

## ИЗМЕНЕНИЕ № 5

к СП 22.13330.2016 "СНиП 2.02.01-83\* Основания зданий и сооружений"

ОКС 93.020

Дата введения 2024-01-08

УТВЕРЖДЕНО И ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 7 декабря 2023 г. № 884/пр

### Содержание

Наименование приложения П. Заменить слова: "Методические рекомендации" на "Рекомендации".

### Введение

Дополнить седьмым абзацем в следующей редакции:

"Изменение № 5 разработано авторским коллективом АО "НИЦ "Строительство" - НИИОСП им.Н.М.Герсеванова (канд. техн. наук Р.Ф.Шарафутдинов, канд. техн. наук И.В.Колыбин, канд. техн. наук Д.Е.Разводовский - руководители разработки; д-р техн. наук В.И.Шейнин; канд. техн. наук В.А.Ковалев, канд. техн. наук А.Г.Алексеев, канд. техн. наук О.Н.Исаев, канд. техн. наук А.Н.Труфанов, канд. техн. наук А.В.Ростовцев, канд. техн. наук А.В.Шапошников, канд. техн. наук С.О.Шулятьев, А.Б.Патрикеев, А.Н.Пушилин).".

### 2 Нормативные ссылки

Заменить наименования ссылочных документов:

"СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81\* Строительство в сейсмических районах" на "СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81\* Строительство в сейсмических районах" (с изменениями № 2, № 3)";

"СП 15.13330.2012 "СНиП II-21-81\* Каменные и армокаменные конструкции" (с изменениями № 1, № 2)" на "СП 15.13330.2020 "СНиП II-22-81\* Каменные и армокаменные конструкции"";

"СП 16.13330.2017 "СНиП II-23-81\* Стальные конструкции" (с изменениями № 1, № 2)" на "СП 16.13330.2017 "СНиП II-23-81\* Стальные конструкции" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5)";

"СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия" (с изменениями № 1, № 2, № 3)" на "СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)";

"СП 24.13330.2011 "СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты" (с изменениями № 1, № 2, № 3)" на "СП 24.13330.2021 "СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты" (с изменением № 1)";

"СП 25.13330.2020 "СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах"" на "СП 25.13330.2020 "СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах" (с изменением № 1)";

"СП 28.13330.2017 "СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии" (с изменениями № 1, № 2)" на "СП 28.13330.2017 "СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии" (с изменениями № 1, № 2, № 3)";

"СП 31.13330.2012 "СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5)" на "СП 31.13330.2021 "СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения"";

"СП 32.13330.2018 "СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения" (с изменением № 1)" на "СП 32.13330.2018 "СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения" (с изменениями № 1, № 2)";

"СП 45.13330.2017 "СНиП 3.02.01-2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты" (с изменениями № 1, № 2)" на "СП 45.13330.2017 "СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты" (с изменениями № 1, № 2, № 3)";

"СП 48.13330.2019 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства"" на "СП 48.13330.2019 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства" (с изменением № 1)";

"СП 63.13330.2018 "СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (с изменением № 1)" на "СП 63.13330.2018 "СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (с изменениями № 1, № 2)";

"СП 71.13330.2017 "СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия" (с изменением № 1)" на "СП 71.13330.2017 "СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия" (с изменениями № 1, № 2)";

"СП 116.13330.2012 "СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения" (с изменением № 1)" на "СП 116.13330.2012 "СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения" (с изменениями № 1, № 2)";

"СП 118.13330.2012 "СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения" (с изменениями № 1, № 2, № 3, № 4)" на "СП 118.13330.2022 "СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения" (с

изменениями № 1, № 2, № 3);

"СП 126.13330.2017 "СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве"" на "СП 126.13330.2017 "СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве" (с изменением № 1)";

"СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99\* Строительная климатология"" на "СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99\* Строительная климатология" (с изменениями № 1, № 2)";

"СП 291.1325800.2017 Конструкции грунтоцементные армированные. Правила проектирования" на "СП 291.1325800.2017 Конструкции грунтоцементные армированные. Правила проектирования (с изменением № 1)";

"СП 399.1325800.2018 Системы водоснабжения и канализации наружные из полимерных материалов. Правила проектирования и монтажа" на "СП 399.1325800.2018 Системы водоснабжения и канализации наружные из полимерных материалов. Правила проектирования и монтажа (с изменением № 1)".

Дополнить раздел наименованиями ссылочных документов в следующей редакции:

"ГОСТ Р 58326-2018 Грунты. Метод лабораторного определения параметров переуплотнения";

"ГОСТ Р 58270-2018 Грунты. Метод испытаний расклинивающим дилатометром";

"ГОСТ Р 59538-2021 Растворы инъекционные для закрепления грунтов на основе цемента. Технические условия";

"ГОСТ Р 59594-2021 Грунты. Метод полевых испытаний электрокаротажным статическим зондированием";

"ГОСТ Р 59595-2021 Грунты. Метод полевых испытаний сейсмокаротажным статическим зондированием";

"ГОСТ Р 59704-2021 Растворы тампонажные для цементации закарстованных пород. Технические условия";

"ГОСТ Р 59705-2021 Растворы инъекционные для закрепления грунтов на основе силиката натрия. Технические условия";

"ГОСТ Р 59706-2022 Грунты химически закрепленные. Технические условия";

"ГОСТ Р 70308-2022 Растворы инъекционные для закрепления грунтов на основе тонкодисперсного вяжущего. Технические условия";

"ГОСТ Р 70695-2023 Грунты химически закрепленные. Методы испытаний";

"СП 50.13330.2012 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий" (с изменениями № 1, № 2)";

"СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования (с изменением № 1)";

"СП 317.1325800.2017 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ (с изменением № 1)";

"СП 361.1325800.2017 Здания и сооружения. Защитные мероприятия в зоне влияния строительства подземных объектов";

"СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ (сизменением № 1)";

"СП 473.1325800.2019 Здания, сооружения и комплексы подземные. Правила градостроительного проектирования";

"СП 502.1325800.2021 Инженерно-экологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ".

Примечание. Изложить в новой редакции:

"Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет, на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, разработавшего и утвердившего настоящий свод правил, или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.".

### **3 Термины и определения**

Пункт 3.7. Примечание. Исключить.

Пункт 3.8а. Дополнить пунктом 3.8б в следующей редакции:

**"3.86 геомеханические модели с ползучестью:** Модели механического поведения грунта, в которых описываются закономерности развития деформаций во времени с учетом реологических свойств."

Пункт 3.17. Изложить в новой редакции:

"3.17

**инженерная цифровая модель местности (ИЦММ):** Совокупность взаимосвязанных инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-экологических данных, инженерно-геотехнических данных и данных о территории объекта капитального строительства, представленных в цифровом виде для автоматизированного решения задач управления процессами на жизненном цикле объектов капитального строительства.

[СП 333.1325800.2020, пункт 3.1.5]

".

Пункт 3.18а. Исключить.

Пункт 3.21а. Исключить.

Пункт 3.27. Третье перечисление. Изложить в новой редакции:

"- специфических и многолетнemerзлых грунтов (просадочные, набухающие, засоленные и др.).".

Пункт 3.33. Заменить слова: "которые могут возникнуть" на "возникающих".

Пункт 3.34. Заменить слова: "которые могут возникнуть" на "возникающих".

Пункт 3.39. Дополнить пунктом 3.39а в следующей редакции:

"3.39а **стена цокольного этажа:** Часть наружной стены здания высотой не менее 1 м относительно планировочной отметки уровня земли".

Пункт 3.40. Дополнить пунктом 3.40а в следующей редакции:

"3.40а **технологические деформации:** Деформации (включая осадки) оснований, фундаментов и конструкций зданий от воздействий технологического характера в процессе строительства.".

#### **4 Общие положения**

Пункт 4.8. Дополнить ссылку: "СП 47.13330," ссылками: "СП 317.1325800, СП 446.1325800, СП 502.1325800,".

Пункт 4.9. Примечание. Первый абзац. Второе предложение. Исключить слово: "техническом".

Пункт 4.10. Первый абзац. Заменить слова: "технического задания" на "задания на изыскания".

Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"К составлению задания на изыскания и согласованию программы инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий для проектирования сооружений геотехнической категории 3 необходимо привлекать специализированные организации.".

Пункт 4.11. Третий абзац. Заменить слова: "техническим заданием" на "заданием на изыскания".

Пункт 4.13. Первый абзац. Первое предложение. Заменить слова: "территориальных нормативно-методических документов" на "нормативных и методических документов". Четвертое предложение. Исключить.

Пункт 4.17. Первое предложение. Исключить слово: "строительства".

Пункт 4.18. Исключить.

Пункт 4.19. Шестое перечисление. Изложить в новой редакции:

"- размещаемых на территориях с возможным развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов.".

Примечание. Изложить в новой редакции:

"Примечание - Геотехническая экспертиза выполняется в рамках научно-технического сопровождения (ГОСТ 27751-2014, пункт 2.1.21) специализированной научно-исследовательской организацией (ГОСТ 27751-2014, пункт 2.1.22).".

Пункт 4.22. Третье предложение. Исключить слово: "соответствующем".

Пункт 4.25. Примечание 1. Второе предложение. Заменить слова: "Как правило, применяются" на "Применяются".

Примечание 2. Заменить слова: "При соответствующем обосновании допускается" на "Допускается".

Примечание 3. Заменить слова: "В случае" на "При".

#### **5 Проектирование оснований**

##### **5.1 Общие указания**

Пункт 5.1.10. Третий абзац. Второе предложение. Заменить слова: "могут быть использованы" на "используются".

Пункт 5.1.12а. Изложить в новой редакции:

"5.1.12а При использовании геомеханических моделей с упрочнением и других нелинейных моделей следует учитывать их область применения в зависимости от вида грунта и типа воздействия. Выбор конкретной нелинейной модели должен выполняться проектной организацией и указываться в задании на инженерные изыскания.

