

ОКС 93.020

**Изменение № 4 к СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания
зданий и сооружений»**

Утверждено и введено в действие приказом Министерства
строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации
(Минстрой России) от _____ № _____

Дата введения _____

Введение

Дополнить пятым абзацем в следующей редакции:

«Изменение №4 разработано авторским коллективом АО «НИЦ «Строительство» – НИИОСП им. Н.М. Герсевича (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 *О.Н. Исаев*, канд. техн. наук *И.К. Попсуенко*, канд. техн. наук *А.В. Скоринов*, канд. техн. наук *А.Н. Труфанов*, канд. техн. наук *О.А. Шулятьев*, канд. техн. наук *С.О. Шулятьев*, *А.Б. Патрикеев*, *В.С. Поспехов*).».

1 Область применения

Изложить в новой редакции:

«Настоящий свод правил распространяется на проектирование оснований вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений в котлованах, траншеях и открытых выработках, а также на подземные сооружения, возводимые закрытым способом, в части оценки их влияния на окружающую застройку.

П р и м е ч а н и е – Далее вместо термина «здания и сооружения» используется термин «сооружения», в число которых входят также подземные сооружения, в том числе устраиваемые закрытым способом.

Настоящий свод правил не распространяется на проектирование оснований гидротехнических сооружений, дорог, аэродромных покрытий, сооружений, возводимых на вечномёрзлых грунтах, а также оснований глубоких опор и фундаментов машин с динамическими нагрузками.».

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 20276–2012. Исключить ссылку.

Дополнить ссылкой на ГОСТ 20276.1 в следующей редакции: «ГОСТ 20276.1-2020 «Грунты. Методы испытания штампом».

Дополнить ссылкой на ГОСТ 20276.2 в следующей редакции: «ГОСТ 20276.2-2020 «Грунты. Метод испытания радиальным прессиометром».

Дополнить ссылкой на ГОСТ 20276.3 в следующей редакции: «ГОСТ 20276.3-2020 «Грунты. Метод испытания горячим штампом мерзлых грунтов».

Дополнить ссылкой на ГОСТ 20276.4 в следующей редакции: «ГОСТ 20276.4-2020 «Грунты. Метод среза целиков грунта».

Дополнить ссылкой на ГОСТ 20276.5 в следующей редакции: «ГОСТ 20276.5-2020 «Грунты. Метод вращательного среза».

ГОСТ 24846. Заменить год утверждения: «2012» на «2019».

ГОСТ 25100. Заменить год утверждения: «2011» на «2020».

ГОСТ 30672. Заменить год утверждения: «2012» на «2019».

СП 14.13330. Дополнить ссылку словами: «(с изменением №1)».

СП 16.13330. Заменить слова: «(с изменением №1)» на «(с поправкой, с изменениями №1, №2)».

СП 28.13330. Заменить слова: «(с изменением №1)» на «(с изменениями №1, №2)».

СП 31.13330. Дополнить номера изменений: «№1, №2, №3, №4» номером «№5».

СП 32.13330. Дополнить ссылку словами: «(с изменением №1)».

СП 35.13330. Заменить слова: «(с изменением №1)» на «(с изменениями №1, №2)».

СП 45.13330. Заменить слова: «(с изменением №1)» на «(с изменениями №1, №2)».

СП 48.13330. Заменить год утверждения: «2011» на «2019». Исключить слова: «(с изменением №1)».

СП 63.13330. Дополнить ссылку словами: «(с изменением №1)».

СП 118.13330. Дополнить номера изменений: «№1, №2, №3» номером «№4».

Исключить ссылку на СанПиН 2.1.7.1287–03

Исключить ссылку на СанПиН 2.1.7.1322–03

Дополнить ссылкой на СП 248.1325800 в следующей редакции: «СП 248.1325800.2016 Сооружения подземные. Правила проектирования».

Дополнить ссылкой на СП 291.1325800 в следующей редакции: «СП 291.1325800.2017 Конструкции грунтоцементные армированные. Правила проектирования».

Дополнить ссылкой на СП 499.1325800.2021 в следующей редакции: «СП 499.1325800.2021 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от карстово-суффозионных процессов. Правила проектирования».

