

Изменение №1 к СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85»

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

от _____ № _____.

Дата введения _____.

Введение. Слова «НИИОСП им.Герсеванова» заменить на «НИИОСП им.Герсеванова – институт АО «НИЦ «Строительство»

Раздел 2. ГОСТ 5686-94 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями» заменить на ГОСТ 5686-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями»;

ГОСТ 12248-96 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости» заменить на ГОСТ 12248-2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости»;

ГОСТ 19804-91 «Сваи железобетонные. Технические условия» заменить на ГОСТ 19804-2012 «Сваи железобетонные заводского изготовления. Общие технические условия»;

ГОСТ 19912-2001 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием» заменить на ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием»;

ГОСТ 20276-99 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости» заменить на ГОСТ 20276-2012 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости»;

ГОСТ 20522-96 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний» заменить на ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»;

ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация» заменить на ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»;

ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые» заменить на ГОСТ 26633-2012 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»;

ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» заменить на ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»;

ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» заменить на ГОСТ Р 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Раздел 3.

Второй абзац. Заменить ГОСТ 25100 на ГОСТ 25100-2011.

Раздел 4.

Пункт 4.1. Первый абзац убрать.

Второй абзац. Заменить на «г) инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) с отображением подземных и надземных сооружений и коммуникаций;

д) действующих на фундаменты нагрузок;

е) условий существующей застройки и влияния на нее нового строительства;

ж) экологических требований;

з) технических условий, выданных всеми уполномоченными заинтересованными организациями».

Изменить нумерацию пункта «ж» на «и»

Пункт 4.5. После ГОСТ 27751 добавить: «и геотехническую категорию объекта строительства в соответствии СП 47.13330.

В дополнении к требованиям СП 22.13330 при проектировании следующих видов свайных фундаментов должна назначаться 3-я геотехническая категория:

-проектирование свайных фундаментов при длине свай более 40 метров;

-проектирование плитно-свайных фундаментов;

-проектирование фундаментов со сваями диаметром 1.5 м и более;

-проектирование свай, прорезающих хотя бы один слой скальных или полускальных грунтов».

Пункт 4.6. Первый абзац. После слов «СП 11-104» добавить слова «с учетом требований».

Пункт 4.7. После слов «сооружений свай» добавить «погружаемых или устраиваемых с применением динамических воздействий (забивка, вибропогружение, сваи-РИТ и др.)», слова «а также подземных коммуникаций» заменить на «(в том числе подземных коммуникаций)»

Пункт 4.8. Первый абзац. Заменить слова «В проектах свайных фундаментов необходимо предусматривать проведение натурных измерений» на «В программе мониторинга для зданий геотехнической категории 3, возводимых на свайных фундаментах, необходимо предусматривать проведение натурных измерений (мониторинг)».

Второй абзац. Слова «или недостаточно изученных» исключить, слова «сооружений или фундаментов» заменить на «свайных фундаментов».

Пункт 4.9. Добавить новый. «В свайных фундаментах зданий и сооружений, проектируемых в условиях 3-ей геотехнической категории, не допускается применение бывших в употреблении стальных конструкций».

Изменить нумерацию пункта 4.9 на 4.10. После слов «поражения древооточками» добавить «защиты стальных свай от коррозии цинкованием или путем окраски эпоксидными смолами. Допустимо выполнить увеличение их толщины с учетом скорости развития коррозионных процессов».

Изменить нумерацию пункта 4.10 на 4.11.

Раздел 5.

В названии раздела слово «испытаниям» заменить на «изысканиям»

Пункты 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 исключить.

Пункт 5.1 читать: «Инженерно-геологические изыскания для проектирования свайных фундаментов должны назначаться в соответствии с требованиями СП 11-102 , СП 11-104 , СП 11-105, государственных стандартов и других нормативных документов по инженерным изысканиям и исследованиям грунтов для строительства.

Объемы и состав инженерных изысканий должны устанавливаться с учетом геотехнической категории объекта строительства в соответствии с СП 22.13330».

Пункт 5.2 читать: «Для 3 геотехнической категории изыскания рекомендуется дополнять испытаниями грунтов прессиометрами и штампами (ГОСТ 20276), эталонными и натурными сваями (ГОСТ 5686). При применении свай новых конструкций (по специальному заданию проектной организации) в состав работ следует включать опытные

погружения или устройство свай, с целью уточнения назначенных при проектировании размеров и режима погружения, а также натурные испытания этих свай статическими нагрузками».

Изменить нумерацию пункта 5.6 на 5.3.

Изменить нумерацию пункта 5.7 на 5.4.

Пункты 5.8, 5.9, 5.10 исключить.

Изменить нумерацию пункта 5.11 на 5.5.

Пункты 5.12, 5.13 исключить.

Изменить нумерацию пункта 5.14 на 5.6.

Пункты 5.15, 5.16, 5.17 исключить.

Изменить нумерацию пункта 5.18 на 5.7.

Пункт 5.18. Второй, четвертый и пятый абзацы исключить. Добавить текст: «При применении свай-стоек должен быть определен показатель качества породы RQD для всех слоев скальных грунтов, которые прорезает свая и для слоя, в котором расположена подошва сваи.

