

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА БУРОВЫХ СВАЙ

*к.т.н. В.Я.Еремин, А.В.Еремин, Н.В.Сарафанов,
аспирант МГСУ А.А.Буданов,
фирма «РИТА» (Разрядно-Импульсные Технологии и Аппараты), г.Москва.*

Известно, что до 60% брака дают нарушения производственно-технологической дисциплины, до 25% - несовершенство технологии и плохое состояние оборудования, до 10% применение низкосортных материалов, остальное - другие причины.

В последнее время ужесточены действия органов надзора, создающих заслон браку. Подрядчики используют современную технику. Проекты проходят экспертизу в пределах действующих норм. Повысилась производственно-технологическая дисциплина. В результате, традиционные причины низкого качества отступают и проявляются новые, например: волевые, технически не обоснованные решения заказчиков, несовершенство нормативной базы и другие.

С принятием Федерального закона «О техническом регулировании» заговорили об отмене строительных норм, однако **в части соответствия целям защиты жизни и здоровья граждан, а также имущества, предупреждения действий, вводящих в заблуждение Заказчиков - все нормативные документы продолжают действовать.** Другими словами, нормативные документы, определяющие прочность и устойчивость зданий, конструкций и оснований – подлежат безусловному исполнению, до введения соответствующих регламентов.

При проектировании следует помнить, что, квалифицированных рабочих почти нет, в результате ликвидации системы профтехобразования их не готовят почти 20 лет. Да и преподавателей уже нет, они ушли из жизни по возрасту. Диплом строительного ВУЗА никто не спрашивает даже у руководителей организаций, солидных по объемам работ. Правильно отметил д. т. н., проф. В.В. Ларионов [1]: **Призрак бродит по России, призрак дилетантства...**

В таких условиях возрастают требования к качеству нормативных документов. Действующие содержат много неувязок, при выполнении их требований неизбежны новые аварии. Нужны нормативы, отвечающие требованиям Закона «О техническом регулировании» и учитывающие реальное состояние строительства.

Проанализируем нормы регламентирующие устройство буровых свай, объемы, применения которых возрастают. Ответственные Заказчики

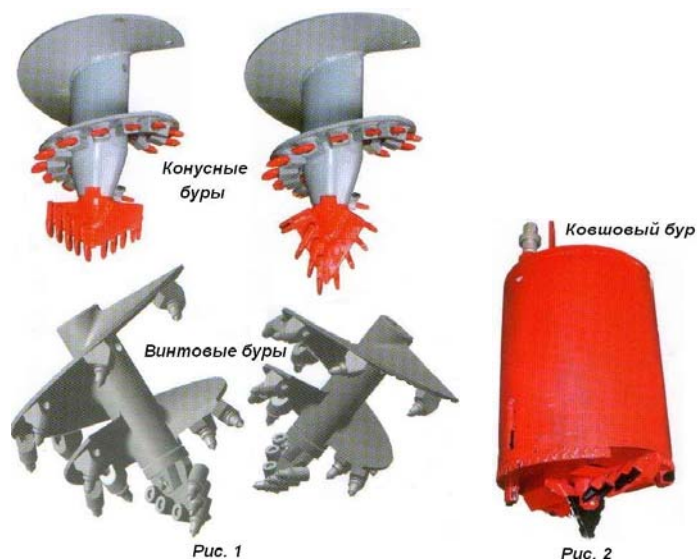
требуют испытывать все большее число свай статической нагрузкой. Не секрет, что испытательные сваи изготавливают более тщательно. Если при статических испытаниях свай, назначенных проектом, иногда имеем неутешительные результаты, то, что ожидать от остальных свай?

На наш взгляд, нельзя заранее назначать испытательные сваи, в проекте следует определить зоны, в них заказчик укажет сваи, вызвавшие у него сомнение в процессе изготовления, которые нужно испытать.

Буровые сваи часто дают неравномерные осадки, иногда превышающие допустимые. Нам приходилось выполнять усиление таких свайных полей.

Почему это происходит?

