Минмонтажспецстрой СССР

Главное техническое управление ВНИИГС

Главспецпромстрой
ГПИ Фундаментпроект

Р У К О В О Д С Т В О
ПО ВИБРОПОГРУЖЕНИЮ СВАЙ-ОБОЛОЧЕК И ШПУНТА ВБЛИЗИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИИ И СООРУЖЕНИЙ

Одобрено
научно-техническим советом ВНИИГС
27 марта 1979 г.

© Центральное бюро научно-технической информации

М о с к в а - 1 9 8 7

gost.e-ecolog.ru

УДК 624.155.15-868(083.96)

Настоящее руководство разработано Всесоюзным научно-исследовательским институтом гидромеханизации, санитарно-технических и специальных строительных работ (ВНИИГС) и Государственным проектным институтом по проектированию оснований и фундаментов (ГПИ Фундаментпроект) Минмонтажспецстроя СССР в дополнение к "Инструкции по забивке свай вблизи зданий и сооружений" ВСН 358-76 (М., 1976).
ММСС СССР

Руководство составлено кандидатами техн.наук В.А.Хоменко, Е.Д.Ковалевским (ВНИИГС) и инж.В.К.Рудем (ГПИ Фундаментпроект). В его составлении принимали также участие кандидаты техн.наук М.Г.Цейтлин (ВНИИГС) и М.Н.Пинк (ГПИ Фундаментпроект).

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Руководство содержит дополнительные требования к проектированию шпунтовых стенок и фундаментов на сваях-оболочках вблизи существующих зданий в случаях погружения свай и шпунта вибропогружателями и вибромолотами с частотой 5-25 Гц, мощностью до 200 кВт.

Примечание. В руководстве не рассматриваются вопросы влияния колебаний на здания и сооружения, основания которых сложены из мерзлых и просадочных грунтов.

I.2. Шпунтовые стенки и свайные фундаменты проектируются в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил проектирования соответствующих конструкций с учетом указаний настоящего руководства.

I.3. При вибропогружении свай-оболочек и шпунта в грунте возникают колебания, которые передаются существующим зданиям и сооружениям.

Колебания могут вызывать повреждения зданий и сооружений в результате неравномерных дополнительных осадок их оснований, а также за счет дополнительных напряжений и усталостных явлений в колеблющихся конструкциях.

Наиболее характерными повреждениями при этом являются: растрескивание и частичное обрушение отделки потолков и стен, появление трещин в несущих элементах и т.п., что представляет в ряде случаев опасность для людей и оборудования.

Колебания могут явиться также причиной нарушения нормальной работы чувствительных к колебаниям приборов, машин и технологического оборудования.

I.4. Оценку опасности колебаний, вызываемых вибропогружением, рекомендуется проводить с учетом следующих требований:

а) здания и сооружения не должны получать дополнительных повреждений;

б) уровень колебаний не должен превышать допустимый для чувствительных к колебаниям машин, приборов и технологического оборудования;

в) уровень колебаний не должен превышать допустимый по ГОСТ 12.1.012-78 "Вибрация. Общие требования безопасности".

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ШПУНТОВЫХ СТЕНОК И СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ВБЛИЗИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

2.I. При проектировании фундаментов, в процессе строительства которых будет выполняться вибропогружение свай и шпунта, обследованию подлежат здания и сооружения, расположенные от ближайших свай или шпунта на расстояниях, указанных в табл.I.

Выявленные при обследовании зданий и сооружений местные повреждения конструкций и отделки (см.раздел 4) до начала свайных работ следует ликвидировать либо оградить.

