

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ САМОРЕГУЛИРОВАНИЯ

Неукоснительное соблюдение требований действующих нормативных документов с целью оценки инженерно-геологических условий площадки проектируемого строительства, а также полнота учета результатов изысканий в процессе проектирования и строительства являются базой инженерно-геологических и геоэкологических изысканий. Кроме того, выявление риска развития негативных процессов и явлений при строительстве и эксплуатации сооружений, оказывающих значительное воздействие на грунты, также является одной из основных задач изысканий. В реальности это удастся далеко не всегда, поскольку изыскатели нередко оказываются в тупике из-за того, что стандарты часто противоречат один другому. Стабильное, выверенное годами состояние нормотворчества в нашей стране в корне изменил закон о техническом регулировании, после принятия которого подавляющее большинство специалистов-изыскателей вообще не может понять, какие нормативные документы применять в практической работе.

Федеральным законом №184-ФЗ на разработку технических регламентов было отведено 7 лет со дня его введения в действие в 2002 г. [30]. До сегодняшнего дня практически никто, ни исполнители, ни организации, наделенные контрольно-экспертными функциями, ни на йоту не отступили от традиционных стандартов и норм, действовавших до принятия закона о техническом регулировании. Более того, целый ряд нормативных документов [2, 11, 18, 19, 21, 28, 29] за этот период был введен в действие вне зависимости от декларированных указанным выше законом технических регламентов.

В ноябрьском номере журнала «Инженерные изыскания» [12] достаточно подробно рассматривались вопросы, связанные с терминологией, применяемой в нормативных документах, а также подчеркивалась важность соблюдения единой терминологии в изысканиях и проектировании [11, 17, 21, 25] и др. Особое внимание обращалось на то, что постоянно

меняются местами термины «активность» и «агрессивность» грунтов и вод, хотя ГОСТ 9.602-2005 [2] рекомендует термин «агрессивность окружающей среды». Термины «активность» и «агрессивность» грунтов и вод поочередно меняются и в книге «Москва. Геология и город» [20].

Также нами подчеркивалось, что в данном случае принципиальное значение имеет не название видов коррозии, а то, каким образом отбираются образцы грунтов и подземных (грунтовых) вод, поскольку пробы на коррозионную агрессивность (активность) грунтов (и подземных вод) по отношению к углеродистой и низколегированной стали, к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей и к бетону марки W4 нередко отбираются не глубже 2–4 м. В то же время ограждения котлованов и различные типы фундаментов имеют нередко заглубление до 20–30 метров, а в последние годы и более того. Для всех подземных сооружений и всех типов фундаментов (в том числе и свайных) агрессивность грунтов и подземных вод должна определяться к стали и (или) бетону на всю их глубину заложения [13].

Как мы подчеркивали [12], ни в одном из ныне действующих нормативных документов нам не удалось найти рекомендаций, на какую глубину и с какими интервалами следует отбирать пробы грунтов и (или) вод для каждого типа фундаментов и ограждений котлованов на коррозионную агрессивность. Из-за отсутствия нормативного

документа, регламентирующего глубину и интервал отбора, специалисты при назначении объемов (количества) отбираемых образцов вынуждены руководствоваться здравым смыслом. А порой, как отмечалось выше, при проведении инженерно-геологических изысканий пробы грунтов и вод отбираются без учета заглубления зданий и сооружений, их фундаментов и конструкций, ограждающих котлованы.

Не менее важно то, кем должна выполняться оценка геологического риска. Так, в п.1.5 Инструкции 2004 года [11] есть рекомендация: «В составе инженерно-геологических изысканий для строительства в районах возможного развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов... выполнять количественные оценки геологического риска согласно рекомендациям» [24]. Первое время изыскательским организациям вменялось в обязанность отражать в отчете степень геологического риска, но частью этого раздела является экономическая составляющая, представляющая коммерческую тайну, при этом возникают трудности получения от инвестора этой информации. Впоследствии ограничились тем, что в Москве, например, предоставили право определения степени геологического риска на основе отчета по инженерно-геологическим изысканиям специализированным организациям, таким, как Институт геоэкологии РАН, геологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова и некоторые другие.