При использовании нелинейных геомеханических моделей и программных средств для расчетов оснований зданий и сооружений повышенного уровня ответственности (по ГОСТ 27751) проводят сопоставление результатов моделирования с результатами испытаний в соответствии с приложением С. По результатам может быть проведена корректировка расчетных параметров модели грунта относительно исходного набора, полученного в ходе инженерно-геологических изысканий."

Пункт 5.1.13а. Второе предложение. Исключить слова: "в случае".

Пункт 5.1.16. Пятое перечисление. Заменить слово: "пластичности" на "раскатывания".

Второй абзац. Второе предложение. Заменить слова: "могут быть определены" на "определяются".

Пункт 5.1.18. Изложить в новой редакции:

"5.1.18 В качестве параметров моделей нелинейного механического поведения грунта используют как стандартные параметры в соответствии с ГОСТ 12248.1, ГОСТ 12248.2, ГОСТ 12248.3, ГОСТ 12248.4, ГОСТ Р 58326, так и нестандартные параметры, описывающие механическое поведение грунта, которые должны определяться в процессе инженерных изысканий.

Определение нестандартных параметров следует выполнять по программе испытаний, разработанной под конкретную модель грунта с учетом инженерно-геологических условий и конструктивных особенностей проектируемого объекта.

При определении параметров геомеханических моделей с упрочнением должен быть определен весь комплекс механических характеристик грунтов (прочности, деформируемости, степени переуплотнения), используемых в качестве исходных параметров. Фильтрационные и реологические параметры моделей грунтов определяются по заданию на изыскания (при необходимости выполнения соответствующих расчетов).".

## 5.2 Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований

Пункт 5.2.3. Заменить слова: "могут оказывать" на "в зависимости от проектного сценария оказывают".

Пункт 5.2.5. Второй абзац. Заменить слова: "могут относиться" на "относятся".

## 5.3 Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов

Пункт 5.3.1. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"Физико-механические характеристики грунтов:

- обладают значительной статистической изменчивостью;
- зависят от напряженно-деформированного состояния в массиве и его изменений;
- зависят от скорости приложения нагрузок и воздействий, в том числе техногенных и природных;
- зависят от способа определения характеристики (способа испытаний);
- зависят от масштабного фактора, в том числе размеров испытуемых образцов грунта;

---

\* Текст документа соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

- зависят от изменения фазового состава грунтов в результате пробоотбора;
- изменяются во времени;
- изменяются в зависимости от температурно-климатических факторов".

Пункт 5.3.6. Изложить в новой редакции:

"5.3.6 Значения модуля деформации  $E$  песков и глинистых грунтов определяются полевыми методами испытаний штампами (ГОСТ 20276.1), прессиометрами (ГОСТ 20276.2, ГОСТ 20276.6, ГОСТ 20276.7), статическим, сейсмостатическим и динамическим зондированием (ГОСТ 19912, ГОСТ Р 59595), дилатометром (ГОСТ Р 58270), а также лабораторными методами испытаний в условиях трехосного (ГОСТ 12248.3) и компрессионного сжатия (ГОСТ 12248.4). Иные деформационные характеристики, используемые в расчетах, должны определяться на основании задания на изыскания".

Пункт 5.3.7. Изложить в новой редакции:

"5.3.7 Для расчета оснований по деформациям в соответствии с 5.6 принимаются значения модуля деформации  $E$  песчаных и глинистых грунтов сжимаемой толщи, полученные следующими методами.

Для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности при нагрузках на основание более 0,25 МПа значения модуля общей деформации  $E$  грунтов сжимаемой толщи, определенные по данным полевых испытаний статическим, сейсмостатическим и динамическим зондированием (ГОСТ 19912, ГОСТ Р 59595), дилатометром (ГОСТ Р 58270), трехосных (ГОСТ 12248.3) и компрессионных

испытаний (ГОСТ 12248.4), следует корректировать на основе их сопоставления с результатами параллельно проводимых штамповых (ГОСТ 20276.1) или прессиометрических испытаний (ГОСТ 20276.2, ГОСТ 20276.6, ГОСТ 20276.7) (см. 5.3.5).

Для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности при нагрузках на основание менее 0,25 МПа и сооружений нормального уровня ответственности значения модуля общей деформации  $E$  грунтов сжимаемой толщи, определенные по данным полевых испытаний статическим, сейсмостатическим и динамическим зондированием (ГОСТ 19912, ГОСТ Р 59595), дилатометром (ГОСТ Р 58270) и компрессионных испытаний (ГОСТ 12248.4), следует корректировать на основе их сопоставления с результатами параллельно проводимых штамповых (ГОСТ 20276.1), прессиометрических (ГОСТ 20276.2, ГОСТ 20276.6, ГОСТ 20276.7) или трехосных испытаний (ГОСТ 12248.3). При наличии статистически обоснованных данных, для данной категории зданий и сооружений допускается принимать значения модуля деформации только по результатам статического и динамического зондирования, испытаний дилатометром.

Для окончательных расчетов оснований сооружений пониженного уровня ответственности и предварительных расчетов оснований сооружений повышенного и нормального уровня ответственности, значение  $E$  допускается определять по результатам компрессионных испытаний в соответствии с приложением П.

Для окончательных расчетов оснований сооружений пониженного уровня ответственности допускается определять значения  $E$  грунтов сжимаемой толщи по результатам компрессионных испытаний на основе зависимости

$$E = m_{oed} E_{oed},$$

где  $E_{oed}$  - значение одометрического модуля деформации, определяемое в соответствии с ГОСТ 12248.4 в интервале давлений 0,1-0,2 МПа;

$m_{oed}$  - повышающий коэффициент, принимаемый для четвертичных глинистых грунтов с показателем текучести  $0 < I_L \leq 1$  по таблице 5.1.

Примечание - Значения  $E$  допускается определять по результатам компрессионных испытаний для объектов нормального уровня ответственности при наличии статистически обоснованных региональных данных по поправочным коэффициентам.

Таблица 5.1

Грунты	Значения $m_{oed}$ при коэффициенте пористости $e$ , равном					
	0,45-0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Супеси	2,8	2,5	2,1	1,4	-	-
Суглинки	3	2,7	2,4	2,0	1,5	1,0
Глины	-	2,4	2,3	2,2	2	1,8

Примечание - Для промежуточных значений  $e$  коэффициент  $m_{oed}$  определяется интерполяцией.

Для зданий и сооружений, для которых расчет оснований по деформациям в соответствии с 5.6 не проводят или для которых используют иные расчетные методы, необходимые характеристики и способы их получения устанавливаются в задании на изыскания".

Пункт 5.3.9. Первый абзац. Заменить слова: "могут быть получены" на "допускается получать".

Второй абзац. Заменить слова: "могут быть получены" на "допускается получать".

Пункт 5.3.10. Изложить в новой редакции:

"5.3.10 Для расчета по несущей способности оснований из медленно уплотняющихся водонасыщенных глинистых, органоминеральных и органических грунтов, в которых возможно формирование избыточных поровых давлений, необходимо определять сопротивление грунта недренированному сдвигу  $c_u$ .

В полевых условиях значение  $c_u$  может быть определено методом вращательного среза (крыльчаткой) в массиве грунта (ГОСТ 20276.5).

В лабораторных условиях сопротивление недренированному сдвигу  $c_u$  определяют по

результатам неконсолидированно-недренированных трехосных испытаний (ГОСТ 12248.3).

Для сооружений геотехнических категорий 1 и 2 значение  $c_u$  также допускается определять по результатам одноосного сжатия (ГОСТ 12248.2).".

Пункт 5.3.11. Примечание. Изложить в новой редакции:

"Примечание - При наличии статистически обоснованных региональных данных, приведенных в нормативных и методических документах, значения  $\Phi$  с назначаются по данным зондирования для сооружений геотехнической категории 2.".

Пункт 5.3.12. Исключить слова: "при соответствующем обосновании".

Пункт 5.3.15. Третий абзац. Третье предложение. Исключить.

Пункт 5.3.18. Третье предложение. Исключить.

Пункт 5.3.20. Заменить слова: "При соответствующем обосновании допускается" на "Допускается".

Примечание 2. Заменить слова: "территориальных нормативно-методических документах" на "нормативных и методических документах".

Дополнить пункт 5.3.20 пунктом 5.3.21 в следующей редакции:

"5.3.21 Если в процессе строительства и (или) эксплуатации сооружения допускается промерзание грунта с его последующим оттаиванием, расчетные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов, полученных экспериментально или определяемых по нормативным значениям таблиц приложения А, следует принимать с понижающим коэффициентом условий работы  $\gamma_c$ : 0,9 - для угла внутреннего трения  $\Phi$  и сцепления  $c$ ; 0,8 - для модуля деформации  $E$ ".

#### **5.4 Подземные воды**

Пункт 5.4.6. Дополнить примечанием в следующей редакции:

"Примечание - Уровень первого от земной поверхности безнапорного горизонта подземных вод в песках допускается определять электростатическим зондированием (ГОСТ Р 59594).".

Пункт 5.4.15. Третий абзац. Заменить слова: "В необходимых случаях на стадии" на "На стадии".

Пункт 5.4.16. Заменить слова: "могут повысить коррозийную агрессивность" на "имеют тенденцию к повышению коррозионной агрессивности".

#### **5.5 Глубина заложения фундаментов**

Пункт 5.5.2. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"При использовании результатов наблюдений за фактической глубиной промерзания следует учитывать, что она определяется в соответствии с ГОСТ 24847.".

Пункт 5.5.5. Таблица 5.3. Примечание 1. Заменить слова: "В случаях когда" на "Если".

#### **5.6 Расчет оснований по деформациям**

Пункт 5.6.5. Примечание 1. Заменить слова: "могут применяться" на "применяются".

