Госстрой СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
(ДальНИИС)

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УСТРОЙСТВУ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

РД 110-31-14-84

Владивосток-1985

gost.e-ecolog.ru

Госстрой СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
(ДальНИИС)

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УСТРОЙСТВУ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ПЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

РД 110-31-14-84

Утверждены Главвладивостокостроем
Минвостокостроя СССР
22 августа 1984 года

Владивосток-1985

Настоящие Рекомендации содержат основные положения по проектированию и устройству свайных фундаментов из плоско - профилированных свай. В рекомендациях приведены методика расчета несущей способности свай, нормативные положения по проектированию фундаментов, а также требования, предъявляемые к производству работ и изготовлению плоскопрофилированных свай, приведены основные параметры и конструкции плоскопрофилированных свай с обычной, усиленной и предварительно напряженной арматурой.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников проектных, изыскательских и производственных организаций.

Рекомендации разработаны отделом оснований и фундаментов ДальНИИС (Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, доктор технических наук, профессор В.И. Федоров; кандидат технических наук, ст.н.с. П.А. Аббасов; инженер А.А. Ковалевский, при участии инженера В.С. Кутно).

Главное управление по строительству в г. Владивостоке и Приморском крае Минвостокстроя СССР (Главвладивосток - строй)	Руководящий документ	РД IIO-3I-I4-84
	Рекомендации по проектированию и устройству фундаментов из плоско - профилированных свай	Взамен ВСН 66.2I.04-75

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Рекомендации распространяются на проектирование и производство работ по устройству свайных фундаментов из забивных висячих плоскопрофилированных свай, имеющих форму и размеры, приведенные на рис. I и в табл. I, для промышленных, гражданских и сельскохозяйственных зданий и сооружений.

I.2. Плоскопрофилированные сваи рекомендуется использовать для свайных фундаментов, устраиваемых в грунтах следующих видов и состояний:

а) песках средней крупности и мелких (средней плотности и рыхлых);

б) песках пылеватых (плотных, средней плотности и рыхлых);

в) глинистых грунтах (без включений и с включениями щебня и дресвы не более 30 %) при показателе текучести $0,25 \leq I_L \leq I,0$;

г) при различном слоистом напластовании указанных выше видов грунтов, а также при наличии на поверхности слабых слоев (торф, ил, глинистые грунты с показателем текучести $I_L \leq I,0$) толщиной до I,5 м.

Примечание. Возможность и целесообразность применения профилированных свай в свайных фундаментах, устраиваемых в вечномерзлых и просадочных грунтах, должны оцениваться на основании специальных исследований.

Внесены Дальневосточным научно-исследовательским институтом по строительству Госстроя СССР	Утверждены Главвладивостокстроем Минвостокстроя СССР 22 августа 1984г.	Срок введения с января 1985г.

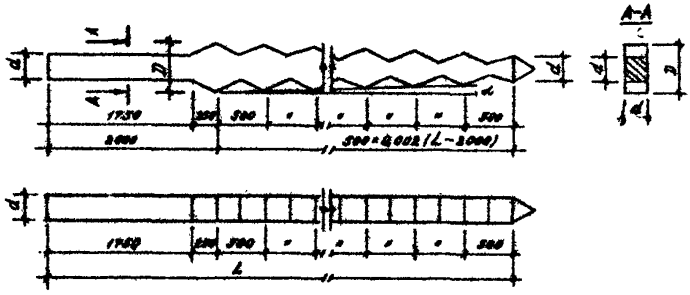


Рис.1. Форма и размеры плоскопрофилированных свай

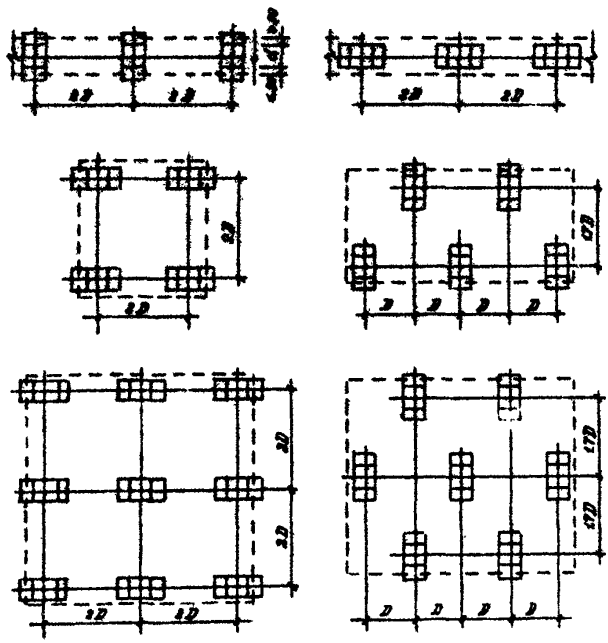


Рис.2. Типовые схемы размещения плоскопрофилированных свай в фундаментах

Таблица I

Сортамент и основные параметры плоскопрофилированных свай

Марка сваи	Основные размеры и параметры				Объем сваи, $м^3$	Масса сваи, т	
	L, мм	d, мм	D, мм	α, град		тяжелый бетон	керамзитобетон
ПНТ(У,Н)5-30	5000	300	562	$2^{0}30'$	0,48	I,20	0,90
ПНТ(У,Н)7-30	7000	300	620	$I^{0}50'$	0,69	I,65	I,24
ПНТ(У,Н)9-30	9000	300	584	$I^{0}I0'$	0,90	2,I6	I,62

Примечания. Марка сваи ПНТ(У,Н)5-30 обозначает следующее:
ПН - плоскопрофилированная свая;
Т - авторский знак;
У или Н - свая с усиленной или предварительно напряженной арматурой;
Первая цифра - длина сваи в метрах;
Вторая цифра - сечение головы сваи в сантиметрах.

I.3. Выбор плоскопрофилированных свай для применения в свайных фундаментах зданий и сооружений на конкретных площадках строительства должен производиться по результатам технико-экономического сравнения вариантов фундаментов из различных типов свай с учетом условий производства работ и сроков строительства.

I.4. При проектировании и устройстве свайных фундаментов из плоскопрофилированных свай, кроме настоящих Рекомендаций, следует пользоваться указаниями глав СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты", СНиП 2.02.0I-83 "Основания зданий и сооружений", СНиП II-6-74 "Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования", СНиП 3.02.0I-83 "Основания и фундаменты".