При бурении скважин для устройства свай породу разрушают, используя различные виды буров, некоторые показаны на рис. 1 и 2, где хорошо видно, что породоразрушающие элементы расположены значительно ниже породоудаляющих лопастей шнека и ножа ковшового бура.



В справочнике проектировщика [2] записано: наиболее сложно обеспечить чистоту забоя. Даже "после **тщательной зачистки**, толщина бурового шлама на забое составляет **5...10 см**, что является причиной недостаточной несущей способности свай или их **больших осадок** под нагрузкой". При использовании ковшовых буров "процесс зачистки забоя

скважины решается так же" [2]. Другими словами, после тщательной зачистки на забое остается шлам слоем 5...10 см.

Руководящие документы по устройству буровых свай, от рекомендательных до нормативных, содержат требования по очистке забоя скважины, одно другого жестче.

В Рекомендациях [3] (п.10.32) записано: если при осмотре скважины **"отмечено наличие следов шлама** в забое, армокаркас должен быть извлечен и проведена зачистка скважины". В п.10.29 [3] уточнено, "зачистить забой ... механическим способом", а именно: "с помощью ковшового бура", см. п.10.23, рис.10.1. О возможностях ковшового бура сказано в [2].

При проходке скважин шнеками, породоразрушающие зубки заходят в грунт на 100...350 мм глубже лопастей (см. рис. 1). Разрыхленный грунт не захватывается лопастями, остается в скважине и уплотняется, чаще всего, весом укладываемой бетонной смеси. После схватывания бетона, свая «висит» на стенках скважины за счет трения. Когда вдавливающая нагрузка возрастет до проектной, свая "осядет", обжимая рыхлый грунт оставленный в ее основании, сопротивление этого грунта с увеличением осадки возрастет до величины, учтенной в расчете несущей способности. Опрессовка скважин согласно [4] (п.12.4.14) и [5] (п.15.3.41), [6] (11.35) "давлением 0,2...0,3 МПа в течение 1-3 мин" улучшает положение, но не возвращает грунт в природное состояние.

При расчете несущей способности на боковой поверхности буровых свай, где не может остаться столько шлама, как в забое, даже при "опрессовке давлением до 0,4 МПа" [7] (п.4.6, табл.5, строка 7) требует учитывать понижающий коэффициент условий работы свай (в песках $\gamma_{cf} = 0,9$, в супесях, суглинках и глинах - $\gamma_{cf} = 0,8$). Опрессовка шлама и комков рыхлого грунта в забое менее эффективна, чем стенок скважины. После снятия кратковременного воздействия давлением, происходит релаксация грунта.

DIN 4014 [8] (п.6.2.1) дает пояснение: "зоны размягчения, созданные породоразрушающим инструментом, проявляются со временем". Поэтому динамические испытания буровых свай с неочищенным забоем скважины, не могут дать объективных данных, не случайно, для объектов сложной геотехнической категории МГСН [9] (п.5.8) требует несущую способность свай "уточнять по результатам их испытаний статической нагрузкой". В Германии сваи испытывают согласно [10] с учетом коэффициента надежности $\eta = 1,3...2,0$, назначаемого с учетом числа испытываемых свай и ответственности здания [11, 12].

Известно, чем меньше свай в фундаменте, тем выше вероятность крена особенно, если под ростверком сильно сжимаемые грунты. Поэтому,

при наличии в фундаменте до 5 свай, [7] (п.3.10) и [5] (п.7.1.11) требуют принимать коэффициент надежности: $\gamma_k = 1,6$, а если более 21 свай, $\gamma_k = 1,25$. Например, при нагрузке на ростверк 2000 т, 25 свай, одна из которых испытана нагрузкой 100 т ($2000:25 \cdot 1,25=100$), надежнее, чем 5 свай, одна из которых испытана нагрузкой 640 т ($2000:5 \cdot 1,6=640$). Если в одной свае из 5 под нижним концом остался значительный слой разрыхленного грунта, возможна авария.