Примечание 3. Изложить в новой редакции:

"3 В случаях оценки напряженно-деформированного состояния конструкций сооружений и основания, сложенного глинистыми грунтами, во времени, прогноз деформаций следует выполнять с учетом первичной (фильтрационной) консолидации и ползучести (вторичной консолидации). Для расчетов сжимаемости основания с учетом ползучести допустимо применять геомеханические модели с упрочнением и ползучестью.".

Пункт 5.6.7. Примечание 3. Исключить слова: "при соответствующем обосновании".

Пункт 5.6.15. Заменить слова: "могут быть применены плиты" на "допускается применение плит".

Пункт 5.6.18. Заменить слова: "также могут применяться плиты" заменить на "допускается применение плит".

Пункт 5.6.24. Второй абзац. Заменить слова: "При соответствующем обосновании допускается" на "Допускается".

Пункт 5.6.27. Первый абзац. Заменить слова: "могут быть трапециевидные и треугольные" на "допускается принимать трапециевидными и треугольными".

Примечание. Изложить в новой редакции:

"Примечание - При значительных моментных нагрузках с целью уменьшения краевых давлений необходимы дополнительные технические решения, например, применение фундаментов с анкерами.".

Пункт 5.6.47. Первый абзац. Заменить слова: "в необходимых случаях" на "возможности".

Пункт 5.6.48. Второй абзац. Исключить слова: "при соответствующем обосновании".

Пункт 5.6.52. Таблица 5.11. Примечания. Дополнить примечанием 3 в следующей редакции:

"3 Таблица не распространяется на здания, возводимые на подрабатываемых и карстоопасных территориях.".

#### **5.7 Расчет оснований по несущей способности**

Пункт 5.7.7. Заменить слова: "могут быть приняты" на "принимаются".

Пункт 5.7.8. Первое предложение. Изложить в новой редакции:

"5.7.8 При выборе поверхностей скольжения следует учитывать возможность их совпадения с выраженным ослабленными поверхностями в грунтовом массиве (полностью или частично), или их пересечение слоев слабых грунтов; при их выборе необходимо учитывать ограничения на перемещения грунта, исходя из конструктивных особенностей сооружения".

### **5.9 Мероприятия по уменьшению деформаций оснований и влияния их на сооружения**

Пункт 5.9.1. Первый абзац. Исключить слова: "и целесообразности".

Пункт 5.9.2. перечисление д). Изложить в новой редакции:

"д) теплотехнические мероприятия (в том числе с применением эффективной влаго- и биостойкой теплоизоляции). Предел прочности при сжатии вертикальной теплоизоляции со стороны грунта должен составлять не менее 200 кПа при глубине заложения до 3,5 м, не менее 250 кПа при глубине заложения более 3,5 м и в горизонтальной части, для цокольной части не менее 100 кПа.

Коэффициент водопоглощения для теплоизоляционных материалов, используемых в конструкции фундаментов, сооружений, при испытании согласно ГОСТ 12087\* (метод 2), должен составлять не более 0,7%, в конструкции цокольной части стены не более 1,5%.

---

\* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать: "ГОСТ EN 12087". - Примечание изготовителя базы данных.

Необходимая толщина теплоизоляции определяется согласно СП 50.13330".

Пункт 5.9.6. Первый абзац. Заменить слова: "В случаях, когда" на "Если".

## **6 Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на специфических грунтах и в особых условиях**

### **6.1 Просадочные грунты**

Пункт 6.1.5. Рисунок 6.1. Дополнить пояснения пояснениями в следующей редакции:

"; 1 - напряжения от собственного веса грунта  $\sigma_{zg}$ ; 2 - суммарные вертикальные напряжения от внешней нагрузки и собственного веса грунта  $\sigma_z = \sigma_{zp} + \sigma_{zg}$ ; 3 - изменение с глубиной начального просадочного давления  $p_{sI}$ ; 4 - дополнительные вертикальные напряжения  $\sigma_{z,wl}$ , возникающие за счет повышения влажности просадочного грунта, уплотнения и т.п.".

### **6.2 Набухающие грунты**

Пункт 6.2.7. Заменить слова: "могут быть получены" на "получают".

### **6.3 Засоленные грунты**

Пункт 6.3.14. Второй абзац. Заменить слова: "могут быть определены" на "определяют".

### **6.4 Органоминеральные и органические грунты**

Пункт 6.4.4. Четвертое перечисление. Изложить в новой редакции:

"- коэффициенты фильтрационной и вторичной консолидации -  $C_V$  и  $C_\alpha$  соответственно".

Пункт 6.4.6. Заменить значение: "10%" на "0,1 д.е.".

Пункт 6.4.7. Второй абзац. Заменить слова: "которые могут быть использованы" на "используемые".

Пункт 6.4.8. Изложить в новой редакции:

"6.4.8 Деформационные, прочностные, консолидационные и фильтрационные характеристики органоминеральных и органических грунтов следует определять в диапазоне давлений, соответствующих напряженному состоянию основания проектируемого сооружения. Указанные характеристики следует устанавливать при испытаниях образцов грунта в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Примечание - Для сооружений повышенного уровня ответственности определение деформационных, прочностных, консолидационных и фильтрационных характеристик органоминеральных и органических грунтов сжимаемой толщи следует производить с предварительным восстановлением природного фазового состава образцов".

Пункт 6.4.10. Дополнить примечанием в следующей редакции:

"Примечание - Для сооружений повышенного уровня ответственности требуется учитывать примечание к 6.4.8.".

Пункт 6.4.23. Второе предложение. Заменить слово: "рекомендуются" на "возможны".

Пункт 6.4.25. Первый абзац. Исключить слова: "в случае необходимости".

Пункт 6.4.26. Заменить слова: "могут применяться" на "применяются".

Пункт 6.4.30. Заменить слова: "В случае если" на "Если".

### **6.5 Элювиальные грунты**

Пункт 6.5.1. Первое предложение. Изложить в новой редакции:

"6.5.1 Основания, сложенные элювиальными грунтами - продуктами выветривания скальных и полускальных грунтов, следует проектировать с учетом:".

Пункт 6.5.8. Заменить слова: "элювия скальных и элювиальных крупнообломочных" на "элювиальных скальных и крупнообломочных".

Пункт 6.5.9. Изложить в новой редакции:

"6.5.9 Коэффициент выветрелости  $K_{w_f}$  элювия скальных грунтов определяют согласно указаниям ГОСТ 25100.

Подразделение элювия скальных грунтов по степени выветрелости приведено в таблице 6.6, а ориентировочные значения предела прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии  $R_c$ , которые используются для предварительной оценки оснований из этих грунтов, приведены в приложении И."

Пункт 6.5.12. Изложить в новой редакции:

"6.5.12 При подразделении элювиальных крупнообломочных грунтов по гранулометрическому составу на разновидности необходимо указывать содержание частиц заполнителя размером менее 0,1 мм, а также выделять щебенисто-дрессевые грунты при содержании частиц менее 0,1 мм до 10%, а частиц крупнее 10 мм - более 25% по массе.

Ориентировочные значения модуля деформации для разновидностей элювиальных крупнообломочных грунтов приведены в приложении И.

Прочностные свойства крупнообломочных грунтов допускается определять расчетом по специальным методикам на основании лабораторных определений физических свойств [8].

Для прямого полевого определения деформационных свойств элювиальных крупнообломочных грунтов в дополнение к требованиям 5.3.4 и 5.3.5 используют метод штамповых испытаний с применением быстротвердеющих композитных материалов на контакте штампа с грунтом.

Примечание - При применении быстротвердеющих композитных материалов на контакте штампа с крупнообломочным грунтом толщина контактного слоя должна составлять в диапазоне от 70 до 150 мм в зависимости от размера обломков. Допускается использовать безусадочные быстротвердеющие бетонные смеси наливного типа при сроке твердения не менее 1 сут и быстросхватывающиеся бетонные смеси при сроках их твердения не менее 3 сут."

Пункт 6.5.17. Второй абзац. Заменить слова: "В случае" на "При".

## 6.6 Насыпные грунты

Пункт 6.6.19. Первый абзац. Заменить слова: "могут устраиваться" на "устраиваются".

## 6.7 Намывные грунты

Пункт 6.7.1. Второй абзац. Исключить слова: "при соответствующем обосновании".

Примечание. Исключить слова: "при соответствующем обосновании".

Пункт 6.7.4. Второй абзац. Исключить слово: "рекомендуемых".

## 6.8 Пучинистые грунты

Пункт 6.8.4. Дополнить вторым абзацем в следующей редакции:

"Для сооружений пониженного уровня ответственности следует характеризовать глинистые минеральные, органоминеральные и органические грунты при влажности больше  $W_L$  в соответствии с таблицей 6.11а.

Таблица 6.11а

Относительное содержание органического вещества $I_r$ , д.е.	Разновидность грунта по ГОСТ 25100
$0,05 < I_r \leq 0,1$	Сильнопучинистые
$0,1 < I_r \leq 0,75$	Слабопучинистый
$0,75 < I_r \leq 1$	Среднепучинистый

"

Пункт 6.8.8. Первое предложение. Изложить в новой редакции:

"6.8.8 Пучинистые свойства крупнообломочных грунтов и песков, содержащих глинистые фракции, в том числе песчаных органоминеральных, а также супесей при  $I_p < 0,02$  определяют через показатель дисперсности  $D$ ".

## 6.9 Закрепленные грунты

Пункт 6.9.1. Четвертый абзац. Заменить слова: "могут быть использованы" на "используются".