I.5. Проектирование свайных фундаментов из плоскопрофилированных свай следует вести на основе данных инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий и исследований строительной площадки.

Объем и состав изыскательских работ для каждого объекта определяется программой, разработанной изыскательской организацией с участием проектной организации в соответствии с требованиями главы СНиП II-9-78 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Нормы проектирования" и других действующих нормативных документов на изыскательские работы по исследованию грунтов оснований зданий и сооружений, а также требованиями раздела СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты".

1.6. Плоскопрофилированные сваи рекомендуется применять как висячие сваи в виде:

- одиночных свай;
- лент под стены зданий и сооружений с расположением свай в один или два ряда;
- кустов под колонны и столбы.

Использование профилированных свай в качестве свай-стоек з а п р е щ а е т с я.

Типовые схемы размещения свай в фундаментах приведены на рис.2.

1.7. Для получения максимума несущей способности плоскопрофилированных свай забивка их производится с подсыпкой под профильные выступы сыпучих материалов (песок, гравий, мелкий щебень, щебеночный отсев и т.п.), которые при погружении сваи увлекаются в грунт профильными выступами, за счет чего увеличивается объем вытесняемого грунта сваей и повышается ее несущая способность.

1.8. Плоскопрофилированные сваи применяются как в несейсмических районах, так и в районах с сейсмичностью 7-9 баллов. В последнем случае при проектировании свайных фундаментов должны учитываться требования СНиП II-7-81 "Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования" и других действующих нормативных документов по строительству в сейсмических районах. Для строительства в сейсмических районах применяются только сваи с усиленным армированием марки ППТУ.

1.9. Плоскопрофилированные сваи применяются в свайных фундаментах как с ростверком, расположенным ниже поверхности грунта, так и с ростверком, возвышающимся над поверхностью грунта.

На площадках, сложенных пучинистыми грунтами, верхняя

профильный выступ сваи необходимо располагать не выше нормативной глубины сезонного промерзания грунтов, в этом случае конструкция плоскопрофилированной сваи выполняет роль анкера, воспринимающего силы морозного пучения. При необходимости разрешается применение плоскопрофилированных свай с удлиненной верхней гладкой частью.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

2.I. Несущую способность плоскопрофилированных свай следует определять как наименьшее из значений, полученных при расчетах по следующим двум условиям:

а) по условию сопротивления грунта основания в соответствии с указаниями п.2.2 настоящих Рекомендаций;

б) по условию сопротивления материала сваи в пределах верхней гладкой части в соответствии со СНиП П-2I-75 "Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования".

ПРИМЕЧАНИЕ. Учет продольного изгиба свай производится в пределах их свободной длины, в которую при забивке свай без добавления сыпучих материалов включается расстояние от низа свайного ростверка до начала верхнего профильного уширения сваи.

2.2. Несущая способность забивных висячих плоскопрофилированных свай, работающих на осевую сжимающую нагрузку по условию сопротивления грунта основания определяется:

а) расчетом;

б) по результатам динамических испытаний плоскопрофилированных свай, выполненных в соответствии с ГОСТом 5686 - 78 "Сваи. Методы полевых испытаний" и п.2.7 настоящих Рекомендаций;

в) по результатам испытаний плоскопрофилированных свай статической (ступенчато-возрастающей или циклической) нагрузкой в соответствии с ГОСТом 5686-78 "Сваи. Методы полевых испытаний".

2.3. Свайные фундаменты и плоскопрофилированные сваи по несущей способности грунтов основания должны рассчитываться по формуле (I) СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты"

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = P, \qquad (1)$$

где N - расчетная нагрузка, кН (тс), передаваемая на сваю (продольное усилие, возникающее в ней от расчетных нагрузок, действующих на фундамент при наиболее невыгодном их сочетании), определяемая в соответствии с указаниями главы СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты";

F_d - расчетная несущая способность грунта основания одиночной плоскопрофилированной сваи, кН (тс), называемая в дальнейшем "несущей способностью сваи", определяемая в соответствии с указаниями п.п. 2.4., 2.5., 2.6., 2.7. настоящей главы;

γ_k - коэффициент надежности, принимаемый равным:

а) если несущая способность сваи определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта, $\gamma_k = 1.4$;

б) если несущая способность сваи определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой, расчетом по результатам статического зондирования грунта, а также по результатам динамических испытаний свай при определении значений коэффициента "Π" в формуле (9) по табл. 3, $\gamma_k = 1.25$;

P - расчетная нагрузка, кН (тс), допускаемая на сваю.

2.4. Расчетом несущая способность плоскопрофилированной сваи, кН (тс), работающей на сжимающую нагрузку, определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c K_v (F_L + F_e), \qquad (2)$$

где γ_c - коэффициент условий работы, принимаемый для несейсмических районов $\gamma_c = 1$; для сейсмических - в соответствии с указаниями СНиП 2.02.03-85;

K_v - безразмерный коэффициент, принимаемый по табл. 2;

F_L - предельное сопротивление, кН(тс), висячей забивной призматической сваи сечением 30х30 с глубиной погружения, равной глубине погружения профилированной, определяемое по формуле СНиП 2.02.03 "Свайные фундаменты" :

$$F_L = \gamma_{cz}\,(RA + U\Sigma\gamma_{cf} f_i \ell_i), \qquad (3)$$

где R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа (тс/м^2), определяемое по табл. I Приложения;

A - площадь опирания на грунт сваи, м^2, принимаемая $A = 0{,}09$ м^2 ;

U - наружный периметр поперечного сечения сваи, м, принимаемый $U = 1{,}20$ м ;

f_i - расчетное сопротивление i - го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа (тс/м^2), определяемое по таблице 2 Приложения ;

ℓ_i - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью, м ;

γ_{cR}, γ_{cf} - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения свай на расчетные сопротивления грунта, определяемые по таблице 3 Приложения и принимаемые независимо друг от друга ;

F_o - дополнительная величина предельного сопротивления, кН(тс), за счет формы профилированной сваи, определяемая по формуле :

$$F_o = \nu\,(F_L - 100), \qquad (4)$$

где ν - коэффициент, зависящий от способа погружения профилированной сваи, принимаемый $\nu = 0{,}2$ при забивке

сваи без добавления сыпучих материалов и $\nu = 0,3$ - при забивке свай с добавлением сыпучих материалов.

