**Государственный стандарт СССР ГОСТ 19804-91
"Сваи железобетонные. Технические условия"
(утв. постановлением Госстроя СССР от 28 ноября 1991 г. N 23)**

**Reinforced concrete piles. Specifications**

Взамен ГОСТ 19804.0-78

Дата введения 1 июля 1992 г.

 [1. Технические требования](#sub_100)

 [2. Приемка](#sub_200)

 [3. Методы контроля](#sub_300)

 [4. Транспортирование и хранение](#sub_400)

 [Приложение 1. Область применения свай](#sub_1000)

 [Приложение 2. Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости](#sub_2000)

 свай

Настоящий стандарт распространяется на железобетонные заливные, буроопускные и опускные сваи, изготовляемые из тяжелого бетона и предназначаемые для свайных фундаментов зданий или сооружений.

Область применения свай приведена в [приложении 1](#sub_1000).

Требования настоящего стандарта являются обязательными, за исключением требований, изложенных в [пп. 1.2.1](#sub_121) и [1.2.2](#sub_122), которые являются рекомендуемыми.

**1. Технические требования**

1.1. Сваи следует изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта, технологической документации, утвержденной предприятием-изготовителем, по рабочим чертежам серий 1.011.1-9, 1.011.1-10, УД-40-88, 3.500.1-1, 3.501.1 и ГОСТ 19804.2-ГОСТ 19804.7.

Допускается изготовлять сваи, отличающиеся типами и размерами от приведенных в настоящем стандарте, по техническим условиям и рабочим чертежам, согласованным с институтом "Фундаментпроект" и утвержденным в установленном порядке.

1.2. Основные параметры и размеры

1.2.1. Сваи подразделяют на следующие типы:

**С** - квадратного сплошного сечения, цельные и составные, с поперечным армированием ствола;

**СП** - квадратного сечения с круглой полостью, цельные;

**СК** - полые круглого сечения диаметрами 400-800 мм, цельные и составные;

**СО** - сваи-оболочки диаметрами 1000-3000 мм, цельные и составные;

**1СД** - сваи-колонны квадратного сплошного сечения, двухконсольные, расположенные по крайним осям здания;

**2СД** - то же, расположенные по средним осям здания;

**СЦ** - квадратного сплошного сечения, цельные, без поперечного армирования ствола, с напрягаемой арматурой в центре сваи.

1.2.2. Форма и основные размеры свай должны соответствовать указанным в табл. 1.



"Таблица 1"



"Таблица 1. Продолжение 1"



"Таблица 1. Продолжение 2"

**Примечания:**

1. Сваи типов СК и СО изготовляют c наконечником и без него.

2. Допускается изготовлять цельные сваи типа С без острия. При этом область применения свай по грунтовым условиям должна соответствовать области применения свай типа СП.

3. Сваи квадратного сплошного сечения допускается изготовлять с технологическим уклоном двух противоположных граней не более 1:15 без изменения площади поперечного сечения. При этом сваи длиной более 12000 мм следует изготовлять только в разъемных формах.

1.2.3. Показатели расхода бетона и стали на сваи должны соответствовать указанным в рабочих чертежах на эти сваи.

1.2.4. Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости свай в зависимости от режима их эксплуатации и значений расчетных температур наружного воздуха в районе строительства следует назначать в рабочих чертежах конкретного здания или сооружения согласно указаниям [приложения 2](#sub_2000).

1.2.5. Сваи обозначают марками в соответствии с требованиями ГОСТ 23009. Марка сваи состоит из буквенно-цифровых групп, разделенных дефисами.

В первой группе указывают обозначение типа сваи, ее длину в дециметрах и размер стороны (диаметр) поперечного сечения в сантиметрах; для сваи типа СД после длины дополнительно указывают размер от верха сваи до ее консоли в дециметрах.

Во второй группе указывают: для предварительно напряженной сваи - класс напрягаемой арматурной стали; для сваи с ненапрягаемой арматурой - порядковый номер варианта армирования в соответствии с рабочими чертежами.

В третьей группе указывают:

для сваи типа СК или СО - наличие наконечника, обозначаемое строчной буквой "н";

для составной сваи - тип стыка, обозначаемый строчными буквами: б - болтовой стык, св - сварной стык, с - стаканный стык;

для свай всех типов (при необходимости) - дополнительные характеристики, отражающие особые условия применения или конструктивные особенности.

