



**МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

ПРИКАЗ

от "3" декабря 2016 г.

№ 885/пр

Москва

**Об утверждении Изменения № 1 к СП 24.13330.2011
«СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты»**

В соответствии с Правилами разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 г. № 624, подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1038, пунктом 211 Плана разработки и утверждения сводов правил и актуализации ранее утвержденных сводов правил, строительных норм и правил на 2015 г. и плановый период до 2017 г., утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 июня 2015 г. № 470/пр с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 сентября 2015 г. № 659/пр, **п р и к а з ы в а ю:**

1. Утвердить и ввести в действие через 6 месяцев со дня издания настоящего приказа Изменение № 1 к СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты», утвержденному приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 786, согласно приложению.

2. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры в течение 15 дней со дня издания приказа направить утвержденное Изменение № 1 к СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты»

на регистрацию в национальный орган Российской Федерации по стандартизации.

3. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры обеспечить опубликование на официальном сайте Минстроя России в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» текста утвержденного Изменения № 1 к СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты» в электронно-цифровой форме в течение 10 дней со дня регистрации свода правил национальным органом Российской Федерации по стандартизации.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Х.Д. Мавлярова.

И.о. Министра



Е.О. Сизра

УТВЕРЖДЕНО
приказом Министерства строительства и
жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации
от « 3 » сентября 2016 г. № 885/пр

ИЗМЕНЕНИЕ № 1 К СП 24.13330.2011
«СНИП 2.02.03-85 СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ»

Издание официальное

Москва 2016

Дата регистрации 13 февраля 2017 г.

**Изменение №1
к СП 24.13330.2011
ОКС 93.020**

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

**Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)
от 3 декабря 2016 г. № 885/пр**

Дата введения 2017-06-04

Предисловие. Пункт 1. Заменить слова: «институт ОАО «НИЦ «Строительство» (НИИОСП им.Герсевича)» на «институт АО «НИЦ «Строительство» (НИИОСП им. Н.М. Герсевича)».

Содержание. Приложение Б. Наименование изложить в новой редакции: «Расчеты несущей способности свай, взаимодействующих со скальными и полускальными грунтами по боковой поверхности».

Раздел 2. Заменить ссылки:

**СП 14.13330.2011 на СП 14.13330.2014,
СП 21.13330.2010 на СП 21.13330.2012,
СП 28.13330.2010 на СП 28.13330.2012,
СП 38.13330.2010 на СП 38.13330.2012,
СП 40.13330.2010 на СП 40.13330.2012,
СП 41.13330.2010 на СП 41.13330.2012,
СП 47.13330.2010 на СП 47.13330.2012,
СП 58.13330.2010 на СП 58.13330.2012,
СП 63.13330.2010 на СП 63.13330.2012;
ГОСТ 5686-94 на ГОСТ 5686-2012,
ГОСТ 19912-2001 на ГОСТ 19912-2012,
ГОСТ 20276-99 на ГОСТ 20276-2012,
ГОСТ 20522-96 на ГОСТ 20522-2012,
ГОСТ 25100-95 на ГОСТ 25100-2011,
ГОСТ 27751-88 на ГОСТ 27751-2014,
ГОСТ Р 53778-2010 на ГОСТ 31937-2011;**

заменить ссылки и наименования:

«СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия» на «СП 71.13330.2011 «СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия»;

«СНиП 23-01-99* Строительная климатология» на «СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»;

для СП 14.13330.2014, СП 16.13330.2011, СП 28.13330.2012 наименование дополнить словами: «(с изменением № 1)»;

для СП 63.13330.2012 наименование дополнить словами: «(с изменением № 1, 2)»;

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

«ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые» на «ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»;

дополнить ссылками:

«СП 26.13330.2012 «СНиП 2.02.05-87 Фундаменты машин с динамическими нагрузками»

СП 126.13330.2012 «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве»
 ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы определения физических характеристик
 ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент
 ГОСТ 8734-75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент
 ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава
 ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия
 ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов.
 Технические условия»;
 ссылку на ГОСТ Р 53231-2008 и его наименование исключить.

Пункт 4.1. Первый абзац изложить в новой редакции:

«Основное назначение свай – это прорезка залегающих с поверхности слабых слоев грунта и передача действующей нагрузки на нижележащие слои грунта, обладающие более высокими механическими показателями. Свайные фундаменты должны проектироваться на основе и с учетом:»;

дополнить перечислениями – и), к):

«и) инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) с отображением подземных и надземных сооружений и коммуникаций (геоподосновой);

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

Пункт 4.3. Заменить ссылку: «со СНиП 23-01» на «с СП 131.13330».

Пункт 4.5 после ссылки на ГОСТ 27751 дополнить словами: «и геотехническую категорию объекта строительства в соответствии с СП 22.13330»;

дополнить абзацами:

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

- свайных фундаментов при длине свай более 40 м;
- плитно-свайных фундаментов;
- фундаментов со сваями диаметром 1,5 м и более;
- свай, прорезающих хотя бы один слой скальных или полускальных грунтов».

Пункт 4.7 после слов «сооружений свай» дополнить словами: «погружаемых или устраиваемых с применением динамических воздействий (забивка, вибропогружение, сваи-РИТ и др.)»; после слов «грунта, сооружений» дополнить словами: «(в том числе подземных коммуникаций)».

Пункт 4.8. Первый абзац изложить в новой редакции:

«В программе мониторинга для зданий геотехнической категории 3, возводимых на свайных фундаментах, необходимо предусматривать проведение натурных измерений (мониторинг). Состав, объем и методы мониторинга устанавливают в соответствии с СП 22.13330»;

второй абзац после слов «при применении новых» дополнить словами: «(не включенных в настоящий свод правил)»;

исключить слова: «или недостаточно изученных»;

заменить слова: «сооружений или фундаментов» на «свайных фундаментов».

Раздел 4 дополнить пунктом – 4.8а:

«4.8а В свайных фундаментах зданий и сооружений, проектируемых в условиях геотехнической категории 3, не допускается применение бывших в употреблении

стальных конструкций и их частей (армирующих элементов из металлопроката, металлических колец и т.д.)».