Примечание. В тех случаях, когда по расчету $F_i < 100$ кН(10тс), при определении F_d в формулу (4) следует подставлять $F_i = 100$ кН (10тс)

Таблица 2

МАРКА СВАИ	Коэффициент K_y	
	при забивке с сыпучими материалами	при забивке без сыпучих материалов
ПНТ(У,Н) 5-30	I,43	I,27
ПНТ(У,Н) 7-30	I,46	I,30
ПНТ(У,Н) 9-30	I,40	I,22

2.5. Расчетом несущую способность плоскопрофилированной сваи F_{du}, кН(тс), работающей на выдергивающую нагрузку, следует определять по формуле:

$$F_{du} = K_u \gamma_c u \Sigma \gamma_{cf} f_i \ell_i \qquad (5)$$

где K_u - коэффициент формы сваи, принимаемый равным $K_u = I,3$ для песчаных грунтов и $K_u = I,5$ для глинистых грунтов;

γ_c - коэффициент условий работы, принимаемый в случае вдавливающих или горизонтальных нагрузок $\gamma_c = I$, а в случае выдергивающих нагрузок при глубине погружения сваи в грунт на 4 м и более - $\gamma_c = 0,8$ и при глубине погружения менее 4 м - $\gamma_c = 0,7$ для всех видов зданий и сооружений, кроме опор воздушных линий электропередачи, для которых коэффициенты условий работы принимаются в соответствии со СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты";

$u, \gamma_{cf}, f_i, \ell_i$ - обозначение те же, что и в формуле (3).

2.6. Несущая способность плоскопрофилированной сваи F_d, кН (тс), по результатам испытаний вдавливающей, выдергивающей и горизонтальной нагрузкой и по результатам их динамических испытаний определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \frac{F_n}{\gamma_q}, \qquad (6)$$

где γ_c - обозначения те же, что и в формулах (2), (5);

F_n^c - нормативное значение предельного сопротивления плоскопрофилированной сваи, кН (тс), определяемое в соответствии с указаниями п.2.7.

Если число свай, испытанных в одинаковых грунтовых условиях статической или динамической нагрузкой составляет 6 шт или более, F_n определяется по формуле:

$$F_n = \frac{1}{n} \sum_{i}^{n} F_{ni}, \qquad (7)$$

Если число испытанных свай в одинаковых грунтовых условиях менее 6 шт, то:

$$F_n = F_{n\,min}, \qquad (8)$$

где γ_q - коэффициент безопасности по грунту, принимаемый $\gamma_q = I$.

2.7. Частное значение предельного сопротивления F', кН (тс), забивных плоскопрофилированных свай по данным их забивки (добивки) при фактических (измеренных) остаточных отказах $S_a = 0{,}002$ м определяется по формуле:

$$F' = \frac{\eta A' M}{2}\left[\sqrt{1 + \frac{4E_d}{\eta A S_a} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2 (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}} - 1\right], \qquad (9)$$

где η - коэффициент, определяемый по табл. 3 в зависимости от отношения $\frac{E_d}{S_a}$; кПа (тс/м^2);

A' - площадь поперечного сечения сваи в уровне верхнего (наибольшего) профильного выступа, м^2 ;

M - коэффициент, принимаемый при забивке свай молотами ударного действия равным $M = I$, а при вибропогруже - нии согласно СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты" ;

E_d - расчетная энергия удара молота, см. п.2 примечаний к таблице 3, кДж (тс.м) ;

S_a - фактический остаточный отказ, равный величине пру - жения сваи от одного удара молота, м ;

m_1 - масса молота, т ;

ε - коэффициент восстановления удара, принимаемый при за- бивке железобетонных свай молотами ударного действия с применением наголовника с деревянным вкладышем $\varepsilon^2 = 0,2$;

m_2 - масса сваи, принимаемая по табл.I, присоединенного грунта, принимаемого по табл.4 и наголовника, т ;

m_3 - масса подбабка, т ;

Примечания: I. Если фактический (измеренный) остаточный отказ висячей сваи $S_a < 0,002$ м, для забивки свай на данной площадке должен применяться молот с боль- шей энергией удара, при которой остаточный отказ будет $S_a \geq 0,002$ м ;

2. Динамические испытания должны проводиться: для свай, забитых в песчаные грунты, по истече- нии 3 суток, а для свай, забитых в глинистые грунты, по истечении не менее 6 суток с момента окончания их забивки ;

3. Значения m_1, m_2 и m_3, в формуле (2) принимаются без учета коэффициента перегрузки.

Таблица 3

Коэффициенты η для профилированных свай

Отношение $\frac{E_d}{\delta_a}$, кН	Коэффициент η, кПа
500	4000
800	3000
1500	1800
2700	1200
5000	850
8000 и более	700

Примечания: 1. Для промежуточных значений отношения $\frac{E_d}{\delta_a}$ значения коэффициента η определять линейной интерполяцией.

2. Расчетная энергия удара E_d определяется: для подвесных молотов и трубчатых дизель-молотов, работающих и при добивке сбрасыванием ударной части молота без подачи топлива – $E_d = GH$; для штанговых работающих – $E_d = GH$; для штанговых при добивке сбрасыванием ударной части молота без подачи топлива – $E_d = G(H - h)$, где G – вес ударной части молота; H – фактическая высота обрасывания холодного или подбрасывания работающего дизель-молота; h – высота первого отскока ударной части дизель-молота от воздушной подушки.

Таблица 4

Вес присоединенного грунта для плоскопрофилированных свай

Марка свай	Вес присоединенного грунта, кН
ППТ (У,Н) 5-30	2,00
ППТ (У,Н) 7-30	3,80
ЦПТ (У,Н) 9-30	4,60

3. РАСЧЕТ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ И ИХ ОСНОВАНИЙ ПО ДЕФОРМАЦИЯМ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ПЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

3.I. Расчет свайного фундамента из висячих плоскопрофилированных свай и его основания по деформациям производится в соответствии СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты". При этом границы условного фундамента определяются следующим образом:

с н и з у - плоскостью, проходящей через нижние концы свай;

с б о к о в - плоскостями, отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии $\ell' tg \frac{\varphi_{I\,cp}}{3}$. Угол распределения ($\alpha$) следует считать от плоскости, проходящей через начало верхнего профильного выступа, забитого в грунт;

с в е р х у - поверхностью планировки грунта;

где $\varphi_{I\,cp.} = \dfrac{\varphi_{I,1}\ell_1 + \varphi_{I,2}\ell_2 + \cdots + \varphi_{I,n}\ell_n}{\ell}$

$\varphi_{I,1}, \varphi_{I,2}, \cdots \varphi_{I,n}$ - расчетное значение углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваей слоев грунта толщиной соответственно $\ell_1, \ell_2, \cdots \ell_n$;

ℓ - глубина погружения сваи в грунт, считая от подошвы ростверка, равная $\ell = \ell_1 + \ell_2 + \cdots \ell_n$;

ℓ' - длина профилированной части сваи.