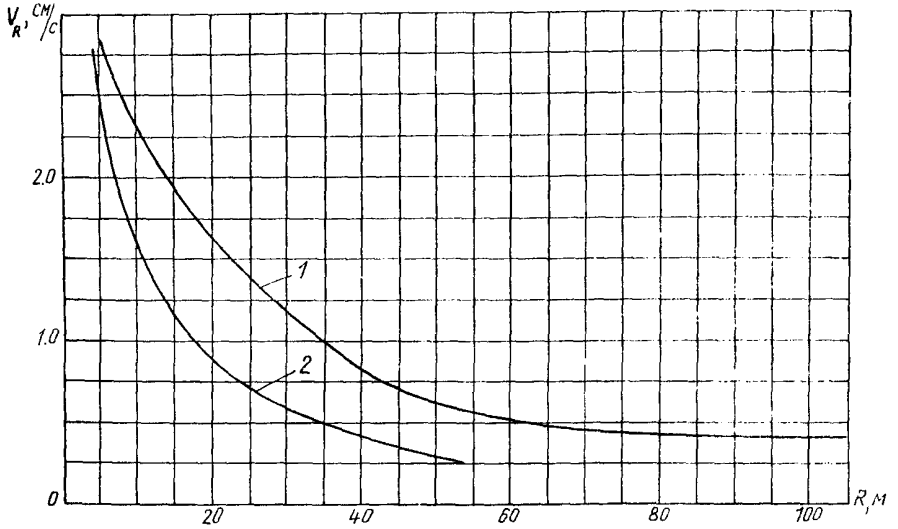
2.2. При погружении свай и шпунта на расстояниях, менее указанных в табл.I, допустимый уровень колебаний определяют исходя из условия I.4а, и проверяют по условиям I.4 б, в согласно требованиям пп. 2.3 - 2.8.

Таблица I

Наименование и конструктивные особенности зданий и сооружений	Максимальные расстояния от границ свайного поля до зданий и сооружений, подлежащих обследованию перед началом работ по вибропогружению, м	
	для свай и свай-оболочек	для шпунта
Каркасные здания, стальные и железобетонные, связевой конструкции. Монолитные железобетонные здания	50	20
Кирпичные здания с железобетонными перекрытиями, с фундаментами одной глубины заложения.		
Железобетонные каркасные здания рамной конструкции	80	30
Панельные здания.		
Дымовые трубы и сооружения башенного типа.		
Кирпичные здания, имеющие особенности, увеличивающие их чувствительность к неравномерным осадкам: с фундаментами разной глубины заложения, с частями разной высоты, имеющие сквозные проезды, арочные и клинчатые перемычки, с деревянными перекрытиями и т.п.	I00	40

2.3. За критерий оценки интенсивности воздействия колебаний на здания и сооружения принята максимальная амплитуда виброскорости поверхности грунта V_R в точке, находящейся на расстоянии R от погружаемой сваи, равном минимальному расстоянию от погружаемых свай до здания или сооружения.

Величина V_R должна быть определена измерениями согласно указаниям раздела 6. Ориентировочные значения могут быть определены по графику, представленному на рисунке.



Зависимости максимальных амплитуд виброскорости колебаний поверхности грунта V_R от расстояния R до погружаемых свай или шпунта: 1 – при погружении свай вибропогружателями мощностью 60–200 кВт при частоте 5–9 Гц; 2 – при погружении свай или шпунта вибропогружателями мощностью до 60 кВт при частоте 5–25 Гц

2.4. Дополнительных повреждений не возникает и контроль за состоянием зданий и сооружений при производстве свайных работ не требуется, если будет выполнено условие:

$$V_R \leqslant [V],$$

где $[V]$ – допустимая виброскорость, которая выбирается в соответствии с табл. 2, 3 и 4 в зависимости от типа и состояния зданий, а также от вида грунтов основания под фундаментом существующего здания.

2.5. Динамические воздействия при производстве свайных работ могут вызвать повреждения отделки и конструкций зданий и сооружений при $V_R > [V]$.

За состоянием зданий и сооружений, для которых $V_R > [V]$, необходимо проводить наблюдения в соответствии с требованиями раздела 5 данного руководства.

2.6. В зданиях и сооружениях, для которых $V_R \geqslant 0{,}4$ см/с, требуется по СНиП II-I4 "Проектирование конструкций, испытывающих динамические воздействия" проверка прочности конструкций при резонансе, возникающем при совпадении низшей частоты собственных колебаний конструкции f_c с частотой вибропогружателя $f_в$.

