

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

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УСТРОЙСТВУ ФУНДАМЕНТОВ
ИЗ ПЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

РД 110-31-14-84

Владивосток-1985

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

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И УСТРОЙСТВУ ФУНДАМЕНТОВ
ИЗ ПЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

РА 110-31-14-84

Утверждены Главвладивостокстроем
Минвостокотоя 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 методики 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 обечайкой, усиленной и предварительно напряженной арматурой.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников проектных, исследовательских 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. Кова - левский, при участии инженера В.С. Кутно).

Главное управление по строительству в г. Владивостоке и Приморском крае Минвостокстроя СССР (Главвладивосток - отрой)	Руководящий документ	ГРД ИЮ-31-14-84
	Рекомендации по проекти- рованию и устройству фундаментов из плоско- профилированных свай	Взамен ВСН 66.21.04-75

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации распространяются на проектирование и производство работ по устройству свайных фундаментов из забивных висячих плоскопрофилированных свай, имеющих форму и размеры, приведенные на рис. 1 и в табл. 1, для промышленных, гражданских и сельскохозяйственных зданий и сооружений.

1.2. Плоскопрофилированные сваи рекомендуются 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 рых - лых);

в) глинистых грунтах (без включения и с включениями щебня и дресвы не более 30 %) при показателе текучести $0,25 \leq I_L \leq 1,0$;

г) при различном сложном напластовании указанных выше видов грунтов, а также при наличии на поверхности слабых слоев (торф, ил, глинистые грунты с показателем текучести $I_L \leq 1,0$) толщиной до 1,5 м.

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

Внесены Дальневосточ- ным научно-исследова- тельским институтом по строительству Гоострой СССР	Утверждены Главвладивостокстроем Минвостокстроя СССР 22 августа 1984г.	Срок введения с января 1985г.
--	---	-------------------------------------

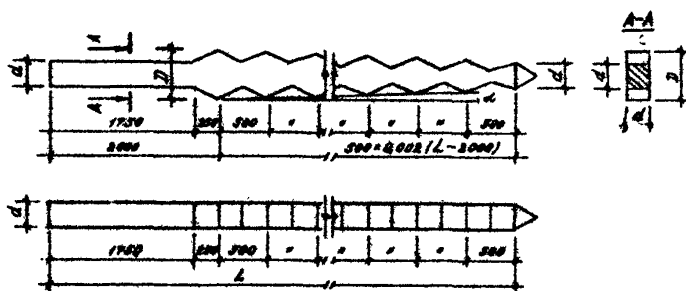


Рис.1. Форма и размеры плоскопрофилированных свай

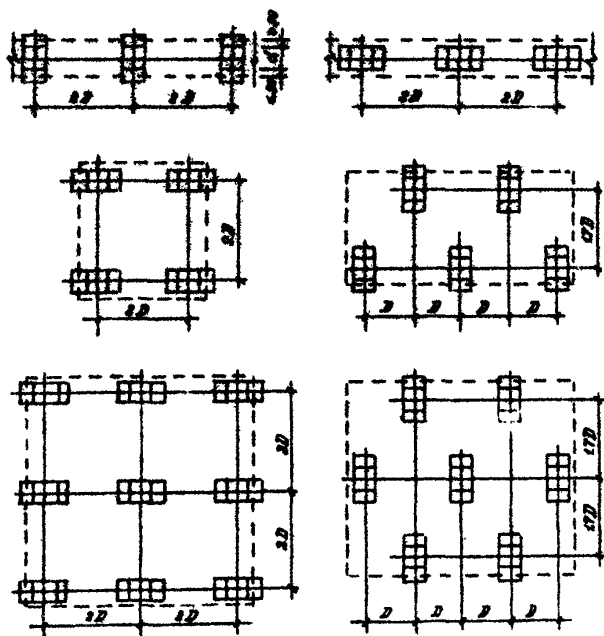


Рис.2. Типовые схемы размещения плоскопрофилированных свай в фундаментах

Таблица I

Сортамент и основные параметры
плоскопрофилированных свай

Марка свай	Основные размеры и параметры				Объем свай, м ³	Масса свай, т	
	L, мм	d, мм	D, мм	α, град		тяжелый бетон	керамзи- тобетон
ППТ(У, Н)5-30	5000	300	562	2°30'	0,48	1,20	0,90
ППТ(У, Н)7-30	7000	300	620	1°50'	0,69	1,65	1,24
ППТ(У, Н)9-30	9000	300	584	1°10'	0,90	2,16	1,62

Примечания. Марка свай ППТ(У, Н)5-30 обозначает следующее:

ПП - плоскопрофилированная свая;

Т - авторский знак;

У или Н - свая с усиленной или предвари-
тельно напряженной арматурой;

Первая цифра - длина свай в метрах;

Вторая цифра - сечение головы свай в сан-
тиметрах.