При нахождении верхних профильных выступов свай в слое торфа или насыпного слоя с давностью отсыпки менее двух лет, угол распределения (α) следует считать от кровли более плотного грунта.

3.2. Расчет плоскопрофилированных свай по деформациям на совместное действие вертикальных и горизонтальных нагрузок и моментов следует выполнять в соответствии с приложением СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты".

3.3. Расчет плоскопрофилированных железобетонных свай по трещиностойкости производится в соответствии со СНиП II-2I-75 "Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования".

3.4.Проектирование свайных фундаментов из висячих плоско - профилированных свай должно производиться в соответствии со СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты" и требова ? настоящих Рекомендаций.

4. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО УСТРОЙСТВУ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ПЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

4.I. Работы по устройству свайных фундаментов из забивных плоскопрофилированных свай должны производиться в соответствии с требованиями главы СНиП 3.02.0I-83 "Основания и фундаменты" и положениями настоящего раздела Рекомендаций.

4.2. Погружение в грунт профилированных свай производится любыми типами сваебойных агрегатов, пригодных для забивки обычных железобетонных свай.

4.3. При забивке свай с добавлением сыпучего материала (рис. 3) выполняются следующие операции: подтягивание сваи, подъем сваи на копер, установка сваи в проектное положение, подсыпка сыпучего материала под профильные грани, забивка сваи. В течение всего периода бойки толщина слоя сыпучего материала на поверхности грунта у сваи должна быть не менее 30 см. Для производства работ может использоваться инвентарная опалубка-воронка в виде перевернутого усеченного конуса без дна высотой 30 см, с диаметром нижней окружности 70 и верхней - 90 см. Воронка изготовляется из листовой стали толщиной 2-3 мм и устанавливается на поверхности грунта по оси забиваемой сваи. Затем подается на копер свая и устанавливается внутри воронки в проектное положение. Воронка заполняется сыпучим материалом и производится бойка сваи. По мере расхода в воронку добавляется сыпучий материал.

4.4. Забивка профилированных свай должна производится более мощными молотами, чем призматические той же длины. Рекомендуется принимать отношение веса ударной части молота к весу сваи не менее: для штанговых дизель-молотов - I,5; для трубчатых дизель-молотов-I. В массу сваи включается масса наголовника.

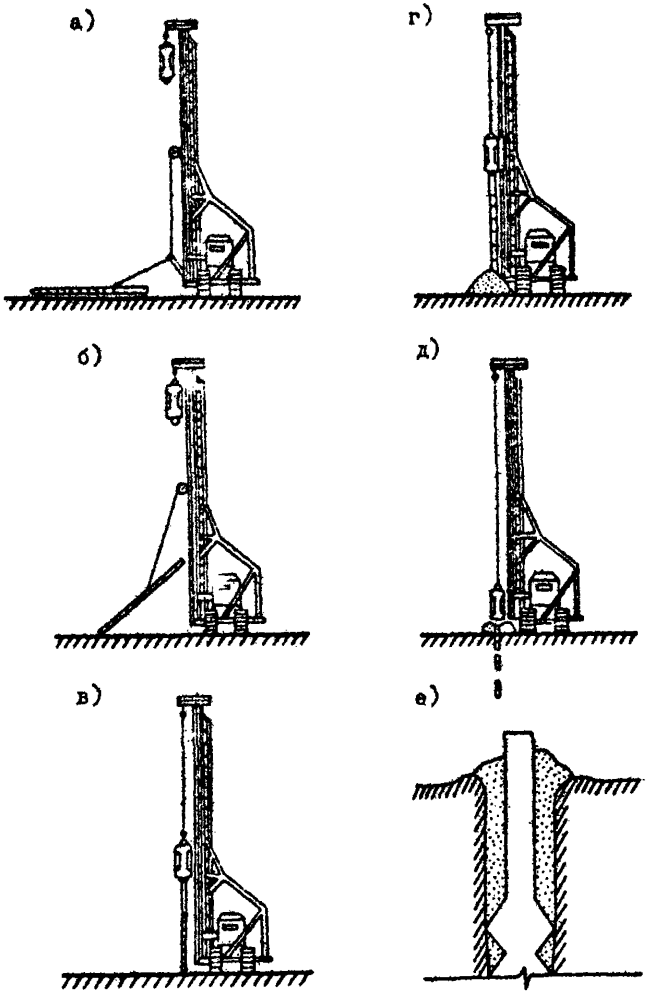


Рис. 3. Технология производства работ при погружении плоскопрофилированных свай:

а)- подтягивание свай; б)- подъем сваи на копер; в)- установка сваи в проектное положение; г)- подсыпка сыпучего материала; д)- забивка сваи; е)- заполнение верхней свободной полости сыпучим материалом.

4.5. Погрузка и разгрузка свай при транспортировке должна производиться за две петли.

4.6. При подъеме свай на копер должны соблюдаться следующие требования:

- подтаскивание свай к копру волоком допускается на расстояние не более 6 м;

- строповка свай длиной 5 и 7 метров при подтаскивании и подъеме на копер осуществляется за верхний профильный выступ, а свай длиной 9 метров - за второй от верха профильный выступ;

- подтаскивание и подъем сваи на копер за петлю з а п р е щ а е т с я.

4.7. В зимних условиях забивку профилированных свай следует производить с предварительным оттаиванием мерзлого грунта на всю глубину промерзания. Разрешается слой мерзлого грунта предварительно проходить ямобуром. Диаметр скважины при этом должен быть на 100 мм больше верхнего (наибольшего) профильного выступа сваи. В пройденную скважину устанавливается свая, только после этого скважина и воронка заполняются сыпучим материалом. Объем сыпучего материала приведен в таблице 4.