Таблица 2

Наименование, конструктивные особенности и тип зданий и сооружений	Группа зданий и сооружений по состоянию (по табл.3)	Допустимые амплитуды виброскорости $[V]$, см/с		
		Группа грунтов (по табл.4)		
		I	2	3
Каркасные здания, стальные и железобетонные, связевой конструкции. Монолитные железобетонные здания	I	2,5	2,0	I,5
	2	2,0	I,5	I,0
Кирпичные здания с железобетонными перекрытиями, с фундаментами одной глубины заложения. Железобетонные каркасные здания рамной конструкции Панельные здания. Дымовые трубы и сооружения башенного типа	I	2,0	I,5	I,0
	2	I,5	I,5	0,7
	3	I,5	I,0	0,6
Кирпичные и блочные здания, имеющие особенности, увеличивающие их чувствительность к неравномерным осадкам: с фундаментами разной глубины заложения, с частями разной высоты, имеющие сквозные проезды, арочные и клинчатые перемычки, с деревянными перекрытиями и т.п.	I	I,5	I,0	0,7
	2	I,0	0,7	0,4
	3	I,0	0,4	0,4

Примечание. Величины $[V]$ для дымовых труб и сооружений башенного типа независимо от их состояния следует принимать для третьей группы зданий и сооружений.

Таблица 3

Группа зданий и сооружений по состоянию	Повреждения штукатурки и стыков конструкций	Повреждения несущих конструкций	Ширина раскрытия трещин в несущих конструкциях, мм
I	2	3	4
Каркасные здания, стальные и железобетонные, связевой конструкции			
I	Повреждений нет	Повреждений нет	0
2 2	Трещины в вертикальных и горизонтальных стыках. Трещины в кладке заполнения до 10 мм	Трещины в узлах, приопорных частях ригелей и т.п.	0,5-1,0
Монолитные железобетонные здания и сооружения			
I	Повреждений нет	Повреждений нет	0
2	Тонкие трещины по контуру перегородок	Трещины в конструкциях стен и перекрытий	0,5-1,0
Панельные здания			
I	Повреждений нет	Повреждений нет	0
2	Трещины в горизонтальных и вертикальных стыках	Волосные трещины	0,5
3	Трещины в перегородках. Откалывание небольших кусков штукатурки	Тонкие трещины от углов проемов во внешнем слое панелей наружных стен, в местах установки закладных деталей	0,5-2,0
Кирпичные здания			
I	Повреждений нет	Повреждений нет	0
2	Трещины по контуру перегородок. Тонкие трещины в штукатурке	Трещины в углах проемов. Вертикальные трещины в местах сопряжения продольных и поперечных стен	до 2,0
3	Выкрашивание раствора из стыков панелей перекрытий	Разделение стен сквозными трещинами на отдельные блоки	2,0-5,0

Продолжение табл. 3

1	2	3	4
	Железобетонные здания рамной конструкции		
I	Повреждений нет	Повреждений нет	0
2	Тонкие трещины в потолке по контуру перегородок	Редкие волосные трещины в узлах каркаса	< 0,5
3	Трещины в перегородках, откалывание небольших кусков штукатурки	Трещины в узлах каркаса	0,5-1,0

Примечание. Группу зданий и сооружений по состоянию определяют в соответствии с п.4.2, используя данные о повреждениях, вызванных неравномерными осадками оснований.

Таблица 4

Группа грунтов оснований зданий и сооружений	Песчаные	Глинистые в зависимости от консистенции	Насыпные
I	Пески гравелистые, крупные и средней крупности, плотные, маловлажные, влажные и насыщенные водой	Глины и суглинки твердые, полутвердые и тугопластичные	-
2	Пески гравелистые, крупные и средней крупности, средней плотности; пески мелкие, плотные, маловлажные, влажные и насыщенные водой	Глины и суглинки мягкопластичные. Супеси твердые	Грунты слежавшиеся однородного состава и сложения с равномерной сжимаемостью, маловлажные и влажные
3	Пески рыхлые; мелкие, средней плотности пылеватые, независимо от плотности и влажности. Заторфованные пески средней крупности, средней плотности, независимо от влажности. Заторфованные пески мелкие, плотные, маловлажные, влажные и насыщенные водой	Глины и суглинки текучепластичные и текучие. Супеси пластичные и текучие. Илы.	Грунты водонасыщенные и грунты неравномерной плотности и сжимаемости, независимо от влажности

ПРИМЕЧАНИЕ. При слоистом залегании группа грунтов оснований принимается по грунту под подошвой фундамента.

Частоту собственных колебаний определяют приближенно расчетом по СНиП II-I4 или путем испытания сооружений и конструкций специальными динамическими нагрузками (см. "Справочник по динамике сооружений". Стройиздат, 1972).

Если $0,8 f_c < f_в < 1,2 f_c$, то рекомендуется измерение амплитуд виброперемещений на опорах и в пролетах конструкций выполнять при погружении пробных свай (см.раздел 6).