При проектировании свайных фундаментов длиной более 40 метров для глинистых грунтов следует определять коэффициент переуплотнения грунта OCR».

Пункт 5.19 исключить.

Раздел 6.

Пункт 6.1, абз. а) после слова «стальные» добавить «предварительно изготовленные», после слова «в грунт» добавить «за счет вытеснения и, а также путем установки», после слов «а также железобетонные» добавить «круглые полые сваи диаметром до 0,8 м»;

абз. б) после слов «сваи-оболочки железобетонные» добавить «диаметром до 0,8 м», после слов «бетонной смесью» добавить «а также сваи в виде металлических труб, погружаемые с открытым нижним концом без выемки грунта»;

абз. в) после слов «в скважины» добавить «и их уширения»;

абз. г) после слов «в них» добавить «предварительно изготовленных»;

абз. д) после слов «состоящие» добавить «как минимум из одной», после «лопасти» добавить «(спирали)», после «в сочетании» добавить «с регулируемым», после «вдавливанием» добавить «с лидерными скважинами или без них».

Пункт 6.2. Второй абзац. После слов «на малосжимаемые грунты» добавить «и предающие нагрузку путем взаимодействия со скальным грунтом преимущественно по пяте сваи».

Пункт 6.3. Первый абзац. После слова «включительно» добавить «и железобетонные сваи-оболочки следует подразделять:»;

абз. а) После слов «и без него» добавить: «а также сваи с центральным армированием;»;

Пункт 6.4. Первый абзац. Добавить «и вытеснительные».

Добавлен пункт г) «вытеснительные сваи, устраиваемые без бурения путем погружения инвентарной трубы с инвентарным теряемым наконечником путем вытеснения грунта в стороны».

Пункт 6.5. абз. в). Заменить «грунтовая фреза» на «гидрофреза».

Пункт 6.4. Первый абзац. Добавить «и вытеснительные»

Добавить абз. г) «вытеснительные сваи, устраиваемые без бурения путем погружения инвентарной трубы с инвентарным теряемым наконечником путем вытеснения грунта в стороны».

Пункт 6.5. абз. в) Заменить «грунтовая фреза» на «гидрофреза».

абз. д) после слов «полым шнеком» добавить «или с использованием не извлекаемых буровых штанг»

абз. ж) после слов «опускания в скважины» добавить «предварительно изготовленных»

Пункт 6.6 добавить.

Изменить нумерацию пункта 6.6 на 6.7.

Изменить нумерацию пункта 6.7 на 6.8.

Изменить нумерацию пункта 6.8 на 6.9.

Изменить нумерацию пункта 6.9 на 6.10.

Изменить нумерацию пункта 6.10 на 6.11.

Пункт 6.11 заменить на 6.12. Добавить: «Применение деревянных свай для фундаментов капитальных зданий и сооружений допускается при их расположении ниже уровня подземных вод. Допустимо применение конструкции с железобетонными элементами выше уровня подземных вод и деревянными ниже».

Пункты 6.13 и 6.14 добавить.

Раздел 7.

Пункт 7.1.2. Шестой абзац. Исключить слова "в конечном счете".

Восьмой абзац. Заменить слова "групп свай" на "кустов (групп свай)".

Изменить нумерацию пункта 7.1.3 на 7.1.7.

Вставить новый пункт 7.1.3. "При проектировании свайных фундаментов допустимо использование как компьютерных программ, реализующих методики настоящего СП, так и численные решения с использованием апробированных геотехнических моделей. Программное обеспечение должно быть соответствующим образом проверено (верифицировано)."

Изменить нумерацию пункта 7.1.4 на 7.1.8.

Добавить новый пункт 7.1.4. "Результаты расчетов с использованием компьютерного программного обеспечения должны быть верифицированы. Результаты могут считаться верифицированными в случае нахождения контролируемых величин в допустимом интервале значений.

Верификация расчетных схем и результатов расчета может осуществляться следующими способами:

-путем многоступенчатого контроля правильности задания исходных данных для проведения расчетов;

-путем расчета с использованием различного типа программного обеспечения;

-путем проведения расчетов независимыми группами расчетчиков;

-путем сопоставления результатов расчета с натурными данными или результатами расчетов по объектам-аналогам

Для свайных фундаментов, проектируемых для геотехнической категории 3, расчет по двум независимым программным комплексам является обязательным."

Заменить нумерацию пункта 7.1.5 на 7.1.9.

Добавить новый пункт 7.1.5. "При решении задач об определении несущей способности свай, при их работе в качестве одиночных, допускается проводить расчеты способом ячейки в соответствии с п. 7.4.8. При этом следует принимать диаметр расчетной области не менее 10 диаметров свай, а длину области под нижним концом свай $3d$. За несущую способность свай следует принимать нагрузку на сваю при перемещении, равном 0.5 от допустимой осадки сооружения."

Изменить нумерацию пункта 7.1.6 на 7.1.10.

Пункт 7.1.10. Первый абзац. Исключить слово "Все". Четвертый абзац. Добавить слова "или путем расчета с использованием численного моделирования". Пятый абзац. Добавить слова "При применении комбинированных свай их несущая способность должна определяться только на основании статических испытаний."