Пункт 4.10. Исключить слова: «и СНиП 3.04.01»; после слов «оснований и фундаментов,» дополнить словами: «изоляционных и отделочных покрытий».

Раздел 4 дополнить пунктом – 4.11:

«4.11 Защиту стальных свай от коррозии допустимо выполнять цинкованием или путем окраски их поверхности эпоксидными смолами».

Раздел 5 изложить в новой редакции:

«5 Требования к инженерно-геологическим изысканиям»

5.1 Инженерно-геологические изыскания для проектирования свайных фундаментов должны назначаться в соответствии с требованиями СП 126.13330, [1], [3], национальных 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.

5.2 Для геотехнической категории 3 программу изысканий 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 опытное погружение или устройство свай, с целью уточнения назначенных при проектировании длин и диаметров свай и режима погружения, а также натурные испытания этих свай статическими нагрузками.

5.3 При передаче на сваи выдергивающих, горизонтальных или знакопеременных нагрузок необходимость проведения опытных работ должна определяться в каждом конкретном случае, а объемы работ назначаться с учетом доминирующего воздействия.

5.4 Несущую способность свай по результатам полевых испытаний грунтов натурной и эталонной сваями и статическим зондированием следует определять в соответствии с подразделом 7.3.

5.5 Глубина инженерно-геологических выработок должна быть не менее чем на 5 м ниже проектируемой глубины заложения нижних концов свай при их рядовом расположении и нагрузках на куст свай до 3 МН и на 10 м ниже – при свайных полях размером до 10×10 м и при нагрузках на куст более 3 МН. При свайных полях размером более 10×10 м и применении плитно-свайных фундаментов глубина выработок должна превышать предполагаемое заглубление свай не менее чем на глубину сжимаемой толщи, но не менее половины ширины свайного поля или плиты и не менее чем на 15 м.

При наличии на строительной площадке слоев грунтов со специфическими свойствами (просадочных, набухающих, слабых глинистых, органоминеральных и органических грунтов, рыхлых песков и техногенных грунтов) глубину выработок определяют с учетом необходимости их проходки на всю толщу слоя для установления глубины залегания подстилающих прочных грунтов и определения их характеристик.

5.6 Обследование технического состояния фундаментов и конструкций реконструируемых зданий должно выполняться по заданию заказчика специализированной организацией. Оценка длины существующих свай в фундаментах реконструируемого здания рекомендуется осуществлять с использованием геофизических методов.

5.7 Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для проектирования свайных фундаментов должен составляться в соответствии с СП 47.13330 и [3].

При наличии натурных испытаний свай статической или динамической нагрузкой должны приводиться их результаты. Результаты зондирования должны включать данные о несущей способности свай.

При применении свай-стоек должен быть определен показатель качества породы RQD для всех слоев скальных грунтов, которые прорезает свая, и для слоя, в котором расположен нижний конец сваи.

При проектировании свайных фундаментов для зданий с уровнем ответственности КС-3 или сваями длиной более 40 м для глинистых грунтов рекомендуется определять коэффициент переуплотнения грунта OCR (в том числе в пределах сжимаемой толщи под нижним концом свай)».

Пункт 6.1. Перечисление а) изложить в новой редакции:

«а) забивные и вдавливаемые (далее – забивные) железобетонные, деревянные и стальные предварительно изготовленные, погружаемые в грунт за счет вытеснения, а также путем установки в лидерные скважины при помощи молотов, вибропогружателей, вибродавляющих, виброударных и вдавливающих устройств, а также железобетонные круглые полые сваи диаметром до 0,8 м, заглубляемые вибропогружателями без выемки или с частичной выемкой грунта и не заполняемые бетонной смесью (ГОСТ 19804);»;

перечисление б) после слов «сваи-оболочки железобетонные» дополнить словами: «диаметром более 0,8 м»; после слов «бетонной смесью» дополнить словами: «а также сваи в виде металлических труб, погружаемые с открытым нижним концом без выемки грунта»;

перечисление г) после слов «в них» дополнить словами: «предварительно изготовленных»;

перечисление д) изложить в новой редакции:

«д) винтовые сваи, состоящие как минимум из одной металлической винтовой лопасти (спирали) и трубчатого металлического ствола со значительно меньшей по сравнению с лопастью площадью поперечного сечения, погружаемые в грунт путем ее завинчивания в сочетании с регулируемым вдавливанием с лидерными скважинами или без них».

Пункт 6.2. Второй, третий абзацы изложить в новой редакции:

«К сваям-стойкам следует относить сваи всех видов, опирающиеся на скальные грунты, а забивные сваи, кроме того, на слабodeформируемые грунты (ГОСТ 25100), и передающие нагрузку на основание преимущественно по пяте сваи.

К висячим сваям (сваям трения) следует относить сваи всех видов, опирающиеся на деформируемые грунты и передающие нагрузку на основание боковой поверхностью и нижним концом»;

примечание исключить.

Пункт 6.3. Первый абзац изложить в новой редакции:

«Забивные и вдавливаемые железобетонные сваи размером поперечного сечения 0,8 м включительно и железобетонные сваи-оболочки следует подразделять:».

Пункт 6.4 изложить в новой редакции:

«6.4 Набивные сваи по способу устройства подразделяют на:

а) вытеснительные, устраиваемые путем погружения (забивкой, вдавливанием или завинчиванием) инвентарных труб, нижний конец которых закрыт оставляемым в грунте башмаком (наконечником) или бетонной пробкой, с последующим извлечением этих труб по мере заполнения скважин бетонной смесью, в том числе после устройства уширения из втрамбованной сухой бетонной смеси;

б) виброштампованные, устраиваемые в пробитых скважинах путем заполнения скважин жесткой бетонной смесью, уплотняемой виброштампом в виде трубы с заостренным нижним концом или закрепленным на ней вибропогружателем;

в) в выштампованном ложе, устраиваемые путем выштамповки в грунте скважин пирамидальной или конусной формы с последующим заполнением их бетонной смесью».