Пункт 6.9.2. Изложить в новой редакции:

"6.9.2 Для закрепления грунтов в зависимости от цели закрепления и инженерно-геологических условий применяют следующие способы:

инъекционный - закрепление грунта нагнетанием в грунт под давлением растворов на основе органических, неорганических полимеров или цементов через инъекторы, манжетные колонны или

скважины в одном из следующих режимов: пропитки, пропитки с применением виброцементации, гидроразрыва, заполнительной цементации пустот, полостей, трещин, локальных участков зон разуплотнения в массивах грунта и контактных зонах "конструкции-грунт";

глубинное перемешивание/бурсмесительный - формирование элементов закрепленного грунта заданной формы в плане и по глубине буровым инструментом за счет механического разрушения грунта без извлечения его на поверхность и смещивания с раствором вяжущего ("мокрый" способ) или сухим вяжущим ("сухой" способ), используемый для водонасыщенных грунтов;

струйная цементация/гидроструйный - формирование элементов закрепленного грунта заданной формы в плане и по глубине буровым инструментом за счет разрушения грунта без извлечения его на поверхность и смещивания с раствором вяжущего с использованием струи высокого давления (раствора-воздуха-воды), реализуемый одним из следующих способов: однокомпонентный (применение инъекционного раствора), двухкомпонентный (применение струи воздуха и инъекционного раствора), трехкомпонентный (применение струи воздуха, воды и инъекционного раствора);

термический - путем спекания грунта в скважине высокотемпературными газами или с помощью электронагрева грунта;

электрохимический - способ комбинированного применения электрического тока и химических растворов, вводимых в грунт под давлением при одновременном воздействии постоянного электрического тока.

Способ закрепления, рецептура растворов и технологические параметры должны обеспечивать необходимые расчетные физико-механические характеристики закрепленного грунта или массива и удовлетворять требованиям по охране окружающей среды".

Пункт 6.9.3. Изложить в новой редакции:

"6.9.3 Инъекционные способы закрепления грунтов в режиме пропитки при инъекции через скважины, инъекторы и манжетные колонны (разрыв обоймы выполняется с одномоментным созданием повышенного по отношению к режиму пропитки давлением) следует применять в следующих условиях:

силикатизация и смолизация - в песках с коэффициентом фильтрации от 0,5 до 80 м/сут;

силикатизация - в просадочных грунтах при коэффициенте фильтрации не менее 0,2 м/сут и коэффициенте водонасыщения  $S_r \leq 0,7$ , в песках с учетом положений ГОСТ Р 59705 при коэффициенте фильтрации не менее 0,5 м/сут и не более 80 м/сут;

цементация - в соответствии с положениями ГОСТ Р 59538: в крупнообломочных грунтах, крупнозернистых и гравелистых песках при коэффициенте фильтрации не менее 80 м/сут, растворами на основе цемента типа "И", в песках разной крупности при коэффициенте фильтрации от 10 до 80 м/сут растворами на основе цемента типа ИТДВ и ИОТДВ;

вибропропитка - в песках с коэффициентом фильтрации от 0,5 до 80 м/сут растворами на основе цемента в соответствии с положениями ГОСТ Р 59538 для цементации (А.1, приложение А) и ГОСТ Р 59705 - для силикатизации".

Пункт 6.9.4. Изложить в новой редакции:

"6.9.4 Инъекционный способ закрепления грунтов в режиме гидроразрыва при инъекции через инъекторы и манжетные колонны и в режиме заполнительной цементации по 6.9.2 следует применять в соответствии с положениями ГОСТ Р 59538, ГОСТ Р 59704 и ГОСТ Р 59706 в грунтах любого типа с применением растворов на основе цемента типа И. Применение растворов на основе цементов типа ИТДВ и ИОТДВ должно быть обосновано проектом и подтверждено результатами опытных работ, выполняемых на этапе изысканий, и соответствовать положениям ГОСТ Р 59538, ГОСТ Р 59704, ГОСТ Р 59706, СП 45.13330 и 6.9.3 в части применения таких растворов".

Пункт 6.9.5. Дополнить абзацем в следующей редакции:

"Для бурсмесительного закрепления грунтов ("мокрым" и "сухим" способом) следует применять растворы на основе цемента типа И по ГОСТ Р 59538 или сухое вяжущее на основе цемента или извести в соответствии с положениями настоящего раздела и ГОСТ Р 59706".

Пункт 6.9.6. Изложить в новой редакции:

"6.9.6 Для гидроструйного закрепления грунтов (струйная цементация) следует применять растворы на основе портландцемента или инъекционных растворов типа И по ГОСТ Р 59538, в соответствии с положениями ГОСТ Р 59706 и дополнительными положениями настоящего раздела".

Пункт 6.9.8. Изложить в новой редакции:

"6.9.8 Для закрепления грунтов следует использовать в качестве крепителей водные растворы силиката натрия по ГОСТ Р 59705, растворы на основе цемента по ГОСТ Р 59538, ГОСТ Р 59704, ГОСТ Р 70308.

Закрепление грунтов с использованием крепителей, растворов на основе других органических и неорганических полимеров допускается при условии соблюдения следующих положений:

- соблюдение положений ГОСТ Р 59706 и ГОСТ Р 70695 в части характеристик закрепленного грунта;

- применение материалов, исключающих негативное влияние на окружающую среду и здоровье

людей с соблюдением санитарных требований и требований охраны труда как при производстве работ, так и на весь, определенный действующими документами по стандартизации или заданный при проектировании жизненный цикл объекта;

- применение материалов, обеспечивающих определенные действующими документами по стандартизации или проектом противоаварийных, или иных временных работ базовые по ГОСТ Р 59706 (за исключением модуля деформации - если это обосновано проектом) характеристики закрепленных грунтов;

- для проектов противоаварийных мероприятий возможность выполнения при необходимости (обосновывается проектом) работ по обеспечению требований [2] на весь период жизненного цикла сооружения, предусмотренного ГОСТ 27751.

Для регулирования процессов схватывания и гелеобразования или предварительной обработки закрепленного грунта применяют рецептурные добавки".

Пункт 6.9.10. Изложить в новой редакции:

"6.9.10 Изыскания при проектировании оснований из закрепленных грунтов способом инъекции должны выполняться по специально разработанной дополнительной программе изысканий. Материалы инженерно-геологических изысканий помимо характеристик, указанных в 5.1.16, должны содержать данные о коэффициенте фильтрации грунта, химическом составе водных вытяжек грунтовых вод. В программу должны быть включены дополнительные требования по проведению в рамках изысканий при необходимости лабораторных исследований (определяется на этапе проектирования в зависимости от уровня ответственности объекта и (или) объектов окружающей застройки) и полевых опытных работ".

Пункт 6.9.11. Изложить в новой редакции:

"6.9.11 Проектирование закрепления грунтов следует выполнять в соответствии с положениями ГОСТ Р 59538, ГОСТ Р 59704, ГОСТ Р 59705, ГОСТ Р 59706, ГОСТ Р 70308, ГОСТ Р 70695, СП 45.13330, СП 291.1325800 и дополнительных положений настоящего раздела.

При проектировании закрепления грунтов при новом строительстве способами глубинного перемешивания и струйной цементации для более равномерного распределения нагрузки на закрепленное основание может быть предусмотрено устройство распределяющей подушки по верху элементов закрепленного грунта.

При проектировании для всех способов закрепления следует назначать базовые характеристики закрепленного грунта:

- плотность -  $\rho_{stb}$ ;
- предел прочности на одноосное сжатие -  $R_{stb}$ ;
- условный радиус закрепления -  $r_{stb}$ ;
- глубина закрепления -  $h_{stb}$ ;
- условные границы закрепления -  $a_{stb}, b_{stb}$ .

Модуль деформации -  $E_{stb}$  как базовый показатель может быть назначен при необходимости для грунтов/массивов из элементов закрепленного грунта, закрепленных растворами на основе цемента для способов: глубинное перемешивание, струйная цементация, инъекция в режиме гидроразрыва, других способов закрепления, если это предусмотрено проектом.

Дополнительные характеристики закрепленного грунта назначаются при проектировании на основании базовых характеристик и определяются:

- для грунтов, закрепленных растворами на основе цемента по технологии пропитки (типы ИТДВ и ИОТДВ), глубинного перемешивания и струйной цементации - по СП 291.1325800.2017 (раздел 5);

- для других технологий закрепления и инъекционных растворов - на основании опытных работ".

Пункт 6.9.12. Изложить в новой редакции:

"6.9.12 Принятые при проектировании значения расчетных характеристик закрепленного грунта (контролируемые параметры) должны быть подтверждены результатами опытно-производственных и контрольных работ, выполняемых на всем протяжении закрепления. Контролируемые параметры закрепления и объемы опытно-производственных и контрольных работ назначаются при проектировании и должны обеспечивать возможность достоверной оценки соответствия требованиям проекта".

Пункт 6.9.13. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

"Численное моделирование элементов закрепленных грунтов, выполненных по различным технологиям, выполняют с использованием расчетных моделей, в основе которых заложены критерии прочности Мора-Кулонса или Хока-Брауна".

Пункт 6.9.14. Изложить в новой редакции:

"6.9.14 При проектировании искусственных оснований из элементов закрепленного грунта для

сооружений класса КС-3 следует предусматривать полевые испытания статической нагрузкой как отдельных элементов, так и фрагментов закрепленного массива. Для сооружений класса КС-2 - если это предусмотрено проектом.

Размеры штампов следует определять размерами элементов закрепленного грунта".

Пункт 6.9.15. Изложить в новой редакции:

"6.9.15 Проектом закрепления грунтов должны быть предусмотрены опытно-производственные работы по закреплению. Для объектов пониженного уровня ответственности, класса КС-1 по ГОСТ 27751 при геотехнической категории 1 опытно-производственные работы допускается не предусматривать. Для остальных объектов на этапе проектирования назначаются расчетные технологические параметры. Рабочие технологические параметры уточняются и назначаются по результатам опытно-производственных работ.

Проектом закрепления грунтов должны быть предусмотрены контрольные работы, предусматривающие оценку качества закрепления как в процессе работ, так и после их завершения в объемах, предусмотренных СП 45.13330.".