Динамический расчет конструкций, попадающих в резонанс при разгоне или остановке вибропогружателя, не требуется.

2.7. При наличии в зданиях оборудования,в том числе приборов и машин, чувствительных к колебаниям, допустимый уровень колебаний для зданий определяют из условия

$$V_{об} \leq [V]_{об}, \qquad (5)$$

где $V_{об}$ – скорость колебаний фундаментов или перекрытий, на которых установлено оборудование;

$[V]_{об}$ – допустимая скорость колебаний, принимаемая (в зависимости от класса оборудования по чувствительности к колебаниям) по табл.5, заимствованной из СНиП II-I4 "Проектирование конструкций, испытывающих динамические воздействия".

Таблица 5

Класс машин, оборудования и приборов по чувствительности к гармоническим колебаниям основания*	Наименование машин, оборудования и приборов	Допускаемая амплитуда** виброскорости колебаний $V_{об}$ в мм/с для частот I–I00 Гц

*Термином "основание" обозначена поддерживающая конструкция(машины, оборудования, прибора), рассматриваемая как колеблющееся абсолютно жесткое тело.

**Допустимые амплитуды виброскорости колебаний основания относятся к каждому из трех направлений: вертикальному и двум горизонтальным.

Продолжение табл. 5

I	2	3
I	Сверхвысоковольтные электронные микроскопы с ускоряющим напряжением 500 кВ и выше, электронные микроскопы с разрешаемым расстоянием 2-3 Å и менее. Эталонные интерферометры и интерференционные установки для абсолютных измерений длины в длинах волн. Интерференционные компараторы. Интерферометры с автоматическим счетом интерференционных полос. Лазерные интерферометры. Интерферометрические столы длиной более 2 м для голографических и интерференционных исследований. Приборы и оборудование для записи голографических дифракционных решеток. Оптические скамьи длиной более 5 м. Интерференционные установки длиной 5 м, состоящие из двух или более раздельно устанавливаемых частей. Спектральные приборы с фокусным расстоянием более 5 м. Оптические и контактные профилометры и профилографы I группы. Делительные машины для изготовления дифракционных решеток.	0,0315
II	Электронные микроскопы с разрешаемым расстоянием 4-7 Å и более. Растровые электронные микроскопы. Электроннозондовые приборы для измерения и анализа изображений. Оборудование электронной промышленности: фотоповторители, установки совмещения и экспонирования, электронно-лучевые установки для прецизионной электронной литографии, установки для термокомпрессорной или импульсной микросварки, а также аналогичные им установки для микросварки и пайки. Бесконтактные интерферометры для измерений относительным методом, фотоэлектрические интерферометры для поверки штриховых мер. Стационарные специализированные приборы на основе голографии. Компараторы. Измерительные машины длиной более I м. Установки для поверки долемикрометровых головок. Приборы для контроля линейных размеров с электронным индикатором контакта с ценой деления менее 0,I мкм. Оптические скамьи для измерения плоского угла. Автоколлиматоры с ценой деления 0,5 и менее. Гониометры с погрешностью измерения I" и менее. Экзаменаторы с ценой деления 0,I". Кругломеры. Сферометры. Весы лабораторные образцовые Iа, I-го и 2-го разрядов, лабораторные рычажные I-го и 2-го классов точности. Торсионные весы. Особо точные продольные и круговые делительные машины. Ультрамикротомы. Металлорежущие станки особовысокой точности шлифовальной группы с направляющими качения. Тяжелые высокоточные зубофрезерные станки, мастер-станки кристаллов. Поливные машины для нанесения эмульсионных слоев.	0,I

