопасным приемам по всем видам выполняемых ими работ.

5.4. Машинисты экскаваторов, кранов и копровых установок, копровщики, такелажники, сигнальщики и сварщики должны быть обучены по специальным программам и иметь удостоверение о сдаче экзаменов по технике безопасности.

5.5. К работам, связанным с погружением свай, срубкой их и монтажом сборных оголовков на сваи, допускаются рабочие-мужчины не моложе 18 лет, прошедшие обязательное медицинское освидетельствование, обученные по профессии копровщика и строповщика с правом работы на высоте, прошедшие курсы по технике безопасности работ, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и имеющие соответствующие удостоверения.

5.6. Экскаваторы, краны и другие механизмы перед эксплуатацией должны быть освидетельствованы и в необходимых случаях испытаны в соответствии с существующими правилами.

5.7. Работа сваебойной установки без оформления акта о вводе ее в эксплуатацию запрещается.

5.8. Перед началом работ и периодически во время работ все такелажные, монтажные приспособления и инвентарь (стропы, траверсы, подкосы, струбцины и др.) должны подвергаться освидетельствованию и осмотру. Применять, подбирать и выбраковывать грузозахватные приспособления, стальные канаты, стропы, чалки следует в соответствии с действующими "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" Госгортехнадзора РФ.

5.9. Производство каких-либо работ, не имеющих непосредственного отношения к выполняемому технологическому процессу, в опасной зоне запрещается (например, в опасной зоне запрещается осуществлять раскладку свай или монтаж хомутов на сваи, а также при срубке свай – устройство монолитного железобетонного ростверка и др.).

Опасной зоной при производстве свайных работ считается зона вблизи размещения копра с границей, проходящей по окружности, центром которой является место погружения очередной сваи, а радиус равен полной длине копровой стрелы (мачты) плюс 5 м, с включением линейной зоны шириной 10 м, расположенной вдоль оси троса для подтягивания свай от места стоянки копра к месту раскладки свай.

Площадки, где производится складирование, перемещение и раскладка свай (перед подтягиванием их к копру), также относятся к опасным зонам.

Опасной зоной при срубке голов свай считается круговая зона вблизи срубаемой сваи с радиусом, равным длине выступающей над землей части сваи плюс 5 м.

Все опасные зоны на площадке должны быть обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками и надписями.

5.10. Запрещается располагать копровую установку на расстояние меньше 50 м от места производства работ по выемке грунта котлованов или траншей, а также от мест рыхления грунта (в том числе мерзлого).

5.11. Запрещается установка и работа сваебойных агрегатов и кранов на свеженасыпанном грунте, а также на площадках с уклоном, большем указанного в паспорте, инструкции по эксплуатации машины или в проекте производства работ.

5.12. Запрещается в пределах призмы обрушения котлованов, траншей и прочих выемок располагать и устанавливать машины, краны, копровые агрегаты, оборудование, а также складировать сваи, панели, строительные детали и машины.

5.13. Монтаж и демонтаж копра производятся по имеющейся в паспорте схеме или по проекту производства работ под непосредственным руководством механика и мастера.

5.14. Для выхода из котлованов и траншей по откосам должны быть сделаны стремянки или трапы с боковыми ограждениями. В зимнее время их надлежит очищать от снега и наледи и посыпать песком.

Транспортирование и хранение свай.

5.15. Порядок транспортирования свай, места их разгрузки, складирования и раскладки, а также использование грузозахватных приспособлений определяются проектом производства работ (ППР).

5.16. Грузоподъемный кран, выполняющий разгрузку и перемещение сваи, обслуживается такелажниками в количестве, предусмотренном правилами Госгортехнадзора, один из такелажников назначается старшим.

5.17. При транспортировании и хранении в штабелях свай круглого (трубчатого) сечения должны быть приняты меры по предотвращению их раскатывания (расклинка, стяжка и т.п.).

5.18. Высота штабеля свай квадратного и прямоугольного поперечного сечения с подкладками и прокладками не должна превышать 2 м, а свай круглого (трубчатого) сечения– 1,5 м. При транспортировании количество рядов свай по высоте не должно быть более трех.

5.19. Подъем свай при погрузке, разгрузке, укладке в штабель и раскладке их в котловане производится двухветвевым стропом при длине свай до 12 м и траверсами при длине свай более 12 м.

Угол, образованный двумя ветвями стропа, не должен превышать 90^0. Направлять сваи во время подъема, укладки их в штабель или раскладки разрешается только с помощью оттяжек, при этом не касаясь руками сваи.

Погружение и испытание свай

5.20. Работы по погружению рабочих свай должны производиться в соответствии с проектом производства работ.

5.21. Запрещается вести погружение свай в охранных зонах (например, в охранной зоне воздушных линий электропередачи) без согласования с организацией, эксплуатирующей линии.

5.22. Погружение свай вблизи подземных коммуникаций, а также вблизи проложенных электрокабелей и в охранной зоне воздушных линий электропередачи производится при наличии наряда-допуска, подписанного главным инженером строительной организации, и в присутствии представителя эксплуатирующей организации. При этом допуск бригады к выполнению работ разрешается только после ознакомления (под расписку) всех членов ее с проектом производства работ и рабочим проектом данного объекта и после инструктажа на рабочем месте с выдачей наряда на особо опасные работы.