Много несоответствий в терминологии, применяемой к степени влажности (степени водонасыщения) песков. Нами уже указывалось [12] на эти несоответствия между таблицей Б.17 ГОСТа 25100-95 [8] и многими действующими нормативными документами. В таблице Б.17 ГОСТа 25100-95 крупнообломочные грунты и пески подразделяются по коэффициенту водонасыщения S_r : «малой степени водонасыщения», «средней степени водонасыщения» и «насыщенные водой». Но раньше термины «маловлажный», «влажный»



Фото 1

и «водонасыщенный» широко использовались и используются в настоящее время в практике инженерно-геологических изысканий. Кроме того, в действующей нормативной документации (и в более ранней и более поздней, чем ГОСТ 1995 г.) для обозначения степени влажности в подавляющем большинстве случаев употреблялись и употребляются термины «маловлажный», «влажный» и «водонасыщенный», например: ГОСТ 21.302-96, таб. 3 [7], «Пособие...», таб. 7 и 10 [22], Инструкция 2004 г., прилож. Б, п. 5 [11], МГСН 2.07-01, табл. Г [17] и др. В Своде правил от 1997 г., ч. I, в табл. 1, 6 и 7 также рекомендуются термины, противоречащие требованиям ГОСТа 25100-95 [8].

Нами также обращалось внимание [12] на то, что в таблице плотности сложения песков (табл. 1 СП 11-105-97. Ч. I) [28] для пылеватых песков выделено две строки. В данном случае важно не то, что здесь применяются термины, отличающиеся от терминов ГОСТа 25100-95 [8], а то, что для пылеватых песков явно упущены слова «маловлажные» и «влажные» (в соответствии с терминологией данного документа).

В ячейки лабораторных таблиц, в соответствии с требованиями ГОСТа 25100-95 [8], приходится вместо одного слова «влажный» вносить «средней степени водонасыщения», а если еще добавить сюда же «средней крупности» и «средней степени сложения», тогда нетрудно себе представить, какого размера потребуется ячейка.

Поэтому мы вынуждены были сделать вывод [12] о том, что не специалисты нарушают требования таблицы Б. 17 ГОСТа 25100-95, а ГОСТ 25100-95 [8] противоречит требованиям большинства действующих нормативных документов. В связи с этим необходимо указанный ГОСТ [8] доработать (переработать), чтобы привести его в соответствие другим действующим нормативным документам.

Также нами неоднократно указывалось на формальный подход к составлению нормативных документов, в частности, по расчетам прочностных и деформационных характеристик супесей и по результатам статического зондирования, которые традиционно выполняются по формулам, применимым для глинистых грунтов. Но супеси очень близки по составу к пескам, поэтому значения модулей деформации (Е) этих грунтов в подавляющем большинстве случаев получаются неоправданно завышенными. Так же значительно завышенными получаются и значения сцеплений (С) супесей, рассчитанные по результатам статического зондирования и нередко получающиеся равными 30 – 50 кПа и более. Как



Фото 2

правило, по результатам лабораторных испытаний (в тех случаях, когда удастся отобрать образцы ненарушенной структуры) они составляют не более 6 – 12 кПа.

Следует отметить, что нормативные значения удельного сцепления (С), рекомендуемые действующими нормативными документами и выявленные многочисленными исследованиями, в зависимости от коэффициента пористости (е) для супесей с показателями текучести $0 < IL < 0,25$ не превышают 13 – 21 кПа, а с показателями текучести $0,25 < IL < 0,75$ находятся в интервале 9 – 19 кПа [13, 14, 17, 22].