Добавить новый пункт 7.1.6 "Результаты статических испытаний свай могут использоваться только для определения несущей способности свай. Прямое

использование жесткостных характеристик свай, определенных по данным статических испытаний, в расчетах конструкций здания не допускается."

Изменить нумерацию пункта 7.1.7 на 7.1.11.

Изменить нумерацию пункта 7.1.8 на 7.1.12.

Изменить нумерацию пункта 7.1.9 на 7.1.13.

Изменить нумерацию пункта 7.1.10 на 7.1.14.

Изменить нумерацию пункта 7.1.11 на 7.1.15.

Пункт 7.1.15. Заменить слова "где N - расчетная нагрузка, передаваемая на сваю (продольное усилие, возникающее в ней от расчетных нагрузок, действующих на фундамент при наиболее невыгодном их сочетании), определяемая в соответствии с 7.1.12;" на "где N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю от наиболее невыгодного основного сочетания нагрузок, действующих на фундамент, определяемая в соответствии с 7.1.12;".

Исключить в определении F_d слова "несущая способность".

Исключить определение: " γ_0 - коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов, принимаемый равным $\gamma_0 = 1$ при односвайном фундаменте и $\gamma_0 = 1,15$ при кустовом расположении свай;".

Заменить на: " γ_n - коэффициент надежности по назначению (ответственности) сооружения, принимаемый равным 1,2; 1,15 и 1,10 соответственно для сооружений I, II и III уровней ответственности;" на " γ_n – коэффициент надежности по ответственности сооружения, принимаемый по ГОСТ 27751-2014, но не менее 1;".

Вставить примечание: "Примечание – При проведении расчетов на основное сочетание нагрузок предельных состояний коэффициент надежности по ответственности должен учитываться однократно".

Заменить слова " γ_k - коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным:" на " $\gamma_{c,g}$ – коэффициент условий работы по грунту, принимаемый равным:".

Заменить слова: "1,4 - если несущая способность сваи определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта;" на "1,4 – если несущая способность сваи определена расчетом с использованием таблиц СП или компьютерными подходами, реализованными в настоящем СП, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта;".

Добавить: "1,5 – если несущая способность сваи определена расчетом с использованием компьютерных программ на основании численного моделирования."

Заменить слова "более 600 кН и набивную сваю более 2500 кН" на "более 600 кН и набивную и буровую сваю более 2500 кН".

Изменить нумерацию пункта 7.1.12 на 7.1.16.

Изменить нумерацию пункта 7.1.13 на 7.1.17.

Изменить нумерацию пункта 7.1.14 на 7.1.18.

Изменить нумерацию пункта 7.1.15 на 7.1.19.

Изменить нумерацию пункта 7.1.16 на 7.1.20.

Раздел 7.2.

Изменена нумерация пунктов.

Добавлен пункт 7.2.1: "Расчетные методы следует использовать в качестве предварительной оценки несущей способности свай-стоек при проектировании сооружений всех уровней ответственности".

Пункт 7.2.2 - в прежнем изложении - пункт 7.2.1.

Заменены обозначения F_d на F_{db} , γ_c на $\gamma_{c,g}$.

Ввести обозначение:

" γ_s - коэффициент надежности, принимаемый равным 1 при значении RQD скальной породы, равному 100% и 0,67 в остальных случаях".

В примечаниях таблицы 7.1 исключить:

"3. При отсутствии данных о значениях RQD из диапазона величин K_s , принимаются наименьшие значения."
Ввести рисунок 7.1:

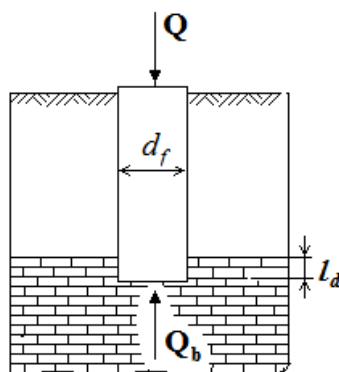


Рисунок 7.1. Опираение сваи на скальный грунт. Q - вертикальная нагрузка на сваю; Q_b - вертикальная нагрузка, воспринимаемая пятой сваи, $Q = Q_b$.

Последние 3 абзаца перенесены в пункт 7.2.4.

Добавить пункт 7.2.3: "Несущую способность F_d сваи-стойки, прорезающей толщу скальных и малосжимаемых грунтов, допускается определять с учетом расчетного сопротивления грунтов основания на ее боковой поверхности согласно приложению "З".

Добавить пункт 7.2.4, изложенный с использованием последних 3-х абзацев пункта 7.2.1, в следующей редакции: "Для окончательных расчетов оснований сооружений класса КС-3 и КС-2, а также оснований, сложенных выветрелыми, размягчаемыми, со слабыми прослойками скальными грунтами, несущую способность сваи-стойки F_d следует принимать по результатам испытаний свай статической нагрузкой. Величину наибольшей вдавливающей нагрузки при проведении испытаний сваи-стойки рекомендуется принимать не менее $2F_d$.