Не случайно Пособие [13] (п.8.48) требует: при изготовлении буровых свай "перед установкой арматурного каркаса и бетонированием очистить забой скважины".

Как это выполнить на практике?

В [13] (прил.№52) приведены примеры технологии изготовления буровых свай, в которых выделены операции:

1. При вращательном бурении скважин ковшовыми бурами или шнеками – "должна проводиться зачистка забоя скважины ножом роторного ковша";

2. При разбуривании уширения скважин, пробуренной ковшовым буром – "должна проводиться подготовка забоя скважины к бетонированию";

3. При разбуривании уширения скважины, пробуренной шнеком – "должна проводиться зачистка забоя скважины ножом приемной бадьи ушарителя или другим методом";

4. При устройстве скважин буровыми станками типа УРБ-3АМ под глинистым раствором, при разбуривании уширения скважины – "должно проводиться уплотнение забоя скважины".

Аналогом "уплотнения забоя скважины" под толщей глинистого раствора, может быть черпание воды решетом..., видимо поэтому, никаких рекомендаций по такому уплотнению в [13] не дано. После бурения скважины ковшовым буром, оказывается, дополнительно "забой скважины должен быть подготовлен к бетонированию". Какие операции включают "емкие" фразы: "подготовка забоя к бетонированию" или "зачистка забоя ... другим методом", остается догадываться.

В [13] (прил.№57) дан Перечень контролируемых операций при изготовлении буронабивных свай, в п. 7 записано: "подлежит обязательному контролю: состояние забоя скважины после очистки", контроль возложен на "строительную лабораторию – группу геологов и Контрольный пост". Результаты контроля, согласно [13], не требуется отражать в исполнительной документации!!!

В [13] (прил.№54) "Способы контроля скважин", в п. 4 записано: "состояние забоя скважины контролировать способом № 9", под наименованием: "Стальной щуп". Как это можно прокомментировать...

При устройстве буронабивных свай МГСН 2.07-01 (п. 13.4) [9] требует контролировать "очистку забоя скважины...", хотя до 22 апреля 2003 г. МГСН 2.07-97 (п. 16.6) тоже требовал контролировать, но **"особо тщательно"**. Что изменилось, почему очистку забоя скважины стали требовать контролировать не **"особо тщательно"**? Может быть [9] ввел в расчеты несущей способности понижающие коэффициенты? Действительно в [9] введены расчетные сопротивления **R** под нижним концом буронабивных свай в песках увеличенные почти в 2 раза, (например с 500 кПа до 900 кПа) сопоставьте табл. 1 (МГСН 2.07-97) и табл. 8.3 (МГСН 2.07-01). С отменой **"особо тщательного"** контроля очистки забоя скважины, грунт в основаниях буронабивных свай, разрыхленный при бурении, стал "прочнее", что позволило увеличить его расчетное сопротивление!!!? Вот так бы ВВП увеличить. Сказка, если не было бы аварий.

В Инструкции [4] записано: "ввод в действие в начале 1998 г. городских строительных норм – МГСН 2.07-97 и ряда рекомендаций, способствовал повышению качества и культуры строительства". Что под этим подразумевается?

Возможно то, что МГСН 2.07-97 (п.16.8) потребовал: "объем операционного контроля, определенный в **проекте работ** с учетом требований СНиП 3.02.01, в условиях плотной застройки увеличить в 2-3 раза", аналогичное требование в [9] (п.13.6).

Что означает выражение **"проект работ"** не разъясняется. Не удалось обнаружить толкования этого термина в СНиП 1-2. Строительная терминология. Однако, требование: "увеличить в 2-3 раза объем операционного контроля", весьма актуально. В [6] (п.11.6, табл.18) определен: "состав контролируемых показателей, объем и методы контроля". Например, отклонения поперек ряда ± 10 см для каждой сваи. Увеличиваем объем контроля и измеряем 3 раза отклонения каждой сваи.

Непонятно почему 3, народная мудрость требует 7 раз отмерить...

Вопрос о состоянии забоя скважин после издания [2] в 1985 г, не заострялся, поэтому не нашел развития в действующих документах.