Пункт 6.5. Перечисление в). Заменить слова: «грунтовая фреза» на «гидрофреза»;

перечисление д) после слов «полым шнеком» дополнить словами: «или с использованием не извлекаемых буровых штанг»;

перечисление ж) после слов «опускания в скважины» дополнить словами: «предварительно изготовленных».

Раздел 6 дополнить пунктом – 6.5а:

«6.5а Винтовые сваи подразделяются на:

а) узколопастные (соотношение диаметра тела/ствола и диаметра винтовой лопасти $d/D = 0,6-0,8$, где d – диаметр тела/ствола сваи; D – диаметр лопасти). Узколопастные винтовые сваи применяются для твердых глин и крупнообломочных пород;

- одновитковые (лопасть имеет один виток вокруг тела/ствола сваи);
- многовитковые (лопасть имеет более двух витков вокруг тела/ствола сваи);
- сплошные (лопасть имеет вид винта).

б) широколопастные (соотношение диаметра тела/ствола и диаметра винтовой лопасти $d/D < 0,6$, где d – диаметр тела/ствола сваи; D – диаметр лопасти). Широколопастные винтовые сваи применяются для всех типов талых грунтов;

- однолопастные сваи (винтовая свая имеет одну опорную зону в виде лопасти, может иметь несколько витков);

- многолопастные сваи с одинаковым диаметром лопасти (винтовая свая имеет несколько одинаковых опорных зон, которые могут иметь несколько витков);

- многолопастные сваи с разными диаметрами лопасти (винтовая свая имеет несколько разных опорных зон, которые могут иметь несколько витков)».

Пункт 6.11 после слов «(сбег) бревен сохраняется» дополнить словами: «Применение деревянных свай для фундаментов капитальных зданий и сооружений допускается при расположении их голов ниже уровня подземных вод. Допускается применять конструкции с железобетонными элементами выше уровня подземных вод и деревянными элементами ниже их уровня».

Раздел 6 дополнить пунктами – 6.12, 6.13:

«6.12 Металлические сваи могут изготавливаться из стали, а также из высокопрочного чугуна. Допускается применение сталебетонных конструкций. При устройстве стальных трубчатых свай для геотехнических категорий 2 и 3 не допускается повторное применение труб, бывших в употреблении.

6.13 Допускается применение комбинированных свай, при устройстве которых использовано более двух технологий их устройства, в том числе с применением технологий струйной цементации и глубинного смешивания. Элементы закрепления грунта могут применяться для повышения несущей способности свай в виде:

- фрагмента закрепленного основания под пятой сваи и (или) отдельных закрепленных участков по боковой поверхности сваи;

- предварительно закрепленного грунтового массива, в который погружается заранее изготовленный элемент.

Допустима комбинация буровых или бурунабивных свай с опиранием на закрепленный массив грунта, устроенный методом струйной цементации или глубинного смешивания».

Пункт 7.1.2. Первый абзац дополнить словами: «на весь период эксплуатации»; десятый абзац. Исключить слова: «в конечном счете»;

последний абзац. Заменить слова: «кустов (групп свай),» на «кустов (групп свай)».

Подраздел 7.1 дополнить пунктом – 7.1.2а:

«7.1.2а При проектировании свайных фундаментов допускается использовать как компьютерные программы, реализующие методики настоящего свода правил, так и численные решения с использованием апробированных геотехнических моделей. Программное обеспечение должно быть верифицировано (проверено)».

Пункт 7.1.6. Первый абзац. Исключить слово: «Все»;
четвертый абзац дополнить словами: «или путем расчета с использованием численного моделирования»;

пятый абзац дополнить словами: «При применении комбинированных свай их несущая способность должна определяться только на основании статических испытаний».

Пункт 7.1.11. Формулу (7.2) изложить в новой редакции:

$$\gamma_n \cdot N \leq \frac{F_d}{\gamma_{c,g}} \quad (7.2);$$

экспликацию для N изложить в новой редакции:

« N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю от наиболее невыгодного сочетания нагрузок, действующих на фундамент, определяемая в соответствии с 7.1.12.»;

для F_d заменить слова: «несущая способность (предельное сопротивление)» на «предельное сопротивление»;

обозначение γ_0 и определение исключить;

для обозначений γ_n и 1,4 определения изложить в новой редакции:

« γ_n – коэффициент надежности по ответственности сооружения, принимаемый по ГОСТ 27751, но не менее 1.»;

«1,4 – если несущая способность свай определена расчетом с использованием таблиц свода правил, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта.»;

экспликацию дополнить абзацем:

«1,5 – если несущая способность свай определена расчетом с использованием компьютерных программ на основании численного моделирования»;

последний абзац (абзац перед примечанием). Заменить слова: «Для фундаментов из одиночной сваи под колонну при нагрузке на забивную сваю квадратного сечения более 600 кН и набивную сваю более 2500 кН значение коэффициента γ_k » на «Для фундаментов из одиночной сваи под колонну при нагрузке на забивную сваю квадратного сечения более 600 кН, набивную или буровую сваю – более 2500 кН, значение коэффициента $\gamma_{c,g}$ »;

экспликация, предпоследний, последний абзацы и примечание. Заменить обозначение: γ_k на $\gamma_{c,g}$ (4 раза).

Пункт 7.2.1 дополнить абзацем (перед первым):

«Расчетные методы следует использовать для предварительной оценки несущей способности свай-стоек при проектировании сооружений всех уровней ответственности»;

первый абзац дополнить формулой – (7.5а);

заменить слова: «малосжимаемый грунт (6.2) следует определять по формуле» на «слабодеформируемый грунт, принимается равной несущей способности основания под нижним концом сваи F_{db} »:

$$F_d = F_{db} \quad (7.5а);$$

дополнить абзацем (перед формулой (7.5);

«Несущую способность основания под нижним концом сваи F_{db} следует определять, используя расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, по формуле»;

второй абзац. Заменить слова: «малосжимаемые» на «слабодеформируемые»;

третий абзац. Исключить слова: «и малосжимаемые».