Дополнить ссылкой на СанПиН 1.2.3685-21 в следующей редакции: «СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

3 Термины и определения

Дополнить раздел 3 пунктом 3.35а в следующей редакции:

«3.35а **саморасширяющиеся растворы**: материалы, способные к увеличению объема, включая 2-х и более компонентные синтетические материалы, увеличивающиеся в объеме при смешивании компонентов.»

Дополнить раздел 3 пунктом 3.41а в следующей редакции:

«3.41а **угловой эффект ограждающей конструкции котлована**: Эффект уменьшения перемещений ограждающей конструкции и грунта основания в угловых зонах котлована.»

4 Общие положения

Пункт 4.24. Ссылку на: «СанПиН 2.1.7.1287» заменить следующей ссылкой: «СанПиН 1.2.3685».

5 Проектирование оснований

Пункт 5.1.11а. первый абзац изложить в следующей редакции:

«При выполнении расчетов фундаментов допускается применение методики коэффициентов жесткости с одним (вертикальным) коэффициентом постели. Применение других контактных моделей допускается при обосновании их применимости в данных условиях».

Пункт 5.3.6. Изложить в новой редакции:

«5.3.6 Значения модуля деформации E песков и глинистых грунтов сжимаемой толщи, используемые для расчета осадок в соответствии с 5.6.31-5.6.42, могут быть определены полевыми методами испытаний штампами (ГОСТ 20276.1), прессиометрами (ГОСТ 20276.2, ГОСТ 20276.6, ГОСТ 20276.7), статическим и динамическим зондированием (ГОСТ 19912), 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 специально разработанной программы.

Примечания

1. При расчете осадок методом послойного суммирования для сооружений класса КС-3 при нагрузках на фундаменты более 0,25 МПа величина модуля деформации E должны корректироваться с учётом п.5.3.7. Для сооружений класса КС-1 и КС-2 при нагрузках на фундаменты менее 0,25 МПа и, значения модуля деформации E грунтов сжимаемой толщи допустимо не корректировать.

2. При наличии статистически обоснованных региональных данных, приведенных в нормативных документах (в т.ч. региональных), допускается принимать значения модуля деформации только по результатам статического и динамического зондирования, испытаний дилатометром.

3. При использовании иных деформационных характеристик и нелинейных геотехнических моделей для расчетов оснований зданий и сооружений в соответствии с п. 5.1.11 и 5.1.136 результаты трехосных испытаний могут корректироваться с учетом п. 5.1.12а.»

Пункт 5.6.40. Изложить в новой редакции:

«Вертикальное эффективное напряжение от собственного веса грунта до начала строительства σ_{zg} , кПа, в точке основания на глубине от подошвы фундамента определяется по формуле. Предлагаемая формулировка:

$$\sigma'_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i - u_i, \quad (5.23),$$

где n – номер слоя грунта, в котором расположена рассматриваемая точка;

γ_i и h_i – соответственно удельный вес, кН/м³, и толщина i -го слоя грунта, м, над рассматриваемой точкой;

u_i – поровое давление в рассматриваемой точке кН/м².

Примечание - При отсутствии данных о значениях порового давления, например, в слоях слабо фильтрующих глинистых грунтов поровое давление следует определять методом линейной интерполяции.

Поровое давление в грунте допускается определять статическим зондированием с использованием зонда с датчиком порового давления по данным диссипационных испытаний.»

Пункт 5.6.42. Первый абзац изложить в новой редакции:

При возведении нового объекта или реконструкции на застроенной территории, в том числе, подземных сооружений, возводимых закрытым способом, дополнительные деформации оснований сооружений окружающей застройки от воздействия нового (реконструируемого) сооружения необходимо определять в соответствии с требованиями 9.33.

Пункт 5.7.5. Дополнить последним абзацем в следующей редакции:

«Контроль стабилизации грунтов основания, сложенного медленно уплотняющимися грунтами, допускается определять статическим зондированием с использованием зонда с датчиком порового давления по данным зондирования со стабилизацией зонда с одновременным проведением диссипационных испытаний.»