Введение в 2001 г. Инструкции [4] вызвано необходимостью дополнить "действующие нормативные документы, недостаточно освещающие некоторые новые технологии выполнения геотехнических работ, для повышения качества и надежности при снижении их стоимости" (см. [4] с.5, абзацы 2-4).

"В сухих скважинах разрыхленный грунт может быть уплотнен трамбованием", цитирует [4] и [5] п. 11.20 [6]. Однако дальше требования [4], [5] и [6] отличаются принципиально. [6] (п.11.20) требует проводить: Уплотнение **неводонасыщенных** грунтов путем **сбрасывания в скважину**

трамбовки (массой не менее 3...5 т). Трамбование грунта в забое скважины необходимо производить до величины «отказа», не превышающей 2 см за последние 5 ударов, при этом общая сумма «отказов» трамбовки должна составлять не менее диаметра скважины.

[4] (п.12.3.9) и [5] (п.15.3.9) допускают проводить такое уплотнение "в **водонасыщенных** грунтах путем сбрасывания трамбовки (массой не менее 5 т при диаметре скважины ≥ 1 м, и массой 3 т при диаметре скважины < 1 м)".

В [4], [5] и [6] не указана высота, с которой следует сбрасывать трамбовку. Не зная этого, невозможно качественно сделать сваю. В [6] записано: "путем **«сбрасывания в скважину...»**", согласно правилам русского языка, это означает, что трамбовку следует вынуть из скважины, а затем, сбросить «в скважину...». Энергия сбрасывания 5-тонной трамбовки в скважину глубиной 20 м эквивалентна 1 МДж. Представьте последствия, например, при устройстве свай $\varnothing 1$ м на объекте по ул. Арбат-1, (в 10 м от здания ресторана Прага), где, очевидно этого не делали, поэтому для усиления метровых свай мы сделали 68 свай-РИТ $\varnothing 250$ мм, осадка которых при статических испытаниях нагрузкой 90 т не превысила - 8,4 мм.

Рекомендации [3] (п.10.21) требуют: При бурении скважин в водонасыщенных грунтах обеспечивать уровень бурового раствора на 1-2 м выше уровня подземных вод (УПВ). В случае использования обсадных труб [4] (п.12.3.7) и [5] (п.15.3.7) требуют поддерживать уровень воды "не менее 4 м" над УПВ. Что произойдет с водонасыщенным грунтом в забое скважины после его "уплотнения" под многометровой толщей глинистого раствора или слоем воды, после "сбрасывания трамбовки" массой не менее 3...5 т? О несущей способности такой сваи, как о покойнике, лучше не говорить вообще, чем говорить плохо.

Попытаемся выполнить требования по уплотнению грунта в забое скважины под многометровым слоем воды, путем сбрасывания трамбовки... Что бы снизить степень отрицательного воздействия и формально «выполнить» требования Инструкции [4] и СП [5] (п.15.3.9), в которых не определена высота, с которой следует сбрасывать трамбовку, действовать можно следующим образом. Поднять трамбовку на 1 мм над забоем скважины и... «сбросить» ее. За 5 таких "ударов" гарантированно получим «отказ» - 2 см. Другими словами, в скважине, заполненной водой достаточно побултыхать трамбовкой, замутив воду, чтобы получить индульгенцию технадзора заказчика, т.е., Акт освидетельствования скрытых работ, подтверждающий, что свая изготовлена согласно требованиям нормативных документов.

Но дальше следует не менее интригующее требование, цитируем [4] (п.12.3.9) и СП [5] (п.15.3.9): Затем (после сбрасывания в скважину

заполненную водой многотонной трамбовки – пояснение авторов) должна быть осуществлена проверка ... наличия **проектных грунтов под нижним концом свай**.

Как проверить "**наличие проектных грунтов под нижним концом свай**" в Инструкции [4] ни каких инструкций нет, так и нет никаких указаний в СП [5] как проверить "**наличие грунтов, предусмотренных в проекте под нижним концом свай**".