Пункт 6.9.16. Изложить в новой редакции:

"6.9.16 При проектировании для элемента закрепленного грунта следует назначать следующие границы закрепления.

Для инъекционных способов закрепления:

расчетный радиус - расстояние от оси скважины/инъектора до границы закрепления, за пределами которой характеристики грунта принимаются равными природным, назначается при проектировании в зависимости от вида и свойств раствора, фильтрационных характеристик грунта и подтверждается по результатам опытных работ;

расчетная глубина - расстояние от верхней до нижней границы закрепления в пределах сечения с расчетным радиусом, за пределами которых характеристики грунта принимаются равными природным, назначается при проектировании по глубине погружения инъекторов и (или) глубине установки манжетных колонн или скважин с учетом пропитки под ними.

Для буроцементного способа закрепления:

расчетный радиус - расстояние от оси элемента закрепленного грунта до границы закрепления, за пределами которой характеристики грунта принимаются равными природным, назначается при проектировании по размерам бурового инструмента (диаметр буроцементителя);

расчетная глубина - расстояние от верхней до нижней границы закрепления в пределах сечения с расчетным радиусом, за пределами которых характеристики грунта принимаются равными природным, назначается при проектировании по глубине погружения буроцементителя.

Для струйной цементации:

расчетный радиус - расстояние от оси грунтоцементного элемента до границы закрепления, за пределами которой характеристики грунта принимаются равными природным, назначается при проектировании по расчетной границе грунтоцементного элемента в плане на основании положений настоящего раздела и опытным работам, выполненным при изысканиях, если они были предусмотрены проектом;

расчетная глубина - расстояние от верхней до нижней границы закрепления в пределах сечения с расчетным радиусом, за пределами которых характеристики грунта принимаются равными природным, назначается при проектировании по глубине погружения бурового инструмента, формирующего элемент закрепленного грунта с учетом размыва грунта без формирования расчетного радиуса в нижней и верхней точках остановки монитора (до выполнения опытных работ допускается принимать 0,5 м в нижней и от 0,0 до 0,5 м в верхней точке).

До опытных работ допускается назначать значения характеристик по таблице 6.13.".

Таблица 6.13. Стока 8. Изложить в новой редакции:

"

Цементация растворами типа ИТДВ и ИОТДВ по ГОСТ Р 59538	Песок	1-80	0,1-0,5	0,5-3,0
---	-------	------	---------	---------

"

Пункт 6.9.17. Изложить в новой редакции:

"6.9.17 Расчетное сопротивление одноосному сжатию ( $R_f$ ), закрепленного всеми способами грунта по результатам испытаний образцов, следует определять по формуле

$$R_f = R_{stb} / \gamma_{ss}, \quad (6.39)$$

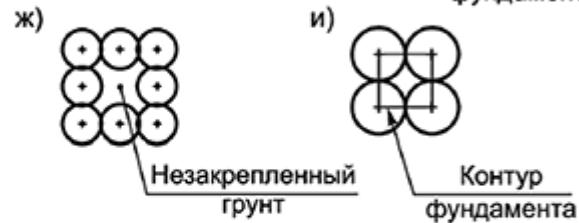
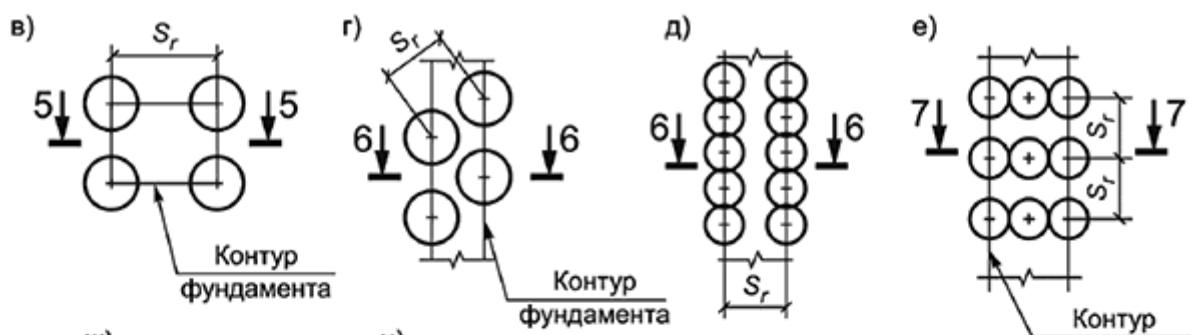
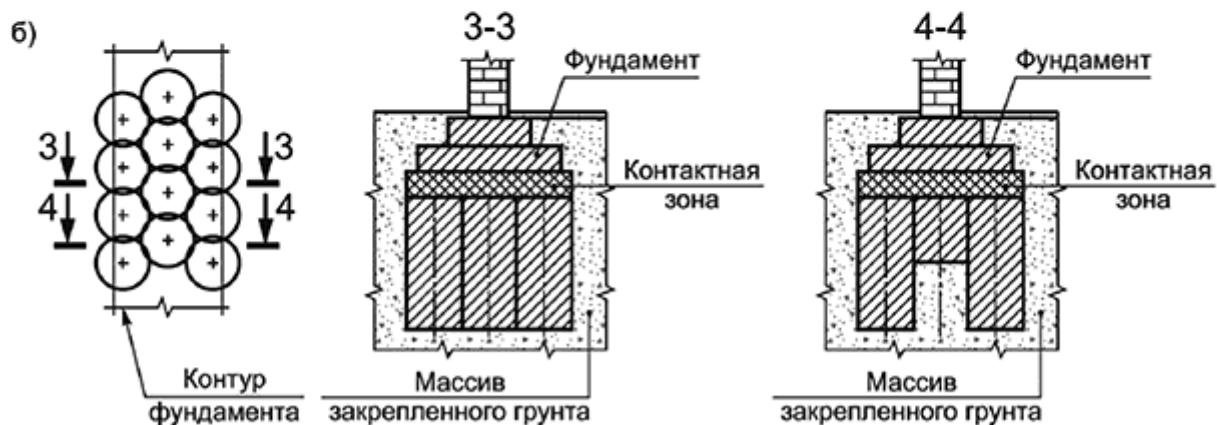
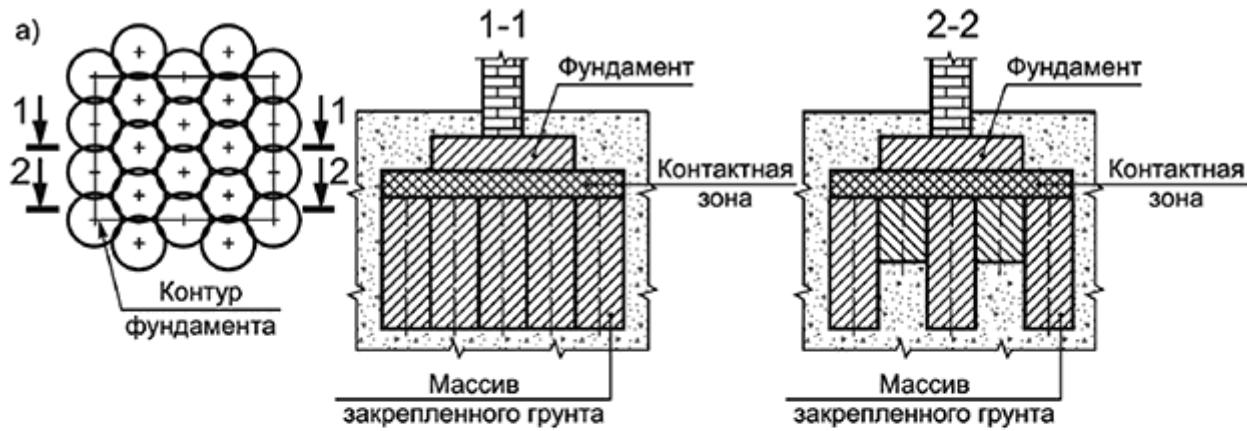
где  $R_{stb}$  - нормативное сопротивление закрепленного грунта сжатию, МПа;

$\gamma_{ss}$  - коэффициент надежности по материалу, принимаемый по результатам работ при расчете

по первому предельному состоянию и контролю по образцам, отобранным из элемента закрепленного грунта, равным 1,5 для элементов закрепленного грунта, выполненных по технологиям инъекции и глубинного перемешивания, равным 1,75 - для элементов закрепленного грунта, выполненных по методу струйной цементации и (или) при контроле по грунтоцементной пульпе. При контроле по образцам, изготовленным в лаборатории для всех способов и режимов закрепления в зависимости от коэффициента вариации прочности по методике ГОСТ 20522. При расчете по второму предельному состоянию  $\gamma_{ss}$  следует принимать равным 1.

Значение нормативного сопротивления закрепленного грунта сжатию принимается равным среднему значению прочности на одноосное сжатие образцов, отобранных из элемента закрепленного грунта в одной горизонтальной плоскости не менее чем в 3-х точках от оси элемента до точки, соответствующей  $5/6$  радиуса и определенному по методике ГОСТ 20522".

Пункт 6.9.18. Рисунок 6.13. Изложить в новой редакции:  
"



а), б) - сплошное из рядом расположенных элементов; в), г) - отдельно стоящих элементов; д), е), ж) - отдельно расположенных рядов сплошных элементов; и) - сплошное с расположением элементов по сетке квадрата

**Рисунок 6.13 - Принципиальные схемы расположения элементов закрепленного грунта в плане**  
".

Пункт 6.9.23. Изложить в новой редакции:

"6.9.23 Технология производства работ по созданию закрепленного массива грунта должна обеспечивать минимизацию негативного воздействия на основание фундаментов возводимого или существующего сооружения."

Пункт 6.9.24. Изложить в новой редакции:

"6.9.24 Выбор метода закрепления грунтов следует выполнять с учетом оценки конструктивной и экономической эффективности. Оценку допускается выполнять в соответствии с приложением Р, при этом обязательным условием оценки вариантов технических решений по закреплению грунтов следует считать обеспечение конструктивной безопасности объекта/основания".