Этого мнения придерживаются и другие исследователи. Например, Л. Г. Мариупольский [16] справедливо указывает на то, что к определению модуля деформации супесей, по данным статического зондирования, необходимо относиться с особой осторожностью. В обстоятельной, хорошо аргументированной статье [26] генеральный директор ЗАО «ЛенТИСИЗ» М. А. Солодухин выразил несогласие с утверждением (в статье «К слову о словах, или О терминологии в инженерных изысканиях» [12]) о «формальном подходе к терминологии» при получении значений прочностных и деформационных характеристик супесей по результатам статического зондирования.

Автор статьи [12] (он же автор настоящей статьи) не подвергает сомнению, что речь здесь идет о корреляционных зависимостях, которые связаны непосредственно с параметрами зонда и т. д., и полностью согласен с мнением М. А. Солодухина, что в этом вопросе главное не терминология, а механические свойства грунтов [26]. Видимо, в публикации [12] была недостаточно четко сформулирована мысль о том, что необходимо получение зависимостей с учетом грансостава супесей, т. е. отдельно для песчанистых супесей и отдельно для супесей глинистых (читайте выше).

Хорошо известно, что в зарубежной нормативной документации термин «супеси» вообще отсутствует. Это наша советско-российская придумка. Причем эти грунты, на наш взгляд, исследованы недостаточно,

и порой изыскатели не знают, что с ними делать. Нередко специалисты, выпускающие отчет, встречая слово «супеси», да еще «тиксотропные», сразу же пишут фразу, которая стала штампом: «не нормированы». Или, отражая их деформационные свойства, указывают цифру 6 – 7 МПа, показывая тем самым, что это не слабые грунты («слабыми грунтами» обычно называются грунты с модулем деформации менее 5 МПа), но в то же время грунты с невысокой несущей способностью. Автору данной статьи несколько раз приходилось в ходе дополнитель-

ных (контрольных) изысканий сталкиваться с тем, что «ненормированные» супеси с первоначально указанными модулями деформации 6 – 7 МПа при доскональном их исследовании имели модули деформации в несколько раз большие от указанных в отчетах, выпущенных на первоначальных стадиях изысканий.

Конечно, они являются тиксотропными грунтами, склонными к разжижению, но в условиях массива, где отсутствует возможность разгрузки (растекания), они являются нередко переуплотненными грунтами и вполне могут использоваться (и используются) в качестве оснований фундаментов зданий и сооружений различного назначения [12].

Супеси, по своей сути, — это водонасыщенные (насыщенные водой), сильно глинистые пески или, если угодно, суглинки, сильно «опесчаненные», что зависит от соотношения песчаных и пылевато-глинистых частиц. Или, как пишет М. А. Солодухин: «Я не против того, чтобы заменить русские термины «супесь» и «суглинок» на общепринятые другие — «песок глинистый», «глина песчаная» и т. д. Но делать это надо не директивно, а постепенно... приводя всю классификацию в соответствие международной, не забывая, что существуют российские нормы, учебники, справочники и т. д.» [26].

Многие предложения специалистов-изыскателей нередко остаются вне поля зрения разработчиков нормативных документов. Так, например, на протяжении многих лет предлагалось откорректировать формулу расчета модулей деформации глинистых моренных грунтов по результатам статического зондирования. Накоплен значительный фактологический материал по статическому зондированию и штамповым испытаниям морены, в основном — винтовыми и круглыми плоскими штампами с $A = 600 \text{ см}^2$.

Проведенные под методическим руководством проф. Р. С. Зиангирова параллельные испытания моренных суглинков статическим зондированием и штампами



Фото 3

позволили установить статистическую зависимость между сопротивлением погружению конуса q_c и модулем общей деформации [11]:

$$E_{sh} = 7 + 6,4 q_c. \quad (1)$$

Уравнение (1) позволяет получать удовлетворительную оценку модуля деформации суглинков московской и днепровской морены в диапазоне значений $q_c = 0,5 \div 4,8$ МПа, $R_f = 4 \div 7\%$ для естественной влажности и плотности.