Пункт 5.9.6. Последний абзац изложить в новой редакции:

«При проектировании сооружений с учетом возможности их выравнивания с помощью домкратов, инъекции в грунт расширяющихся растворов, а также при выравнивании эксплуатируемых сооружений следует выполнять расчет конструкций на воздействие неравномерных деформаций основания в стадии выравнивания. Расчет на выравнивание домкратами необходимо проверить несущую способность и устойчивость конструкций фундаментов подвальной части зданий, воспринимающих сосредоточенную нагрузку от выравнивающих устройств, и глубину заложения фундаментов, включая проверку на устойчивость основания при передаче на него давления от выравнивающих

устройств. При выравнивании фундаментов зданий путем инъекции в их основания расширяющихся растворов необходимо проверить несущую способность и устойчивость оснований фундаментов зданий, воспринимающих нагрузку от выравнивающих расширяющихся массивов, и глубину заложения фундаментов, включая проверку на устойчивость основания при передаче на него давления от расширяющихся массивов.»

Пункт 5.9.7. Первое перечисление изложить в новой редакции:

«- нагнетанием в ограниченный объем грунта твердеющего, в том числе расширяющегося раствора (компенсационное нагнетание);».

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

Пункт 6.9.3. Дополнить последним абзацем в следующей редакции:

«Инъекция расширяющихся растворов в дисперсные грунты для уплотнения с целью улучшения их прочностных и деформационных характеристик, а также подъема и рихтовки фундаментов.»

Пункт 6.9.6. Дополнить последним предложением в следующей редакции:

«Требования проектирование грунтоцементных конструкций, выполняемых в грунте по методу струйной цементации приведены в СП 291.1325800.»

Пункт 6.9.13. Дополнить последним абзацем в следующей редакции:

«Численное моделирование элементов закрепленных грунтов, выполненных в частности буромесительным и струйным способом, рекомендуется выполнять с использованием расчетных моделей, в основе которых заложены критерии прочности Мора-Кулона или Хока-Брауна. Параметры моделей рекомендуется определять по указаниям [8].».

Пункт 6.12.7. Дополнить последним абзацем в следующей редакции:

«Размер карстовой полости в карстующихся породах, образование которой возможно за расчетный срок эксплуатации сооружения, определяется согласно п. 5.3.3 СП 499.1325800.2021.».

Пункт 6.12.12. Дополнить последним абзацем в следующей редакции:

«Набор исходных данных, необходимый для оценки размеров полости в карстующемся массиве, должен содержать сведения, позволяющие сделать выводы о типе возможных деформаций вышележащего массива (накоплении обрушенного материала в существующих полостях или его «перетекании» в макротрещины окружающего массива, состоянии окружающего полость массива, сведения о глубине полости, экспертную оценку формы полости и её аккумулирующей способности).».

Пункт 6.12.12. Примечание 1. Изложить в новой редакции:

«Для расчета прочности свода толщи, перекрывающей карстующиеся породы, и прогнозе деформаций грунтового массива над карстовой полостью следует использовать численные и аналитические методы, учитывающие прочностные и деформационные характеристики грунтов.

Аналитические методы необходимо использовать для оценки возможности провалообразования на участке строительства с учетом развития полости в карстующихся породах за время эксплуатации сооружения.

При использовании численных методов выбор типа расчетной модели (плоская, осесимметричная, трехмерная) следует выполнять в зависимости от параметров карстовой полости и геотехнических условий объекта (конфигурация проектируемого сооружения и нагрузок на его фундаменты, инженерно-геологическое строение массива основания).».

Пункт 6.12.12. Примечание 2. Изложить в новой редакции:

«В случае, если основание сооружения до кровли водорастворимых горных пород сложено, в основном, несвязными грунтами, расчетные карстовых деформаций допускается определять с использованием схемы «мульды сдвижения» по СП 21.13330, или иных аналитических методов, эффективность и достоверность которых может быть

подтверждена верификационными расчетами, моделирующими зафиксированные случаи проявления карста.».

Пункт 6.12.12. Примечание 3. Изложить в новой редакции:

«Допускается применение вероятностных методов на ранних стадиях проектирования (при наличии достаточного количества статистического материала и обоснованных вероятностных методик) и для назначения объема дополнительных изысканий. Использование вероятностных методов расчета для определения окончательных расчетных параметров карстовых деформаций не допускается.».