Пункт 6.9.25. Изложить в новой редакции:

"6.9.25 Критерии конструктивной эффективности должны обеспечивать выбор оптимального решения, исходя из обеспечения безопасной эксплуатации объекта в соответствии с требованиями допустимых показателей по несущей способности и деформируемости отдельных элементов или объекта в целом. Критерии экономической эффективности должны обеспечивать минимизацию затрат для принятого варианта усиления в сравнении с другими вариантами при условии обеспечения требований конструктивной безопасности".

Пункт 6.9.26. Изложить в новой редакции:

"6.9.26 В качестве расчетных показателей критериев конструктивной эффективности следует принимать значения  $E$ ,  $R$  (модуль деформации и прочность на одноосное сжатие растворов, применяемых для закрепления),  $E_s$ ,  $R_s$  (модуль деформации и прочность на одноосное сжатие элемента закрепленного грунта или массива из отдельных элементов закрепленного грунта)".

**6.10 Армированные грунты**

Пункт 6.10.3. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

"6.10.3 Вертикальное армирование следует применять для улучшения свойств естественных или устройства искусственных оснований, повышения устойчивости склонов и откосов, снижения деформаций возводимых сооружений и окружающей застройки при проведении строительных работ в непосредственной близости от них."

Пункт 6.10.8. Седьмое перечисление. Дополнить словами:

", и оптимизация проектных решений".

Пункт 6.10.11. Дополнить четвертым абзацем в следующей редакции:

"Элементы из армированного грунтоцемента должны удовлетворять требованиям СП 291.1325800."

Пункт 6.10.19. Дополнить примечанием в следующей редакции:

"Примечание - При выполнении численного моделирования основания, армированного вертикальными элементами переменной длины, следует использовать геомеханические модели с упрочнением, для которых вертикальный размер расчетной области незначительно влияет на прогнозируемые величины осадок".

Дополнить пункт 6.10.22 пунктом 6.10.23 в следующей редакции:

"6.10.23 При проектировании оснований, армированных вертикальными элементами, выполненными по струйной технологии, следует проводить оптимизацию проектных решений по армированию.

Оптимизация проектных решений оснований, армированных отдельными элементами, должна состоять в выборе геометрических параметров армирующих элементов, например, их минимальной длины и максимального шага, определяемых из условия обеспечения заданных величин допустимых деформаций основания. Критерием оптимальности может служить минимизация расхода материалов на устройство армирующих элементов или сокращение сроков строительства.

Оптимизацию следует проводить с учетом 6.10.19 и положений приложения Р путем варьирования шага и длины элементов на отдельных заранее выбранных характерных участках с проведением многовариантного численного моделирования".

**6.11 Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на подрабатываемых территориях**

Пункт 6.11.1. Изложить в новой редакции:

"6.11.1 Основания сооружений следует проектировать с учетом неравномерных вертикальных и горизонтальных перемещений грунтового массива в результате подработки, т.е. устройства закрытых

подземных выработок с целью выемки полезных ископаемых или строительства подземных сооружений.

Следует выделять две категории условий "подработки", с разными подходами к определению вызываемых подработкой деформаций грунтового массива и учету влияния этих деформаций на напряженно-деформированное состояние взаимодействующих с ним фундаментов и подземных конструкций.

А) Устройство подземных выработок, устойчивость которых должна обеспечиваться в течение не только срока их эксплуатации, но и в течение срока эксплуатации всех сооружений на данной подрабатываемой территории (транспортные тоннели, сооружения подземного пространства городов и т.п.).

Б) Устройство подземных выработок, обрушение которых планируется по технологии подземных работ или допускается по истечении ограниченного срока, меньшего, чем требуемый срок обеспечения безопасности сооружений на данной подрабатываемой территории (временные выработки при подземном строительстве, очистные пространства и отработанные лавы при разработке полезных ископаемых и т.п.).

Зону влияния строительства и эксплуатации подземных выработок различного назначения в условиях существующей застройки следует считать подрабатываемой территорией. Границы зоны влияния подземных выработок определяются расчетом с учетом данных маркшейдерских измерений и в соответствии с требованиями 9.34.

Деформации массива основания над подземной выработкой, в том числе обобщенные параметры деформаций поверхности (вертикальные и горизонтальные перемещения поверхности, ее кривизна и наклоны, а также вертикальные уступы) следует определять в соответствии с требованиями СП 21.13330".

Пункт 6.11.9. Изложить в новой редакции:

"6.11.9 На площадках, сложенных специфическими грунтами, конструкции сооружений следует проектировать с учетом возможного совместного воздействия на них деформаций от подработок и проявления специфических свойств указанных грунтов."

Пункт 6.11.11. Второй абзац. Исключить слова: "(в необходимых случаях)".

Пункт 6.11.13. Четвертый абзац. Изложить в новой редакции:

"Возможна работа податливых фундаментов второго типа, наклоняющихся из плоскости стены, в плоскости стены как податливых фундаментов первого типа."

Пункт 6.11.18. Первое перечисление. Заменить слова: "могут приниматься" на "принимаются".

Дополнить пункт 6.11.19 пунктом 6.11.20 в следующей редакции:

"6.11.20 Расчеты по оценке влияния подработок категории А (см. 6.11.1) на сооружения, расположенные в пределах подрабатываемой территории, выполняют на этапе расчетного обоснования в рамках разработки установленных разделов проектной документации, в том числе с применением инженерно-геотехнических программных комплексов, по процедурам, включающим численные расчеты с использованием моделей механики сплошных сред.

Расчеты по оценке влияния подработок категории Б (см. 6.11.1) на сооружения, расположенные на подрабатываемой территории, должны выполняться в рамках геотехнического обоснования".

## 6.12 Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на закарстованных территориях

Пункт 6.12.6. Исключить слова: "могут быть".

Пункт 6.12.7. Таблица 6.15а. Примечание 1. Заменить слова: "могут быть отнесены" на "допускается отнесение".

Пункт 6.12.8. Второй абзац. Первое предложение. Изложить в новой редакции:

"Если параметров таблицы 6.16 недостаточно для отнесения участка строительства к одной из категорий опасности в карстово-суффозионном отношении, то для установления категории необходимо привлекать специализированные организации".

Пункт 6.12.12. Примечание 1. Второй абзац. Дополнить словами в следующей редакции:

"Образование провала над карстовой полостью считается возможным, если прогнозируемое за время эксплуатации сооружения значение диаметра полости оказывается больше "критического" значения этого диаметра, устанавливаемого, согласно указаниям СП 499.1325800, расчетом устойчивости цилиндрического объема толщи, перекрывающей карстующиеся породы".

Примечание 2. Заменить слова: "В случае если" на "Если".

Примечание 4. Дополнить словами в следующей редакции:

"Если проектируемое сооружение имеет заглубленные несущие элементы (сваи, заглубленный плитный фундамент и т.п.), то параметры карстовых деформаций должны определяться для глубин, на которых осуществляется передача нагрузки на основание".

Пункт 6.12.15. Второй абзац. Заменить слова: "В случае, если" на "Если".

Пункт 6.12.16. Первое предложение. Заменить слова: "В случае, если" на "Если".

Пункт 6.13.2. Изложить в новой редакции:

"6.13.2 Проектирование оснований ленточных и столбчатых фундаментов с учетом

сейсмических воздействий следует выполнять на основе расчета по несущей способности на особое сочетание нагрузок, определяемых в соответствии с требованиями СП 20.13330 и СП 14.13330.

Предварительно тип и размеры фундаментов допускается определять расчетом оснований на основное сочетание нагрузок (без учета сейсмических воздействий), согласно требованиям раздела 5, а затем следует уточнять расчетом на особое сочетание нагрузок с учетом сейсмических воздействий.

Глубину заложения фундаментов в грунтах, относимых по их сейсмическим свойствам согласно СП 14.13330 к категориям I и II, принимают такой же, как и для фундаментов в несейсмических районах.

При выборе глубины заложения фундаментов в грунтах, относимых по их сейсмическим свойствам к категориям III, следует рассматривать прорезку данных грунтов проектируемыми фундаментами. Для сооружений нормального и повышенного уровня ответственности в рассматриваемом случае применяются свайные фундаменты или мероприятия по улучшению строительных свойств грунтов основания до начала строительства. Для сооружений пониженного уровня ответственности дополнительных мероприятий не требуется.

На площадках, сложенных грунтами категории IV по сейсмическим свойствам, для зданий и сооружений повышенного и нормального уровня ответственности необходимо предусматривать мероприятия по улучшению строительных свойств грунтов основания до начала строительства. Требования к основаниям для зданий и сооружений пониженного уровня ответственности на таких площадках должны быть предусмотрены проектом в зависимости от планируемого срока их эксплуатации.

Не допускается использовать в качестве оснований сейсмостойких сооружений водонасыщенные грунты, способные к динамическому разжижению, без проведения предварительных мероприятий по улучшению строительных свойств грунтов (уплотнение, закрепление, замена грунтов в основании по 5.9.3).".

## **7 Особенности проектирования оснований опор воздушных линий электропередачи**

Пункт 7.2. Третий абзац. Первое предложение. Заменить слова: "В случае, если" на "Если".

## **8 Особенности проектирования оснований и фундаментов малоэтажных зданий**

Пункт 8.1. Второй абзац. Заменить слова: "могут возводиться" на "возводятся".

Пункт 8.2. Первое предложение. Заменить слово: "Рекомендуется" на "Следует".

Пункт 8.3. Изложить в новой редакции:

"8.3 В зданиях с несущими стенами следует применять фундаменты на естественном основании (ленточные, столбчатые, щелевые и др.). В сложных инженерно-геологических условиях (специфические грунты, высокий уровень подземных вод и др.) допускается использовать типы фундаментов, указанные в 8.2,б) и 8.2,в).".

