

№3, 2000

Некоторые проблемы инженерно-геологических изысканий для промышленного и гражданского строительства

Солодухин М.А.

В статье рассматриваются важные проблемы развития инженерно-геологических изысканий на современном этапе.

После определенного зстоя отмечается некоторый рост инвестиций в строительстве и это отражается в увеличении объемов инженерных изысканий в разных районах России.

После вынужденной “паузы” можно проанализировать существующую ситуацию и прогнозировать дальнейшее развитие инженерно-геологической практики. Развитие контактов с зарубежными фирмами и выполнение работ под объекты инвестиций западных стран позволяет оценить проблемы изысканий в России в более широком аспекте. Какие же проблемы, на наш взгляд, являются основными.

Методика инженерно-геологических изысканий.

Отечественные нормативы являются достаточно разработанными, детальными. Этому обстоятельству способствовали разнообразные геологические и другие природные условия на территории России и стран СНГ. Отечественные разработки позволили в последние годы выпустить в свет и утвердить пакет нормативных документов, таких как СНиП11-02-96 “Инженерные изыскания для строительства. Основные положения”, СНиП 2.01.15-90 “Инженерная защита территорий зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования”, строительные правила по инженерным изысканиям: СП 11-102-97 “Инженерно-экологические изыскания для строительства”, СП 11-105-97 “Инженерно-геологические изыскания для строительства” и др. Вышли в свет и региональные нормативные документы, такие как “ТСН 50-302-96 Санкт-Петербург. Устройство фундаментов гражданских зданий и сооружений в Санкт-Петербурге и на территориях, административно подчиненных Санкт-Петербургу”.

Методика изысканий направлена на выполнение объемов работ, гарантирующих выделение инженерно-геологических элементов в пространстве (количество выработок и расстояния между ними) и обеспечение этих элементов нормативными и расчетными показателями физико-механических свойств, необходимых для выбора типа фундаментов и их размеров (параметров). Снижение общего уровня административного управления этим процессом изысканий, условия рыночной конкуренции, при которой предложения на рынке инженерно-геологических услуг превышает спрос, приводит к погоне за условной дешевизной и к снижению качества геотехнического обеспечения проектируемых сооружений. Практически не уделяется внимание качеству исследований для инженерной подготовки территорий строительства, их благоустройству. Результаты видны на территориях массового строительства в виде ям, провальных форм и других нарушений планировочных отметок, особенно в местах прохождения трасс инженерных коммуникаций. Реже, но достаточно часто, имеют место деформации зданий и сооружений или наоборот необоснованные запасы при строительстве фундаментов.

Тем самым, передовые методические разработки недостаточно реализуются на практике. Объемы инженерно-геологических исследований в зарубежной практике как по количеству, так и по детальности исследований несопоставимо превышают отечественные и в большей степени гарантируют качество строительства в целом.

Основным недостатком являются попытки заменить изучение механических свойств грунтов

лабораторными и полевыми методами применением различных таблиц нормативных документов, в том числе для зданий и сооружений I-II класса. Более того, часто входы в таблицы по составу, состоянию и физическим свойствам грунтов недостаточно обоснованы, т.к. выделяемые инженерно-геологические элементы плохо опробованы. К сожалению, опытные полевые работы: испытания грунтов штампами, прессиометрические испытания и т.п. проводятся редко, становятся экзотическими в виду их длительности и высокой стоимости. Здесь мы сталкиваемся с необходимостью обеспечить проектирование оснований по предельным состояниям в соответствии со СНиП 2.02.01-83, где предельные деформации основания ограничиваются максимальной осадкой основания в пределах от 8 до 40 см, и относительной разностью осадок в пределах от 0.002 до 0.005. В ряде стран исходят из задачи “нулевой” осадки основания, т.к. даже небольшие осадки вызывают косметический ремонт трещин и др. Современные здания насыщены оборудованием, электроникой и т.п., что выдвигает требования по минимизации деформаций оснований, даже если эти деформации не представляют угрозу конструкциям зданий и сооружений.

Широкое внедрение получило применение компьютерных технологий при камеральной обработке результатов изысканий, как по расчетной и текстовой части, так и по графическим материалам. Однако наши программы носят дискретный характер по отдельным разделам инженерно-геологической характеристики территорий и пока отсутствует единая технологическая линия от изысканий к проектированию оснований и фундаментов. Ручной, вернее интеллектуальный, контроль на узловых точках технологической цепочки пока еще неизбежен и, пожалуй, предпочтителен.

Изыскания под наиболее крупные объекты проходят, как правило, через тендер, торги. Основные требования при тендерах: стоимость, сроки и качество работ. Для тендеров, проводимых зарубежными инвесторами не маловажен опыт, имидж изыскательской организации и квалификация ответственных исполнителей, т.е. более персонифицированный (а не общий коллективный) подход. Не даром для иностранных фирм, помимо лицензионной чистоты соискателей, важно наличие сертификатов отдельных исполнителей.

В настоящее время еще только разрабатывается “Положение по организации и проведению тендеров на изыскательские работы”. Можно условно выделить три этапа, по которым полностью или частично проходят тендеры на изыскания.