четвертый абзац. Экспликация. Для обозначения K_s заменить слова: «скальных пород» на «скальных грунтов»;

таблицу 7.1 для сильнотрещиноватых и очень сильнотрещиноватых пород изложить в новой редакции:

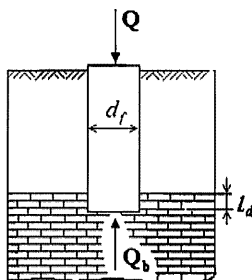
Степень трещиноватости	Показатель качества породы R_{QD} , %	Коэффициент снижения прочности K_s
Сильнотрещиноватые	25-50	0,22 – 0,32
Очень сильнотрещиноватые	0-25	0,22

примечание 3 исключить;

пятый абзац (абзац после таблицы 7.1) дополнить словами: «и не менее величины расчетного сопротивления под нижним концом сваи для крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем и с углом внутреннего трения $\varphi_1 = 32^\circ$ согласно 7.2.7»;

формула (7.7). Эпсликацию для обозначения l_d после слов «скальный грунт, м» дополнить словами: «(рисунок 1а)»;

дополнить рисунком – 1а:



Q – вертикальная нагрузка на сваю;
 Q_b – вертикальная нагрузка, воспринимаемая пятой сваи, $Q = Q_b$

Рисунок 1а – Опираие сваи на скальный грунт

Подраздел 7.2 дополнить пунктами – 7.2.1а, 7.2.1б:

«7.2.1а Для предварительной оценки несущей способности F_d сваи, прорезающей толщу скальных грунтов, ее величину допускается определять с учетом расчетного сопротивления грунтов основания на боковой поверхности сваи согласно приложению Б.

7.2.1б Для расчетов оснований сооружений классов 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 следует принимать не менее $2F_d$, но не более расчетного сопротивления ствола сваи по материалу».

Наименование перед пунктом 7.2.2. Заменить слова: «сваи-оболочки» на «железобетонные сваи-оболочки».

Пункт 7.2.2. Первый абзац и формулу (7.8) изложить в новой редакции:

«Несущую способность F_d , кН, свайчей забивной и вдавливаемой свай и железобетонной сваи-оболочки, погружаемой без выемки грунта, работающей на вдавливающую нагрузку, следует определять как сумму расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{R,R}RA + u\Sigma\gamma_{R,f}i h_i), \quad (7.8)»;$$

экспликация. Заменить обозначение: « γ_{cR} , γ_{cF} » на « $\gamma_{R,R}$, $\gamma_{R,F}$ ».

Пункт 7.2.4. Формулу (7.9) изложить в новой редакции:

$$F_d = \gamma_c [\gamma_{R,R} R A + \sum \mathbb{Q}_i (\gamma_{R,F} u_i f_i + u_{0,i} i_p E_i k_i \zeta_r)] \quad (7.9)»;$$

экспликацию после обозначений « h_i , f_i » дополнить обозначениями: « $\gamma_{R,R}$, $\gamma_{R,F}$ ».

Пункт 7.2.5. Формулу (7.10) изложить в новой редакции:

$$F_{du} = \gamma_c u \sum \gamma_{R,F} f_i h_i, \quad (7.10);$$

экспликация. Заменить обозначение: « γ_{cF} » на « $\gamma_{R,F}$ »;

примечание. Заменить слова: «при действии одних постоянных нагрузок» на «при основном сочетании нагрузок, включающем только постоянные нагрузки и воздействия»;

таблица 7.2. Графа «Глубина погружения нижнего конца свай». Заменить значение: « ≥ 35 » на «35»; дополнить значением – 40 и соответствующими показателями:

Глубина погружения нижнего конца свай, м	глинистых грунтов при показателе текучести I_L , равном						
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
40	15800	10500	8600	6400	4400	2400	1500

примечание 4 изложить в новой редакции:

«4 Для плотных песков, плотность которых определена по данным статического зондирования, значения R по таблице 7.2 для свай, погруженных без использования подмыва или лидерных скважин, следует увеличить на 100 % – для песков крупных и средней крупности и на 130 % – для песков мелких и пылеватых. При определении плотности грунта по данным других видов инженерных изысканий и отсутствии данных статического зондирования для плотных песков значения R по таблице 7.2 следует увеличить на 60 % – для песков крупных и средней крупности и на 75 % – для песков мелких и пылеватых, но не более чем до 20000 кПа.»;

таблица 7.3. Графа «Средняя глубина расположения слоя грунта». Заменить значение: « ≥ 35 » на «35»; дополнить значением – 40 и соответствующими показателями:

Средняя глубина расположения слоя грунта, м	глинистых грунтов при показателе текучести I_L , равном								
	$\leq 0,2$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	10
40	107	74	53	38	23	14	9	8	7

таблица 7.4. Заменить обозначения: « γ_{cR} » на « $\gamma_{R,R}$ » (3 раза), « γ_{cF} » на « $\gamma_{R,F}$ » (3 раза).

Подраздел 7.2 дополнить пунктом – 7.2.5а:

«7.2.5а Несущую способность свай глубиной свыше 40 м следует определять на основании численных расчетов с учетом требований 7.2.9б».

Пункт 7.2.6. Формулу (7.11) изложить в новой редакции:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{R,R} R A + \gamma_{R,F} \sum f_i h_i), \quad (7.11);$$

экспликация. Заменить обозначения: γ_{cR} на $\gamma_{R,R}$; γ_{cF} на $\gamma_{R,F}$; для $\gamma_{R,R}$ изложить в новой редакции:

« $\gamma_{R,R}$ – коэффициент надежности по сопротивлению грунта под нижним концом сваи; $\gamma_{R,R} = 1$ 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, устраиваемых путем механического разбуривания грунта, бетонируемых насухо $\gamma_{R,R} = 0,5$ и бетонируемых подводным способом, для которых $\gamma_{R,R} = 0,3$;»;

таблица 7.6. Головка. Заменить обозначения: γ_{ef} на $\gamma_{R,f}$, пункты 1, 4 изложить в новой редакции:

Сваи и способы их устройства	Коэффициент условий работы сваи $\gamma_{R,f}$			
	в песках	в супесях	в суглинках	в глинах
1 Набивные, а также сваи, устраиваемые с вытеснением грунта по 6.4,а при погружении инвентарной трубы с теряемым наконечником или бетонной пробкой	1	1	1	0,9
4 Баретты по 6.5, в	0,6	0,6	0,6	0,6