Пример - условного обозначения (марки) сваи типа С длиной 6000 мм, размером поперечного сечения 350 мм, с напрягаемой арматурной сталью класса A-V:

**C60.35-AV**

То же, типа СО длиной 14000 мм, диаметром 1000 мм, третьего варианта армирования, с болтовыми стыками:

**С О140.100-3-б**

То же, типа 1СД длиной 7500 мм, размером от верха сваи до ее консоли 3500 мм, размером поперечного сечения 300 мм, четвертого варианта армирования:

**1СД75.35.30-4**

**Примечание**. Допускается принимать обозначения марок свай в соответствии с рабочими чертежами на эти сваи до их пересмотра.

1.3. Характеристики

1.3.1. Сваи должны удовлетворять требованиям ГОСТ 13015.0:

по показателям фактической прочности бетона: в проектном возрасте, передаточной и отпускной (пп. 7.2, 7.4-7.7);

по морозостойкости и водонепроницаемости бетона (п. 7.8);

к маркам сталей для арматурных и закладных изделий, в том числе для монтажных петель (пп. 8.5, 8.6);

по защите от коррозии (пп. 7.15, 8.7).

Сваи должны удовлетворять установленным при проектировании требованиям по трещиностойкости и выдерживать контрольные испытания, указанные в рабочих чертежах на эти сваи.

1.3.2. Сваи следует изготовлять из тяжелого бетона по ГОСТ 26633 классов по прочности на сжатие, указанных в рабочих чертежах на эти сваи.

При опирании свай на скальные и крупнообломочные грунты класс бетона по прочности на сжатие следует принимать не ниже В25 независимо от длины сваи.

1.3.3. В качестве крупного заполнителя для бетона свай должен применяться фракционированный щебень из естественного камня или гравия, при этом размер фракции не должен быть более 40 мм.

1.3.4. Передачу усилий обжатия на бетон (отпуск натяжения арматуры) в сваях с напрягаемой арматурой следует производить после достижения бетоном требуемой передаточной прочности.

Нормируемая передаточная прочность бетона должна быть не менее 70% прочности, соответствующей классу бетона по прочности на сжатие.

1.3.5. Нормируемая отпускная прочность бетона свай должна быть равна 100% класса бетона по прочности на сжатие.

1.3.6. Для армирования свай следует применять арматурную сталь следующих видов и классов:

в качестве напрягаемой продольной арматуры - термомеханически упрочненную стержневую классов AT-V, AT-VCK, AT-IV, AT-IVC и AT-IVK по ГОСТ 10884, горячекатаную стержневую классов A-V и А-IV - по ГОСТ 5781;

арматурные канаты класса К-7 по ГОСТ 13840;

высокопрочную проволоку периодического профиля класса Вр-II по ГОСТ 7348;

в качестве ненапрягаемой продольной арматуры - стержневую горячекатаную периодического профиля классов A-III, A-II и Ас-II по ГОСТ 5781, термомеханически упрочненную классов AT-IIIC и AT-IVC по ГОСТ 10884;

в качестве конструктивной арматуры (спирали, сетки, хомуты) - проволоку обыкновенную периодического профиля класса Вр-I по ГОСТ 6727, стержневую горячекатаную гладкую класса A-I по ГОСТ 5781.

Допускается в качестве ненапрягаемой продольной арматуры применять арматурную сталь класса A-I по ГОСТ 5781.

1.3.7. Значения действительных отклонений напряжений в напрягаемой арматуре не должны превышать предельных, указанных в рабочих чертежах на эти сваи.

1.3.8. Форма и размеры арматурных и закладных изделий и их положение в сваях должны соответствовать указанным в рабочих чертежах на эти сваи.

1.3.9. Сварные арматурные и закладные изделия должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10922 (при классе точности свай 8) и настоящего стандарта.

1.3.10. Значения действительных отклонений от линейных размеров арматурных изделий и от размеров, определяющих положение этих изделий в сваях, не должны превышать предельных, указанных в табл. 2.

