

**Актуализация и гармонизация с
Еврокодами
СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты»**

Головной исполнитель – ОАО «НИЦ
«Строительство»
НИИОСП им. Герсеванова

Актуализированный СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» выполнен в развитие положений СНиП 2.02.03-85 в целях повышения уровня надежности и безопасности зданий и сооружений (механическая безопасность, безопасность при опасных природных процессах (явлениях) и техногенных воздействиях, безопасный уровень воздействия нового строительства зданий и сооружений на окружающую среду и пр.) в соответствии с Федеральным законом 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», а также в целях обеспечения соответствия строительных норм требованиям современных условий строительства (развитие монолитного домостроения, увеличение объема строительства высотных зданий, возведение сооружений с подземной частью в условиях плотной городской застройки и т.п.) и требованиям, направленным на энергосбережение в соответствии с Федеральным законом 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении эффективности и о внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации» (снижение материалоемкости, повышение надежности, снижение строительных рисков и т.д.). Актуализированный СНиП 2.02.03-85 доработан применительно к принципам проектирования, заложенным в Еврокоде.

В качестве международного стандарта-аналога, по отношению к которому выполнялась гармонизация СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты», принят Европейский стандарт EN 1997-1:2004 (E) «Еврокод 7»: Геотехническое проектирование – часть 1: Общие правила». Все обязательные положения актуализированной редакции СНиП 2.02.03-85 не противоречат обязательным положениям EN 1997-1:2004 (E).

В основу гармонизации СНиП 2.02.03-85 и Европейского стандарта положены общие принципы проектирования и расчета оснований и фундаментов по предельным состояниям и использование частных коэффициентов надежности. При

актуализации СНиП 2.02.03-85 в документе предусмотрены требования расчета по всем предельным состояниям, регламентированным для свайных фундаментов Европейским стандартом, а именно: предельное состояние одиночной сваи на вдавливающую, выдергивающую или поперечную нагрузку; предельное состояние свайного фундамента в целом; предельное состояние, связанное с недопустимыми деформациями верхних конструкций из-за деформаций или перемещений фундаментов. В актуализируемом СНиП предусмотрена единая система частных коэффициентов надежности, соответствующая одному из трех расчетных подходов, регламентируемых Европейским стандартом.

Принятое в актуализированном СНиП 2.02.03-85 разделение свай на забивные, набивные и буровые обеспечивает возможность конструирования и расчета всех известных видов свай, применяемых в отечественном и зарубежном фундаментостроении, в том числе рассматриваемых в «Еврокоде 7».

Актуализированный текст СНиП дополнен требованиями по применению современных методов контроля несущей способности свай, в том числе по результатам решений волновой теории удара, содержащихся в Европейском стандарте.

Текст СНиП содержит гармонизированные с Европейским стандартом требования по геотехническому мониторингу, а также общие требования к использованию современных численных методов расчета при проектировании больших групп свай и свайно-плитных фундаментов.

В рамках гармонизации с «Еврокодом 7» в тексте СНиП выполнено разделение пунктов и приложений на обязательные и добровольного применения.

СНиП дополнен приложением «Определения», где приводится перевод терминов на английский язык.

Пересмотренный (актуализированный) СНиП 2.02.03-85 содержит положения по проектированию свайных фундаментов из различных видов свай в различных инженерно-геологических условиях для различных зданий и сооружений жилищно-гражданского, промышленного, транспортного, энергетического и гидротехнического назначения. При этом

пересмотренный СНиП 2.02.03-85 учитывает особенности проектирования свайных фундаментов в районах распространения просадочных и набухающих грунтов, на подрабатываемых территориях и опасных в суффозионно-карстовом отношении, а также в сейсмических регионах. Не распространяются положения разработанного СНиП только на проектирование свайных фундаментов сооружений на вечномёрзлых грунтах, морских нефтепромысловых сооружений и фундаментов под машины с динамическими нагрузками.

Основной текст подготовленного нормативного документа содержит обязательные требования по проектированию зданий и сооружений на свайных фундаментах, а в приложениях к основному тексту даются рекомендации о возможности, в случае необходимости, использования ряда дополнительных положений по проектированию и расчету свайных фундаментов.

В окончательной редакции пересмотренного СНиП 2.02.03-85 рассматриваются вопросы конструирования и расчета забивных свай и свай оболочек всех видов (призматические, пирамидальные, булавовидные ненапрягаемые и предварительно напряженные) при погружении их молотами, вибропогружателями и вдавливанием, а также набивных и буровых свай, устраиваемых с применением современных технологий, которые отвечают требованиям законов 261-ФЗ и 384-ФЗ. В частности рассматриваются особенности проектирования свай – набивных, выполняемых в обсадных трубах, погружаемых с теряемым наконечником или уплотненной бетонной пробкой и последующим устройством уширений, набивных виброштампованных, буровых, буронабивных, буроинъекционных, в том числе ранее не рассматривавшихся в СНиП 2.02.03-85 свай, устраиваемых по технологии непрерывно перемещаемого полого шнека, и по разрядно-импульсной технологии и с устройством уширенной пяты электрохимическим взрывом.