Однако, несмотря на допускаемое [4] (п.12.3.9) и [5] (п.15.3.9) "уплотнение" грунта, [3] (п.10.21) рекомендует под слоем бурового раствора: "...до бетонирования скважины тщательно проверить состояние забоя скважины..."

При устройстве свай в сухих грунтах можно в скважину опустить лампочку и с высоты осмотреть забой, наконец, если позволит размер скважины, спустить в нее геолога, чтобы выполнить: "освидетельствование скважины на наличие рыхлого грунта в забое..." [5] (п.15.3.14). Но как "**проверить состояние забоя скважины**" под многометровым слоем бурового глинистого раствора?, тем более, что требуется это проделать "**тщательно**".

СП [5] (п.15.5.12), Инструкция [4] (п.13.12) и Рекомендации [3] (п.11.15) требуют: После окончания бурения скважин для устройства буронабивных, бурообсадных и буроинъекционных свай проконтролировать качество зачистки забоя путем медленного опускания в забой рабочего органа бурового станка и забора проб со дна скважины.

Требование: "медленно опускать в забой рабочий орган бурового станка", вызвано, видимо, исключительно заботой о сохранности бурового инструмента, т.к., несколькими пунктами раньше СП [5] (п.15.3.9) и Инструкция [4] (п.12.3.9) настаивали сбрасывать в скважину трамбовку.

В DIN 4014 [8] (п.6.2.1) записано: "для буровых работ, проводимых ниже уровня грунтовых вод, а так же, где применяются буровые растворы для поддержания стенок скважины, **нельзя** снижать избыточное давление раствора и **создавать поршневой эффект быстрым вытягиванием бурового инструмента**".

Обратите внимание, что DIN требует медленно вытягивать инструмент для исключения создания поршневого эффекта, а не медленно опускать. В [3], [4] и [5] не ограничивается скорость подъема бурового инструмента, как будто поршневого эффекта в российских скважинах не может возникнуть.

Проанализируем последнюю часть требования п.15.5.12 [5], п.13.12 [4] и п.11.15 [3]: "... **путем ... забора проб со дна скважины**". Надеемся, что речь идет о заборе проб грунта, а не чего-то другого. Каким образом предполагается взять пробу, используя буровой станок, не

приспособленный для этого и не оснащенный соответствующим инструментом. Если под словом «проба» подразумевается нечто иное, чем определено в ГОСТ 12071-2000 [14], то в [3], [4] и [5] следует дать соответствующие толкования. Взятые со дна скважины пробы следовало бы сопоставить, но с чем? [5] в п.15.3.9 требовал осуществить проверку на "наличие грунтов, предусмотренных в проекте", а п.15.3.14 требует, на "соответствие данным инженерно-геологических изысканий", оба требования напечатаны на 57 странице [5].

Установить соответствие грунта в основании сваи с грунтом указанным геологами [6] (п.11.25) и [5] (п.15.3.14) весьма интересно, но важнее установить соответствие с грунтом, учтенным в расчете несущей способности сваи. В Москве под одним объектом может встретиться до 50 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), а их чередование напоминает "винегрет". Грунт, в который должен быть заглублен нижний конец сваи, в данном месте может залегать либо выше, либо ниже проектной отметки. Несущая способность грунта под нижним концом сваи с учетом ее длины обеспечивает 20...80% ее общей несущей способности, поэтому очень важно сопоставить параметры грунта под нижним концом сваи с параметрами, учтенными в расчетах.

Например, для буровых свай согласно [5], на глубине 10 м расчетное сопротивление крупных песков может достигать 770 т/м^2 , песков средней крупности 400 т/м^2 , мелких 260 т/м^2 , а пылеватых 150 т/м^2 . Если не добурить 10-метровую скважину в крупных песках на 10 см, допускаемые [6] (п.11.25 и т.18, п.11а), то несущая способность сваи уменьшится на 0,17%. Если остановится забоем не в крупном песке, а в песке средней крупности, то, согласно [5], на 48%. Вот сравнительная цена важности установления соответствия вида грунта под нижним концом сваи и допускаемой ошибки по глубине бурения.