**Таблица 2**

мм

┌────────────────────────────────────────────────────────┬──────────────┐

│ Наименование геометрического параметра │ Пред. откл. │

├────────────────────────────────────────────────────────┴──────────────┤

│ **Сваи с ненапрягаемой арматурой** │

├────────────────────────────────────────────────────────┬──────────────┤

│Расстояние от крайнего поперечного стержня (спирали,│ │

│сетки, хомута) до конца каркаса │ │

│Шаг спирали, сеток, хомутов при значении шага: │ +-10 │

│до 50 включ. │ +-10 │

│св. 50 до 100 включ. │ +-15 │

│" 100 │ +-25 │

├────────────────────────────────────────────────────────┴──────────────┤

│ **Сваи с напрягаемой арматурой** │

├────────────────────────────────────────────────────────┬──────────────┤

│Расстояние от крайней сетки (хомута, витка спирали) до│ │

│торца сваи │ │

│Шаг спирали, сеток хомутов при значении шага: │ +-10 │

│до 50 включ. │ +-10 │

│св. 50 до 100 включ. │ +-25 │

│" 100 │ +-50 │

└────────────────────────────────────────────────────────┴──────────────┘

1.3.11. Значения действительных отклонений геометрических параметров свай не должны превышать предельных, указанных в табл. 3.

**Таблица 3**

мм

┌───────────────────────┬────────────────────────────────────┬──────────┐

│Наименование отклонения│ Наименование геометрического │Пред. откл│

│ геометрического │ параметра сваи │ │

│ параметра сваи │ │ │

├───────────────────────┼────────────────────────────────────┼──────────┤

│Отклонение от линейного│Длина призматической│ │

│размера │(цилиндрической) части сваи с│ │

│ │ненапрягаемой арматурой при длине│ │

│ │сваи: │ │

│ │до 8000 включ. │ +-25 │

│ │св. 8000 до 16000 включ. │ +-30 │

│ │" 16000 │ +-40 │

│ │То же, свай с напрягаемой арматурой │ +-50 │

├───────────────────────┼────────────────────────────────────┼──────────┤

│ │Размер (наружный диаметр)│ │

│ │поперечного сечения сваи: │ │

│ │до 250 включ. │ +15; -6 │

│ │св. 250 до 500 включ. │ +20; -8 │

│ │" 500 " 1000 " │ +25; -10 │

│ │" 1000 " 1600 " │ +30; -12 │

│ │" 1600 " 2500 " │ +40; -15 │

│ │" 2500 │ +50; -16 │

│ │Толщина стенки сваи типов СП, СК и│ │

│ │СО: │ │

│ │до 120 включ. │ +10, -5 │

│ │св. 120 до 250 включ. │ +25, -6 │

│ │Длина острия или наконечника │ +30 │

│ │Расстояние от центра острия или│ │

│ │наконечника до боковой поверхности│ │

│ │сваи. │ 15 │

│ │Расстояние от центра подъемной│ │

│ │(монтажной) петли, штыря, втулки и│ │

│ │отметки для строповки до концов│ │

│ │сваи. │ 50 │

├───────────────────────┼────────────────────────────────────┼──────────┤

│Отклонение от│ │ │

│прямолинейности профиля│ │ │

│боковых граней│ │ │

│призматической части│ │ │

│ствола (направляющих│ │ │

│цилиндрической │ │ │

│поверхности) сваи на│ │ │

│всей длине: │ │ │

│до 80010 включ. │ │ +-25 │

│св. 8000 до 16000│ │ +-30 │

│включ. │ │ +-40 │

│" 16000 │ │ +-40 │

│Отклонение от│ │ │

│перпендикулярности │ │ │

│торцевой плоскости: │ - │ │

│в голове свая и│ │0,015 │

│сваи-оболочки │ │размера │

│ │ │поперечно-│

│ │ │го сечения│

│ │ │сваи │

│в зоне стыка составной│ │0,01 │

│сваи сплошного│ │размера │

│квадратного сечения │ │поперечно-│

│ │ │го сечения│

│ │ │сваи │

│в зоне стыка составной│ │0,005 │

│сваи-оболочки │ │размера │

│ │ │поперечно-│

│ │ │го сечения│

│ │ │сваи │

└───────────────────────┴────────────────────────────────────┴──────────┘

1.3.12. На поверхности свай не допускается обнажение рабочей и конструктивной арматуры. Концы напрягаемой арматуры после отпуска натяжения должны быть срезаны заподлицо с торцевой поверхностью сваи.

Значения действительных отклонений толщины защитного слоя бетона до продольной арматуры не должны превышать предельных, мм:

+15; -5 - в сваях сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой;

+10; -5 - то же, в сваях с напрягаемой арматурой на концевых участках;

+15, -5 - то же, в сваях с напрягаемой арматурой в средней части;

+-5 - в сваях квадратного сечения с круглой полостью и в сваях-оболочках на концевых участках;

+10, -5 - то же, в средней части.