Увеличение влажности моренных суглинков при водонасыщении заметно уменьшает сопротивление зондированию и, как следствие, модуль деформации. В этом случае результаты параллельных испытаний грунтов статическим зондированием и штампами для $q_c < 2$ МПа, $R_f = 4 \div 5\%$ лучше аппроксимируются уравнением:

$$E_{sh, sat} = 3 + 6,8 q_c. \quad (2)$$

Сравнительный анализ уравнения (1) и уравнения, рекомендуемого в МГСН 2.07-01 [14] для моренных суглинков:

$$E = 5 + 7 q_c, \quad (3)$$

показывает их близкое сходство.

Выведенные зависимости с разделением моренных связных грунтов показывают, что модуль деформации для туго- и мягкопластичных моренных глин и суглинков, по предлагаемой нами формуле (2), может быть в 1,5–2 раза меньше, чем у твердых и полутвердых глинистых грунтов, что имеет существенное значение для проектирования фундаментов на основаниях, сложенных моренными грунтами.

Не менее важен взвешенный подход к разработке или доработке (обновлении) нормативной документации. Так, например, в ГОСТах 1974 г. [4] и 1981 г. [5] указывалось: «Стандарт не распространяется на грунты... всех видов в мерзлом состоянии», а в ГОСТе по статическому зондированию (этот стандарт действует в настоящее время) написано: «...стандарт распространяется на дисперсные природные, техногенные

и мерзлые грунты, состав и состояние которых позволяют производить непрерывное внедрение зонда...» [3]. Здесь мы видим формальный подход, когда разработчикам этого нормативного документа совершенно безразлично, как называются эти грунты — «природные», «техногенные», «вечномерзлые» или «сезонно мерзлые». При этом в нормативном документе отсутствуют какие-либо указания на то, как и на основании каких зависимостей и закономерностей интерпретировать результаты, полученные при зондировании вышеуказанных грунтов. Получается, что ГОСТ 19912-2001 [3] рекомендует мерзлые грунты приравнять к талым, а искусственные к грунтам ненарушенной структуры (естественного сложения), при этом отсутствуют какие-либо комментарии по этому поводу.

Что касается статического зондирования, то оно стало ведущим методом исследования дисперсных грунтов в технологически развитых странах. В некоторых российских изыскательских организациях тоже имеются современные установки статического зондирования, укомплектованные зондами различных типов:

- тензозонд — Cone Penetrometer Testing (CPT),
- тензозонд с поропьезометром — Piezo Cone Penetrometer Testing (CPTU),
- сейсмический тензозонд с поропьезометром — Seismic Piezo Cone Penetrometer Testing (SCPTU),
- резистивометрический тензозонд с поропьезометром — Resistivity Piezo Cone Penetrometer Testing (RCPTU),
- тензозонд с pH-метром — pH Cone Penetrometer Testing,
- ультрафиолетовый индукционный флуоресцирующий тензозонд — Ultra Violet Induced Fluorescence (UVIF) CPT,
- тензозонд с измерением естественного гамма-фона — Natural Gamma Cone (GCPT),

- пробоотборник подземных вод и паров — Groundwater and Vapor Sampling,
- стандартная скважинная и межскважинная сейсморазведка — Conventional Downhole and Crosshole Seismic Testing,
- спектральный анализ поверхностных волн — Spectral Analysis of Surface Waves Testing SASW.

Следует отметить, что в настоящее время границы между терминами «отечественные» и «зарубежные» образцы техники, приборов, оборудования, компьютерных программ для проведения зондирования начинают, пусть медленно, но все же размыться. Это обусловлено тем, что передовые организации России начинают внедрять зарубежные задавливающие устройства, зонды различной комплектации и назначения, приборы и оборудование, устанавливая их, как правило, на отечественные колесные и гусеничные вездеходы.