9 Особенности проектирования оснований подземных частей сооружений и геотехнический прогноз

Пункт 9.4. Дополнить примечанием:

«П р и м е ч а н и е – При отсутствии фактической возможности выполнить разведочные скважины по прямоугольной сетке с шагом 20 х 20 м следует использовать данные архивных скважин.».

Пункт 9.12. Дополнить абзацами в следующей редакции:

«При выполнении предварительных расчетов конструкций ограждения для котлованов глубиной до 15 м их перемещения в угловых зонах допускается определять с применением упрощенных расчетных схем распределения перемещений, основанных на результатах плоских расчетов.

Определение деформаций оснований окружающей застройки в районе угловых зон котлованов для сооружений окружающей застройки допускается выполнять с применением упрощенных расчетных схем распределения перемещений, основанных на результатах решения задач в плоской постановке.

При проектировании вновь возводимых сооружений повышенного уровня ответственности (геотехнической категории 3) в котлованах под защитой «стены в грунте» траншейного типа рекомендуется учитывать изменение напряженно-деформированного состояния грунтового массива в результате ее устройства для расчета следующих конструкций: «стены в грунте», распорных конструкций котлована, плитных фундаментов. При этом расчет влияния устройства «стены в грунте» на изменение напряженно-деформированного состояния окружающего массива грунта следует выполнять численным методом в пространственной постановке задачи.».

Пункт 9.12. Дополнить примечанием:

«П р и м е ч а н и е – При проектировании ограждающих конструкций котлованов сооружений 3 геотехнической категории следует учитывать аварийные воздействия. Виды учитываемых аварийных воздействий определяются проектом.».

Дополнить раздел 9 пунктом 9.32а в следующей редакции:

«9.32а При проектировании грунтовых анкеров в сейсмических районах несущую способность анкера следует определять с учетом сейсмической нагрузки.».

Пункт 9.33. Первое предложение изложить в новой редакции:

«При проектировании оснований, фундаментов и подземных частей вновь возводимых или реконструируемых сооружений, том числе, подземных сооружений, возводимых закрытым способом, располагаемых на застроенной территории, необходимо выполнять геотехнический прогноз (оценку) влияния строительства на изменение напряженно-деформированного состояния окружающего грунтового массива, в т. ч. оснований сооружений окружающей застройки.».

Пункт 9.38. Второе перечисление принять в новой редакции:

«- снижающие деформации основания сооружений окружающей застройки (устройство разделительных стен, геотехнических и компенсационных экранов, закрепление грунтов основания, подъем и рихтовку фундаментов и др.);».

13 Экологические требования при проектировании оснований

Пункт 13.1. Последнее предложение изложить в новой редакции:

«При этом необходимо учитывать санитарно-эпидемиологические требования согласно СанПиН 1.2.3685.».

Пункт 13.5. Исключить.

Пункт 13.6. Первое перечисление изложить в новой редакции:

«- химическое загрязнение почв, грунтов и подземных вод при нормальном режиме эксплуатации и при авариях, а также в результате технической мелиорации грунтов основания (химическое закрепление, цементация, инъекция саморасширяющихся растворов в грунт, замораживание и т.п.);».

Приложение С Применение нелинейных геомеханических моделей при выполнении геотехнических расчетов

Пункт С.3. Дополнить вторым абзацем в следующей редакции:

«При определении расчетного значения результата воздействий рекомендуется выполнять анализ чувствительности численной модели с учетом введения дополнительных коэффициентов надежности модели в соответствии с требованиями раздела 8 СП 248.1325800.2016. При этом частные коэффициенты надежности модели применяются таким образом, чтобы погрешности результатов расчета были в запас надежности.».

УДК 69+624.15 (083.74)

ОКС 93.020

Ключевые слова: основания, фундаменты, проектирование, грунты, деформации

АО «НИЦ «Строительство»

Зам. генерального директора
по научной работе
АО «НИЦ «Строительство»

А.И. Звездов

Руководители
разработки

Директор НИИОСП

И.В. Колыбин

Зам. директора НИИОСП

Д.Е. Разводовский

Ответственный
исполнитель

Зав. лабораторией НИИОСП

В.А. Ковалев