1.3.13. Требования к качеству бетонных поверхностей и внешнему виду свай (в том числе по ширине раскрытия поверхностных технологических трещин) - по ГОСТ 13015.0. При этом размеры раковин, местных впадин на бетонной поверхности и околов бетона ребер свай не должны превышать, мм:

диаметр или наибольший размер раковины 20

глубина впадины 10

глубина окола бетона ребра 20

суммарная длина околов бетона на 1 м ребра, за исключением 100

открытой поверхности (выравниваемой в процессе вибрирования)

трапецеидальных свай

суммарная длина околов бетона на 1 м ребра открытой не регла-

поверхности трапецеидальных свай ментируется

Высота наплывов на торцевой поверхности свай не должна быть более 5 мм.

1.4. Комплектность

Составные сваи поставляют потребителю в комплекте с соединительными изделиями, указанными в стандартах или рабочих чертежах на сваи.

1.5. Маркировка

Маркировка свай - по ГОСТ 13015.2. Маркировочные надписи и знаки следует наносить на боковые поверхности свай на расстоянии 500 мм от торца или на торце свай.

**2. Приемка**

2.1. Приемка свай - по ГОСТ 13015.1 и настоящему стандарту.

При этом сваи принимают:

по результатам периодических испытаний - по показателям трещиностойкости свай, морозостойкости и водонепроницаемости бетона;

по результатам приемосдаточных испытаний - по показателям прочности бетона (классу бетона по прочности на сжатие, передаточной и отпускной прочности), соответствия арматурных и закладных изделий рабочим чертежам, прочности сварных соединений, точности геометрических параметров, толщины защитного слоя бетона до арматуры, ширины раскрытия технологических трещин, категории бетонной поверхности.

2.2. Периодические испытания свай для контроля их трещиностойкости проводят перед началом массового изготовления свай и в дальнейшем при внесении в них конструктивных изменений и изменений технологии изготовления в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.1.

В процессе серийного производства свай испытания на трещиностойкость проводят не реже одного раза в год.

2.3. Сваи по показателям точности геометрических параметров, толщины, защитного слоя бетона до арматуры, категории бетонной поверхности и ширины раскрытия технологических трещин следует принимать по результатам выборочного контроля.

2.4. В документе о качестве свай по ГОСТ 13015.3 дополнительно должны быть приведены марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости (если эти показатели оговорены в заказе на изготовление свай).

**3. Методы контроля**

3.1. Испытания свай на трещиностойкость следует проводить нагружением по ГОСТ 8829 или без нагружения (при воздействии только собственного веса сваи) по схемам, установленным стандартами или рабочими чертежами на сваи конкретных типов. Число свай одного типа, отбираемых для испытаний на трещиностойкость, должно быть не менее двух.

3.2. Прочность бетона сваи определяют по ГОСТ 10180 на серии образцов, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава и хранившихся в условиях, установленных ГОСТ 18105.

При испытании свай методами неразрушающего контроля фактическую, передаточную и отпускную прочность бетона на сжатие следует определять ультразвуковым методом по ГОСТ 17624 или приборами механического действия по ГОСТ 22690, а также другими методами, предусмотренными на методы испытаний бетона.

3.3. Морозостойкость бетона свай следует контролировать по ГОСТ 10060 или ультразвуковым методом по ГОСТ 26134 на серии образцов, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава.

3.4. Водонепроницаемость бетона свай определяют по ГОСТ 12730.0 и ГОСТ 12730.5.

3.5. Контроль сварных арматурных и закладных изделий - по ГОСТ 10922.

3.6. Силу натяжения арматуры, контролируемую по окончании натяжения, измеряют по ГОСТ 22362.

3.7. Размеры, отклонения от прямолинейности боковых граней и от перпендикулярности торцевых граней свай, ширину раскрытия поверхностных технологических трещин, размеры раковин, наплывов и околов бетона свай следует проверять методами, установленными ГОСТ 26433.0 и ГОСТ 26433.1.

3.7.1. Положение острия (или наконечника) сваи относительно центра ее поперечного сечения проверяют измерением расстояния между осью острия (наконечника) и двумя стальными пластинами или угольниками, закрепленными струбцинами в нижней прямоугольной части сваи, или с помощью специального кондуктора.

3.8. Размеры и положение арматурных и закладных изделий, а также толщину защитного слоя бетона следует определять по ГОСТ 17625 и ГОСТ 22904.