Для свай-оболочек, равномерно опираемых на поверхность невыветрелого скального грунта, прикрытого слоем нескальных неразмываемых грунтов толщиной не менее трех диаметров сваи-оболочки, - по формуле (7.7), принимая фактор заглубления $1 + 0,4 \frac{l_d}{d_f}$ равным единице.

Примечание - При наличии в основании набивных, буровых свай и свай-оболочек выветрелых, а также размягчаемых скальных грунтов их предел прочности на одноосное сжатие следует принимать по результатам испытаний штампами или по результатам испытаний свай и свай-оболочек статической нагрузкой".

В пункте 7.2.4 заменить слова "**Висячие забивные, вдавливаемые всех видов и сваи-оболочки, погружаемые без выемки грунта (забивные сваи трения)**" на "**Висячие забивные, вдавливаемые всех видов и железобетонные сваи-оболочки, погружаемые без выемки грунта (забивные сваи трения)**".

Пункт 7.2.6 первый абзац добавить "железобетонной".

Изменить обозначение: " γ_{cR}, γ_{cf} – коэффициенты условий работы"

на " $\gamma_{R,R}, \gamma_{R,f}$ – коэффициенты по сопротивлению грунта".

В примечания добавить: "3 Несущая способность свай из стальных труб большого диаметра, погружаемых с открытым нижним концом должна определяться по результатам статических испытаний."

Изменить нумерацию пункта 7.2.3 на 7.2.7.

Изменить нумерацию пункта 7.2.3 на 7.2.8.

Изменить нумерацию пункта 7.2.3 на 7.2.9.

Пункт 7.2.9. Изменения в таблице 7.2. Добавлена строка:

40	107	74	53	38	23	14	9	8	7
----	-----	----	----	----	----	----	---	---	---

Добавить пункт 7.2.10 "Несущую способность свай глубиной свыше 40 метров следует определять на основании численных расчетов. При этом коэффициент бокового давления должен определяться в соответствии с требованиями СП 22.13330 с учетом коэффициента переуплотнения грунта OCR для глинистых грунтов."

Изменить нумерацию пункта 7.2.6 на 7.2.11.

Пункт 7.2.11. Изменения в формуле (7.11):

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{R,R}RA + \gamma_{R,u}\Sigma f_i h_i), \quad (7.11)$$

Третий абзац. Заменить слова: " γ_{cR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом свай; $\gamma_{cR} = 1$ во всех случаях, за исключением свай с камуфлетными уширениями и буроинъекционных свай по 6.5 е, для которых этот коэффициент следует принимать равным 1,3, и свай с уширением, бетонируемых насухо $\gamma_{cR} = 0,9$," на: " $\gamma_{R,R}$ - коэффициент по сопротивлению грунта под нижним концом свай; $\gamma_{R,R} = 1$ во всех случаях, за исключением свай с камуфлетными уширениями и буроинъекционных свай по 6.5 е, для которых этот коэффициент следует принимать равным 1,3, и свай с уширением, бетонируемых насухо $\gamma_{cR} = 0,5$ и бетонируемых подводным способом, для которых $\gamma_{cR} = 0,3$,".

Таблица 7.6. Изменен пункт первый:

1. Набивные, а также свай, устраиваемые с вытеснением грунта по 6.4 а при погружении инвентарной трубы с теряемым наконечником или бетонной пробкой	1	1	1	0,9
---	---	---	---	-----

Изменен пункт 4:

4 Баретты по 6.5 в	0,6	0,6	0,6	0,6
--------------------	-----	-----	-----	-----

Изменить нумерацию пункта 7.2.7 на 7.2.12.

Пункт 7.2.12. Исключить: "принимаемого с введением понижающего коэффициента, равного 0,9;"

Добавить примечание к таблице 7.8:

"4. Расчетное сопротивление R для крупнообломочных грунтов с глинистым заполнителем определяется по результатам отдельных испытаний по боковой поверхности натурной свай и под ее нижним концом"

Изменить нумерацию пункта 7.2.8 на 7.2.13.

Изменить нумерацию пункта 7.2.9 на 7.2.14.

Пункт 7.2.14. Изменения в формуле (7.14)

$$F_{du} = \gamma_c \Sigma \gamma_{R,i} f_i h_i, \quad (7.14)$$

Добавить пункт 7.2.15: "Для набивных и буровых свай и свай-оболочек, погружаемых с выемкой грунта и заполняемых бетоном, опирающихся нижним концом на глинистые грунты с показателем текучести $I_L > 0,6$, несущую способность следует определять по результатам статических испытаний свай."

Добавить пункт 7.2.16: "Несущую способность свай длиной более 40 метров следует определять на основании компьютерных расчетов с учетом коэффициента переуплотнения грунта на основании построения кривой осадка-нагрузка. При этом за величину несущей способности свай следует принимать нагрузку на сваю при расчетной величине осадки, равной 4 см."

Изменить нумерацию пункта 7.2.10 на 7.2.17.