Пункт 7.2.7. Формулы (7.12), (7.13). Экспликация. Первый абзац. Исключить слова: «принимаемого с введением понижающего коэффициента, равного 0,9»;

таблица 7.8. Примечание 1. Второй абзац изложить в новой редакции:

«Глубину погружения нижнего конца сваи и среднюю глубину расположения слоя грунта для опор мостов, расположенных в постоянных водотоках, следует принимать от уровня минимальной межени, определенного с вероятностью превышения 99 %. Глубину погружения нижнего конца сваи и среднюю глубину расположения слоя на болотах следует принимать от уровня дна болота»;

дополнить примечаниями – 4, 5:

«4 Для свайных фундаментов опор мостов приведенные значения следует понижать при коэффициенте пористости грунта $e > 0,6$, при этом коэффициент понижения m следует определять интерполяцией между значениями $m=1,0$ при $e=0,6$ и $m = 0,6$ при $e= 1,1$.

5 Расчетное сопротивление R для крупнообломочных грунтов с глинистым заполнителем определяется по результатам отдельных испытаний по боковой поверхности натурной сваи и под ее нижним концом».

Пункт 7.2.9. Формулу (7.14) изложить в новой редакции:

$$F_{du} = \gamma_{cu} \Sigma \gamma_{R,f} f_i h_i, \quad (7.14);$$

экспликация. Заменить обозначение: γ_{ef} на $\gamma_{R,f}$.

Подраздел 7.2 дополнить пунктами – 7.2.9а, 7.2.9б:

«7.2.9а 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.

7.2.9б Несущую способность свай длиной более 40 м следует определять компьютерными расчетами 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».

Пункт 7.2.10. Первый абзац изложить в новой редакции:

«Несущую способность F_d , кН, винтовой однолопастной сваи диаметром лопасти $d \leq 1,2$ м и длиной $l \leq 10$ м, работающей на вдавливающую 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 сваи $l > 10$ м, действии горизонтальной силы или момента, – только по данным испытаний сваи статической

нагрузкой и результатам численных расчетов в нелинейной постановке с использованием апробированных моделей грунта):».

Подраздел 7.2 дополнить наименованием и пунктом – 7.2.10а:

«Стальные трубчатые сваи

7.2.10а Несущая способность свай из стальных труб, погружаемых с открытым нижним концом, работающих на вдавливающую нагрузку, должна определяться по результатам статических испытаний. Для назначения нагрузки при проведении статических испытаний стальных трубчатых свай, погружаемых с открытым концом, следует рассматривать два варианта работы свай в предельном состоянии:

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

б) с учетом сопротивления грунта под нижним торцом трубы свай, без учета грунтовой пробки (площадь сечения нижнего конца свай нетто) и сопротивления грунта по внешней и внутренней боковым поверхностям свай.

Искомая величина должна приниматься наименьшей из рассмотренных вариантов».

Пункт 7.3.1. Первый абзац после слов «статическим зондированием» дополнить словами: «Количество испытаний свай определяется проектом в зависимости от сложности грунтовых условий, величины нагрузок, передаваемых на основание и числа типоразмеров свай. Для определения несущей способности свай по результатам полевых испытаний для каждого объекта строительства сооружений класса КС-3 и КС-2 рекомендуется проводить:

- статические испытания свай и свай-шtamпов – до 1 % от общего числа свай на объекте, но не менее трех для сооружений класса КС-2 и четырех – для сооружений класса КС-3;

- динамические испытания свай – до 2 % от общего числа свай на объекте, но не менее шести для сооружений класса КС-2 и девяти – для сооружений класса КС-3;

- испытания грунтов статическим зондированием – не менее шести точек для сооружений класса КС-2 и девяти – для сооружений класса КС-3»;

примечание изложить в новой редакции:

«Примечание – Для сооружений класса КС-3, несущую способность свай допустимо определять по результатам статических испытаний тензометрических свай, выполняемых по специально разработанной программе».

Пункт 7.3.2. Второй абзац исключить.

Пункт 7.3.3. Формула (7.18) и экспликация. Заменить обозначение: γ_g на $\gamma_{с,г}$ (2 раза).

Пункт 7.3.4. Первый, второй абзацы. Заменить обозначение: γ_g на $\gamma_{с,г}$;

второй абзац. Исключить слова: «, руководствуясь требованиями ГОСТ 20522 применительно к методике, приведенной в нем для определения временного сопротивления».

Пункт 7.3.5. Формула (7.19). Экспликация. Первый абзац перед ссылкой СП 22.13330 дополнить словами: «приложению Г»;

дополнить примечанием (после экспликации):

«Примечание – Для реконструируемых зданий значение s по формуле (7.19) допускается ограничивать величиной максимальной осадки $s_{ад,и}^{max}$ по приложению Е СП 22.13330».

Пункт 7.3.7. Таблица 7.13. Графа «Расчетная энергия удара молота E_d ». Заменить обозначение: H на H_{ϕ} (3 раза), « $G(H-h)$ » на « $G(H_{\phi}-h)$ »;

примечание 1. Заменить обозначение: H на « H_{ϕ} и H_n » – фактическая и пусковая;
дополнить примечанием – 3:

«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 с. Секундомер включают в момент первого удара и выключают на десятом ударе, не считая пускового».

Пункт 7.3.8. Третий абзац. Заменить обозначение: γ_g на γ_{cg} .

Пункт 7.3.9. Перечисления а), б). Исключить ссылку: (ГОСТ 5686);
перечисление б). Формула (7.24) и экспликация. Заменить обозначение: γ_{cr} на $\gamma_{R,R}$ (2 раза); γ_{ef} на $\gamma_{R,f}$ (2 раза);

таблица 7.15. Заменить обозначение: γ_{cr} на $\gamma_{R,R}$ (2 раза); γ_{ef} на $\gamma_{R,f}$ (9 раз).

Пункт 7.3.12. Формула (7.29) и экспликация. Заменить обозначение: γ_{ef} на $\gamma_{R,f}$,
для обозначения $\gamma_{R,f}$ заменить слова: «коэффициент, зависящий» на «коэффициент работы, зависящий».