Толщину защитного слоя бетона следует проверять по верхней и двум боковым граням сваи на двух участках, расположенных между подъемными петлями на расстоянии не менее 100 мм от петли вдоль оси сваи, а для свай с ненапрягаемой арматурой и в торце сваи - в местах расположения продольных стержней.

**4. Транспортирование и хранение**

4.1. Транспортирование и хранение сваи - по ГОСТ 13015.4 и настоящему стандарту.

4.2. Сваи следует хранить в штабелях горизонтальными рядами с одинаковой ориентацией торцов свай.

4.3. Между горизонтальными рядами свай (при складировании и транспортировании) должны быть уложены прокладки, расположенные рядом с подъемными петлями, или, в случае отсутствия петель, в местах, предусмотренных для захвата свай при их транспортировании. При складировании полых круглых свай и свай-оболочек на концах прокладок должны быть укреплены брусья, препятствующие скатыванию свай.

4.4. Высота штабеля свай не должна превышать ширину штабеля более чем в два раза и не должна быть более:

2,5 м - для свай квадратного сечения;

4 рядов - для полых круглых свай диаметром 400-600 мм;

2 " - для полых круглых свай диаметром 800 мм и свай-оболочек.

4.5. Погрузку и разгрузку свай квадратного сечения следует производить за подъемные петли.

4.6. Подъем свай квадратного сечения на копер следует производить стропом, закрепленным за сваю у фиксирующего штыря или у верхней подъемной петли, если это допускается требованиями рабочих чертежей на сваи конкретного типа, при этом строповка непосредственно за подъемную петлю или штырь запрещается.

4.7. Подъем буроопускных свай для погружения в грунт осуществляют тросом, продетым в отверстие, образованное металлической втулкой и расположенное на расстоянии 250 мм от верхнего торца сваи.

4.8. Погрузку, разгрузку и подъем полых свай круглого сечения и свай-оболочек на копер следует производить захватами в местах, отмеченных краской в соответствии со схемами, приведенными в рабочих чертежах на сваи конкретного типа.

4.9. При спланированной поверхности строительной площадки допускается перемещение сваи к копру на расстояние не более 6 м.

**Приложение 1**

**Обязательное**

**Область применения свай**

1. Область применения свай в зависимости от конструкции надфундаментной части здания или сооружения и грунтовых условий площадки строительства приведена в [табл. 4](#sub_994), в районах вечномерзлых грунтов - в [табл. 5](#sub_995).

2. Полые круглые сваи и сваи-оболочки следует применять преимущественно при наличии слабых грунтов большой мощности, при необходимости передачи на сваи больших горизонтальных и вертикальных усилий, а также в качестве односвайных фундаментов под колонны.

Составные полые круглые сваи и сваи-оболочки следует применять в случаях, когда требуемая длина полых круглых свай и свай-оболочек более 12 м. Для их сборки следует использовать секции таких длин, при которых получается минимальное число стыков.

3. Составные сваи сплошного квадратного сечения должны состоять из двух элементов.

4. Стыки составных свай и свай-оболочек должны обеспечивать передачу усилий, возникающих при погружении свай в период строительства и эксплуатации.

5. Область применения свай по сейсмичности строительной площадки не ограничивается, кроме свай квадратного сечения составных, без поперечного армирования ствола и с круглой полостью, которые допускается применять для строительства на площадках с сейсмичностью до 6 баллов включ.

**Таблица 4**

┌─────────────────────┬──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐

│ Характеристика │ Область применения свай │

│ и тип сваи ├─────────────────────┬────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┤

│ │ по конструкции │ по грунтовым условиям │

│ │ надфундаментной │ │

│ │ части ├──────────────────────────────────────────┬─────────────────────────────────────────┤

│ │ │ Грунты, прорезаемые сваями │ Грунты под нижними концами свай │

├─────────────────────┼─────────────────────┼──────────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────────┤

│Забивная цельная типа│Для зданий или│Нескальные следующих подгрупп: песчаные,│Скальные │

│С │сооружений │пылевато-глинистые, биогенные, насыпные,│Нескальные следующих подгрупп:│

│Забивная цельная и│ │намывные │крупнообломочные, песчаные,│

│составная типа СК или│ │ │пылевато-глинистые (кроме илов) │

│СО │ │ │ │

├─────────────────────┼─────────────────────┼──────────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────────┤

