

Инженеры-геологи в поисках надежных данных



Инженерная геология переживает сейчас не лучшие времена. Пожалуй, можно даже говорить, что она находится в упадке. Молодых специалистов не хватает, во многих организациях вся работа основана на опыте сотрудников пенсионного возраста. Кроме того, многие позволяют себе «рисовать» отчеты, что является следствием непонимания заказчиками важности инженерных изысканий и попыток сэкономить на этом этапе.

В рамках деловой программы «ГеоИнфо ЭКСПО–2019» мы попытались осветить эту проблему, проиллюстрировав ее конкретными примерами. Для этого была проведена тематическая сессия «Инженерная геология – случаи из практики».

Аналитическая служба

В рамках деловой программы I Международной выставки по инженерным изысканиям в строительстве, геотехнике и инженерной защите территории «ГеоИнфо ЭКСПО–2019» была организована тематическая сессия «Инженерная геология – случаи из практики». Готовя это мероприятие, мы пытались создать площадку, где инженер-геологи получили бы возможность обменяться мнениями о тех реалиях, в которых им приходится работать, а также предложить эффективные подходы к решению теоретических, прикладных, организационных, экономических и прочих проблем. В результате получилась непростая, совсем не оптимистичная, но очень интересная сессия. Кстати, видео запись ее можно посмотреть [здесь](#).

Искусство на развалинах

Реалии сегодняшней жизни, к сожалению, таковы, что инженерная геология (как, и все инженерные изыскания) переживает не самые лучшие времена. Отрасль, вроде бы, располагает всеми необходимыми ресурсами для решения стоящих перед ней

задач, однако на практике часто оказывается, что этих ресурсов недостаточно. В первую очередь не хватает профессионалов. Поэтому и результат получается не всегда такой, как хотелось бы.

Прежде всего, несмотря на прошедшие почти три десятилетия, отрасль до сих пор переживает последствия резкого оттока специалистов в высокодоходные сферы бизнеса в начале 1990-х годов. На предприятиях очень мало квалифицированных сотрудников в возрасте от 50 до 60 лет. Работают инженеры пенсионного возраста и относительно молодые специалисты до 40 лет, многие из которых только начинают набирать необходимый опыт. Региональные тресты инженерных изысканий, которые в советское время были эталоном качества и располагали всей полнотой информации о природных условиях на территории своей ответственности, за редким исключением балансируют на грани выживания. Практика показывает, что положиться на их информацию в неоднозначной ситуации уже не всегда представляется возможным.

Одна из первопричин состоит в том, что стоимость изыскательских работ из года в год неоправданно занижается. Связано это с низкой производственной грамотностью заказчиков и вытекающим отсюда их желанием сэкономить на стройке, сократив бюджет на проведение изысканий (*изыскания же только для экспертизы нужны*), а также с демпингом со стороны самих изыскательских организаций. Большой проблемой становятся также нередкие требования заказчиков о сокращении сроков выполнения работ.

Вот и получается, что с точки зрения достижения качества и достоверности результатов инженерно-геологических изысканий в такой ситуации профессиональная интуиция и опыт изыскателя имеют гораздо более важное значение, чем реальный объем выполненных работ. Всё это вместе приводит к ситуации, когда инженерная геология, по выражению профессора МГРИ Евгения Меркурьевича Пашкина, в последние десятилетия становится «больше искусством, чем наукой». Поэтому столь важна роль ведущих специалистов, способных критически оценивать поступающие данные и обеспечивать междисциплинарное взаимодействие с представителями других профессий. Данный тезис и был проиллюстрирован в докладах, представленных в ходе сессии.

Незамеченный оползень в Ульяновске

По-настоящему детективный сюжет о последствиях использования недостоверных данных инженерных изысканий в ходе строительства жилого комплекса «Пионер-парк» в городе Ульяновске представил в своем сообщении доцент Казанского федерального университета Айрат Латыпов. Планы строительства комплекса в непосредственной близости от правого берега Волги, который считается оползнеопасным, изначально вызвали недовольство активных жителей города. А когда в самый разгар строительных работ, весной 2016 года оползень на склоне всё-таки сошёл, это событие тут же привлекло внимание правоохранительных органов. Дело в том, что сумма ущерба составила 3 млрд рублей – оползень затронул часть федеральной автотрассы, которая не функционировала в течение нескольких месяцев, и выдвинулся до Куйбышевской железной дороги. Был нанесен ущерб частным домам.