1.3. 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 условия производства работ и сроков строительства.

1.4. При проектировании и устройстве свайных фундаментов из плоскопрофилированных свай, кроме настоящих Рекомендаций, следует пользоваться указаниями глав СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты", СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений", СНиП П-6-74 "Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования", СНиП 3.02.01-83 "Основания и фундаменты".

1.5. 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 П-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 д е л я 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 свай 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 сейсмических районах, так и в районах с сейсмичностью 7-9 баллов. В последнем случае при проектировании свайных фундаментов должны учитываться требования СНиП П-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 усилением 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, верхний

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

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

2.1. Несущую способность плоскoproфилированных 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-21-75 "Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования".

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

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

а) расчетом;

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

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

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

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

где N - расчетная нагрузка, кН (тс), передаваемая на свай (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 свай, кН (тс), называемая в дальнейшем "несущая способность свай", 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 свай определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта, $\gamma_k = 1.4$;
- б) если несущая способность свай определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой, расчетом по результатам статического зондирования грунта, а также по результатам динамических испытаний свай при определении значения коэффициента "П" в формуле (9) по табл. 3, $\gamma_k = 1.25$;

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

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

$$F_d = \gamma_c \gamma_k \gamma_v (F_1 + F_0), \quad (2)$$

где γ_c - коэффициент условия 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), включая забивной призматической свай сечением 30х30 с глубиной погружения, равной глубине погружения профилированной свай, определяемое по формуле СНиП 2.02.03 "Свайные фундаменты" :

$$F_L = \gamma_{cR} (RA + u \sum_{cf} f_i l_i), \quad (3)$$

где R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, кПа (тс/м²), определяемое по табл. I Приложения;
 A - площадь опирания на грунт свай, м², принимаемая $A = 0,09$ м² ;
 u - наружный периметр поперечного сечения свай, м, принимаемый $u = 1,20$ м ;
 f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности свай, кПа (тс/м²), определяемое по таблице 2 Приложения ;
 l_i - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью, м ;
 γ_{cR}, γ_{cf} - коэффициенты условия работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности свай, учитывающие влияние способа погружения свай на расчетные сопротивления грунта, определяемые по таблице 3 Приложения и принимаемые независимо друг от друга ;
 F_0 - дополнительная величина предельного сопротивления, кН(тс), за счет формы профилированной свай, определяемая по формуле :

$$F_0 = \nu (F_L - 100), \quad (4)$$

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

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

Примечание. В тех случаях, когда по расчету $F_L < 100$ кН (10тс),
 при определении F_0 в формулу (4) следует подставля-
 ть $F_L = 100$ кН (10тс)

Таблица 2

МАРКА СВАИ	Коэффициент K_y	
	при забивке с сыпучими материалами	при забивке без сыпучих материалов
ПНТ(У,Н) 5-30	1,43	1,27
ПНТ(У,Н) 7-30	1,46	1,30
ПНТ(У,Н) 9-30	1,40	1,22

2.5. Расчетом несущую способность плоскопрофилирован-
 ная свая $F_{ду}$, кН(тс), работающей на выдергиваемую нагрузку,
 следует определять по формуле:

$$F_{ду} = K_u \gamma_c \sum \gamma_c f_i l_i \quad (5)$$

где K_u - коэффициент формы свая, принимаемый равным
 $K_u = 1,3$ для песчаных грунтов и $K_u = 1,5$ для
 глинистых грунтов;

γ_c - коэффициент условия работы, принимаемый в случае
 вдавливаемых или горизонтальных нагрузок $\gamma_c = 1$,
 а в случае выдергиваемых нагрузок при глубине по-
 гружения свая 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 воздуш-
 ных линий электропередачи, для которых коэффициен-
 ты условия работы принимаются в соответствии со
 СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты";

$l_i, \gamma_c f_i$ - обозначение те же, что и в формуле (3).