4.8. Железобетонные свайные ростверки для кустов и лент профилированных свай устраиваются с соблюдением общих требований, предъявляемых к данной конструкции.

5. КОНСТРУКЦИИ ПЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

5.1. Плоскопрофилированные сваи изготавливаются полнотелыми железобетонными с обычной, усиленной (каркасной) или предварительно напряженной арматурой с применением тяжелого или легкого бетона (керамзитобетон) проектной марки по прочности на сжатие не ниже 300, по морозостойкости не ниже Мрз 50.

5.2. Предварительно напряженные плоскопрофилированные сваи армируются одним центрально расположенным арматурным стержнем и поперечными пространственными хомутами, располагаемыми в профильных уширениях сваи. Голова сваи должна быть армирована 4 поперечными сетками, а нижний конец должен быть армирован спиралью (рис. 4). Спецификация арматуры на сваи с предварительно напряженной арматурой приведена в таблице 5.

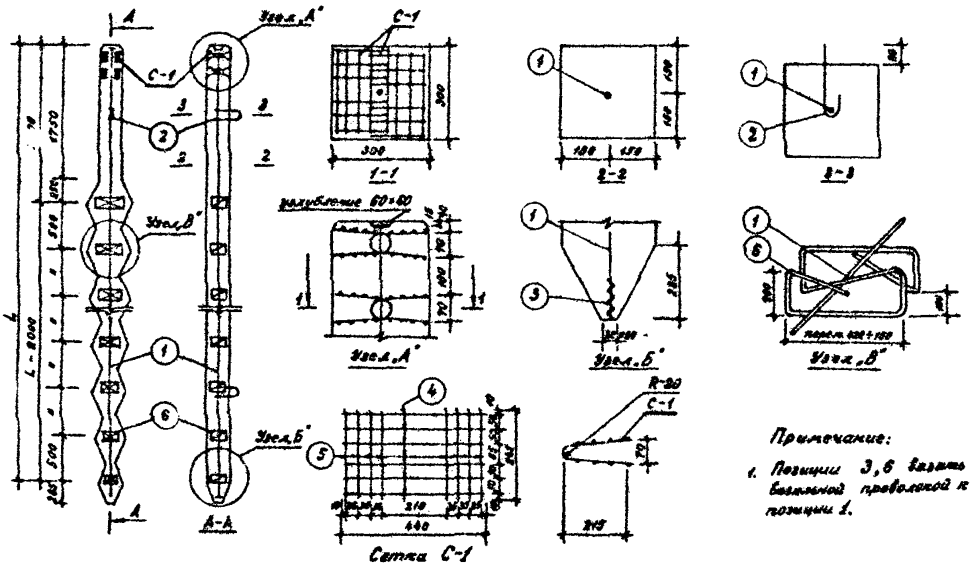
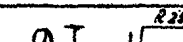
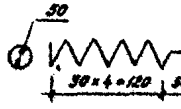
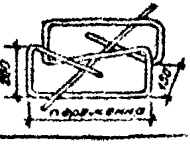


Рис. 4. Конструкция и узлы свай с предварительно-напряженной арматурой

Таблица 5

Спецификация арматуры предварительно-напряженных свай

Марка изделия	№ позиции	Эскиз	Единица измерения	Марки свай		
				ПНТИ 5-30	ПНТИ 7-30	ПНТИ 9-30
Стержни отдельные спираль	I		, мм , мм , шт , м	I6A-IУ 5505 I 5505	20A-IУ 7485 I 7485	24A-IУ 9485 I 9485
	2		, мм , мм , шт , м	I4A-I 735 2 I,47	I4A-I 735 2 I,47	I4A-I 735 2 I,47
			, мм , мм , шт , м	4B-I 850 I 850	4B-I 850 I 850	4B-I 850 I 850
Сетка С-I			, мм , мм	4B-I 440	4B-I 440	4B-I 440
			на С-I, шт на сваю, шт	6 24	6 24	6 24
			на С-I, м на сваю, м	2,64 I0,56	2,64 I0,56	2,64 I0,56
			, мм , мм	4B-I 285	4B-I 285	4B-I 285
			на С-I, шт на сваю, шт	8 32	8 32	8 32
			на С-I, т на сваю, т	2,28 9,I2	2,28 9,I2	2,28 9,I2
Хомут			, мм , мм , шт ,	4B-I перем. 7 23,85	4B-I перем. II 3I,0	4B-I перем. I5 42,0

5.3. Плоскопрофилированные сваи с обычной и усиленной арматурой армируются 4 продольными арматурными стержнями, связанными в каркас хомутами с шагом 200 мм. Голова сваи должна быть армирована поперечными сетками. Продольные арматурные стержни в нижней части сваи связываются спиралью в пучок (рис. 5). Спецификация арматуры на сваи с обычной и усиленной арматурой приведена в таблице 6. Выборка арматуры и показатели на одну плоскопрофилированную сваю приведены в таблицах 7 и 8.

5.4. Сваи, предназначенные для работы в грунтах с агрессивными средами, должны удовлетворять требованиям главы СНиП II-28-73 "Защита строительных конструкций от коррозии. Нормы проектирования".

6. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПРИЕМКА СВАЙ

6.1. Изготовление плоскопрофилированных свай должно производиться на заводах железобетонных изделий в металлической инвентарной опалубке, предусмотренной рабочими чертежами плоскопрофилированных свай (Альбом ЭП-011 "Железобетонные плоскопрофилированные сваи". Выпуск I, 2).

6.2. При изготовлении свай необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- ГОСТ 13015.1 (2)-81 "Изделия бетонные и железобетонные. Общие технические требования";
- ГОСТ 13015.0-83 "Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования";
- СНиП III-16-80 "Бетонные и железобетонные конструкции. Правила производства и приемки работ".