В ходе расследования было выявлено несколько факторов, которые могли повлиять на схождение оползня. Это динамическое воздействие на склон в результате

забивки свай на площадке строительства, аномальное увлажнение грунтов в результате большого количества осадков зимой 2015–2016 годов и нагружение верхней части склона искусственной насыпью, которая постепенно увеличивалась в размерах в период с 2008 по 2015 год. По свидетельствам очевидцев, оползень начался как раз в непосредственной близости от места нахождения насыпи. Как отметил А.Латыпов, неоднозначность ситуации состояла в том, что выбор места для возведения многоэтажного жилого комплекса был произведен на основе исследований по определению границ оползневой зоны по всему городу, которые были выполнены ООО «Ульяновск ТИСИЗ» в 2004 году. При этом сама территория строительства, где осуществлялась забивка свай, не пострадала. Строительная площадка находилась на расстоянии 200 метров от оползня. Разные группы экспертов разошлись во мнении о влиянии на схождение оползня забивки свай. По результатам проведенных экспертиз следственные органы взяли за основу точку зрения специалистов Казанского федерального университета. На основе методики ГОСТ Р 52892-2007 «Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка ее воздействия на конструкцию» они произвели расчеты, которые показали, что влияние было. Данную версию подтвердили и показания свидетелей, которые находились в близлежащих зданиях и отмечали сильные вибрации.

По результатам расследования, которое подробно описал докладчик, вырисовывается довольно печальная картина. Вероятно, в 2004 году была проведена некачественная работа по оценке оползневой опасности. В начале 2010-х годов городские власти выдали разрешение на строительство многоэтажного жилого дома в непосредственной близости от оползнеопасного склона, что вызвало протесты общественности. Компания-застройщик заключила договор на проведение инженерных изысканий с «Ульяновск ТИСИЗом» – организацией, которая ведёт фонды материалов и данных инженерных изысканий на территории города. Изыскания проводились в три этапа – с 2012 по 2014 год. По результатам изысканий проектная организация выдала заниженные данные по объемам аллювиальных оползневых отложений на территории склона. Объемы глинистых отложений, которые находятся ниже, были, наоборот, преувеличены, их прочностные характеристики завышены. При этом достоверные данные изысканий 1972 и 1986 годов, которые содержались в фондах треста, и были подтверждены в ходе работ, проведенных экспертами Казанского университета, в отчетах не использовались.

Лабораторные погрешности

Главный геолог ООО «ЛенСтройГеология» Василий Семенов затронул в своем выступлении достаточно распространенную проблему, с которой сталкиваются и сами геологи, и проверяющие организации. Даже в том случае, когда образцы грунтов отбираются в ходе буровых работ в достаточных объемах, разные грунтовые лаборатории, работая по одним и тем же ГОСТам и на одном и том же оборудовании, выдают разные значения физических характеристик на одни и те же грунты.

Василий Семёнов предложил некоторые возможные решения задачи повышения достоверности данных. Изыскательские организации должны собирать и анализировать архивные данные лабораторных испытаний, группировать их по

генетическим типам грунтов, а также по региональному признаку, определять примерные границы максимальных и минимальных значений определяемых характеристик, устанавливая взаимные зависимости между различными параметрами и сопоставлять архивные данные с вновь полученными.

Автор доклада проанализировал архивные значения испытаний, выполненных различными лабораториями Санкт-Петербурга, начиная с 1960-х годов. С помощью стандартной офисной программы Excel он получил математические зависимости разных характеристик грунтов друг от друга в рамках одних генетических типов грунтов. В частности, сопоставлялись такие параметры, как влажность и плотность, влажность на границе тягучести и раскатывания, значения пределов пластичности и числа пластичности. В результате на диаграммах образовались облака точек с более или менее ясными границами максимальных и минимальных значений.

Борьба за достоверность

Крупные девелоперские группы, которые заботятся о своей деловой репутации и намерены продолжать свою деятельность на российском рынке, создают целые геотехнические подразделения, одной из задач которых является сопровождение и анализ результатов инженерно-геологических изысканий. О работе такого подразделения в составе Группы компаний «ПИК» рассказал главный геолог геотехнического отдела ООО «ПИК-Проект» Валерий Котов.

Докладчик отметил, что у геотехников и проектировщиков есть понимание недостаточного качества той информации, которая к ним поступает. Приведенные им примеры свидетельствуют о том, что данные проверяются, в случае необходимости для уточнения тех или иных моментов привлекаются местные организации и ведущие компании отрасли.