В [13] (прил. 53), [3] (прил. 7) и [4] (прил. Е) приведена форма журнала для буронабивных свай, где требуется указывать наименование грунтов на уровне забоя. Однако в приведенной в [3] (прил. 8) и [4] (прил. Ж) форме журнала изготовления буроинъекционных свай, этого делать уже не требуется. Если не имеет значения, какой грунт под нижним концом буроинъекционной сваи, то это должно быть учтено в расчетах несущей способности, введением понижающего коэффициента незнания грунта.

На практике встречаем обратное, буроинъекционные и буронабивные сваи рассчитывают по одним и тем же формулам, с использованием коэффициента условий работы грунта под нижним концом сваи $\gamma_{cR} = 1,0$. Для некоторых видов буроинъекционных свай, например:

- "**сваи ЭРСТ** (электроразрядная свайная технология), устраиваемых с электрогидродинамической обработкой стенок и дна скважины¹, заполненной свежесделанной бетонной смесью;

- **сваи Л-38** с камуфлетным уширением пяты сваи, устраиваемых с помощью электрохимического взрыва недетонирующей водонаполненной экзотермической смеси в скважине, заполненной бетонной смесью",

[15] рекомендует применять коэффициенты условий работы, увеличивающие в разы несущую способность сваи под ее нижним концом. Так у **Свай ЭРСТ**: для глин и суглинков $\gamma_{cR} = 1,8$; для песков и супесей $\gamma_{cR} = 2,4$, у **Свай Л38**: для глин $\gamma_{cR} = 2,5$; для суглинков $\gamma_{cR} = 3,0$; для песков и супесей $\gamma_{cR} = 5,0$.

Сравните, для свай с камуфлетными уширениями, полученными взрывом мощного заряда ВВ, СНиП [7] (4.6) скромно требует принимать $\gamma_{cR} = 1,3$.

Следующая коллизия, в Рекомендациях [16] (п.9.18) записано: "Для исключения перебора грунта при бурении станками с инвентарными обсадными трубами – последние должны быть оснащены буровыми коронками, позволяющими осуществлять опережающее погружение обсадных труб на глубину до 2-3 м по отношению к буровой коронке шнекового или ковшового бура".

Допустим, выполняя эти рекомендации, погружаем обсадную трубу с опережением в 2 м, исключая перебор грунта извлекаем его до проектной отметки основания сваи, бетонируем сваю и извлекаем обсадную трубу. Грунт под такой свайой оказывается разрыхленным на глубину 2 м ниже ее основания, какие можно ожидать осадки у такой сваи?

Что требует делать в аналогичном случае DIN 4014 [8] (п. 6.2.2): "в слабых грунтах обсадные трубы должны до половины их диаметра опережать продвижение бурового инструмента. После достижения заданной глубины (нижним концом обсадной трубы), грунт удаляется вплоть до нижней кромки обсадной трубы. Бетонирование выполняется немедленно после удаления грунта". В примечании к этому пункту дается разъяснение: "Удаление грунта до нижней кромки обсадной трубы необходимо для исключения возникновения зон разуплотнения грунта под основанием сваи, которые иначе возникнут после вытягивания обсадной трубы". DIN 4014 [8] требует начать "**немедленное** бетонирование сразу после завершения бурения, что бы исключить разрыхление или размягчение грунта забоя".

Инструкция [4] (п.12.3.18) и СП [5] (п.15.3.18) допускают бетонирование свай в обводненных песчаных и в других неустойчивых грунтах через 8 ч после окончания бурения. До какой степени произойдет разуплотнение неустойчивых грунтов в забое скважины за 8 часов, как это

отразится на несущей способности сваи и, главное, как это должно учитываться в расчете ее несущей способности?

