УДК 624.131.4

И.В.АРХАНГЕЛЬСКИЙ
Институт «Энергоизыскания»

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Анализируется современное состояние изысканий. Отмечается, что с начала 90-х годов в практике изысканий наметилась тенденция к сокращению комплекса методов. Дается критический анализ статического зондирования грунтов. Подчеркивается, что метод статического зондирования не должен рассматриваться как универсальный. Анализируются различные способы бурения при инженерных изысканиях. Отмечается, что наименее информативным среди существующих методов проходки скважины является шнековый способ. Весьма негативная ситуация существует и в практике геофизических и гидрогеологических исследований. В результате некачественных изысканий и получения недостаточной информации ожидается рост аварийных ситуаций в строительстве.

In the paper the present-day state of researches is analyzed. It is noted, that since the beginning of 90th a tendency to reduce a number of methods in the practice of researches has become obvious. Critical analysis of static ground probing is given. It is emphasized, that the method of static sounding should not be considered as universal. Various ways of drilling when conducting engineering researches are analyzed, and it is underlined, that a screw method is the least informative among existing methods of well sinking. A rather negative situation also takes place in practice of geophysical and hydro-geological researches. As a result of poor-quality researches and reception of insufficient information a growth of emergencies in construction is expected.

В.Д.Ломтадзе в своих трудах уделял много внимания методам инженерно-геологических исследований, как «важному средству для получения информации о свойствах горных пород, геологических процессах, о инженерно-геологических условиях территории». В его учебнике «Специальная инженерная геология» имеется раздел «Методы инженерных изысканий для строительства». Он неоднократно отмечал необходимость комплексного применения различных методов, поскольку универсального метода инженерно-геологических исследований, с помощью которого можно отобразить исключительное разнообразие строения, состава и свойств геологической среды во времени и пространстве, не существует. Достоверную, исчерпывающую информацию можно получить лишь комплексными исследованиями, позволяющими оценить состояние геологической среды на момент изысканий, а также дать прогноз возможных изменений в процессе строительства и эксплуатации сооружений.

Комплекс методов выбирают логическим путем, который базируется на сравнении возможностей отдельных методов, вытекающих из инженерно-геологических условий площадки, характеристик проектируемых сооружений и практического опыта. При выборе комплекса учитываются требования и рекомендации нормативных документов, сроки выполнения работ и их стоимость. Имеют значение последовательность применения различных методов, правильное соотношение их объемов, установление требуемой и фактической точности получаемой инженерно-геологической информации, комплексная интерпретация результатов. При этом необходимо учитывать, что прочностные и деформационные характеристики отражают реакцию грунтов на внешние воздействия, т.е. являются реактивными характеристиками. Поэтому разные методы дают разные результаты. Например, модуль общей деформации грунтов, полученный компрессионными, прессиометрическими и штамповыми испытаниями, будет иметь неодинаковое значение.

Хотя увеличение количества методов осложняет и удорожает изыскания, оно вполне оправдано (подразумевается, конечно, не механический набор методов), так как недостаточное изучение свойств геологической среды может обернуться такими потерями, которые не идут ни в какие сравнения с дополнительными затратами на изыскания. Например, аварии зданий и сооружений из-за неполных и недостоверных изысканий могут привести к гибели людей, загрязнению территорий радиоактивными и химическими веществами, нефтепродуктами; из-за недостатка информации в проекты вводятся избыточные запасы прочности, удорожающие строительство, и т.п.

Вместе с тем, с начала 90-х годов в практике инженерно-геологических изысканий наметилась тенденция к сокращению комплекса методов. Почти прекратились полевые испытания грунтов штампами большого диаметра, испытания на срез целиков грунтов и другие испытания, позволяющие получить достоверную информацию о свойствах грунтов. Основным и почти единственным методом полевых исследований грунтов стало статическое зондирование. Несмотря на многие достоинства, статическое зондирование является косвенным методом исследований, позволяющим оценить лишь некоторые свойства грунтов. Например, водонасыщенные пылеватые пески и супеси озерно-ледникового происхождения могут оказывать высокое сопротивление погружению зонда. Но при динамических воздействиях эти грунты легко переходят в плывунное состояние, что может привести к деформациям сооружений. Очевидно, что при назначении расчетных значений прочностных и деформационных характеристик подобных грунтов нельзя руководствоваться только значением сопротивления грунта под конусом зонда.

Не следует забывать и о том, что резкие скачки на графиках статического зондирования чаще связаны с созданием и разрушением уплотненной зоны вокруг внедряемого конуса, а не с изменчивостью состава и свойств грунтов. При статическом зондировании песчаных грунтов в случае уменьшения сопротивления может создаться ошибочное представление о снижении плотности сложения песков, хотя на самом деле сопротивление падает в связи с вхождением зонда в водонасыщенные отложения, которые могут быть не менее плотными, чем вышележащие грунты. Можно привести примеры и других погрешностей, связанных с выполнением статического зондирования.

В настоящее время некоторые фирмы пытаются придать статическому зондированию статус универсального метода. Известны случаи, когда проектные решения принимаются только на основании результатов статического зондирования, даже без учета данных бурения и лабораторных испытаний. В.Д.Ломтадзе неоднократно подчеркивал, что бурение скважин является основным методом инженерно-геологических исследований и его невозможно заменить никаким другим методом. И действительно, для геолога нет более ценного материала, чем извлеченный из буровой скважины грунт.

В последние годы изыскательские организации при бурении песчаных и глинистых грунтов применяют преимущественно шнековый поточный способ, как наиболее простой и производительный, хотя этот способ является наименее информативным среди существующих способов бурения. При шнековом способе могут быть пропущены прослои, линзы, гнезда и даже слои грунтов средней мощностью до 0,4 м, смещаются геолого-литологические границы, глинистые грунты деформируются и разрушаются до комков. Нормативные документы не ограничивают применения шнекового поточного способа, поэтому он и получил широкое распространение, хотя существуют достаточно информативные способы бурения, такие как ударно-вибрационный, ударно-канатный кольцевым забоем, колонковый «всухую».

Еще одним серьезным недостатком изысканий последних лет стало исчезновение из практики работ грунтоносов для отбора проб грунта ненарушенного сложения (монолитов). Так называемые монолиты снимают с лопасти шнека, извлекают из колонковой трубы или желонки.

Сократилось количество опытных кустовых и одиночных откачек воды из скважин, а также опытных наливов воды в скважины. На площадках изысканий в основном применяются кратковременные откачки и наливы. Не являются исключением экологически опасные объекты, где возможно загрязнение подземных вод радионуклидами, химическими веществами, нефтепродуктами. На таких объектах следовало бы применять более достоверные методы гидрогеологических исследований.

И, наконец, сократились объемы геофизических работ: электроразведки, сейсморазведки, каротажных исследований.

Таким образом, качество полевых инженерно-геологических работ за последнее десятилетие снизилось. В дальнейшем следует ожидать рост деформаций зданий и сооружений по причине некачественных изысканий.

К достижению последних лет следует отнести существенное улучшение качества камеральных и оформительских работ, которое стало возможным благодаря широкому использованию персональных компьютеров. Однако красивое оформление отчетов не может компенсировать серьезные недостатки полевых инженерно-геологических работ.