Пункт 8.5. Заменить слово: "рекомендуются" на "следует применять".

Пункт 8.6. Второй абзац. Заменить слова: "могут быть минимизированы при применении" на "минимизируют за счет применения".

Пункт 8.7. Первое предложение. Исключить слово: "практически".

Второе предложение. Заменить слова: "В необходимых случаях для" на "Для". Заменить слово: "целесообразно" на "следует".

Пункт 8.8. Изложить в новой редакции:

"8.8 В зависимости от степени пучинистости грунта (ГОСТ 25100) основания ленточных малозаглубленных фундаментов следует устраивать:

а) на непучинистых и слабопучинистых грунтах - из сборных бетонных блоков, укладываемых без соединения между собой;

б) на средне- и сильноучинистых грунтах - из сборных железобетонных блоков, содержащих выпуски арматуры (выпуски соседних блоков соединяют, стыки замоноличивают бетоном), либо из монолитного железобетона.".

Пункт 8.10. Заменить слова: "сильно- и чрезмернопучинистых" на "сильнопучинистых".

Пункт 8.11. Заменить слова: "сильно- и чрезмернопучинистых" на "сильнопучинистых".

Пункт 8.13. Заменить слово: "чрезмернопучинистых" на "сильнопучинистых"; "рекомендуется" на "следует".

Пункт 8.14. Заменить слово: "рекомендуется" на "следует".

Пункт 8.15. Заменить слово: "рекомендуется" на "следует".

## **9 Особенности проектирования оснований подземных частей сооружений и геотехнический прогноз**

Пункт 9.4. Изложить в новой редакции:

"9.4 При проектировании подземных частей сооружений, подкрепленных ограждающими конструкциями, глубину и размещение геологических разведочных скважин следует принимать в задании на изыскания в соответствии с СП 446.1325800.2019 (пункт 7.2.10).

При проектировании подземных частей сооружений в неподкрепленных котлованах глубина разведочных скважин должна составлять не менее  $1,5H_k + 5$  м, где  $H_k$  - глубина котлована.

Пункт 9.5. Первый абзац. Второе перечисление. Исключить слова: "и целесообразности".

Пункт 9.7. Первое перечисление. Изложить в новой редакции:

"- модуль деформации  $E$  для первичной ветви нагружения и ветви повторного нагружения

$E_e$  (см. 5.3.8), которые следует определять для характерных диапазонов изменения напряжений в основании;".

Второй абзац. Заменить слова: "При соответствующем обосновании по специальному" на "По специальному"; "могут определяться" на "определяются".

Дополнить примечанием в следующей редакции:

"Примечание - Применение геомеханических моделей с упрочнением, не учитывающих изменение поверхности нагружения при сдвиге и уплотнении, для задач с преобладающими сдвиговыми деформациями (например, экскавация котлована) не допускается".

Пункт 9.8. Заменить слова: "в случае необходимости" на "на основании технического задания".

Пункт 9.10. Второй абзац. Заменить слова: "В случае, если" на "Если".

Пункт 9.12. Восьмой абзац. Изложить в новой редакции:

"Предварительное определение деформаций оснований окружающей застройки в районе угловых зон проектируемых котлованов выполняют с применением упрощенных расчетных схем распределения перемещений, основанных на результатах решения задач в плоской постановке. Окончательные расчеты деформаций окружающей застройки в угловых зонах котлованов выполняют с использованием пространственных 3D моделей или в соответствии с СП 248.1325800.2016 (приложение Г).".

Девятый абзац. Первое предложение. Заменить слово: "рекомендуется" на "следует".

Примечание. Заменить слово: "рекомендуется" на "следует".

Пункт 9.15. Третий абзац. Первое предложение. Изложить в новой редакции:

"Следует учитывать возможность несовместных деформаций основания и конструкций на их контакте.".

Пункт 9.22. Изложить в новой редакции:

"9.22 Величины бокового давления грунта следует принимать равными  $\sigma'_{h,a}(z)$ , если величина горизонтального перемещения конструкции в направлении от грунта превышает  $0,001h$ .

Величину эффективного активного давления грунта на конструкцию, вызванного его объемным весом  $\gamma$ , при наличии вертикальной равномерно распределенной нагрузки  $q$ , приложенной к поверхности, следует вычислять по формулам:

нормальная составляющая на глубине  $z$ :

$$\sigma'_{h,a}(z) = K_a(\gamma \cdot z + q) - 2c\sqrt{K_a}, \quad (9.5)$$

где  $\gamma$  - удельный вес грунта, принимаемый во взвешенном состоянии для водонасыщенных грунтов;

$c$  - удельное сцепление грунта;

$K_a$  - коэффициент нормальной составляющей активного давления;

касательная составляющая на глубине  $z$  (положительна при перемещении грунта вниз относительно конструкции):

$$\tau'a(z) = \sigma'_{h,a}(z)\operatorname{tg}\delta + a, \quad (9.6)$$

где  $\delta$  - угол трения грунта по материалу конструкции, определяемый в соответствии с 9.16;

$a$  - адгезия между грунтом и поверхностью стены, определяемая на основании экспериментальных исследований, кПа.

Величины  $\sigma'_{h,a}(z)$  принимаются во всех случаях равными не менее 0.

Для негоризонтальной поверхности грунта и наклона граней конструкции к вертикали (рисунок 9.2, а) коэффициент нормальной составляющей активного давления грунта следует вычислять по формуле

$$K_a = \frac{\cos(\delta) \cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2(\theta) \cos(\delta + \theta) \left[ 1 - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\delta + \theta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}, \quad (9.7)$$

где  $\beta$  - угол наклона поверхности грунта к горизонту;

$\theta$  - угол отклонения грани конструкции от вертикали;

$\varphi$  - угол внутреннего трения грунта.

При горизонтальной поверхности грунта, вертикальной абсолютно гладкой грани конструкции коэффициент активного давления грунта допускается вычислять по формуле

$$K_a = \operatorname{tg}^2(45^\circ - \varphi/2). \quad (9.8)$$

Пункт 9.23. Изложить в новой редакции:

"9.23 Величины бокового давления грунта допускается принимать равными  $\sigma'_{h,p}(z)$ , если величина горизонтального перемещения конструкции в направлении на грунт превышает  $0,01h$  для влажных грунтов и  $0,02h$  для водонасыщенных грунтов.

Величину эффективного пассивного давления грунта на конструкцию допускается вычислять по формулам:

нормальная составляющая на глубине  $z$ :

$$\sigma'_{h,p}(z) = K_p(\gamma z + q) + 2c\sqrt{K_p}, \quad (9.9)$$

где  $K_p$  - коэффициент нормальной составляющей пассивного давления;

касательная составляющая на глубине  $z$  (положительна при перемещении грунта вверх относительно конструкции):

$$\tau' a(z) = \sigma'_{h,p}(z) \operatorname{tg} \delta + a, \quad (9.10)$$

где  $a$  - см. формулу (9.6).

Для негоризонтальной поверхности грунта и наклона граней конструкции к вертикали (см. рисунок 9.2, б) коэффициент нормальной составляющей пассивного давления грунта допускается вычислять по формуле

$$K_p = \frac{\cos(\delta) \cos^2(\varphi + \theta)}{\cos^2(\theta) \cos(\delta - \theta) \left[ 1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi + \beta)}{\cos(\delta - \theta) \cos(\beta - \theta)}} \right]^2}. \quad (9.11)$$

При горизонтальной поверхности грунта, вертикальной абсолютно гладкой грани конструкции коэффициент пассивного давления грунта допускается вычислять по формуле

$$K_p = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \varphi/2). \quad (9.12)$$

Следует учитывать, что формула (9.11) завышает величины пассивного давления для высоких значений угла внутреннего трения грунта. В связи с этим, при  $\varphi$ , превышающем  $20^\circ$ , в формуле (9.11) во всех случаях следует принимать  $\delta = 0$ .

Пункт 9.24. Изложить в новой редакции:

"9.24 При необходимости учета других факторов, помимо указанных в 9.20-9.23, для определения величин активного и пассивного давления, а также при расчете промежуточных значений бокового давления грунта следует использовать численные методы и указания СП 381.1325800.

При построении эпюры активного давления на гибкие подпорные конструкции с распорным или анкерным креплением в несвязанных грунтах следует учитывать перераспределение активного давления по высоте согласно СП 381.1325800."

Пункт 9.32. Первый абзац. Заменить слова: "могут применяться" на "применяются".

Пункт 9.33. Первый абзац. Второе предложение. Изложить в новой редакции:

"Геотехнический прогноз влияния должен учитывать также дополнительные технологические деформации, включая осадки, фундаментов сооружений окружающей застройки от устройства "стены в грунте", грунтовых инъекционных анкеров, буроинъекционных свай и пр."

Пункт 9.37. Примечание 1. Заменить слова: "могут использоваться" на "используются".

Пункт 9.38. Второй абзац. Примечания. Дополнить абзацем в следующей редакции:

"Проект защитных мероприятий следует выполнять в соответствии с требованиями СП 381.1325800."

Дополнить пункт 9.39 пунктом 9.40 в следующей редакции:

"9.40 Для снижения технологических деформаций сооружений окружающей застройки следует выбирать щадящие технологии подземного строительства в соответствии с СП 473.1325800.2019

(приложение К), а также выполнять интерактивную корректировку контролируемых параметров геотехнологий на основе применения наблюдательного метода".

## **10 Особенности проектирования оснований высотных зданий**

Пункт 10.1. Изложить в новой редакции:

"10.1 Требования настоящего раздела распространяются на проектирование оснований любых зданий и сооружений высотой более 75 м, в том числе высотных частей зданий в составе разноэтажных комплексов, общественных зданий выше 50 м, а также многофункциональных зданий, в которых помещения общественного назначения располагаются на высоте более 50 м в соответствии с СП 267.1325800."