Продолжение табл. 5

I	2	3
Ш	Оптикаторы, оптические длиномеры, ультраоптиметры, измерительные машины длиной до 1 м, катетометры, контактные интерферометры. Приборы для контроля линейных размеров с электронным индикатором контакта с ценой деления 0,1-0,5 мкм. Растровые измерительные микроскопы. Микроинтерферометры. Приборы светового сечения. Приборы для контроля цилиндрических и конических зубчатых колес. Спектрографы. Спектрометры. Спектрофотометры. Масс-спектрометры. Радио-спектрометры ядерного магнитного резонанса, электронного парамагнитного резонанса и т.п. Микрофотометры, фотоэлектрические поляриметры, фотоэлектрические усилители. Прецизионные металлорежущие станки средних размеров: внутришлифовальные, круглошлифовальные с направляющими скольжения, плоскошлифовальные координатно-расточные и т.п.	0,315
IУ	Инструментальные микроскопы. Универсальные измерительные микроскопы. Оптиметры. Приборы для контроля линейных размеров с электронным индикатором контакта с ценой деления более 0,5 мкм. Пневматические длиномеры высокого давления (ротаметры). Измерительные пружинные головки (микрокаторы). Измерительные рычажно-пружинные головки бокового действия (миникаторы). Балансировочные станки. Прецизионные металлорежущие станки средних размеров: отделочные токарные, алмазнорасточные. Координатно-расточные станки небольших размеров и т.д.	I,0
У	Печатные машины. Оборудование для изготовления стереотипных матриц. Переплетное оборудование. Прядильные машины. Ткацкие станки. Швейные машины. Токарные, фрезерные, сверлильные и другие металлорежущие станки нормальной точности и т.п.	3,I5
УI	Турбоагрегаты (турбогенераторы мощностью до I00 тыс. кВт, турбокомпрессоры, турбовоздуходувки, турбонасосы), электрические машины (мотор-генераторы, синхронные компенсаторы), центрифуги, цент-	I0,0

*Согласно ГОСТ 8.050-73 при выполнении линейных измерений в пределах от I до 500 мм амплитуда виброскорости гармонических колебаний, действующих на средства и объект измерения, для диапазона частот I-30 Гц, в зависимости от допусков и диапазона линейных размеров, не должна превышать (мм/с):

0,063 - для I-Ш рядов;
0,I9 - для IУ-Х рядов;
0,3I5 - для XI-XIУ рядов.

ри измерениях углов с длиной меньшей стороны до 500 мм амплитуда виброскорости гармонических колебаний, действующих на средства и объект измерения, для диапазона частот I-30 Гц, в зависимости от допусков и диапазона длин меньшей стороны угла, не должна превышать (мм/с):

0,063 - для I и 2-ой степеней точности;
0,I9 - для 3-5-й степеней точности.

Продолжение табл. 5

I	2	3
	робежные насосы, дизели, поршневые компрессоры, мотор * компрессоры, лесопильные рамы, локомобили и т.п.	
УП	Ленточные, пластинчатые и скребковые конвейеры. Пускатели механизмов и конвейеры. Пускатели механизмов и аналогичная им аппаратура электроавтоматики. Вентиляторные установки**. Дымососы***. Дробильное оборудование. Виброплощадки. Вибрационные грохоты. Вибрационные сепараторы (рассевы) и т.п.	более IO

2.8. Допустимый уровень колебаний на рабочих местах проверяют в соответствии с требованиями ГОСТ I2.I.0I2-78 "Вибрация. Общие требования безопасности".

Для жилых зданий допускаемый уровень колебаний устанавливается в соответствии с "Санитарными нормами допустимых вибраций в жилых домах" (№ I304-75) Минздрава СССР.

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ ПО ВИБРОПОГРУЖЕНИЮ СВАЙ-ОБОЛОЧЕК И ШПУНТА ВБЛИЗИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

3.I. Проект производства работ должен содержать следующие специальные требования:

а) указания по уменьшению динамических воздействий на окружающие здания и сооружения в соответствии с требованиями пп.3.2 - 3.8;

б) перечень конструкций и участков зданий и сооружений, имеющих повреждения и требующих ремонта или ограждения до начала работ;

в согласованные со службой эксплуатации сроки выполнения свайных работ вблизи зданий и сооружений с чувствительным к колебаниям оборудованием;

---

*В СНиП II-Б.7-70 приведены допускаемые амплитуды колебаний фундаментов под эти машины в зависимости от числа оборотов машины.

**При числе оборотов в минуту более 480 допускаемая эксплуатационная амплитуда виброскорости колебаний составляет I5 мм/с, при числе оборотов в минуту до 480 допускаемая амплитуда перемещения - 0,3I мм.

***Для дымососов допускаемые амплитуды перемещения и виброскорости колебаний основания могут быть приняты такие же, как для вентиляционных установок.