Пункт 7.2.17. Заменить слова: "Несущую способность F_d , кН, винтовой свай диаметром лопасти $d \leq 1,2$ м и длиной $l \leq 10$ м, работающей на сжимающую или выдергивающую нагрузку, следует определять по формуле (7.15), а при диаметре лопасти

$d > 1,2$ м и длине свай $l > 10$ м -только по данным испытаний свай статической нагрузкой:" на "Несущую способность F_d , кН, винтовой однолопастной сваи диаметром лопасти $d \leq 1,2$ м и длиной $l \leq 10$ м, работающей на сжимающую или выдергивающую нагрузку, следует определять по формуле (7.15) (при других параметрах, в частности при двух и более лопастях, диаметре лопасти $d > 1,2$ м и длине свай $l > 10$ м, действии горизонтальной силы или момента, только по данным испытаний свай статической нагрузкой и результатам численных расчетов в нелинейной постановке с использованием апробированных моделей грунта):"

Добавить раздел:

Стальные трубчатые сваи

"7.2.18 Для стальных трубчатых свай, погружаемых с открытым концом, следует рассматривать два варианта работы свай в предельном состоянии:

а) несущая способность свай с учетом сформированной грунтовой пробки обусловлена сопротивлением грунта под нижним концом торца трубы (площадь нетто), площади грунтовой пробки (площадь брутто минус площадь нетто) и сопротивлением грунта по внешней боковой поверхности свай;

б) несущая способность свай обусловлена сопротивлением грунта под нижним торцом трубы сваи без учета грунтовой пробки (площадь сечения нижнего конца сваи нетто) и сопротивлением грунта по внешней и внутренней боковым поверхностям свай.

Несущая способность стальной трубчатой сваи принимается наименьшей из рассмотренных вариантов.

При определении несущей способности стальной трубчатой сваи необходимо использовать расчётные сопротивления грунта под нижним концом сваи и на боковой поверхности, приведённые в СП 24.13330. К расчётным сопротивлениям следует вводить соответствующие понижающие коэффициенты по сопротивлению, характерные для стальных трубчатых свай.

Коэффициент условия работы грунта под нижним концом стенки сваи определяется по формуле (1), но принимается равным не более 2.

$$\gamma_{R,Rt} = 1 / (1 - k_z \cdot R) \quad (1)$$

где R — расчётное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое в соответствии с указаниями СП 24.13330;

$$k_z = 0,00008 \text{ кПа}^{-1}.$$

Коэффициент по сопротивлению грунта на боковой поверхности (наружной или внутренней) сваи, учитывающий вид грунта в слоях, принимается равным для песчаных слоёв грунта равным 0,52; для глинистых слоёв — 0,43; для супесчаных и неизвестных слоёв — 0,47.

Коэффициент по сопротивлению грунта под нижним концом грунтовой пробки принимается равным 0,5.

По результатам статических испытаний свай следует уточнить приведённые выше коэффициенты условия работы."

Изменить нумерацию пункта 7.2.11 на 7.2.19.

Изменить нумерацию пункта 7.2.12 на 7.2.20.

Изменить нумерацию пункта 7.2.13 на 7.2.21.

Пункт 7.3.1. Первый абзац. Дополнить вставкой:

"Для зданий и сооружений, проектируемых в условиях 3-ей геотехнической категории, несущую способность свай следует определять по результатам статических испытаний тензометрических свай, выполняемых по специально разработанной программе."

Исключить примечание:

"Примечание - Для зданий (сооружений) I уровня ответственности несущую способность свай рекомендуется определять по результатам статических испытаний тензометрических свай, выполняемых по

специальной программе и при научном сопровождении специализированной научно-исследовательской организации."

Пункт 7.3.3. Изменения в формуле (7.18):

$$F_d = \gamma_c F_{u,n}/\gamma_{c,g} \quad (7.18)$$

и обозначениях:

" $\gamma_{c,g}$ - коэффициент условий работы по грунту, принимаемый по указаниям 7.3.4."

Пункт 7.3.4. Заменить слова: "коэффициент надежности по грунту $\gamma_g = 1$." на "коэффициент условий работы по грунту $\gamma_{c,g} = 1$."

Изменения в Таблице 7.13 (обозначения в правом столбце, в примечании 1, добавлено примечание 3):

Вид молота	Расчетная энергия удара молота E_d , кДж
1 Подвесной или одиночного действия	GH_ϕ
2 Трубчатый дизель-молот	$0,9GH_\phi$
3 Штанговый дизель-молот	$0,4GH_\phi$
4 Дизельный при контрольной доливке одиночными ударами без подачи топлива	$G(H_n - h)$

Примечания
 1 G - вес, кН, и H_ϕ и H_n – фактическая и пусковая высота падения, м, ударной части молота.
 2 В поз. 4 h - высота первого отскока ударной части дизель-молота от воздушной подушки, определяемая по мерной рейке, м. Для предварительных расчетов допускается принимать: для штанговых молотов $h = 0,6$ м, для трубчатых молотов $h = 0,4$ м.
 3. Среднее значение H_ϕ за один залог из 10 ударов следует определять по формуле $H_\phi = 0.0156t^2$, где t - время работы дизель-молота в залоге, фиксируемое секундомером с точностью до 0.1 сек. Секундомер включают в момент первого удара и выключают на десятом ударе, не считая пускового.