│Забивная составная│Для зданий или│Пески мелкие и пылеватые, рыхлые и средней│Нескальные следующих подгрупп: песчаные,│

│типа С │сооружений (кроме│плотности; супеси пластичные и текучие;│пылевато-глинистые (кроме илов) │

│Забивная типа СП │гидротехнических) │суглинки и глины от тугопластичных до│Допускается опирание на скальные грунты:│

│ │ │текучих; илы; биогенные грунты │аргиллиты или алевролиты │

│ │ │Допускается для цельных и нижних секций│ │

│ │ │составных свай прорезание прослоев плотных│ │

│ │ │песчаных и твердых пылевато-глинистых│ │

│ │ │грунтов толщиной не более 0,5 м │ │

├─────────────────────┼─────────────────────┼──────────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────────┤

│Забивная типа СЦ │Для зданий или│Пески средней крупности, мелкие и│Нескальные следующих подгрупп: песчаные,│

│ │сооружений в│пылеватые, рыхлые и средней плотности;│пылевато-глинистые (кроме илов) │

│ │фундаментах которых:│супеси пластичные и текучие; суглинки и│ │

│ │сваи погружены на всю│глины от тугопластичных до текучих; илы;│ │

│ │глубину в грунт; сваи│биогенные грунты │ │

│ │выступают над│ │ │

│ │поверхностью грунта│ │ │

│ │на высоту не более 2│ │ │

│ │м и расположены│ │ │

│ │внутри помещения с│ │ │

│ │положительной │ │ │

│ │расчетной │ │ │

│ │температурой воздуха;│ │ │

│ │на сваи не передаются│ │ │

│ │растягивающие усилия │ │ │

├─────────────────────┼─────────────────────┼──────────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────────┤

│Забивная типа СД │В качестве колонн│Пески средней крупности, мелкие и│ │

│ │сельскохозяйственных │пылеватые средней плотности; супеси│ │

│ │зданий высотой до 6│пластичные; суглинки и глины от│ │

│ │м, пролетом до 21 м │полутвердых до мягкопластичных │ │

└─────────────────────┴─────────────────────┴──────────────────────────────────────────┴─────────────────────────────────────────┘

**Таблица 5**

┌───────────────────────┬──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐

│ Характеристика │ Область применения свай │

│ и тип сваи ├─────────────────────────┬─────────────────────┬──────────────────────────────────────┤

│ │по принципу использования│по способу погружения│ по грунтовым условиям │

│ │ вечномерзлых грунтов │ в грунт ├───────────────────┬──────────────────┤

│ │ в качестве основания │ │Грунты, прорезаемые│Грунты под нижними│

│ │ │ │ сваями │ концами свай │

├───────────────────────┼─────────────────────────┼─────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│Забивная типа С с│ Принцип II │Забивной в│Нескальные │Скальные │

│ненапрягаемой арматурой│С допущением оттаивания│предварительно │следующих подгрупп:│Нескальные │

│ │вечномерзлых грунтов в│оттаянные зоны грунта│пылевато-глинистые,│следующих │

│ │процессе эксплуатации│ │песчаные, │подгрупп: │

│ │здания или сооружения │ │биогенные, │крупнообломочные, │

│ │ │ │насыпные, намывные │песчаные, │

│ │ │ │ │пылевато-глинистые│

│ │ │ │ │(кроме илов) │

├───────────────────────┼─────────────────────────┼─────────────────────┼───────────────────┴──────────────────┤

│Опускная типа С с не-│ Принцип I │С оттаиванием грунта;│Нескальные следующих подгрупп:│

│напрягаемой арматурой │С сохранением│диаметр зоны│твердомерзлые мелкие и пылеватые│

│ │вечномерзлых грунтов в│оттаивания должен│пески, содержащие крупнообломочные│

│ │течение всего заданного│быть не более 2в, где│включения не более 15% (по массе) при│

│ │периода эксплуатации│в - размер наибольшей│средней температуре грунтов по длиие│

│ │здания или сооружения │стороны поперечного│сваи ниже минус 1,5 °С; твердомерзлые│

│ │ │сечения сваи │пылевато-глинистые грунты при средней│

│ │ │ │температуре грунтов по длине сваи от│

│ │ │ │минус 1,5 °С и ниже. │

├───────────────────────┼─────────────────────────┼─────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│Буроопускная типа С │ Принцип I │Опусканием в заранее│Нескальные грунты следующих подгрупп:│