6.3. Материалы, применяемые для изготовления бетона свай, должны обеспечивать получение бетона марок, заданных рабочими чертежами плоскопрофилированных свай. Качество бетона (марка) должно контролироваться заводской лабораторией путем отбора контрольных образцов (кубиков) с последующими испытаниями их в соответствии с ГОСТом 10180-78 "Бетон тяжелый. Метод определения прочности", ГОСТом 12730.1 (2)-78 "Бетон легкий на пористых заполнителях. Метод определения прочности и объемного веса", ГОСТом 10060-76 "Бетоны. Метод определения

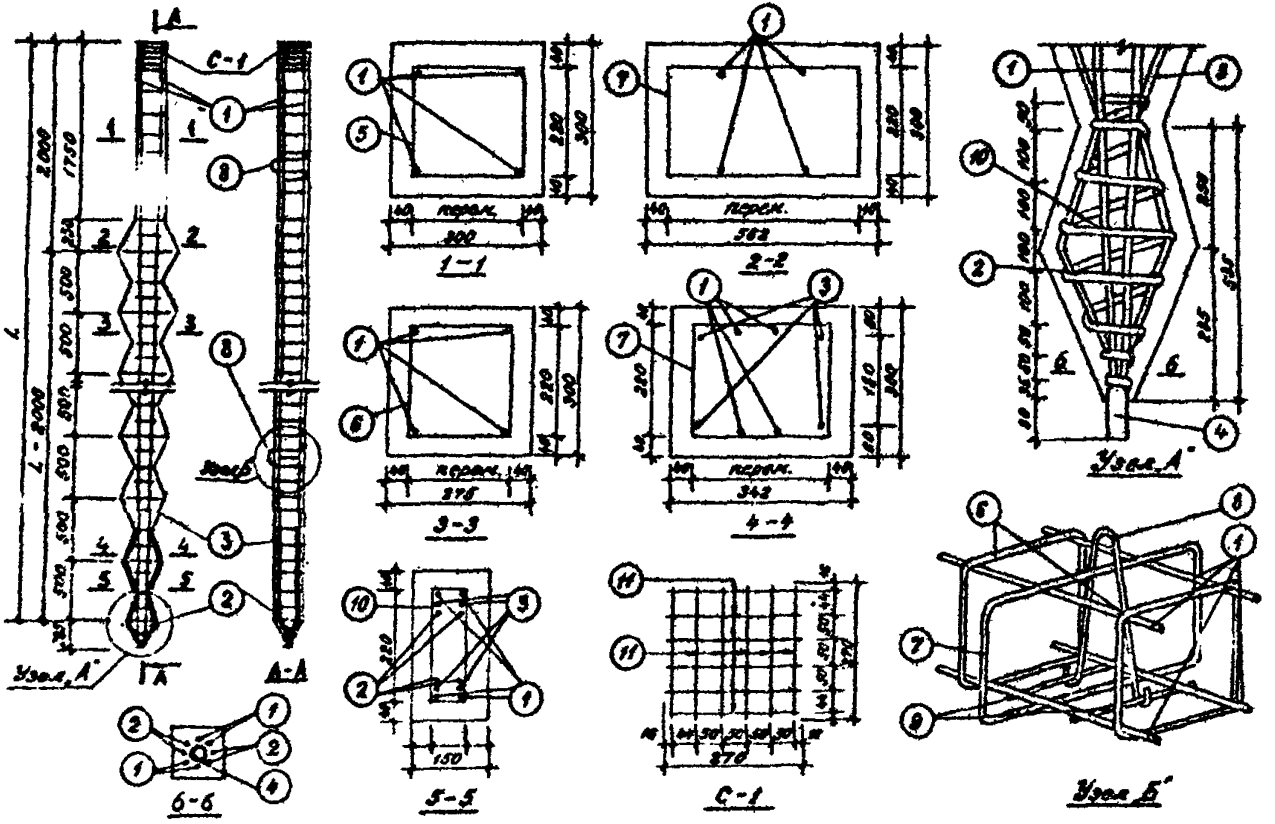
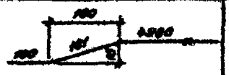
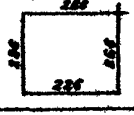


Рис. 5 Конструкция и узлы свай с обычной и усиленной арматурой

Таблица 6

Спецификация арматуры для свай с обычным и усиленным армированием

Марка издел.	№ позиции	Эскиз	Единица измерения	Марка сваи					
				ПТТ5-30	ПТТ7-30	ПТТ9-30	ПТТУ5-30	ПТТУ7-30	ПТТУ9-30
I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
Отдельные стержни	I		, мм , мм , шт , м	I2А-II 524I 4 20,96	I2А-II 7248 4 29,0	I2А-II 9243 4 37,0	I6А-II 524I 4 20,96	I6А-II 9243 4 37,0	20А-II 9243 4 37,0
	2		, мм , мм , шт , м	IOА-I 6I6 4 2,46	IOА-I 6I6 4 2,46	IOА-I 6I6 4 2,46	IOА-I 6I6 4 2,46	IOА-I 6I6 4 2,46	IOА-I 6I6 4 2,46
	3		, мм , мм , шт , м	IOА-I 684 4 2,74	IOА-I 684 4 2,74	IOА-I 684 4 2,74	IOА-I 684 4 2,74	IOА-I 684 4 2,74	IOА-I 684 4 2,74
	4		, мм , мм , шт , м				28А-II 500 I 0,50	28А-II 500 I 0,50	28А-II 500 I 0,50
	5		, мм , мм , шт , м	6А-I 984 II I0,82	6А-I 984 II I0,82	6А-I 984 II I0,82	6А-I 984 II I0,82	6А-I 984 II I0,82	6А-I 984 II I0,82

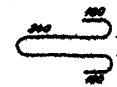
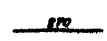
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отдельные стержни	6		, мм , мм , шт , м	6А-I ср.822 23 I8,9	6А-I ср.8I2 40 32,5	6А-I ср.834 55 46,0	6А-I ср.822 23 I8,9	6А-I ср.8I2 40 32,5	6А-I ср.834 55 46,0
	7		, мм , мм , шт , м	IOА-I ср.I340 6 8,04	IOА-I ср.I390 I0 I8,9	IOА-I ср.I340 I4 I8,8	IOА-I ср.I340 6 8,04	IOА-I ср.I390 I0 I3,9	IOА-I I340 I4 I8,8
	8		, мм , мм , шт , м	I4А-I 940 2 I,88	I4А-I 940 2 I,88	I4А-I 940 2 I,88	I4А-I 940 2 I,88	I4А-I 940 2 I,88	I4А-I 940 2 I,88
	9		, мм , мм , шт , м	I4А-I 260 4 I,04	I4А-I 260 4 I,04	I4А-I 260 4 I,04	I4А-I 260 4 I,04	I4А-I 260 4 I,04	I4А-I 260 4 I,04
	I0		, мм , мм , шт , м				8А-I 3400 I 3,40	8А-I 3400 I 3,40	8А-I 3400 I 3,40
Сетка С-I	II		, мм , мм , шт , м	6А-I 270 60 I6,2	6А-I 270 60 I6,2	6А-I 270 60 I6,2	6А-I 270 60 I6,2	6А-I 270 60 I6,2	6А-I 270 60 I6,2