1 этап – тендер, проводимый заказчиком – инвестором или тендерной комиссией, определяющей выбор генерального подрядчика. На этом этапе специальные инженерные изыскания, как правило, не проводятся, инженерно-геологическая часть формируется по данным изысканий прошлых лет или по фондовым материалам. Исключения составляют тендеры, проводимые в районах с активными опасными физико-геологическими процессами и явлениями. Основное требование – определить природные и техногенные факторы, влияющие принципиально на стоимость строительства.

2 этап - тендер, проводимый подрядчиком, выигравшим торги, для выбора проектной организации. На этом этапе определяется стоимость проектно-изыскательских работ, которая существенно влияет на выбор претендентов на изыскания.

3 этап – тендер, проводимый проектной организацией для выбора изыскательской фирмы. Как правило, главным является сроки и стоимость предполагаемых изыскательских работ.

При тендерах на изыскательские работы нарушаются привычные стадии производства проектно-изыскательских работ. Все изыскательские работы, проводимые на тендерной основе, условно подразделяются на две стадии: изыскания для выбора участка строительства (как правило, на 1 этапе); изыскания на выбранной площадке строительства (как правило, на 3 этапе). В принципе тендер – это новая стадия изыскательских работ, еще недостаточно осмысленная.

Техническое оснащение.

Если по методическим вопросам мы можем смело выступать на рынке инженерно-геологических услуг, то по техническому оснащению мы существенно уступаем западным фирмам. В ряду самоходных и стационарных буровых установок, выпускаемых нашей промышленностью, отсутствует такой ряд, как самопередвижные установки, широко применяемые в скандинавских странах. Буровые работы проводятся, как правило, в тяжелых полевых условиях, без надлежащей ремонтной и сервисной службы. Наши буровые станки не оснащены сменным и навесным оборудованием, позволяющим быстро переходить к различным способам бурения.

В зарубежных странах (особенно в Японии) развиты дистанционные методы исследований. Применение этих методов особенно предпочтительно в случаях, когда идет выбор скального основания, даже если кровля скалы находится на большой глубине. Успешно применяются дистанционные методы при исследованиях мерзлых пород или в других случаях, когда имеется граница с резким разделением физических свойств различных литологических слоев. Как в России, так и в зарубежных странах широко применяется статическое зондирование. Принципиальное отличие состоит в схемах регистрации сопротивлений проникновению зонда и в размерах самого зонда. Преимущество зондирования по сравнению с разрушающими методами (бурением, шурфованием и т.д.) заключается в скорости проходки, возможности максимального автоматизировать анализ результатов и, главное, в кажущейся простоте преобразования результатов в автоматизированный расчет фундаментов, особенно свайных. При этом надо учитывать, что является ошибочным подавляющее применение зондирования, особенно в сложных инженерно-геологических условиях. Известны многочисленные случаи принципиально не правильных решений, т.к. статическое зондирование, не подкрепленное грамотной расшифровкой результатов прямых исследований грунтов и грунтовых вод не дает однозначного результата. Образно говоря, нельзя судить о состоянии больного человека только по кардиограмме, не зная всех остальных параметров человеческого организма. Увлечение статическим зондированием возможно лишь в локальных случаях, когда региональная изученность достигает высшей степени определенности, или для решения локальных задач: поиска опорного слоя, оценка возможности забивки свай, шпунта и т.п. Лабораторные методы исследований и соответствующая аппаратура принципиально не испытывают тенденцию к изменению уже в течении длительного периода. Все изменения касаются только автоматизации результатов измерений и дизайна.

Уровень интеллектуального обеспечения.

Уже в ближайшее время будет острая проблема в кадрах среднего звена – техников-геологов и буровых мастеров. Эти специалисты в настоящее время нигде не готовятся. Подготовка специалистов с высшим образованием сохранилась, однако требуется ориентация в соответствии с современными требованиями. Эти требования имеют отличия от традиционных по трем основным направлениям: менеджмент, свободное владение электронными методами обработки материалов, инженерно-экологические навыки оценки природных и техногенных процессов с прогнозом их изменения.

В настоящее время создаются технологические линии передачи информации от простейших измерений (например, лабораторные исследования) до формирования инженерно-геологических элементов. Включение компьютерных технологий необходимо и неизбежно, однако при этом следует соблюдать определенные принципы, нарушение которых приводит к фетишизации получаемых результатов.

На стадии лабораторных исследований физико-механических свойств, независимо от их цели, происходит измерения только массы (веса), усилий и деформаций (перемещений). Других измерений просто нет. По этим трем измерениям происходит исчисление всех известных показателей. Именно точность определений этих прямых измерений и определяет достоверность итоговых показателей. Задача легко решается обычными статистическими методами. Основная проблема – метрологическое обеспечение измерений.

Следующая задача более сложная. Необходимо по показателям состава, состояния и физических свойств сформировать инженерно-геологический элемент (ИГЭ). Здесь необходимо решение двуединого условия: охарактеризовать ИГЭ только присущими этому элементу нормативными и расчетными показателями и при этом иметь уверенное выделение ИГЭ в пространстве. При компьютерной обработке часто происходит отождествление ИГЭ с генетическим и литологическим типом слоя, т.е. теряется геотехническая составляющая, зависящая от расчетной схемы оснований и фундаментов. Вряд ли в ближайшее время удастся формализовать задачи по инженерной геологии до уровня задач смежных дисциплин, например, по геодезии или топографии. Цифровая модель инженерно-геологических условий местности настолько многофакторна и многовариантна, что требует участия специалистов высокой квалификации на каждом этапе производства работ.