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

$$F_d = \gamma_e \frac{F_n}{\gamma_q}, \quad (6)$$

где γ_e - 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:

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

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

$$F_n = F_{ni \min}, \quad (8)$$

где γ_q - коэффициент безопасности по грунту, принимаемый $\gamma_q = 1$.

2.7. Частное значение предельного сопротивления F' , кН (тс), забивных плоскопрофилированных свай по данным их забивки (добивки) при фактических (измеренных) остаточных откатах $S_d \approx 0,002$ м определяется по формуле:

$$F' = \frac{nAM}{2} \left[\sqrt{1 + \frac{4E_d}{nAS_d} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}} - 1 \right] (g)$$

где η - коэффициент, определяемый по табл. 3 в зависимости от отношения $\frac{E_{\alpha}}{S_{\alpha}}$; кПа (тс/м²);

A' - площадь поперечного сечения сваи в уровне верхнего (наибольшего) профильного выступа, м²;

M - коэффициент, принимаемый при забивке свай молотами ударного действия равным $M = 1$, а при вибропогружении согласно СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты";

E_{α} - расчетная энергия удара молота, см. п.2 примечания к таблице 3, кДж (тс.м);

S_{α} - фактический остаточный отказ, равный величине погружения свай от одного удара молота, м;

m_1 - масса молота, т;

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

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

m_3 - масса подбавка, т;

Примечания: 1. Если фактический (измеренный) остаточный отказ вышней сваи $S_{\alpha} < 0,002$ м, для забивки свай на данной площадке должна применяться молот с большей энергией удара, при которой остаточный отказ будет $S_{\alpha} \geq 0,002$ м;

2. Динамические испытания должны проводиться: для свай, забитых в песчаные грунты, по истечении 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 $\frac{E_{\alpha}}{S_{\alpha}}$, кН	Коэффициент η , кПа
500	4000
600	3000
1500	1800
2700	1200
5000	650
6000 и более	700

- Примечания: 1. Для промежуточных значения отношения $\frac{E_{\alpha}}{S_{\alpha}}$ значения коэффициента η определять линейной или терпящейся.
2. Расчетная энергия удара E_{α} определяется: для подвесных молотов и трубчатых дизель-молотов, работающих и при добычке сбрасыванием ударной части молота без подачи топлива - $E_{\alpha} = GH$; для штанговых работающих - $E_{\alpha} = GH$; для штанговых при добычке сбрасыванием ударной части молота без подачи топлива - $E_{\alpha} = G(H-h)$, где G - вес ударной части молота; H - фактическая высота сбрасывания 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	3,60
ЦПТ (У,Н) 9-30	4,60

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

3.1. 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 и н з у - плоскость, проходящей через нижние концы свай;

о б о к о в - плоскостями, отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии $l'_{\text{ср}} \frac{\gamma_{\text{ср}}}{3}$. Угол распределения (α) следует считать от плоскости, проходящей через начало верхнего профильного выступа, забитого в грунт;

с в е р х у - поверхность планировки грунта;

$$\text{где } \gamma_{\text{ср}} = \frac{\gamma_{1,1} l_1 + \gamma_{1,2} l_2 + \dots + \gamma_{1,n} l_n}{l}$$

$\gamma_{1,1}, \gamma_{1,2}, \dots, \gamma_{1,n}$ - расчетное значение углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта толщиной соответственно l_1, l_2, \dots, l_n ;

l - глубина погружения свай в грунт, считая от подошвы ростверка, равная $l = l_1 + l_2 + \dots + l_n$;

l' - длина профилированной части свай.

При нахождении верхних профильных выступов свай в слое торфа или насыщенного 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 П-21-75 "Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования".

3.4. Проектирование свайных фундаментов из всяких плоско - профилированных свай должно производиться в соответствии со СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты" и требова 2 настоящих Рекомендация.

4. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО УСТРОЙСТВУ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ПЛОСКОПРОФИЛИРОВАННЫХ СВАЙ

4.1. Работы по устройству свайных фундаментов из забивных плоскопрофилированных свай должны производиться в соответствии с требованиями главы СНиП 3.02.01-83 "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 свай, подъем свай на копер, установка свай в проектное положение, подсыпка сыпучего материала под профильные грани, забивка свай. В течение всего периода бойки толщина слоя сыпучего материала на поверхности грунта у свай 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 изготавлиется из листовой стали толщиной 2-3 мм и устанавливается на поверхности грунта по оси забиваемой свай. Затем подается на копер свая и устанавливается внутри воронки в проектное положение. Воронка заполняется сыпучим материалом и производится бойка свай. По мере расхода в воронку добавляется сыпучий материал.

4.4. Забивка профилированных свай должна производиться более мощными молотами, чем призматические той же длины. Рекомендуется принимать отношение веса ударной части молота к весу свай не менее: для штанговых дизель-молотов - 1,5; для трубчатых дизель-молотов-1. В массу свай включается масса наголовника.

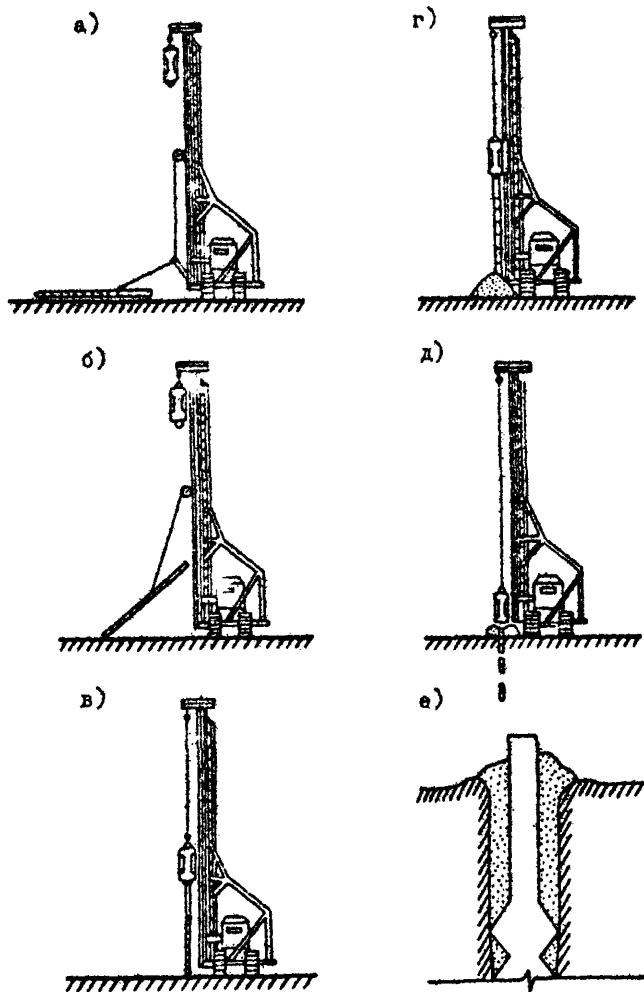


Рис. 2 Технология производства работ при погружении плоскопрофилированных свай:

а) - подтягивание свай; б) - подъем свай на копер;
в) - установки свай в проектное положение; г) - подсыпка сыпучего материала; д) - забивка свай; 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 свай на копер за петлю э а - п р е д 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 свай. В проделанную 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 полностью 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, расположенными в профильных уширениях свай. Голова свай 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.