Очень эффективными в последнее время оказались буроинъекционные сваи, выполняемые с уплотнением околосвайных грунтов по разрядно-импульсной технологии, позволяющей приблизить удельное сопротивление этих свай к уровню, почти

соответствующему забивным сваям. В связи с этим, согласно приложениям пересмотренного СНиП 2.02.03-85, предусмотрена возможность применения этих свай при увеличенном диаметре их ствола от 250 мм до 350 мм. Включены в пересмотренный СНиП 2.02.03-85 также рекомендации по вопросу проектирования свайных фундаментов с применением баретт, изготавливаемых технологическим оборудованием типа плоский грейфер и гидравлическая фреза, которые в последнее время все чаще и чаще используются в практике фундаментостроения в связи с расширенным применением в строительстве «стен в грунте». В пересмотренном СНиП 2.02.03-85 даны также рекомендации по использованию в мостостроении свай-столбов, устраиваемых с уширением и без них путем установки в буровых скважинах предварительно изготовленных цилиндрических или призматических железобетонных элементов.

Свайные фундаменты в пересмотренном СНиП 2.02.03-85 предусмотрено рассчитывать по двум группам предельных состояний. Такой подход к расчету не противоречит принятому в Еврокоде четырехуровневому принципу расчета свайных фундаментов, так как использование двух групп предельных состояний позволяет охватить все предусмотренные Еврокодом расчетные случаи. По первой группе предельных состояний производится расчет по прочности свай и ростверков, а также по предельному состоянию грунтов основания свай, и по потере общей его устойчивости. Во вторую же группу предельного состояния включены расчеты свайных фундаментов по осадкам и по горизонтальным перемещениям, а также по проверке образования чрезмерного раскрытия трещин в элементах железобетонных свайных конструкций.

Проведение расчета по первой группе предельных состояний в пересмотренном СНиП 2.02.03-85 по сравнению с ранее действовавшим СНиП 2.02.03-85 оставлен в основном без изменений, если не считать изменения, связанного с расчетом свай-стоек, согласно которому расчет таких свай в случае опирания нижних концов на скальные грунты предусмотрено производить с учетом степени трещиноватости последних, а также в оценке величины негативного трения при морозном пучении грунтов в связи с включением в

пересмотренный СНиП 2.02.03-85 приложения И, посвященного этому вопросу.

В представленной редакции нормативного документа существенные изменения в расчетах свайных фундаментов сделаны лишь в части определения осадки свай, свайных кустов и свайных полей.

Основой расчета осадки одиночной сваи является методика, ранее входившая в рекомендованное в СНиП 2.02.03-85 приложение 4, которое предусматривает производить определение перемещений свай под воздействием нагрузки с использованием расчетной схемы, основанной на модели грунта как линейно-деформируемой среды. В соответствии с указанной схемой расчеты ведутся с допущением возможности проскальзывания свай по отношению к грунту и с использованием при расчетах модуля сдвига грунтов свайных оснований.

Заложенные в основу расчета указанные модели грунта позволяют при используемой методике расчета несущей способности выполнять расчет кустов свай с учетом взаимовлияния свай в кусте. В пересмотренном СНиП 2.02.03-85 принята также усовершенствованная модель условного свайного фундамента, позволяющая рассчитывать свайные поля с входящим в них большим числом свай. При этом расчеты осадок свайных полей осуществляются с учетом возникновения дополнительных перемещений от сжатия стволов свай и смещения свай за счет проскальзывания грунта по их боковой поверхности.

Кроме приведенной в основном тексте пересмотренного СНиП 2.02.03-85 методики определения осадки одиночной сваи, основанной на рассмотрении грунта как линейно-деформируемой среды, в приложение актуализированного СНиП 2.02.03-85 включена методика оценки этой осадки в билинейной постановке, которая принимает во внимание неизбежность при определенной нагрузке полного исчерпания нарастания несущей способности свай по боковой поверхности свай.

Определение осадки комбинированных свайно-плитных фундаментов (позволяющих одновременно учитывать сопротивление грунта основания свай и плитного ростверка, опирающегося на грунт) рекомендовано осуществлять с использованием модели плиты на упругом основании при переменном в плане

коэффициенте упругого отпора. При этом допускается назначение этого коэффициента как непосредственно из пространственного нелинейного расчета, так и на основе решения осесимметричной задачи для ячейки, включающей сваю и окружающий ее массив грунта. При назначении величины коэффициента упругого отпора в крайних зонах и в местах концентрации напряжений при расчетах рекомендовано учитывать пространственную работу свайных фундаментов. Плановое распределение жесткостных характеристик в этом случае рекомендовано определять на основе методов численного моделирования.

Помимо перечисленных выше дополнений и изменений в пересмотренный СНиП 2.02.03-85 включены также рекомендации по применению современных методов контроля несущей способности свай, а именно, метода, основанного на компьютерной обработке результатов динамических испытаний буронабивных свай молотами большой массы с последующей обработкой их на основе волновой теории удара, а также метода оценки несущей способности буронабивных свай на основе обработки результатов статического зондирования грунтов конусом зондирующей установки.