Пункт 7.3.8. Заменить слова: "Коэффициент надежности по грунту γ_g " на "Коэффициент условий работы по грунту $\gamma_{c,g}$ ".

Пункт 7.3.9. Обозначения к формуле 7.2.4. Заменить слова: " γ_{cR} - коэффициент условий работы" на " $\gamma_{R,R}$ - коэффициент по сопротивлению" и " γ_{cF} - коэффициент условий работы" на " $\gamma_{R,f}$ - коэффициент по сопротивлению".

Пункт 7.3.15. Заменить слова: " γ_{gs} - коэффициент надежности по грунту" на " $\gamma_{c,g}$ - коэффициент условий работы по грунту".

Изменения в формуле (7.31)

$$\gamma_{c,g} = 1 + V_s \quad (7.31)$$

Пункт 7.4.6. Заменить слово «подсчитывается» на слово «определяется».

Пункт 7.4.7. Второй абзац. Заменить $2d$ на $1.5 d$.

Пункт 7.4.7. Третий абзац. Заменить слово «отрывки» на слово «экскавации».

Пункт 7.4.7. Примечание. Добавить «где $\phi_{II,n}$ - среднее значение угла внутреннего трения грунта».

Пункт 7.4.8. Второй абзац. Добавить «где Ω - площадь ячейки»

Пункт 7.4.10. Конец абзаца. Добавить предложение : «КСП может включать в себя любые типы свай, баретты и ограждающие конструкции котлованов»

Пункт 7.4.11. Первый абзац. Сформулировать следующим образом: «Большеразмерные свайные кусты и поля свай в случае, если их основание сложено песком средней плотности и плотными, а также глинистыми грунтами с показателем текучести ниже $I_L < 0,5$ и модулем деформации $E > 8$ МПа, могут быть запроектированы комбинированными свайно-плитными, в иных случаях фундамент работает как свайный (без учета работа фундаментной плиты)».

Добавить пункт 7.4.12, изменив последующую нумерацию:

«При расчете КСП фундамента нужно учитывать следующие виды взаимодействий:
 - взаимодействие свай с грунтом;

- взаимодействие плиты (ростверка) с грунтом;
- взаимное влияние свай грунт;
- взаимное влияние свай и плиты ростверка.

Указанные виды взаимодействий могут быть описаны путем введения в расчет учитывающих их жесткостных характеристик или путем прямых расчетов с использованием трехмерных компьютерных расчетов».

Пункт 7.4.13 сформулировать в следующей редакции: «Расчет комбинированного свайно-плитного фундамента должен включать:

определение перемещений конструктивной системы в целом и ее отдельных элементов;

определение усилий в элементах конструктивной системы (в рядовых и крайних сваях, а также в плите ростверка); определение долей нагрузки, воспринимаемых сваями и объединяющей их плитой.

На стадии обоснования инвестиций при расчете по пространственным расчетным схемам допускается определение суммарных жесткостных характеристик свайно-плитных фундаментов в соответствии с п. 7.4.6».

Пункт 7.4.14 перенести в раздел 7.7.

Пункт 7.4.16 сформулировать в следующем виде: «Для зданий и сооружений класса КС-2 и КС-1 допускается принимать жесткость элементов, моделирующих крайние сваи, в 2 раза выше, а для угловых в 3 раза выше величин, полученных методом ячейки.

Необходимо выполнять расчеты, учитывающий отсутствие контакта между плитой ростверка и межсвайным грунтом на участке площадью не менее a^2 для угловой и рядовой свай».

Пункт 7.5.3 сформулировать в следующей редакции: «Механическая работа грунта при определении внутренних усилий в сваях в составе большеразмерных свайных фундаментов преимущественно должна описываться моделями, использующими характеристики грунта, определение которых регламентировано действующими ГОСТ. При проектировании фундаментов для геотехнической категории 3 допускается использование иных параметров, которые должны определяться в программе изысканий. В этом случае могут применяться более сложные упругопластические модели, учитывающие упрочнение и разупрочнение грунтов, дилатансию и др. (многопараметрические упругопластические модели). При проведении расчетов по многопараметрическим упругопластическим моделям в составе проекта необходимо проводить сопоставление результатов расчета по различным моделям и учитывать возможное увеличение внутренних усилий для всех конструктивных элементов».

Пункт 7.5.4 перенести в раздел 7.7.

Пункт 7.5.5 перенести в раздел 7.7.

Пункт 7.5.11 перенести в раздел 7.7.

Изменить нумерацию пункта 7.5.12 на 7.5.9. Заменить «Для сооружений I уровня ответственности» «для геотехнической категории 3» и «для сооружений II и III уровня ответственности» на «для геотехнической категории 1 и 2»

Изменить нумерацию пункта 7.5.14 на 7.5.11.

Пункт 7.5. 14. Заменить слова: «нагрузки, в 1,5 раза превышающие расчетную величину усилий в сваях» на «с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,5$ ».

Пункт 7.5.13 сформулировать в следующей редакции: «Проект плитно-свайных фундаментов должен содержать специальные требования по проведению статических испытаний свай. Рекомендуется выполнять отдельные испытания пяты и боковой поверхности свай».