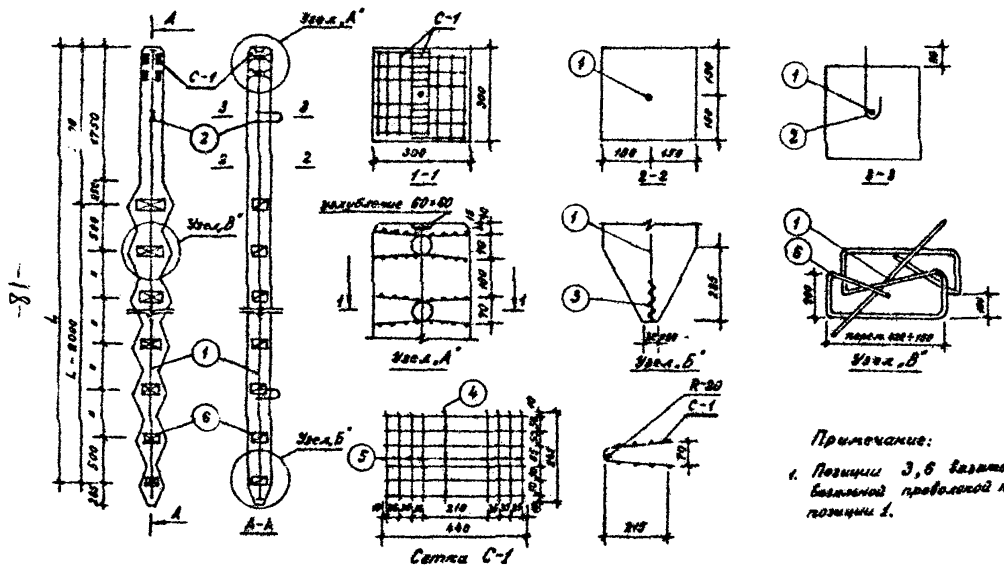


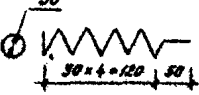


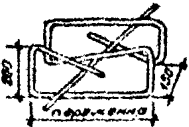


Рис. 4. Конструкция и узлы связи с предварительно-напряженной арматурой

Таблица 5

Спецификация арматуры предварительно-напряженных свай

Марка изделия	№ позиции	Эскиз	Единица измерения	Марки свай		
				ИПНТ 5-30	ИПНТ 7-30	ИПНТ 9-30
отдельные стержни	1		, мм , мм , шт , м	16А-1У 5505 1 5505	20А-1У 7485 1 7485	24А-1У 9485 1 9485
	2		, мм , мм , шт , м	14А-1 735 2 1,47	14А-1 735 2 1,47	14А-1 735 2 1,47
спираль			, мм , мм , шт , м	4В-1 850 1 850	4В-1 850 1 850	4В-1 850 1 850
	Сетка С-1		, мм , мм	4В-1 440	4В-1 440	4В-1 440
на С-1, шт на свая, шт			6 24	6 24	6 24	
Сетка С-1		, мм , мм	4В-1 285	4В-1 285	4В-1 285	
		на С-1, шт на свая, шт	8 32	8 32	8 32	
хомут		, мм , мм , шт , м	4В-1 перем. 7 23,85	4В-1 перем. 11 31,0	4В-1 перем. 15 42,0	

5.3. Плоскопрофилированные сваи с обычной и усиленной арматурой армируются 4 продольными арматурными стержнями, связанными в каркас комутами 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 П-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-ОИИ "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 удельного веса", ГОСТом 10060-76 "Бетон. Метод определения

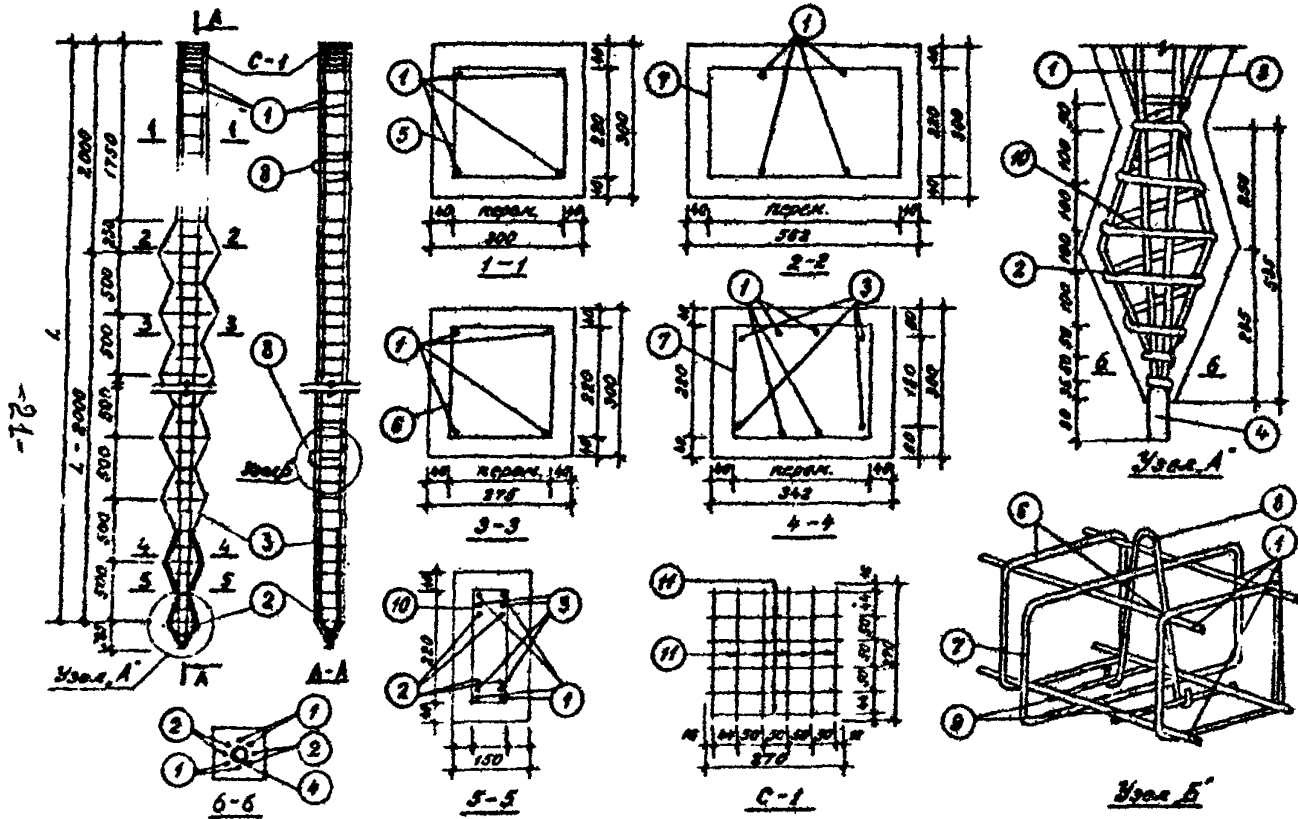
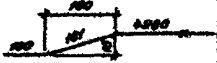