Профессор М. С. Захаров (Санкт-Петербург) предлагает статическое зондирование без замеров порового давления относить к нулевому классу, когда интерпретация результатов испытаний осуществляется по сокращенной программе, и, видимо, применять для зданий и сооружений 3-го уровня ответственности.

В связи с тем, что испытания грунтов в последние годы проводятся до значительно больших нагрузок, чем в предыдущие годы, требования многих нормативных документов устарели. Так, например, ГОСТ 20276-99 [6] для оформления результатов испытания штампом (приложение Д) и лопастным прессиометром (приложение И) рекомендует следующий масштаб графика. По горизонтали: 40 мм — 0.1 МПа для нагрузки P , по вертикали: 10 мм — для осадки u ; радиальным прессиометром (приложение Ж) — соответственно 20 и 10 мм. Если испытания проводить, например, до нагрузки $P = 1$ МПа (10 кг·с/см^2) и выполнять построение графика в масштабе, рекомендуемом указанным ГОСТом [6], то ширина только графика будет равна 40 см, а при нагрузке $P = 1,5$ МПа (15 кг·с/см^2), нередко создаваемой при испытаниях коренных пород, ширина графика составит 60 см. Подобный подход был объясним в условиях ручного вычерчивания графиков, машинописной печати изготовления копий в виде кальки и синьки. В настоящее время, когда при выпуске отчетов применяются компьютеры, высококачественные плоттеры, принтеры и копировальная техника, которые позволяют осуществлять печать с высокой разрешающей способностью, необходимо пересмотреть это требование ГОСТа 20276-99 [6]. Тем более что трудно в настоящее время найти отчеты, в которых графики печатаются в соответствии с этими требованиями.

В последние годы в связи с возведением многочисленных подземных сооружений, достигающих глубины 20–30 метров и

более, в практике проектирования и строительства нашли широкое применение различные защитные сооружения. Как правило для этого применяется «стена в грунте», которая для предотвращения перемещений крепится анкерными системами, уходящими в массив горизонтально или под некоторым углом на 10 – 15 метров. При составлении программ инженерно-геологических изысканий и, как следствие, при проведении самих изысканий за редким исключением вспоминают о том, что следует исследовать не только свойства грунтов под зданием (внутри контура сооружения) и по его периметру (для ограждающих конструкций, стены в грунте), но также и массив за



Фото 4

пределами здания, чтобы получить свойства грунтов на глубину внедрения анкерных систем.

В реальности при проектировании анкерных систем используют материалы изысканий для сооружений и ограждающих конструкций «методом экстраполяции». Анкерные системы в глубоких котлованах, как правило, выполнены в несколько ярусов (фото 1 и 2), и очевидно, что за пределами контура проектируемого сооружения необходимо изучать грунты не только по простиранию, но и по глубине. Пренебрежительное отношение к ограждающим конструкциям и анкерным системам может привести к авариям при строительстве заглубленных сооружений (фото 3 и 4).

Небезосновательна «крамольная» мысль, высказываемая многими изыскателями, о том, что чем ближе к нашему времени нормативные документы, тем больше их со-

держание и важность для проектирования оставляют желать лучшего по сравнению с «патриархами нормотворчества» — ГОСТами и СНиПами 70 – 80-х гг. прошлого столетия. Несомненно, первым шагом к «денормативизации отрасли» явилось уничтожение Госстроя и, как следствие, фактическое прекращение финансирования научно-исследовательской и нормотворческой деятельности.

На протяжении многих лет в нашей стране отсутствует единый координационный центр, способный объединить ведущие изыскательские, геотехнические и проектные организации, которые, к слову сказать, в связи с созданием саморегулируемых организаций все больше отдаляются друг от друга.