Первый объект, о котором говорил докладчик, представляет собой жилой комплекс на севере Калуги в составе двух 25-этажных башен и двух многосекционных домов разной этажности – от 13 до 25 этажей. Первоначально данные инженерно-геологических изысканий показали наличие четвертичных отложений небольшой мощности (5–7 м), под которыми располагалась каменноугольная, преимущественно карбонатно-глинистая толща. Это предполагало забивку свай на глубину 20 метров. В дальнейшем разрезы для двух башен показали наличие на участке резкого перехода от преимущественно карбонатной толщи к глинистой. Региональная изыскательская организация не смогла объяснить наличие такого явления без проведения большого объема изысканий. Прояснить ситуацию удалось только по результатам геофизических исследований, которые были проведены приглашенной московской компанией «ГеоСкан» (Игорь Модин). Выяснилось, что часть комплекса оказалась в зоне гигантской кольцевой структуры активных разломов, заполненных глинистым и раздробленным карбонатным материалом. Причина её образования может быть связана либо с активностью палеовулкана, либо с падением метеорита в эпоху палеозоя. После этого компанией «Гранд Гео» (Владимир Каширский) были проведены дополнительные изыскания, на основании которых проектируемые здания были смещены таким образом, чтобы разместить весь комплекс на более твердом основании и не допустить в дальнейшем деформаций, связанных с разным режимом тектонических движений. В результате

был запроектированы плитные фундаменты, что в дальнейшем позволило обеспечить экономию инвестиционных ресурсов.

В ходе проектирования 20-этажного жилого дома в Обнинске в результате недостоверных инженерно-геологических изысканий был выбран вариант с забивкой 15-метровых свай, которые должны были опираться на каменноугольные набухающие глины. По данным изысканий, верхняя часть толщи имела модуль деформации 10, нижняя – 14. Сваи должны были опираться на толщу с модулем деформации 14. Однако в процессе забивки выяснилось, что сваи не доходят на 4–5 метров до проектных отметок. Строители попросили другую известную организацию сделать дополнительные исследования. По результатам новых изысканий глинистая толща была определена, как юрская с одним модулем деформации 12. Ответ на вопрос, почему сваи не удалось забить, так и не дали. Была определена несущая способность свай, и когда оказалось, что она достаточна, было принято решение просто заменить 15-метровые сваи на 11-метровые. Так бы это всё и осталось тайной, если бы на соседнее здание тендер не выиграла московская организация ООО «Карбон» (Вячеслав Долгов). Они подтвердили, что глины действительно юрские, однако в верхней части модуль деформации составляет 12, а в нижней – 22. При этом верхняя часть просто уплотнена, что позволило забить сваи.

В качестве иллюстрации третьего случая из практики Валерий Котов привел пример недавно полученного разреза, который вызвал очень большие сомнения. Инженерно-геологические изыскания проводились на территории Московской области для строительства здания школы. Как следует из представленных данных, в толще глин и моренных грунтов, которые почему-то переслаиваются песками, находится погребенная аллювиальная долина. На всех геологических картах данная территория представляет собой ледниковое плато. Каковы должны быть условия для образования аллювиальной линзы в толще морены, является загадкой. Скорее всего, потребуются дополнительные изыскания.

Некоторые предложения

Всю эту картину можно охарактеризовать словами героя знаменитого фильма «Семнадцать мгновений весны»: «Контрразведчик должен знать всегда, как никто другой, что верить в наше время нельзя никому. Порой даже самому себе. Мне можно». Чтобы выйти из этой ситуации всеобщего хаоса и неопределенности, потребуется достаточно длительная системная работа.

Первая мера должна быть принята безотлагательно. Необходимо повысить ответственность и расширить права и обязанности специалистов по организации работ (ГИПов по инженерным изысканиям). Должна быть налажена система постоянного повышения квалификации этих специалистов, привязанная к особенностям тех объектов и тех регионов, где они работают.

Во-вторых, должен быть усилен контроль за проведением полевых работ. Должны составляться детальная программа работ, геологи должны сдавать техническому заказчику копии буровых и специальных журналов, фото с привязкой ко времени и координатам и т.п. Необходимо также ввести обязательный полевой контроль по аналогии со строительным контролем заказчика. Одновременно необходимо установить цены на изыскательские работы, которые позволяли бы им развиваться, привлекать талантливых молодых людей и постепенно повышать их

квалификацию. Если всё это будет сделано, через некоторое время, возможно, будут основания надеяться, что ситуация начнет меняться к лучшему. В ином случае инженер-геологи, а вместе с ними и проектировщики, так и будут блуждать в тумане в поисках достоверных данных.