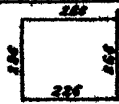


Рис. 5 Конструкция и узлы свай с обычной и усиленной арматурой

Таблица 6

Спецификация арматуры для свай с обычным и усиленным армированием

Марка изделия	Класс по ГОСТ	Эскиз	Единица измерения	Марка свая					
				ПТ5-30	ПТ7-30	ПТ9-30	ПТУ5-30	ПТУ7-30	ПТУ9-30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
отдельные сегменты	1		· мм	12А-II	12А-II	12А-II	16А-II	16А-II	20А-II
			· мм	524I	7248	9243	524I	9243	9243
			· шт	4	4	4	4	4	4
	· м	20,96	29,0	37,0	20,96	37,0	37,0		
	2		· мм	10А-I	10А-I	10А-I	10А-I	10А-I	10А-I
			· мм	616	616	616	616	616	616
			· шт	4	4	4	4	4	4
	· м	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46		
	3		· мм	10А-I	10А-I	10А-I	10А-I	10А-I	10А-I
			· мм	684	684	684	684	684	684
			· шт	4	4	4	4	4	4
	· м	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74		
	4		· мм				28А-II	28А-II	28А-II
			· мм				500	500	500
			· шт				I	I	I
· м				0,50	0,50	0,50			
5		· мм	6А-I	6А-I	6А-I	6А-I	6А-I	6А-I	
		· мм	984	984	984	984	984	984	
		· шт	II	II	II	II	II	II	
		· м	10,82	10,82	10,82	10,82	10,82	10,82	

Стр. 22 РА 110-31-1-4-84



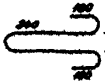

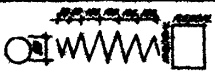

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ	6		, мм , мм , шт , м	6А-I сп.822 23 18,9	6А-I сп.812 40 32,5	6А-I сп.834 55 46,0	6А-I сп.822 23 18,9	6А-I сп.812 40 32,5	6А-I сп.834 55 46,0
	7		, мм , мм , шт , м	10А-I сп.1340 6 8,04	10А-I сп.1390 10 18,9	10А-I сп.1340 14 18,8	10А-I сп.1340 6 8,04	10А-I сп.1390 10 18,9	10А-I I340 14 18,8
	8		, мм , мм , шт , м	14А-I 940 2 1,88	14А-I 940 2 1,88	14А-I 940 2 1,88	14А-I 940 2 1,88	14А-I 940 2 1,88	14А-I 940 2 1,88
	9		, мм , мм , шт , м	14А-I 260 4 1,04	14А-I 260 4 1,04	14А-I 260 4 1,04	14А-I 260 4 1,04	14А-I 260 4 1,04	14А-I 260 4 1,04
	10		, мм , мм , шт , м				8А-I 3400 1 3,40	8А-I 3400 1 3,40	8А-I 3400 1 3,40
СЕТКА С-I	11		, мм , мм , шт , м	6А-I 270 60 16,2	6А-I 270 60 16,2	6А-I 270 60 16,2	6А-I 270 60 16,2	6А-I 270 60 16,2	6А-I 270 60 16,2