Продолжение в следующем номере
В. И. КАШИРСКИЙ, к. т. н.,
директор по производственной
и научно-исследовательской работе
ООО «ГрандГЕО»

Литература

1. Барвахов В. А., Каширский В. И. «Геометризация массивов без выделения инженерно-геологических элементов»: «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации». Материалы Третьей общероссийской конференции изыскательских организаций, 20–21 декабря 2007 г. — М., 2008 г., с. 33–42.
2. ГОСТ 9.602-2005 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии». — М., 2007 г.
3. ГОСТ. 19912-2001 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием». МНТКС. — М., 2001 г.
4. ГОСТ 20069-74 «Грунты. Метод полевого испытания статическим зондированием».
5. ГОСТ 20069-81 «Грунты. Метод испытания статическим зондированием».
6. ГОСТ 20276-99 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости».
7. ГОСТ 21.302-96 «СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям».
8. ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация».
9. Еврокод 7 (EN 1997).
10. Игнатова О. И. «Деформационные и прочностные характеристики юрских глинистых грунтов». // «Инженерные изыскания», декабрь, 12/2009, с. 36–40.
11. «Инструкция по инженерно-геологическим и геоэкологическим изысканиям в г. Москва». — М.: ГУП НИИЦ, 2004 г.
12. Каширский В. И. «К слову о словах, или О терминологии в инженерных изысканиях». // «Инженерные изыскания», №11, ноябрь, 2009 г., с. 16–23.
13. Каширский В. И. «Нормативные документы в условиях перехода к саморегулируемым организациям». Сергеевские чтения. Выпуск 12.

«Научное обоснование актуализации нормативных документов инженерно-геологических инженерно экологических изысканий». — М., 2010 г., с. 29–38.

14. Каширский В. И., Дмитриев С. В. «Саморегулирование, кооперация изыскательских организаций, их лицензирование и нормативная база». Материалы IV Общероссийской конференции изыскательских организаций «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации». — М.: ПНИИИС, 2009 г., с. 145–148.

15. Ларина Т. А. «Старые и новые проблемы изысканий» // «Инженерные изыскания». №12, 2009 г., с. 16–17.

16. Мариупольский Л. Г. «Исследования грунтов для проектирования и строительства свайных фундаментов». — М.: «Стройиздат», 1989 г.

17. МГСН 2.07-01 «Московские городские строительные нормы. Основания, фундаменты и подземные сооружения». — М.: ГУП НИИЦ, 2003 г.

18. МГСН 4-19-2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москва».

19. МДС 50-1.2007 «Проектирование и устройство оснований, фундаментов и подземных частей многофункциональных высотных зданий и зданий комплексов». М., 2007 г.

20. «Москва. Геология и город». Под ред. В. И. Осипова и О. П. Медведева. — М.: «Московские учебники и картолитография», 1977 г.

21. Пособие к МГСН 2.07-01 «Основания, фундаменты и подземные сооружения. Обследования и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений», М., 2004 г.

22. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). — М.: «Стройиздат», 1986 г.

23. Потапов А. Д. «Вновь о геотехнике. Есть ли причина для дискуссии?» // «Инженерные изыскания», август, 8/2009, с. 6–8.

24. «Рекомендации по оценке геологического риска на территории г. Москвы». Под ред. А. А. Рагозина. — М.: Москомархитектура, ГУ ЧС г. Москвы, ГУП «НИИЦ», 2002 г.

25. СНиП 11-02-96 «Строительные нормы и правила. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». — М.: Минстрой РФ, 1997 г.

26. Солодухин М. А. «Все, что ни делается, — кому-то очень нужно. Но к лучшему ли это?» // «Инженерные изыскания», №2, 2010 г., с. 6–17.

27. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ». Часть I.

28. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований фундаментов и сооружений». М., 2005 г.

29. СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных оснований». М., 2004 г.

30. Федеральный закон о техническом регулировании № 184-ФЗ. Москва, 27.12.2002.