Таблица 7

Выборка арматуры, кг

Марка сваи	Арматурная сталь													
	Класс В - I ГОСТ 6727 - 80			Класс А - IУ ГОСТ 5781 - 82				Класс А - II ГОСТ 5781 - 82			Класс А - I ГОСТ 5781 - 82			
	Диаметр, мм													
	4	16	20	28	12	16	20	28	6	8	10	14		
ПНТ 5-30	-	-	-	-	18,7	-	-	-	10,9	-	8,43	3,6	41,6	
ПНТ 7-30	-	-	-	-	25,8	-	-	-	13,8	-	12,0	3,6	55,2	
ПНТ 9-30	-	-	-	-	32,8	-	-	-	16,5	-	14,9	3,6	67,7	
ПНТУ 5-30	-	-	-	-	-	31,1	-	2,42	10,9	1,36	8,43	3,6	59,8	
ПНТУ 7-30	-	-	-	-	-	46,0	-	2,42	13,8	1,36	12,0	3,6	79,2	
ПНТУ 9-30	-	-	-	-	-	-	91,5	2,42	16,5	1,36	14,9	3,6	130,3	
ПНТН 5-30	2,5	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,82	13,0	
ПНТН 7-30	4,2	-	18,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1,82	24,5	
ПНТН 9-30	5,3	-	-	33,8	-	-	-	-	-	-	-	1,82	40,9	

морозостойкости". Фактическая марка бетона должна указываться в паспорте на каждую партию свай. Крупный заполнитель должен быть размером не более 40 мм. Применение гравия в качестве заполнителя запрещается.

Таблица 8

Показатели на одну сваю

МАРКА СВАИ	Размеры, мм		Объем бетона $м^3$	Расход арматуры на 1 $м^3$ бетона, кг	Масса сваи, (т)		МАРКА БЕТОНА
	l	D			из керамзитобетона	из тяжелого бетона	
IIIT5-30	5000	562	0,48	94,6	0,9	I,2	300
IIITУ5-30	5000	562	0,48	I24,6	0,9	I,2	300
IIITH5-30	5000	562	0,48	27,I	0,9	I,2	300
IIIT 7-30	7000	620	0,69	85,5	I,24	I,65	300
IIITУ7-30	7000	620	0,69	II4,8	I,24	I,65	300
IIITH7-30	7000	620	0,69	35,5	I,24	I,65	300
IIIT 9-30	9000	585	0,90	79,4	I,62	2,I6	300
IIITУ9-30	9000	585	0,90	I44,8	I,62	2,I6	300
IIITH9-30	9000	565	0,90	45,4	I,62	2,I6	300

6.4. Армирование профилированных свай должно выполняться в соответствии с рабочими чертежами, натяжение арматуры предварительно напряженных свай должно производиться до указанных в чертежах величин.

Отпуск натяжения арматуры должен производиться равномерно, с постепенным повышением силы обжатия бетона после получения последним прочности, указанной в рабочих чертежах.

После отпуска натяжения концы напрягаемой арматуры следует срезать на IO-I5 мм ниже плоскости верхнего торца (в предусмотренной выемке сечением 60х60 мм и глубиной I5 мм) и заподлицо с бетоном на нижнем торце сваи.

Количество и качество арматуры должно быть подтверждено актом на скрытые работы с приложением результатов механических испытаний арматуры.

6.5. Прочность бетона в момент отгрузки свай с завода-изготовителя должна быть не ниже указанной в рабочих чертежах плоскопрофилированных свай.

6.6. Готовые сваи должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя, которые обязаны гарантировать качество изготовленных свай.

6.7. Для проверки качества при приемке из каждой партии отбирается 3% свай, но не менее 2 штук. По отобранным сваям определяют соответствие фактических размеров, толщины защитного слоя и других показателей по сравнению с установленными проектом. При несоответствии хотя бы одному пункту требований проекта производится повторная проверка по этому пункту на удвоенном количестве свай. Если и при повторной проверке обнаружатся недопустимые отклонения от проекта, то проверке подвергаются все сваи партии поштучно.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАЙНЫХ РАБОТ

7.1. Работы по устройству свайных фундаментов должны производиться в соответствии с требованиями глав СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

7.2. Перед началом производства свайных работ ответственным за производство работ (мастер, производитель работ) проверяется соответствие состояния площадки (подъездные пути, котлован, электроосвещение, расположение подземных коммуникаций, линий электропередач) проекту производства работ и акты приемки площадки.

7.3. Строительная площадка, расположенная вблизи жилых или промышленных зданий и сооружений, должна быть спланирована и ограждена забором высотой не ниже 2 м.

7.4. Освещение площадки (рабочих мест при производстве свайных работ) должно быть равномерным и не менее 50 лк.

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

7.6. Сказка и ремонт копра или молота во время их работы запрещается.

7.7. Запрещается выдергивать и извлекать копрами или копровыми установками поврежденные или отклонившиеся от проектного положения сваи, работать без касок и спецодежд

7.8. Перед подъемом сваю захватывают канатной петлей. Установленную к мачте сваю вращают в вертикальной плоскости с помощью ключа с рукояткой длиной не менее 1500 мм.

7.9. При появлении признаков разрушения забиваемой в грунт сваи немедленно выключают молот.

7.10. На выполнение особоопасных работ (забивка свай, срубка голов свай и т.п.) бригаде выдается специальный наряд-допуск.

7.11. Срубка голов свай на уровне более 1 м от поверхности грунта должна выполняться с подмостей, выполнять это с приставных лестниц запрещается.

7.12. Одновременная срубка голов смежных свай запрещается. При срубке забитых в грунт свай необходимо предусмотреть меры, исключающие внезапное падение срубаемой части.