Таблица 7

Выборка арматуры, кг

Марка	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		
сваи	Диаметр, мм												
	4	16	20	24	12	16	20	28	6	8	10	14	
ППТ 5-30	-	-	-	-	18,7	-	-	-	10,9	-	6,43	3,6	41,6
ППТ 7-30	-	-	-	-	25,8	-	-	-	13,8	-	12,0	3,6	55,2
ППТ 9-30	-	-	-	-	32,8	-	-	-	16,5	-	14,9	3,6	67,7
ППТУ 5-30	-	-	-	-	-	31,1	-	2,42	10,9	1,36	6,43	3,6	59,8
ППТУ 7-30	-	-	-	-	-	46,0	-	2,42	13,8	1,36	12,0	3,6	79,2
ППТУ 9-30	-	-	-	-	-	-	91,5	2,42	16,5	1,36	14,9	3,6	120,3
ППТН 5-30	2,5	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,82	13,0
ППТН 7-30	4,2	-	18,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1,82	24,5
ППТН 9-30	5,3	-	-	33,8	-	-	-	-	-	-	-	1,82	40,9

Стр. 24 из 110-31-14-84

-12-

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 свай

МАРКА СВАИ	Размеры, мм		Объем бетона, м ³	Расход армату- ры на 1 м ³ бетона, кг	Масса свай, (т)		МАРКА БЕТОНА
	L	D			из ке- рамзи- тобе- тона	из тя- желого бетона	
ПНТ5-30	3000	562	0,48	94,6	0,9	1,2	300
ПНТ5-30	5000	562	0,48	124,6	0,9	1,2	300
ПНТ5-30	5000	562	0,48	27,1	0,9	1,2	300
ПНТ 7-30	7000	620	0,69	85,5	1,24	1,65	300
ПНТ7-30	7000	620	0,69	114,8	1,24	1,65	300
ПНТ7-30	7000	620	0,69	35,5	1,24	1,65	300
ПНТ 9-30	9000	565	0,90	79,4	1,62	2,16	300
ПНТ9-30	9000	565	0,90	144,8	1,62	2,16	300
ПНТ9-30	9000	565	0,90	45,4	1,62	2,16	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 равно - мерно, с постепенным повышением силы обхвата бетона после получения последней прочности, указанной в рабочих чертежах.

После отпуска натяжения концы напрягаемой арматуры следует срезать на 10-15 мм ниже плоскости верхнего торца (в предусмотренной выемке сечением 60x60 мм и глубиной 15 мм) и заподлицо с бетоном на нижнем торце свай.

Количество и качество арматуры должно быть подтверждено актом на скрываемые 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 7% 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 подвергается все сваи партии полностью.

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 ответственный за производство работ (мастер, производитель работ) проверяется соответствие состояния площадки (подземные пути, котельная, электрооборудование, расположение подземных коммуникаций, линии электропередач) проекту производства работ и акти приемы 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 свайей запрещается.

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

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

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

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

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

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

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

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ
ДАНЫ ОСНОВЫ В РЕКОМЕНДАЦИЯХ

ГОСТ 5686-78	"Сваи. Методы полевых испытаний".
ГОСТ 10060-76	"Бетон. 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-26-73	"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
свай, по боковой поверхности призматических свай,
коэффициенты условия работы грунта для расчета
несущей способности профилированной свай**