│ │С сохранением│пробуренную скважину,│крупнообломочные и песчаные,│

│ │вечномерзлых грунтов в│диаметр которой не│твердомерзлые при средней температуре│

│ │течение всего заданного│менее чем на 50 мм│грунта по длине сваи минус 0,5 °С и│

│ │периода эксплуатации│больше диагонали│ниже и суммарной влажности: │

│ │здания или сооружения │сечения сваи, с│ 40% │ 100% │

│ │ │заполнением скважины│пылевато-глинистые, пластичномерзлые│

│ │ │грунтовым раствором │при средней температуре грунта по│

│ │ │ │длине сваи минус 0,5 °С и ниже │

└───────────────────────┴─────────────────────────┴─────────────────────┴──────────────────────────────────────┘

**Приложение 2**

**Обязательное**

**Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости свай**

**Таблица 6**

┌────────────────────────────────────────────────────────┬───────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐

│ Условия эксплуатации свай в свайном фундаменте │ Марка бетона, не ниже │

├──────────────────┬───────────────┬─────────────────────┼────────────────────────────────────┬──────────────────────────────────────┤

│ Характеристика │Расчетная зим-│ Показатель агрес- │ по морозостойкости │ по водонепроницаемости │

│ режима │няя температура│ сивности жидкой ├─────────────────┬──────────────────┼─────────────────┬────────────────────┤

│ эксплуатации │наружного воз-│ среды по суммарному │Сваи типов СК, СО│Сваи типов С, СД и│ Сваи типов │ Сваи типов С, СД и │

│ │духа (средняя│ содержанию хлоридов,│ и СП[\*](#sub_2001) │ СЦ │ СК, СО и СП[\*](#sub_2001) │ СЦ │

│ │ температура │сульфатов, нитратов и├─────────────────┴──────────────────┴─────────────────┴────────────────────┤

│ │наиболее холод-│ других солей, г/л │ для зданий или сооружений класса по степени ответственности │

│ │ной пятидневки)│ ├─────┬─────┬─────┬─────┬──────┬─────┬─────┬─────┬─────┬──────┬──────┬──────┤

│ │в районе строи-│ │ I │ II │ III │ I │ II │ III │ I │ II │ III │ I │ II │ III │

│ │ тельства, °С │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├──────────────────┼───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│Сваи, находящиеся│ Ниже минус 40 │ До 5 │F400 │F300 │F200 │F300 │ F200 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W6 │ W4 │ W2 │

│в открытых│ │От 5 до 15 и св. 150 │F500 │F400 │F300 │F400 │ F300 │F200 │ W8 │ W6 │ W4 │ W6 │ W4 │ W4 │

│водоемах при│ │ От 15 до 35 и │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│переменном уровне│ │ от 70 до 150 включ. │F600 │F500 │F400 │F500 │ F400 │F300 │ W8 │ W8 │ W6 │ W8 │ W6 │ W4 │

│воды-среды, а│ │ От 35 до 70 │F600 │F600 │F500 │F600 │ F500 │F400 │ W8 │ W8 │ W8 │ W8 │ W8 │ W6 │

│также сваи,├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│расположенные в│ Ниже минус 20 │ До 5 │F300 │F200 │F150 │F200 │ F150 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│сезоннооттаивающем│ до минус 40 │Oт 5 до 15 и св. 150 │F400 │F300 │F200 │F300 │ F200 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │

│слое грунта в│ включ. │ От 15 до 35 и │F500 │F400 │F300 │F400 │ F300 │F200 │ W8 │ W6 │ W4 │ W6 │ W4 │ W2 │

│районах вечной│ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│мерзлоты │ │ От 35 до 70 │F600 │F500 │F400 │F500 │ F400 │F300 │ W8 │ W8 │ W6 │ W8 │ W6 │ W4 │

│ ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│ │ Ниже минус 5 │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F150 │ F100 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ до минус 20 │От 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F200 │ F150 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ включ. │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F300 │ F200 │F200 │ W4 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F400 │ F300 │F300 │ W6 │ W4 │ W4 │ W6 │ W4 │ W4 │

│ ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│ │Минус 5 и выше │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F100 │ F75 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │От 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F150 │ F100 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F200 │ F150 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F300 │ F200 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │

├──────────────────┼───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│Сваи, находящиеся│ Ниже минус 40 │ До 5 │F300 │F200 │F150 │F200 │ F150 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W6 │ W4 │ W2 │