Пункт 7.5.14 сформулировать в следующей редакции: «В проекте свайных и плитно-свайных фундаментов сооружений класса КС-3 рекомендуется предусматривать установку специальных датчиков для измерения усилий в наиболее нагруженных сваях и

в наиболее нагруженных зонах плитного ростверка, а также датчиков давления грунта под подошвой плитного ростверка».

Пункт 7.5.15 сформулировать в следующей редакции: «При устройстве буронабивных свай не менее 10 % сооружений класса КС-2 из них и не менее 30% свай сооружения класса КС-3, а при нагрузке на сваю более 10 МН - все сваи) должны быть запроектированы с арматурными каркасами, оснащенными специальными трубками для контроля сплошности и однородности стволов свай неразрушающими методами».

Ввести в текст документа раздел 7.7 «Особенности проведения расчетов с использованием геотехнического программного обеспечения».

Пункт 7.7.1 ввести в следующей редакции: «Расчеты свайных фундаментов могут осуществляться как с использованием табулированных решений, так и с применением специализированного программного обеспечения. Программное обеспечение, которое допускается для проведения расчетов, подразделяется на непосредственно реализующее методики настоящего СП, программы, реализующие инженерные методики расчета и использующие численные решения механики сплошных сред».

Пункт 7.7.2 ввести в следующей редакции: «С использованием компьютерного обеспечения допускается проведение следующих видов расчетов:

определение несущей способности одиночных свай;

расчет одиночных свай;

определение усилий в сваях и объединяющих их ростверках в составе свайных и плитно-свайных фундаментов при расчете на действие всех видов нагрузок;

совместные расчеты зданий и свайных фундаментов;

расчет деформаций свайных фундаментов во времени;

моделирование возведения свайных фундаментов».

Пункт 7.7.3 ввести в следующей редакции: «При проведении расчетов, использующих модели механики сплошных сред, расчетная схема системы «ростверк – сваи – грунтовое основание» должна выбираться с учетом наиболее существенных факторов, в конечном счете, определяющих сопротивление указанной системы. В расчетах необходимо учитывать особенности взаимодействия свай и окружающего грунтового массива в зависимости от технологии устройства свай, взаимное влияние свай, особенности механической работы ростверка. При проведении расчетов фундаментов следует учитывать влияние устройства котлована, его ограждающих конструкций, последовательности возведения блоков, частей и очередей сооружения, неоднородности в геологическом строении, а также необходимо учитывать продолжительность и возможное изменение во времени нагружения свай и свайных фундаментов».

Пункт 7.7.4 ввести в следующей редакции: «При проведении всех видов компьютерных расчетов свайных фундаментов следует учитывать возможные неопределенности, связанные с назначением расчетной модели и выбором деформационных и прочностных показателей грунтов основания. Для этого необходимо проводить расчеты для наиболее благоприятных и неблагоприятных расчетных предпосылок и учитывать эти результаты при проведении численных расчетов».

Пункт 7.7.5 ввести в следующей редакции: «Расчетная модель свайных фундаментов должна строиться таким образом, чтобы содержать погрешность в сторону запаса надежности проектируемых надземных конструкций. Если заранее такая погрешность не может быть определена, необходимо проведение вариантных расчетов и определение наиболее неблагоприятных воздействий для надземных конструкций».

Пункт 7.7.6 ввести в следующей редакции: «Результаты расчетов с использованием компьютерного программного обеспечения должны быть верифицированы, т.е. подтверждена их адекватность».

Верификация расчетных схем и результатов расчета может осуществляться следующими способами:

путем многоступенчатого контроля правильности задания исходных данных для проведения расчетов;

путем расчета с использованием различного типа программного обеспечения;

путем проведения расчетов независимыми группами расчетчиков;

путем сопоставления результатов расчета с натурными данными или ризалитами расчетов по объектам-аналогам

Для свайных фундаментов, проектируемых для геотехнической категории 3, расчет по двум независимым программным комплексам является обязательным».

Пункт 7.7.7 ввести в следующей редакции: «При построении расчетной модели основания при расчете по моделям сплошных сред должны быть назначены необходимые габариты расчетной области и конфигурация конечно-элементной или конечно-разностной разбивки. Размеры области основания, примыкающей к свайному фундаменту и учитываемой при расчете свайного основания, должны обеспечивать отсутствие существенного влияния граничных условий на результаты расчетов».

Пункт 7.7.8 ввести в следующей редакции: «Концентрацию сдвиговых деформаций и пластическое течение грунта по границе «свая - грунт» следует описывать путем использования специальных «интерфейсных» (контактных) элементов или надлежащего сгущения конечно-элементной (конечно-разностной) разбивки. Характеристики таких элементов должны назначаться в зависимости от типа свай в соответствии с таблицей 7.6».