Пункт 7.3.15. Формулы (7.30), (7.31). Заменить обозначения: γ_{gs} на γ_{cg} (3 раза);
экспликация. Исключить слова: «определяемый по ГОСТ 20522».

Пункт 7.4.2. Первый абзац. Заменить формулу: « $l/d > G_1/G_2d > 1$ » на « $l/d > 5$; $G_1/G_2d > 1$ »;

формулу (7.33) изложить в новой редакции:

$$s = \frac{\beta'}{\lambda_1} + 0,5 \frac{1 - (\beta'/a')}{\chi}, \quad (7.33);$$

формула (7.36). В числителе заменить обозначение: (0,22N) на (1- v_2).

Пункт 7.4.6. Первый абзац. Заменить слово: «подсчитывается» на «следует определять».

Пункт 7.4.7. Третий абзац. Заменить значение: $2d$ на $1,5d$;

пятый абзац. Заменить слово: «отрывки» на «экскавации»;

примечание. Заменить слова: «осредненное значение угла» на «среднее значение угла».

Пункт 7.4.10 после слов «с постоянным шагом» дополнить словами: «КСП может включать в себя любые типы свай и баретт».

Пункт 7.4.11 после формулы $I_L < 0,5$ дополнить словами: «и модулем деформации $E > 8$ МПа»; после слов «комбинированными свайно-плитными» дополнить словами: «в иных случаях фундамент следует рассматривать как свайный с плитным ростверком»;
заменить слова: «как чисто свайные» на «как свайные».

Подраздел 7.4 дополнить пунктом – 7.4.11а:

«7.4.11а При расчете КСП фундамента нужно учитывать следующие виды взаимодействий:

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

Указанные виды взаимодействий могут быть учтены путем расчетов с использованием численных моделей».

Продолжение изменения № 1 СП 24.13330.2011

Пункт 7.4.12 изложить в новой редакции:

«7.4.12 Расчет КСП фундамента должен включать:

- определение деформаций 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.

Для сооружений геотехнических категорий 1 и 2 при расчете по пространственным расчетным схемам допускается определение суммарных жесткостных характеристик свайно-плитных фундаментов в соответствии с 7.4.6».

Пункты 7.4.14, 7.4.16 исключить.

Пункт 7.5.3 изложить в новой редакции:

«7.5.3 Механическая работа грунта при определении внутренних усилий в сваях в составе большегомерных свайных фундаментов преимущественно должна описываться моделями, использующими характеристики грунта, определение которых регламентировано действующими стандартами. При проектировании фундаментов для сооружений 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».

Пункты 7.5.4, 7.5.5, 7.5.11 исключить.

Пункт 7.5.12 до слов «допускается выполнять расчет» изложить в новой редакции: «Для сооружений геотехнической категории 3 расчет ростверков большегомерных свайных фундаментов следует использовать нелинейные модели. Для сооружений геотехнических категорий 1 и 2;

исключить слова: «на продавливание»;

дополнить абзацем:

«Для всех геотехнических категорий допускается выполнять расчеты большегомерных свайных фундаментов с использованием линейных моделей грунтов в случаях:

- а) расчета свайных фундаментов мостовых сооружений;
- б) при расчетах свайных фундаментов на динамические нагрузки;
- в) при определении смещений и углов поворота конструкций от кратковременных нагрузок и воздействий».

Пункт 7.5.14. Заменить слова: «на нагрузки, в 1,5 раза превышающие расчетную величину усилий в сваях» на «с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,5$ ».

Пункт 7.5.16 изложить в новой редакции:

«7.5.16 Проект плитно-свайных фундаментов должен содержать специальные требования по проведению статических испытаний свай. Рекомендуется выполнять отдельные испытания пяты и боковой поверхности свай».

Подраздел 7.5 дополнить пунктом – 7.5.16а:

«7.5.16а В проекте свайных и плитно-свайных фундаментов сооружений класса КС-3 рекомендуется предусматривать установку 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 7.5.17 изложить в новой редакции:

Продолжение изменения № 1 СП 24.13330.2014

«7.5.17 При устройстве буронабивных свай диаметром, превышающим 850 мм, не менее 10 % свай для сооружений класса КС-2 из них и не менее 30 % свай для сооружения класса КС-3, а при нагрузке на сваю более 10 МН – 50 % свай должны быть запроектированы с арматурными каркасами, оснащенными специальными трубками для контроля сплошности и однородности стволов свай неразрушающими методами».

Пункт 7.6.2. Заменить ссылку: ГОСТ Р 53778 на ГОСТ 31937.

Пункт 7.6.8 дополнить словами: «Оценка может быть выполнена на основании сопоставимого опыта или данных мониторинга».

Раздел 7 дополнить подразделом – 7.7:

«7.7 Особенности проведения расчетов с использованием геотехнического программного обеспечения

7.7.1 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 следующие группы:

- непосредственно реализующие методики настоящего свода правил;
- реализующие инженерные методики расчета;
- использующие численные решения механики сплошных сред.

7.7.2 Допускается проведение следующих видов расчетов с использованием компьютерного обеспечения:

- определение несущей способности одиночных свай;
- расчет одиночных свай по деформациям;
- 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.

7.7.3 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.

7.7.4 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.

7.7.5 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.

7.7.6 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 результатами расчетов по объектам-аналогам.

Для свайных фундаментов, проектируемых для сооружений класса КС-3, расчет по двум независимым программным комплексам является обязательным.

7.7.7 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.

7.7.8 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.

7.7.9 При решении задач определения несущей способности свай, при их работе в качестве одиночных, допускается проводить расчеты способом ячейки в соответствии с 7.4.8. При этом следует принимать диаметр расчетной области не менее 10 диаметров свай, а области под нижним концом свай – не менее 3 диаметров. Результатом расчета должно являться построение кривой «осадка-нагрузка». При проведении расчетов, связанных с построением кривой «осадка-нагрузка», прочностные характеристики грунта должны приниматься по II группе предельных состояний.

7.7.10 При проведении расчетов осадок 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.