Эти неувязки в нормативных документах в результате могут приводить к тяжелым последствиям. В расчетах несущей способности сваи [7] требует, коэффициент γ_{cR} принимать независимо от наличия шлама и разрыхленного грунта, почти во всех случаях $\gamma_{cR} = 1,0$. При расчете забивных свай технологические параметры учитываются введением коэффициента условий работы грунта γ_{cR} , значения которых приведены в табл. 3 [7], табл. 8.3 [4], табл. 7.3 [5].

Например, DIN 4014 [8] (п. 6.2.3) требует, "если не удастся полностью удалить осадок с забоя скважины, то несущая способность сваи за счет трения на боковой поверхности уменьшается до $\frac{2}{3}$ от вычисленного значения". Не совсем логично, наличие осадка на забое учитывать снижением несущей способности на боковой поверхности сваи, тем не менее, таким образом, DIN 4014 учитывает наличие шлама в скважине.

Очевидно, при определении несущей способности буровой сваи под ее нижним концом, коэффициенты условий работы грунта γ_{cR} , следует принимать не выше значений коэффициентов, приведенных в табл. 5 [7], табл. 7.5 [5] и табл. 8.4 [4], учитывающих работу грунта на боковой поверхности γ_{cf} , где не может быть такого слоя шлама как в забое скважины. По нашему мнению, значение коэффициента «незнания» состояния забоя для буровых свай должно быть не выше $\gamma_{cR} = 0,6$.

В [4; 5; 7] несущая способность сваи рассчитывается по формуле соответственно (11), (8.6), (7.11)

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR}RA + u \sum \gamma_{cfi}h_i), \quad (1)$$

рассмотрим первую часть формулы (1),

где γ_c – коэффициент условий работы сваи, для всех случаев $\gamma_c = 1$, кроме случая опирания на глинистые грунты со степенью влажности $S_r < 0,9$, когда $\gamma_c = 0,8$.

Не совсем логично применение $\gamma_c = 0,8$ для всей сваи по одной характеристике грунта в ее основании.

A - площадь опирания сваи.

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи; $\gamma_{cR} = 1$ во всех случаях, кроме свай с камуфлетными уширениями [7], свай-РИТ [4] и [5], для которых $\gamma_{cR} = 1,3$ и свай с уширением, бетонируемых подводным способом, для которых $\gamma_{cR} = 0,9$ [7].

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по указаниям: п.4.7 [7] для формулы (11), п.8.1.7 [4] для (8.6) и п.7.2.7 [5] для (7.11). Расчетное сопротивление R для песков, вычисленное по указаниям: п.4.7 [7] и п.8.1.7 [4], часто превышает расчетные сопротивления песков под нижним концом у забивных свай,

приведенные табл. 1 [7] и табл. 8.1 [4], несмотря на то, что грунт в основании сваи при бурении разрыхляется, а при забивке сваи уплотняется. Эта серьезная ошибка исправлена в [5], в п.7.2.7 Примечания дополнены п.2, **к сожалению, написанным мелким шрифтом**. Однако [5] разработан всего лишь в развитие обязательных положений СНиП [7]. Почему на фоне страшных аварий последнего времени не предупредили об обнаруженной ошибке проектные организации, продолжающие пользоваться не отмененными СНиП [5] и Инструкцией [4].

Обратите внимание, что в формулах: (11) [7], (7.12) [3], (8.6) [4] и (7.11) [5], коэффициент γ_{cf} назван "коэффициентом условий работы грунта на боковой поверхности сваи". В табл.5 [7] и табл.8.4 [4] и табл.7.5 [5], коэффициент γ_{cf} назван "коэффициентом условий работы сваи".

В формулах (11), (7.12), (8.6) и (7.11) "коэффициент условий работы сваи" обозначен - γ_c и учитывается отдельно. Видимо это досадная опечатка, правда, существенно затрагивающая физический смысл коэффициентов, и еще досаднее, что эта опечатка с 20 декабря 1985 г (дата утверждения [7]) в течение 20 лет многократно перепечатана без исправлений, не произошло изменений и в СП [5], изданном в 2004 г.

В одной работе невозможно описать все наслонившиеся противоречия в нормативных документах, да к этому авторы и не стремились.