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В РЕКОМЕНДАЦИЯХ

ГОСТ 5686-78	"Сваи. Методы полевых испытаний".
ГОСТ 10060-76	"Бетоны. Методы определения морозостойкости".
ГОСТ 10180-78	"Бетон тяжелый. Методы определения прочности".
ГОСТ 13015.0-83	"Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования".
ГОСТ 13015.1(2)-81	"Изделия бетонные и железобетонные. Общие технические требования".
ГОСТ 12730.1(2)-78	"Бетон легкий на пористых заполнителях. Метод определения прочности и объемного веса".
СНиП II-6-74	"Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования".
СНиП II-7-81	"Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования".
СНиП II-9-78	"Инженерные изыскания для строительства. Основные положения".
СНиП 2.02.01-83	"Основания зданий и сооружений".
СНиП 2.02.03-85	"Свайные фундаменты".
СНиП II-21-75	"Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования".
СНиП II-28-73	"Защита строительных конструкций от коррозии".
СНиП 3.02.01-83	"Основания и фундаменты".
СНиП III-4-80	"Техника безопасности в строительстве".
СНиП III-16-80	"Бетонные и железобетонные конструкции сборные. Правила производства и приемки работ".

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблицы расчетных сопротивлений под нижним концом сваи, по боковой поверхности призматических свай, коэффициенты условий работы грунта для расчета несущей способности профилированной сваи

Таблица II.I

Расчетное сопротивление грунта природного сложения под нижними концами призматических свай R, кПа (тс/м^2)

Глубина забивки свай	Песчаных грунтов средней плотности: гравелистых	крупных	-	средней крупности	мелких	пылеватых	-	-	-	-	-	-	-
	Глинистых грунтов при показателе текучести I_L, равном: 0	0,I	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	I,0	I,I	I,2
3	9800 9I00	9200 5600	4200	4050 3000	2400 I800	I450 I500	700	650	600	600	550	550	500
4	I0800	9300 7I50	5300	4200 3750	2550 2400	I500 I900	800	750	750	700	650	650	600
5	II400	9400 8700	5600	4350 4200	2700 3000	I550 I950	900	850	800	800	750	700	650
6	I2000	9550 9I50	5800	4500 4600	2850 3I50	I600 2000	950	900	850	800	750	750	700
7	I2600	9700 9650	6000	4600 4950	3000 3300	I650 2I00	I000	900	850	800	800	750	700
8	I2900	98500	6350	4700 5050	3050 3400	I700 2I50	I000	950	900	850	800	800	750

Продолжение таблицы П.I

Глубина забивки свай, м	Песчаных грунтов средней плотности: гравелистых	крупных	-	средней крупности	мелких	пылеватых	-	-	-	-	-	-	-
	Глинистых грунтов при показателе текучести , равном: 0	0,I	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	I,0	I,I	I,2
9	I3200	I0000	6650	4800 / 5150	3100 / 3500	I750 / 2200	I000	950	950	900	850	850	800
I0	I3600	I0200	7000	4900 / 5250	3200 / 3600	I800 / 2250	I050	I000	950	900	900	850	800
I5	I5200	I0500	7800	5600	3800	I900	II50	I050	I050	I000	950	950	900

Таблица П.2

Расчетное сопротивление грунта природного сложения на боковой поверхности забивных призматических свай f, кПа (тс/м^2)

Средняя глубина расположения слоя грунта, м	Песчаных грунтов средней плотности										
	крупных, средней крупности	мелких	пылеватых	-	-	-	-	-	-	-	-
	глинистых грунтов при показателе текучести I_L, равном										
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	I,0	I,I	I,2
I	42	27	I8	I4	9	5	4	4	3	3	2
2	50	36	24	20	II	9	8	7	6	5	4
3	58	42	30	24	I4	I2	II	I0	8	7	6
4	63	46	32	26	I8	I5	I3	II	9	8	6
5	67	48	35	29	I9	I6	I4	I2	I0	8	7
6	70	50	37	29	I9	I7	I5	I3	II	9	7
7	72	52	38	30	20	I7	I5	I3	II	9	8
8	74	53	39	30	20	I8	I6	I3	II	I0	8
9	76	54	40	3I	2I	I8	I6	I4	I2	I0	9
I0	78	55	4I	3I	2I	I9	I7	I4	I2	II	9
I2	8I	57	43	33	22	20	I8	I5	I3	I2	I0
I5	86	6I	45	34	23	2I	I9	I6	I4	I3	II

Таблица П.3

Коэффициенты условий работы грунта, учитывающие влияние способа погружения свай

Способы погружения свай и виды молотов	Коэффициенты условий работы грунта, учитываемые независимо друг от друга при расчете несущей способности забивных висячих свай	
	под нижним концом сваи γ_{cR}	на боковой поверхности сваи γ_{cf}
I	2	3
I. Погружение забивных сплошных свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами	I,0	I,0
2. Погружение с подмывом в песчаные грунты при условии добивки свай на последнем метре погружения без применения подмыва	I,0	0,9
3. Вибропогружение и вибропогружение в грунты:		
а) песчаные средней плотности:		
- пески крупные и средней крупности	I,2	I,0
- пески мелкие	I,I	I,0
- пески пылеватые	I,0	I,0
б) глинистые с показателем текучести $I_L = 0,5$		
-супеси	0,9	0,9
-суглинки	0,8	0,9
-глины	0,7	0,9
в) глинистые с показателем текучести $I_L = 0$	I,0	I,0

Примечание. Коэффициенты γ_{cR} и γ_{cf} поз. 3 табл. П.3 для глинистых грунтов с показателями текучести $0,5 < I_L < 0$ определяются интерполяцией

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр
Предисловие	2
I. Общие положения	3
2. Определение несущей способности плоскопрофилированных свай	7
3. Расчет свай, свайных фундаментов и их оснований по деформациям и проектирование свайных фундаментов из плоскопрофилированных свай	I4
4. Производство работ по устройству свайных фундаментов из плоскопрофилированных свай	I5
5. Конструкции плоскопрофилированных свай	I7
6. Изготовление и приемка свай	20
7. Техника безопасности при производстве свайных работ	26
8. Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в "Рекомендациях"	28
9. ПРИЛОЖЕНИЯ	29
Расчетное сопротивление грунта природного сложения под нижними концами свай	30
Расчетное сопротивление грунта природного сложения на боковой поверхности забивных свай	32
Коэффициенты условий работы грунта, учитывающие влияние способа погружения свай	33
Лист регистрации изменений	34

Лист регистрации изменений

Изм.	номера листов (страниц)				Всего листов (страниц в докум)	№ докум	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РД 110-31-54-84

Лист 35

Заказ 4250 от 27.11.85.Ротапринт ДОТВС
Владивосток.Стрелковая,16.Тираж 500 экз.

gost.e-ecolog.ru