│вне помещений,│ │От 5 до 15 и св. 150 │F400 │F300 │F200 │F300 │ F200 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W6 │ W4 │ W2 │

│являющиеся │ │ От 15 до 35 и │F500 │F400 │F300 │F400 │ F300 │F200 │ W8 │ W6 │ W4 │ W6 │ W4 │ W4 │

│одновременно │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│надземными опорами│ │ От 35 до 70 │F600 │F500 │Р400 │F500 │ F400 │F300 │ W8 │ W8 │ W6 │ W8 │ W6 │ W4 │

│конструкций ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│(высокий свайный│ Ниже минус 20 │ До 5 │F200 │F150 │F100 │F150 │ F100 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ростверк, эстакады│ до минус 40 │Oт 5 до 15 и св. 150 │F300 │F200 │F150 │F200 │ F150 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│и др.) │ включ. │ От 15 до 35 и │F400 │F300 │F200 │F300 │ F200 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F500 │F400 │F300 │F400 │ F300 │F200 │ W8 │ W6 │ W4 │ W6 │ W4 │ W2 │

│ ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│ │ Ниже минус 5 │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F100 │ F75 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ до минус 20 │От 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F150 │ F100 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ включ. │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F200 │ F150 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F300 │ F200 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │

│ ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│ │Минус 5 и выше │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F75 │ F50 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │От 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F100 │ F75 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F150 │ F100 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F200 │ F150 │F150 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

├──────────────────┼───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│Сваи, погружаемые│ Ниже минус 40 │ До 5 │F200 │F150 │F100 │F150 │ F100 │ F75 │ W6 │ W4 │ W4 │ W6 │ W4 │ W2 │

│на всю глубину в│ │От 5 до 15 и св. 150 │F300 │F200 │F150 │F200 │ F150 │F100 │ W6 │ W4 │ W4 │ W6 │ W4 │ W2 │

│грунт │ │ От 15 до 35 и │F400 │F300 │F200 │F300 │ F200 │F150 │ W6 │ W6 │ W4 │ W6 │ W4 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F500 │F400 │F300 │F400 │ F300 │F200 │ W8 │ W6 │ W4 │ W6 │ W4 │ W4 │

│ ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│ │ Ниже минус 20 │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F100 │ F75 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ до минус 40 │Oт 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F150 │ F100 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ включ. │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F200 │ F150 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F300 │ F200 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │

│ ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│ │ Ниже минус 5 │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F75 │ F50 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ до минус 20 │От 5 до 15 и св. 150 │F200 │F15O │F100 │F100 │ F75 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ включ. │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F150 │ F100 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F200 │ F150 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│ │Минус 5 и выше │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F75 │ F50 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │От 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F100 │ F75 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F150 │ F100 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F200 │ F150 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

├──────────────────┼───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│Сваи выступающие│ Ниже минус 40 │ До 5 │F150 │F100 │ F75 │F100 │ F75 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│над поверхностью│ │От 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F150 │ F100 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│грунта и│ │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F200 │ F150 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│находящиеся внутри│ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│помещений с│ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F300 │ F200 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │

│положительными ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│температурами; │ Ниже минус 20 │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F75 │ F50 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│подверженные │ до минус 40 │Oт 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F100 │ F75 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│воздействию │ включ. │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F150 │ F100 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│температур ниже °С│ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│в период│ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F200 │ F150 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│строительства ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│ │ Ниже минус 5 │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F75 │ F50 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ до минус 20 │От 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F100 │ F75 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ включ. │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F150 │ F100 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F200 │ F150 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ ├───────────────┼─────────────────────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼──────┼──────┤

│ │Минус 5 и выше │ До 5 │F150 │F100 │F75 │F75 │ F50 │F50 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │От 5 до 15 и св. 150 │F200 │F150 │F100 │F100 │ F75 │F75 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ От 15 до 35 и │F300 │F200 │F150 │F150 │ F100 │F100 │ W4 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

│ │ │ от 70 до 150 включ. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ От 35 до 70 │F400 │F300 │F200 │F200 │ F150 │F150 │ W6 │ W4 │ W4 │ W2 │ W2 │ W2 │

└──────────────────┴───────────────┴─────────────────────┴─────┴─────┴─────┴─────┴──────┴─────┴─────┴─────┴─────┴──────┴──────┴──────┘

──────────────────────────────

\* Применение свай типа СП в открытых водоемах при переменном уровне воды-среды, а также в сезонно-оттаивающем слое грунта в районах вечной мерзлоты не допускается.