г) перечень зданий и сооружений, за которыми требуется наблюдать в ходе выполнения свайных работ с целью своевременного принятия мер по обеспечению безопасности людей, оборудования и сохранности строительных конструкций, с указаниями по наблюдению за состоянием и осадками зданий и сооружений в соответствии с разделом 6 настоящего руководства.

3.2. С целью уменьшения уровня колебаний, распространяющихся по грунту при вибропогружении свай-оболочек, необходимо на промежуточных стадиях погружения периодически удалять из них грунтовую пробку.

3.3. При вибропогружении шпунта требуется обеспечивать жесткое закрепление вибропогружателя на шпунтине.

3.4. При выборе вибропогружателя рекомендуется отдавать предпочтение тем машинам, которые при необходимых для погружения свай и шпунта величинах вынуждающих сил имеют меньшее значение отношения $\frac{K}{Q}$ и соответственно более высокие частоты колебаний (К - статический момент массы дебалансов вибропогружателя; Q - масса погружаемой системы: вибропогружатель и погружаемый элемент).

3.5. При выборе вибропогружателя следует отдавать предпочтение машинам с регулируемой частотой колебаний, что позволяет исключить или уменьшить резонанс зданий, сооружений и их элементов.

3.6. В глинистых грунтах рекомендуется выполнять вибропогружение свай-оболочек на проектную глубину в течение смены, т.е. не давать им "отдыха", после которого погружение затрудняется.

3.7. При песчаных и насыпных грунтах оснований существующих зданий и сооружений 2 и 3 групп /см.табл.4/ свайные работы рекомендуется начинать с наиболее удаленных от зданий и сооружений свай-оболочек и шпунта.

3.8. При выполнении работ по вибропогружению свай-оболочек и шпунта рекомендуется не снимать боковую засыпку фундаментов существующих зданий и сооружений.

4. ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

4.1. Обследование зданий и сооружений включает осмотр площадки строительства и определение типа зданий, находящихся от границ свайного поля на расстояниях, указанных в табл.1.

4.2. При осмотре состояния несущих конструкций, штукатурки и других видов отделки стен и потолков зданий следует различать повреждения, вызванные неравномерными осадками, и повреждения, вызванные некачественным выполнением отделочных работ, старением отделки, протечками, устройством отверстий и штраб, повреждения отделки внутренних помещений по температурно-осадочным швам и т.п.

При осмотре также выявляются элементы конструкций, находящиеся в опасном состоянии в результате местных повреждений: опорные узлы балок, плит, ферм и т.п., перемычки, узлы сопряжений сборных конструкций и т.п.

Обнаруженные трещины нумеруются, указывается величина их раскрытия. Конструкции, имеющие повреждения, фотографируются.

По данным осмотра определяется группа зданий по состоянию в соответствии с табл.3.

4.3. По данным об инженерно-геологическом строении площадки строительства определяется группа грунтов оснований существующих зданий и сооружений в соответствии с табл.4.

4.4. Выявляется оборудование, чувствительное к колебаниям, и определяется для него допустимая амплитуда виброскорости $[V]_{об}$ по табл.5 или паспортам оборудования.

4.5. По данным обследования составляется технический паспорт на каждое здание и сооружение в соответствии с приложением настоящего руководства.

5. КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАЙНЫХ РАБОТ

5.1. Контроль за состоянием зданий и сооружений при производстве работ с использованием вибропогружателей необходимо выполнять в тех случаях, когда максимальная амплитуда виброскорости колебаний грунта V_R будет больше допустимой $[V]$, определяемой по табл.2.

5.2. Контроль за состоянием зданий и сооружений при производстве свайных работ заключается в наблюдении за осадками фундаментов, развитием трещин и других повреждений с целью разработки и своевременного принятия мер обеспечивающих прочность и устойчивость конструкций, безопасность людей и оборудования.

5.3. Контроль за осадками зданий и сооружений рекомендуется выполнять по 3 классу нивелирования.

5.4. Нивелирование выполняется по осадочным маркам, устанавливаемым на наружных продольных и поперечных стенах на расстоянии не более 10 м друг от друга, на углах зданий, наружных стенах в месте примыкания к ним внутренних стен, на стенах с двух сторон осадочных швов, на колоннах и т.п.

При отсутствии глубинных реперов на площадке в качестве реперов можно принимать марки (не менее двух), установленные на зданиях и сооружениях, которые расположены на больших расстояниях по сравнению с указанными в табл.1, но не менее 30 м от погружаемого шпунта и 50 м от свай-оболочек.