Пункт 7.7.9 ввести в следующей редакции: «При решении задач определения несущей способности свай, при их работе в качестве одиночных, допускается проводить расчеты способом ячейки в соответствии с п 7.4.8. При этом следует принимать диаметр расчетной области не менее 10 диаметров свай, а длину области под нижним концом свай $3d$. Результатом расчета должно являться построение кривой «осадка-нагрузка» За несущую способность свай следует принимать нагрузку на сваю при перемещении, равном 0.5 от допустимой осадки сооружения. При проведении расчетов, связанных с построением кривой осадка-нагрузка прочностные характеристики грунта должны приниматься по II предельному состоянию».

Пункт 7.7.10 ввести в следующей редакции: «При проведении расчетов осадок плитных и свайно-плитных фундаментов глубина сжимаемой толщи в расчетах должна приниматься не менее, чем в полученной по схеме условного фундамента. При проведении расчетов допускается учитывать изменение деформационных характеристик основания в пределах одного инженерно-геологического элемента, а также изменение деформационных характеристик основания в пределах рассматриваемого диапазона загрузки».

Пункт 7.7.1 1 ввести в следующей редакции: «В статических расчетах не допускается использование жесткостных характеристик, описывающих механическое поведение свай, если его определение было выполнено по данным статических испытаний».

Раздел 8.

Пункт 8.9. Первый абзац. Слова «Для жесткой заделки» исключить.

Пункт 8.13. Второй абзац. После слов «свай-столбов» добавить: «(кроме случаев применения буросекущихся и бурокасательных свай, для которых расстояние между сваями не регламентируется).

Пункты 8.16 и 8.17 добавить.

Изменить нумерацию пункта 8.16 на 8.18.

Изменить нумерацию пункта 8.17 на 8.19.

Изменить нумерацию пункта 8.18 на 8.20.

Изменить нумерацию пункта 8.19 на 8.21.

Пункт 8.22 добавить.

Изменить нумерацию пункта 8.20 на 8.23.

Раздел 9.

Пункт 9.2. После слов «замачиванием со взрывом» заменить слова «глубинным уплотнением грунтовыми сваями» на «пробивкой скважин с заполнением их уплотненным глинистым грунтом».

Пункт 9.3. Примечание 1. Слова «II и III уровней ответственности» заменить на «класса КС-1».

Примечание 2. Слова «II и III уровней ответственности» заменить на «класса КС-1».

Пункт 9.5. абз. а) В формуле (9.1) в условных обозначениях исключить $1 \text{ (тс/м}^3\text{)}$.

Пункт 9.10. абз. а) комментарий к формуле (9.3)

После слова «периметр» слова «м, участка» исключить, после слова «сваи» слова «длиной h_{sl} » исключить, «м» добавить.

После слов «равной глубине» слова «где значение просадки грунта от действия собственного веса, определенное в соответствии с требованиями СП 22.13330, равно наименьшему значению допустимой деформации основания здания» удалить, слова «просадочной толщи» добавить.

Пункт 9.20 удалить.

Раздел 12.

Пункт 12.11 добавить.

Изменить нумерацию пункта 12.11 на 12.12.

Изменить нумерацию пункта 12.12 на 12.13.

Изменить нумерацию пункта 12.13 на 12.14. Первый абзац. Слова «При соответствующем технико-экономическом обосновании можно применять свайные фундаменты» заменить на «Допустимо применение свайных фундаментов».

Изменить нумерацию пункта 12.14 на 12.15.

Изменить нумерацию пункта 12.15 на 12.16.

Приложение «А».

Четвертый абзац. После слова «в нем» слово «чрезмерных» удалить, после слова «сдвига» слова «в соответствии с заранее заданным условием» добавить.

Шестнадцатый абзац. После слова «на основание» слова «только через пята из-за практического отсутствия смещений ее ствола по отношению к окружающему грунту» заменить на «путем взаимодействия со скальным основанием».

Приложение «Б».

Таблица Б1.

После слов «Здания и сооружения» слова «III (пониженного) уровня ответственности» заменить на «класса КС-1».

После слов «Здания и сооружения» слова «II (нормального) уровня ответственности» заменить на «класса КС-2».

После слов «Здания и сооружения» слова «I (повышенного) уровня ответственности» заменить на «класса КС-3».

Приложение «Д».

Формулу Д.1 удалить.

Пункт Д.1 добавить.

Изменить нумерацию формулы Д.2 на Д.1.

Изменить нумерацию формулы Д.3 на Д.2.

Подпись к рисунку Д.1. «1-(Д.1); 2-(Д.3)» заменить на «1-(7.39); 2-(Д.2)».

Приложение «Е».

Пункт Е.4. Первый абзац. После слов «Для определения положения» слова «нейтрального слоя» заменить на « h_{sl} ».

Формула (Е.24). После слова «Глубину» слова «залегания нейтрального слоя» убрать.

Формула (Е.25). После слов «при нахождении» слова «нейтрального слоя на глубине» убрать. После слов «на верхнем участке» слова «до нейтрального слоя» убрать.

Слова «В период активной просадки грунта нейтральный слой смещается вниз до конечного положения, соответствующего началу периода стабилизации осадок грунта- h_{sl} » убрать.

Приложение «Ж».

Таблица Ж.1. Примечания. П.4. Слова «III уровня ответственности» заменить на «класса КС-1».

Приложение «З» добавить.