7.7.11 В статических расчетах конструкций сооружений, взаимодействующих с основанием, не допускается использование жесткостных характеристик, описывающих механическое поведение свай, если их определение было выполнено только по данным статических испытаний одиночной сваи".

Пункт 8.9. Первый абзац. Исключить слова: «Для жесткой заделки».

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

Раздел 8 дополнить пунктами – 8.15а, 8.15б, 8.19а, 8.19б:

«8.15а Величина защитного слоя бетона в ростверках и сваях должна назначаться в соответствии с требованиями СП 63.13330. При этом допускается для инвентарных забивных свай, свай-оболочек и буроинъекционных свай минимальные значения толщины защитного слоя бетона рабочей арматуры уменьшать на 10 мм. Стыкование стержней рабочей арматуры свай диаметром 36 мм и более рекомендуется осуществлять на муфтовых соединениях.

Продолжение изменения № 1 СП 24.13330.2014

8.156 Стальные сваи следует проектировать из стальных труб в соответствии с ГОСТ 20295, ГОСТ 19281, ГОСТ 8732, ГОСТ 8734.

Для зданий и сооружений класса КС-3 следует использовать бесшовные трубы в соответствии с ГОСТ 8732.

Для районов со среднегодовой температурой воздуха ниже 0 °С следует руководствоваться требованиями СП 25.13330.

Полые сваи и сваи-оболочки, не требующие по расчету бетонного заполнителя, допускается заполнять бетоном класса не ниже В7,5, а в пределах слоя сезонного промерзания-оттаивания и выше – бетоном класса не ниже В15 с соблюдением требований по предотвращению образования трещин».

8.19а При проектировании плитно-свайных фундаментов должны быть предусмотрены специальные мероприятия по подготовке основания под плиту с целью ее максимального включения в работу. В качестве таких мероприятий может быть выполнение свай с силовой бетонной подготовкой или устройство свай с недобором грунта на 0,5 м с последующей разработкой грунта котлована на 0,4 м средствами малой механизации и добором грунта на 0,1 м до проектной отметки дна вручную.

8.19б При проектировании свайных и плитно-свайных фундаментов допускается применение свай разной длины и диаметров. Длины свай не должны отличаться более чем на 30 %. В расчетах следует учитывать дополнительную нагрузку, передаваемую от более коротких свай на сваи большей длины».

Пункт 9.2. Исключить слова: «как правило»; после слов «замачиванием со взрывом» заменить слова: «глубинным уплотнением грунтовыми сваями» на «пробивкой скважин с заполнением их уплотненным глинистым грунтом».

Пункт 9.3. Второй абзац. Исключить слова: «как правило»;

заменить слова: «средней плотности, глинистые грунты» на «средней плотности и глинистые грунты»;

примечание 1. Заменить слова: «II и III уровней ответственности» на «класса КС-1»;

примечание 2. Заменить слова: «III уровня ответственности» на «класса КС-1».

Пункт 9.9. Формула (9.2) и экспликация. Исключить обозначение: γ_0 ;

заменить обозначение: γ_k на $\gamma_{c,g}$ (2 раза).

Пункт 9.10. Первый абзац. Исключить слова: «согласно ГОСТ 5686».

перечисление а). Формула (9.3). Экспликацию для обозначения u изложить в новой редакции:

« u – периметр ствола свай, м;»;

для обозначений φ_1 и c_1 исключить слова: «в соответствии с ГОСТ 12248».

Пункт 9.20 исключить.

Пункт 10.5. Формула (10.2) и экспликация. Исключить обозначение: γ_0 (2 раза); заменить обозначение: γ_k на $\gamma_{c,g}$ (2 раза).

Пункт 12.13. Первый абзац. Заменить слова: «При соответствующем технико-экономическом обосновании можно применять» на «Допускается применять».

Пункт 12.15. Исключить слова: «условного фундамента».

Пункт 13.6. Заменить слова: «При этом следует» на «При этом рекомендуется».

Пункт 15.5. Формулу (15.1) изложить в новой редакции:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{R,R} R A + \gamma_{con} R_{con} A_{con} + u \sum \gamma_{R,f} f_i \bar{d}_i), \quad (15.1);$$

экспликацию после обозначений f_i , h_i дополнить обозначениями: $\gamma_{R,R}$, $\gamma_{R,f}$.

Приложение А. Термин «несущая способность свай». Определение. Исключить слово: «чрезмерных»; после слова «сдвига» дополнить словами: «в соответствии с заранее заданным условием»;

термин «свая-стойка». Определение изложить в новой редакции: «Свая, опирающаяся на скальные или слабдеформируемые грунты и передающая нагрузку на основание преимущественно через пятую».

Приложение Б изложить в новой редакции:

«Приложение Б

(рекомендуемое)

Расчеты несущей способности свай, взаимодействующих со скальными и полускальными грунтами по боковой поверхности

Б.1 Несущая способность F_d набивной, буровой сваи и свай-оболочки, заполняемой бетоном, прорезающей толщу неветрелых скальных грунтов, определяется с учетом расчетного сопротивления грунтов основания на ее боковой поверхности (рисунки Б.1, Б.2).

В случае прорезания значительной толщи скальных грунтов вклад сопротивления грунта на боковой поверхности свай может составить до 90 % от полной нагрузки, воспринимаемой свай. В этом случае допускается принимать

$$F_d = F_{ds}, \quad (\text{Б.1})$$

где F_{ds} – несущая способность свай с учетом только сопротивления скальных грунтов на ее боковой поверхности, определяемая по формуле

$$F_{ds} = u \cdot \sum R_{si} \cdot h_i, \quad (\text{Б.2})$$

где u – наружный периметр поперечного сечения ствола свай, м;

R_{si} – расчетное сопротивление i -го слоя скального грунта на боковой поверхности свай, кПа;

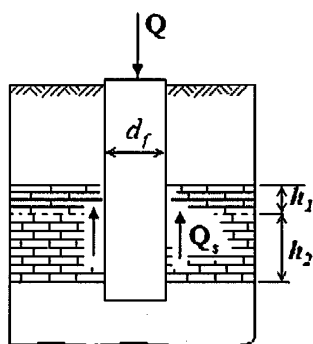
h_i – толщина i -го слоя скального грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью свай, м.