В данной работе сделана попытка заострить внимание на том, что в свете достижения целей, поставленных в Законе «О техническом регулировании», необходимо до 2007 года разработать пакет технических регламентов и увязанных с ними других документов, учитывающих технологию изготовления при определении несущей способности.

Нормативные, инструктивные, рекомендательные документы следует составить не эзоповским языком, а, применяя однозначно толкуемые термины и выражения, значения которых приведены в ГОСТ и СНиП. Значительную помощь мог бы оказать участникам инвестиционного процесса в области геотехники толковый строительный геотехнический словарь, включающий термины на основных европейских языках, издание которого было бы весьма актуально.

От прораба или мастера, работающих на морозе или в грязи, под дождем или палящим солнцем, можно требовать качественного исполнения работ, если у него будут четкие, однозначно толкуемые технические регламенты.

P.S.

В Южной Корее для строителей составлены специальные сборники, включающие нормы большинства стран, например, предельная деформация основания зданий, и указаны величины установленные в

России, Украине, Германии, Англии и т.д., и конечно в Корее. Такие сборники могли бы облегчить участие российских фирм в международных тендерах на строительство.

В Европейском сообществе разрабатываются единые строительные нормы (например, для буровых свай разработан EN 1536, принят сообществом в 2000 г.). В их составлении приняла участие даже небольшая Эстония, не будучи еще членом ЕЭС.

России все это не нужно? Россия опять идет своим особым путем?

Примечание: слова и выражения, приведенные в кавычках, взяты из первоисточников без изменения.

Использованная литература:

1. Ларионов В.В. Публичная техническая политика в строительстве.// ПГС № 5, 2004, с. 11-12.
2. Основания, фундаменты и подземные сооружения / М.И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др.; под общ. Ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. – М.: Стройиздат, 1985. – 480 с.
3. Рекомендации по расчету, проектированию и устройству свайных фундаментов нового типа в г. Москве. ГУП Управление экономических исследований, информатизации и координации проектных работ (ГУП НИИЦ), - М.: 1997. - 92 с.
4. Инструкция по проектированию и устройству свайных фундаментов зданий и сооружений в г.Москве. М.: ГУП «НИИЦ», 2001. - 147 с.
5. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов. М.: Госстрой России. 2004. - 82 с.
6. СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты/Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 120 с.
7. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты./ Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 48 с.
8. DIN 4014. Bohrpfähle. DIN-Taschenbuch 36. Erd- und Grundbau. Normen (Bauwesen 5). Beuth Verlag GmbH. Berlin-Köln, 1991. s. 66-87.
9. МГСН 2.07-01 Основания, фундаменты и подземные сооружения. М.: ГУП «НИИЦ», 2003. – 109.
10. Empfehlungen des Arbeitskreises 5 der DGEG: Statische axiale Probelastungen von Pfählen. – 13 s.

11. DIN 1054. Baugrund. Zulässige Belastung des Baugrunds. DIN-Taschenbuch 36. Erd- und Grundbau. Normen (Bauwesen 5). Beuth Verlag GmbH. Berlin-Köln, 1991. s. 1-14.
12. DIN 4128. Verpresspfähle (Ortbeton- und Verbundpfähle) mit kleinem Durchmesser. Herstellung und zulässige Belastung. DIN-Taschenbuch 36. Erd- und Grundbau. Normen (Bauwesen 5). Beuth Verlag GmbH. Berlin-Köln, 1991. s. 420-426.
13. Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов (к СНиП 3.02.01-83)/НИИОСП им. Н.М.Герсегонова. – М.: Стройиздат, 1986. – 567 с.
14. ГОСТ 12071-2000. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
15. Рекомендации по проектированию и устройству оснований и фундаментов при возведении зданий вблизи существующих в условиях плотной застройки в Москве. М.: ГУП «НИИЦ», 1999. - 56 с.
16. Рекомендации по применению буроинъекционных свай. М.: НИИОСП им. Н.М. Герсегонова. 2001. – 115 с.