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

Глубина забивки	Песчаных грунтов средней плотности												
	граве- листных	круп- ных	-	средней круп- ности	мелких	илю- ватых	-	-	-	-	-	-	
свай	Глинистых грунтов при показателе текучести I_L , равном												
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
3	<u>9600</u> 9100	<u>9200</u> 5600	4200	<u>4050</u> 3000	<u>2400</u> 1800	<u>1450</u> 1500	700	650	600	600	550	550	500
4	<u>10800</u>	<u>9300</u> 7150	5300	<u>4200</u> 3750	<u>2550</u> 2400	<u>1500</u> 1900	800	750	750	700	650	650	600
5	<u>11400</u>	<u>9400</u> 8700	5600	<u>4350</u> 4200	<u>2700</u> 3000	<u>1550</u> 1950	900	850	800	800	750	700	650
6	<u>12000</u>	<u>9550</u> 9150	5800	<u>4500</u> 4600	<u>2850</u> 3150	<u>1600</u> 2000	950	900	850	800	750	750	700
7	<u>12600</u>	<u>9700</u> 9650	6000	<u>4600</u> 4950	<u>3000</u> 3300	<u>1650</u> 2100	1000	900	850	800	800	750	700
8	<u>12900</u>	<u>98500</u>	6350	<u>4700</u> 5050	<u>3050</u> 3400	<u>1700</u> 2150	1000	950	900	850	800	800	750

Продолжение таблицы П. I

Глубина забивки	Песчаных грунтов средней плотности												
	гравелистых	крупных	-	средней крупности	мелких	пылеватых	-	-	-	-	-	-	
сант, м	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	13200	10000	6650	<u>4800</u> 5150	<u>3100</u> 3500	<u>1750</u> 2200	1000	950	950	900	850	850	800
10	13600	10200	7000	<u>4900</u> 5250	<u>3200</u> 3600	<u>1800</u> 2250	1050	1000	950	900	900	850	800
15	15200	10500	7800	<u>5600</u>	<u>3800</u>	<u>1900</u>	1150	1050	1050	1000	950	950	900

-37-

Таблица П.2

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

Средняя глубина расположе- ния слоя грунта, м	Песчаных грунтов средней плотности										
	крупных, средней крупности	мелких	пылева- тых	-	-	-	-	-	-	-	-
				глинистых грунтов при показателе текучести I_L , равном							
0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	
1	42	27	18	14	9	5	4	4	3	3	2
2	50	36	24	20	11	9	8	7	6	5	4
3	58	42	30	24	14	12	11	10	8	7	6
4	63	46	32	26	18	15	13	11	9	8	6
5	67	48	35	29	19	16	14	12	10	8	7
6	70	50	37	29	19	17	15	13	11	9	7
7	72	52	38	30	20	17	15	13	11	9	8
8	74	53	39	30	20	18	16	13	11	10	8
9	76	54	40	31	21	18	16	14	12	10	9
10	78	55	41	31	21	19	17	14	12	11	9
12	81	57	43	33	22	20	18	15	13	12	10
15	86	61	45	34	23	21	19	16	14	13	11

Стр. 32 из 110-31-14-84

Таблица П.3

Коэффициенты условий работы грунта, учитывающие влияние способа погружения свай

Способы погружения свай и виды молотов	Коэффициенты условия работы грунта, учитываемые незави- мо друг от друга при рас- чета несущей способности забивных свайных свай			
	под ним ном свай	К _{св}	на боковой поверхности свай	K _{св}
I	1	2	1	2
1. Погружение забивных стальных свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами		1,0		1,0
2. Погружение с поднывом в песчаные грунты при условии добивки свай на последнем метре погружения без применения подмыва		1,0		0,9
3. Вибропогружение и виброудавление в грунты:				
а) песчаные средней плотности:				
- пески крупные и средней крупности		1,2		1,0
- пески мелкие		1,1		1,0
- пески пылеватые				
б) глинистые с показателем текучести $I_L = 0,5$		1,0		1,0
- суглинки		0,9		0,9
- суглинки		0,8		0,9
- глины		0,7		0,9
в) глинистые с показателем текучести $I_L = 0$		1,0		1,0

Примечание. Коэффициенты $K_{св}$ и $K_{св}$ поз. 3 табл. П.3 для глинистых грунтов с показателем текучести $0,5 < I_L < 0$ определяются интерполяцией

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр
Предисловие	2
1. 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	14
4. Производство работ по устройству свайных фундаментов из плоскопрофилированных свай	15
5. Конструкции плоскопрофилированных свай	17
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

Заказ 4250 от 27.11.85. Фотопринт ДОТВС
Владивосток. Стрелковал, 16. Тираж 500 экз.