5.5. В контролируемых зданиях и сооружениях требуется организация наблюдений за раскрытием имеющихся и образованием новых трещин.

Расположение трещин схематически наносится на чертежи развертки стен, трещины нумеруются, краской отмечаются их концы с указанием даты отметки.

На трещины в конструкциях и сопряжениях между ними, имеющие раскрытие 0,5 мм и более, устанавливаются гипсовые или другой конструкции маяки, за состоянием которых ведутся наблюдения со следующей периодичностью:

до начала строительства - 1-2 цикла наблюдений;

во время свайных работ - не реже одного раза в неделю;

при развивающихся деформациях наблюдения рекомендуется продолжать после окончания свайных работ.

Состояние маяков фиксируется в журнале.

6. ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОЛЕБАНИЙ

6.1. Параметры колебаний грунта, фундаментов и конструкций зданий при вибропогружении пробных свай рекомендуется измерять с целью определения:

амплитуд виброскорости поверхности грунта V_R по п.2.3;

амплитуд виброперемещений опор и пролетов конструкций при проверке их прочности по п.2.6;

амплитуд виброскорости $V_{o\delta}$ поддерживающих конструкций. на

которые установлено чувствительное к колебаниям оборудование по п.2.7.

6.2. С целью определения максимальных амплитуд виброскорости поверхности грунта V_R вибродатчики рекомендуется устанавливать не менее чем в 4 точках на поверхности грунта, расположенных в радиальном направлении относительно погружаемой сваи на расстоянии друг от друга не более 10 м.

Расстояние от наиболее удаленной точки измерения до погружаемой сваи должно быть не менее R см. п.2.3

Колебания поверхности грунта рекомендуется регистрировать в процессе вибропогружения свай не реже чем через каждые 1-2 м погружения.

По данным измерений строится график зависимости максимальных амплитуд виброскорости грунта V_R от расстояния до погружаемой сваи.

6.3. При измерениях параметров колебаний фундаментов и конструкций зданий рекомендуется регистрировать три составляющие колебаний. Горизонтальные составляющие измеряются в направлении главных осей здания.

Примечание. Методы измерения колебаний и конструкций, а также методика обработки результатов измерений приведены в "Справочнике по динамике сооружений" (Стройиздат, 1972).

6.4. При работе вибропогружателей колебания зданий и сооружений имеют характер, близкий к гармоническому, в связи с чем амплитуда виброскорости V может быть выражена через амплитуду виброперемещений A и частоту колебаний f

$$V = 2\pi A f .$$

Приложение I

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ (СООРУЖЕНИЯ)

Адрес _____

Дата обследования _____ _____

I. План расположения здания, свай и шпунта.

2. Конструкция здания (сооружения) и его состояния до вибропогружения свай.

Тип здания, количество этажей, высота

_____

_____

3. Вертикальные несущие элементы (стены, колонны)

_____

_____

4. Перекрытия _____

_____

5. Покрытия _____

_____

6. Тип фундаментов, размеры, глубина их заложения, давление на грунт _____

_____

7. Отделка стен и потолков, толщина штукатурки, состояние покрытий и т.п., заделка температурно-осадочных швов

_____

_____

8. Группа здания (сооружения) по состоянию (по табл.2) _____

_____

9. Инженерно-геологическая характеристика площадки и грунтов основания здания _____

IO. Группа грунтов оснований зданий (сооружений)(по табл. 4)_____

II. Наличие чувствительного к колебаниям оборудования и допустимые амплитуды скорости колебаний (по табл.5)

_____

I2. Необходимость наблюдений при выполнении свайных работ (требуется, не требуется) _____

I3. Необходимые мероприятия по ремонту и ограждению местных повреждений перед началом свайных работ (перечень мероприятий)

_____

I4. Результаты наблюдений за состоянием зданий при выполнении свай

ных работ (краткое описание появившихся повреждений конструкций и отделки) _____

15. Принятые меры по обеспечению безопасности людей, оборудования и строительных конструкций при обнаружении повреждений, вызванных колебаниями при свайных работах _____

_____

16. Размеры, количество свай и расстояние от здания до ближайших свай или шпунта _____

17. Технические характеристики используемых вибропогружателей

_____

gost.e-ecolog.ru