Пункт 10.6. Первое перечисление. Исключить слова: "а в случае необходимости -".

Пункт 10.6. Третье перечисление. Заменить слова: "технических заданий" на "заданий на изыскания".

Пункт 10.7. Заменить слова: "технических заданий" на "заданий на изыскания". Заменить слово: "рекомендуется" на "следует".

Пункт 10.9. Дополнить ссылку: "СП 47.13330," ссылками: "СП 446.1325800 и СП 267.1325800,".

Пункты 10.10-10.21. Исключить.

Пункт 10.28. Заменить слово: "рекомендуется" на "следует".

## **11 Проектирование водопонижения**

Пункт 11.7. Изложить в новой редакции:

"11.7 При проектировании систем строительного водопонижения следует применять те из них, которые также используются для работы в эксплуатационный период."

## **12 Геотехнический мониторинг**

Пункт 12.14. Первое предложение. Заменить слово: "рекомендуется" на "допускается".

## **13 Экологические требования при проектировании оснований**

Пункт 13.6. Третье перечисление. Заменить слова: "могут вызывать" на "вызывают".

Четвертое перечисление. Заменить слова: "могут привести" на ", которые приводят".

Пункт 13.7. Первое предложение. Исключить слова: "в необходимых случаях".

Пункт 13.8. Третий абзац. Заменить слова: "в необходимых случаях в проекте" на "В проекте".

## **Приложение Д Категории технического состояния существующих сооружений**

Таблица Д.1. Четвертая строка. Графа "Характеристика состояния сооружения". Заменить слова: "которые могут вызвать" на "вызывающие".

Примечание 2. Заменить слова: "При соответствующем обосновании категория" на "Категория".

**Приложение К Пределевые дополнительные деформации основания фундаментов сооружений окружающей застройки, расположенных в зоне влияния нового строительства или реконструкции**

Таблица К.1. Примечание 3. Заменить слова: "В случае отсутствие" на "При отсутствии".

## **Приложение Л Контролируемые параметры при геотехническом мониторинге**

Таблица Л.1. Изложить в новой редакции:

**"Таблица Л.1 - Контролируемые параметры при геотехническом мониторинге оснований (без учета массива грунта, окружающего сооружение), фундаментов и конструкций вновь возводимых сооружений**

Контролируемые параметры	Вновь возводимые сооружения при высоте $H$ , м		
	$H < 75$	$75 \leq H < 150$	$H > 150$
	Геотехническая категория		
	2-3	3	3
1 Осадки фундаментов и относительная разность осадок	+	+	+
2 Крен	+ 4)	+	+
3 Напряжения под подошвой фундаментов	-	+ 1)	+ 2)
4 Послойные осадки грунтов основания	-	+ 1)	+
5 Напряжения в основании под пятой свай и в стволе свай	+ 5)	+ 3)	+

6 Напряжения в конструкциях подземной части (фундаменты, колонны, перекрытия)	+ 5)	+ 5)	+
<p>1) Выполняется для плитных и плитно-свайных фундаментов при высоте сооружения более 100 м.</p> <p>2) Выполняется для плитных и плитно-свайных фундаментов.</p> <p>3) Выполняется при высоте сооружения более 100 м.</p> <p>4) Выполняется для сооружений геотехнической категории 3.</p> <p>5) Выполняется для промышленных сооружений класса КС3.</p> <p>Примечание - В пункте 1 настоящей таблицы к фундаментам относятся также несущие ограждающие конструкции котлованов, изготовленные из монолитного или сборно-монолитного железобетона (по технологии "стена в грунте", буронабивные сваи и т.п.).</p>			

"  
**Приложение П Методические рекомендации по определению нормативных значений модуля деформации на основе компрессионных испытаний грунтов**

Изложить в новой редакции:

"

Приложение П

**Рекомендации по определению нормативных значений модуля деформации на основе компрессионных испытаний грунтов**

П.1 Рекомендации по определению нормативных (штамповых) значений модуля деформации на основе компрессионных испытаний распространяются на неспецифические глинистые грунты четвертичных отложений.

П.2 Нормативное значение модуля деформации  $E$ , соответствующее значению штампового модуля деформации, определяют по формуле

$$E = m_{ko} E_{oed}^k, \quad (\text{П.1})$$

где  $E_{oed}^k$  - значение касательного одометрического модуля деформации, определяемое по ГОСТ 12248.4, советующего\* величине природного вертикального эффективного напряжения  $\sigma_{zg}$ ;

\* Текст документа соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

$m_{ko}$  - переходной коэффициент, определяемый по таблицам П.1-П.3 в зависимости от разновидности грунта, коэффициента пористости и показателя текучести.

**Таблица П.1 - Коэффициенты перехода от касательного одометрического модуля к штамповому модулю для глин**

Разновидности глин (показатель текучести $I_L$ , д.е.)	Значение коэффициента перехода $m_{ko}$ при коэффициенте пористости $e$ , равном						
	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Мягкопластичные $0,50 < I_L \leq 0,75$			1,5	1,6	1,6	1,7	1,8
Тугопластичные $0,25 < I_L \leq 0,50$		1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4

Полутвердые $0 \leq I_L \leq 0,25$		2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
Твердые $I_L < 0$	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,1

Таблица П.2 - Коэффициенты перехода от касательного одометрического модуля к штамповому модулю для суглинков

Разновидности суглинков (показатель текучести $I_L$ , д.е.)	Значение коэффициента перехода $m_{ko}$ при коэффициенте пористости $e$ , равном						
	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Мягкопластичные $0,50 < I_L \leq 0,75$	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8
Тугопластичные $0,25 < I_L \leq 0,50$	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6
Полутвердые $0 \leq I_L \leq 0,25$	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,3
Твердые $I_L < 0$	2,7	2,9	3,0	3,2	3,4	3,7	4,0

Таблица П.3 - Коэффициенты перехода от касательного одометрического модуля к штамповому модулю для супесей

Разновидности супесей (показатель текучести $I_L$ , д.е.)	Значение коэффициента перехода $m_{ko}$ при коэффициенте пористости $e$ , равном						
	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Пластичные $0 < I_L \leq 1,0$	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	-
Твердые $I_L < 0$	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	-

"

Приложение Р Методические рекомендации по оценке конструктивной и экономической эффективности технических решений по устройству оснований и фундаментов

Изложить в новой редакции:

"Приложение Р

### Методические рекомендации по оценке конструктивной и экономической эффективности технических решений по устройству оснований и фундаментов

Р.1 Оценка эффективности технических решений по настоящей методике выполняется на основании требований [2] по базовому критерию - механическая безопасность объекта - конструктивная эффективность и по дополнительному критерию - экономической эффективности.

Оценка экономической эффективности должна выполняться только для вариантов технических решений, удовлетворяющих базовому критерию по конструктивной безопасности.

Р.2 В качестве критериев конструктивной эффективности следует принимать показатели, определяемые как по 1-й группе, так и по 2-й группе предельных состояний: несущая способность, осадка, относительная разность осадок, крен и т.п.

Р.2.1 В качестве базового значения критерия эффективности принимают определяемые действующими документами по стандартизации или проектом предельные значения нормируемого параметра.

В качестве базового критерия для учета конструктивной эффективности по 1-й группе предельных состояний следует выбирать параметр, связанный с несущей способностью основания.

В качестве базового критерия для учета конструктивной эффективности по 2-й группе предельных состояний следует выбирать показатель, отражающий параметры деформации основания.

P.2.2 Для возможных вариантов решений по устройству оснований и фундаментов определяют частный коэффициент конструктивной эффективности конкретного проектного варианта:

- для показателей по 1-й группе предельных состояний - отношение полученного частного значения критерия к базовому;

- для показателей по 2-й группе предельных состояний - разность между 1 и отношением полученного частного значения критерия к базовому значению.

P.2.3 При необходимости учета нескольких критериев определяют соответствующие коэффициенты для каждого критерия. Обобщенный коэффициент для проектного варианта получают перемножением соответствующих коэффициентов для каждого критерия.

P.2.4 Сравнение эффективности по конструктивному критерию выполняют сравнением обобщенных или частных коэффициентов - большее значение показывает преимущество данного варианта.

P.3 В качестве критериев экономической эффективности принимают следующие показатели:

- удельная стоимость устройства основания и фундаментов, выражаемая в стоимости 1 м<sup>2</sup> площади и (или) 1 кН нагрузки на основание, иной показатель, определяемый при проектировании (например, для искусственных оснований из закрепленных грунтов для объекта в целом/отдельных участков/удельную стоимость 1 м<sup>3</sup> закрепленного грунта/удельную стоимость 1 м<sup>3</sup> массива (основания) из элементов закрепленного грунта);

- продолжительность работ;

- возможность совмещения различных видов работ нулевого цикла друг с другом и другими работами по объекту (вынос сетей, демонтаж существующих конструкций при наличии, устройство ограждающих конструкций, работы по возведению подземной и надземной частей здания и т.п.);

- возможность выполнения работ в подготовительный период до начала работ основного периода по строительству объекта;

- возможность выполнения работ в рамках (противоаварийных мероприятий);

- возможность выполнения работ в стесненных условиях;

- иные критерии, определяемые заданием на проектирование.".

Приложение С **Применение нелинейных геомеханических моделей при выполнении геотехнических расчетов**

Пункт С.3. Второй абзац. Первое предложение. Заменить слово: "рекомендуется" на "следует".

Пункт С.5. Изложить в новой редакции:

"Для предварительных расчетов деформационные параметры моделей нелинейного механического поведения дисперсных грунтов  $E_{50}$  и  $E_{ur}$  описываются линейными зависимостями от величины модуля деформации  $E$ ".

Библиография

Дополнить библиографической позицией [8] в следующей редакции:

"[8] Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями / ДальНИИС. - М.: Стройиздат, 1989".