Расчетное сопротивление R_{si} слоя скального грунта на боковой поверхности свай определяется по формуле

$$R_{si} = 0,63 \sqrt{p_a R_{ci}}, \quad (\text{Б.3})$$

где $p_a = 100$ кПа;

R_{ci} – расчетное значение предела прочности на одноосное сжатие i -го слоя скального грунта в водонасыщенном состоянии, кПа.



Q – вертикальная нагрузка на сваю; Q_s – вертикальная нагрузка, воспринимаемая боковой поверхностью сваи, $Q = Q_s$; $h_1, h_2, \dots, h_n$ – толщины слоев скального грунта

Рисунок Б.1 – Прорезание свай толщ скальных грунтов

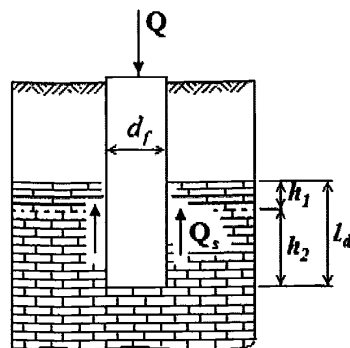
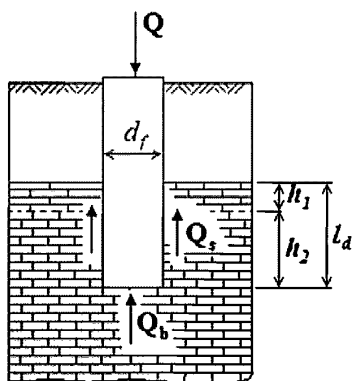


Рисунок Б.2 – Прорезание свай толщ скальных грунтов с заделкой в них

Б.2 Для учета расчетного сопротивления массива скального грунта как под нижним концом сваи, так и на ее боковой поверхности, следует определить соотношение вертикальных нагрузок на сваю, воспринимаемых пятой сваи Q_b и ее боковой поверхностью Q_s (рисунок Б.3). Величины указанных долей нагрузок рекомендуется определять численными методами с использованием программ, описывающих взаимодействие свай и грунтового основания с учетом залегания скальных грунтов. При этом расчетные прочностные характеристики скальных грунтов допускается определять в соответствии с СП 23.13330 в зависимости от значения предела прочности образца скального грунта на одноосное сжатие R_c . По результатам численного моделирования определяется доля η от общей нагрузки Q , воспринимаемая пятой сваи ($\eta = Q_b/Q$), и доля $1-\eta$, воспринимаемая боковой поверхностью сваи ($1-\eta = Q_s/Q$).



Q – вертикальная нагрузка на сваю; Q_b – вертикальная нагрузка, воспринимаемая пятой сваи, $Q_b/Q = \eta$; Q_s – вертикальная нагрузка, воспринимаемая боковой поверхностью сваи, $Q_s/Q = 1 - \eta$.

Рисунок Б.3 – Совместная работа нижнего конца свай и боковой поверхности

Несущая способность F_d свай с учетом расчетного сопротивления массива скального грунта как под нижним концом сваи, так и на ее боковой поверхности, принимается как наименьшее из двух значений, удовлетворяющим неравенствам:

$$F_d \leq F_{db}/\eta, \quad (\text{Б.4})$$

в этом случае несущая способность сваи ограничена сопротивлением скального массива под ее нижним концом, или

$$F_d \leq F_{ds}/(1 - \eta), \quad (\text{Б.5})$$

в этом случае несущая способность сваи ограничена сопротивлением на ее боковой поверхности.

Примечание – При определении величины F_d простое суммирование несущей способности под пятой сваи F_{db} [формула (7.6)] и на ее боковой поверхности F_{ds} [формула (Б.3)] без учета значения η недопустимо, поскольку может привести к завышенной величине расчетной несущей способности.

За расчетную величину несущей способности сваи F_d принимается наибольшее значение из трех величин, определенных:

- несущей способностью основания под нижним концом сваи F_{db} [формула (7.6)];
- несущей способностью сваи с учетом сопротивления скальных грунтов на ее боковой поверхности F_{ds} [формула (Б.2)];
- несущей способностью с учетом сопротивления массива скального грунта как под нижним концом сваи, так и на ее боковой поверхности [формулы (Б.4), (Б.5)].

Приложение В. Пункт В.2. Формула (В.1) и экспликация. Заменить обозначение: γ_c на $\gamma_{c,c}$;

пункт В.5. Заменить слово: «следует учитывать» на «рекомендуется учитывать»; формулу (В.5) изложить в новой редакции:

$$\alpha_i = \gamma_{c,c} \prod_{j=i} \left\{ 1 - \frac{d}{r_{ij}} \left[0,789 + 0,229 \frac{x_j - x_i}{r_{ij}} - 0,143 \left(\frac{x_j - x_i}{r_{ij}} \right)^2 \right] \right\}; \quad (\text{В.5})$$

экспликация. Заменить обозначение: γ_c на $\gamma_{c,c}$;

дополнить примечанием:

«Примечание – Для опор мостов в случаях, если $r_{ij} \leq 3,0d$ или поле свай несимметрично, или при наличии в составе опоры наклонных свай, коэффициент α_i допускается принимать равным 1,0».

Приложение Е. Пункт Е.4. Первый абзац. Заменить слова: «положения нейтрального слоя» на h_{sl} ;

третий абзац изложить в новой редакции (кроме формулы (Е.24):

«Глубину h_{sl} следует определять из условия»;

пятый абзац изложить в новой редакции:

«Силу отрицательного трения на глубине h_{sl} следует определять по формуле»;

формула (Е.25). Экспликация. Для обозначения $F_i^{h_{sl}}$ исключить слова: «до нейтрального слоя h_{sl} »;

шестой абзац «В период активной просадки грунта нейтральный слой смещается вниз до конечного положения, соответствующего началу периода стабилизации осадок грунта – h_{sl} » исключить.

Приложение Ж. Пункт Ж.3. Таблица Ж.1. Примечание 4. Исключить слова: «III уровня ответственности» на «класса КС-1».