5.23. Оставлять сваи или молот подвешенными на тросе копра запрещается.

5.24. Наголовник и молот (или молот, оснащенный наголовником) опускаются на сваю после установки ее на точку погружения и разворота граней специальным ключом по заданным осям.

5.25. При перемещении копра по строительной площадке молот должен находиться в нижнем положении. Перемещение копра с подвешенной сваей запрещается.

5.26. Нахождение людей непосредственно под молотом или

подвешенной сваей запрещается.

5.27. Перед пуском молота в работу бригадир (звеньевой) обязан предупредить об этом всех, находящихся у копра, и лично убедиться, что люди находятся на своих рабочих местах. Допуск к рабочим местам посторонних лиц запрещается.

5.28. При погружении железобетонных свай в грунт для предохранения голов свай от разрушения, а копровщиков от поражения осколками следует применять специальные наголовники с деревянными или войлочными вкладышами-амортизаторами.

5.29. В целях избежания излишнего подъема молота в процессе погружения свай следует устанавливать специальные ограничители подъема молота.

5.30. Ремонтировать или смазывать копры и молоты во время их работы запрещается.

5.31. Запрещается оставлять на копровой стреле, молоте и других механизмах копра после их ремонта какие-либо предметы или инструменты.

5.32. Выдергивание или извлечение поврежденных или отклонившихся от проектных допусков свай копрами или копровыми установками запрещается. Отверстия, оставшиеся в грунте после извлечения пробных свай, должны быть засыпаны и ограждены.

5.33. Устройство лидирующих скважин должно выполняться в строгом соответствии с проектом. При извлечении из грунта лидирующих устройств копровая стрела должна опираться на грунт.

5.34. При работе копров на слабых или водонасыщенных грунтах в условиях засасывания грунтом ходовых устройств при перемещении должны быть разработаны проекты, предусматривающие использование специальных заготовленных щитов, дорожных плит и др.

5.35. В зимних условиях должны быть приняты меры против вмерзания ходовой части копра в грунт и по обеспечению нормальной работы узлов и механизмов копра и молота.

5.36. Погружение наклонных свай может осуществляться только копрами, оснащенными специальными механизмами для наклона

копровой стрелы.

5.37. При погружении свай в процессе забивки на величину менее 0,1 см от одного удара работы следует прекратить, так как такой режим работы выведет из строя сваебойное оборудование.

5.38. При эксплуатации сваебойных самоходных установок запрещается:

а) работать на неисправной установке;

б) погружать поврежденные сваи;

в) перемещать установку с поднятой копровой мачтой при уклонах местности более 3‰;

г) использовать копровую установку для погрузочно-разгрузочных работ;

д) оставлять в поднятом положении ударную часть дизель-молота;

а) оставлять на грузовом кране груз в подвешенном состоянии;

ж) смазывать штанги или поршень дизель-молота во время работы;

з) подходить к погружаемой или испытываемой свае во время работы молота или при поднятой ударной части молота;

и) производить подъем, установку и погружение свай копровой установкой на базе КО-8 без опирания ее на аутригеры. Находиться вблизи захватного устройства установки во время его подъема и опускания при извлечении инвентарных свай.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты" М. Стройиздат, 1986
2. ГОСТ 5686-94 "Грунты. Методы полевых испытаний сваями"
3. "Свайные работы" .Справочник. М., Стройиздат, 1979
4. СНиП 2.02.01-83. "Основания зданий и сооружений" М., Стройиздат, 1983
5. СНиП 3.02.01-87. "Земляные сооружения, основания и фундаменты". М., Стройиздат, 1987
6. "Временные технические указания по расчету, проектированию и производству работ по свайным фундаментам зданий и сооружений в г.Москве" М., ГлавАПУ г.Москвы, 1987
7. ГОСТ 19804-91. "Сваи забивные железобетонные. Общие технические условия"
8. ГОСТ 19804.4-78. "Сваи забивные железобетонные квадратного сечения без поперечного армирования ствола. Конструкция и размеры"
9. ГОСТ 19804.2-79* "Сваи забивные железобетонные цельные квадратного сечения с поперечным армированием ствола с напрягаемой арматурой. Конструкция и размеры"
10. СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции"
11. ГОСТ 25100-82*. "Грунты. Классификация"
12. ГОСТ 20522-96. "Грунты. Методы статической обработки результатов испытаний".
13. СНиП 12.03-99. "Безопасность труда в строительстве." Ч.1. Общие требования.
14. "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов". М., Металлургия, 1981.
15. "Руководство по производству свайных работ и технике безопасности при эксплуатации копров и копрового оборудования на базовых машинах и рельсовом ходу". ЦНИИОМТП. М., Стройиздат, 1978
16. ВСН 32-95 "Указания по устройству свайных фундаментов для домов повышенной этажности". НИИМосстрой, 1996

gost.e-ecolog.ru

Зак. 310 Тираж 100 экз.