

АЛЕКСЕЙ БЕРШОВ: Инженерная геология – это наука катастроф



Компания «ПЕТРОМОДЕЛИНГ», которой в 2020 году исполнилось 10 лет, на наш взгляд, является одной из важных движущих сил в российской инженерной геологии. Они реализуют интересные и сложные проекты в России, участвуют в разработке нормативных документов и опираются в своей деятельности при этом на передовые научные и технические разработки.

Вместе с одним из учредителей организации и ее генеральным директором Алексеем БЕРШОВЫМ мы вместе разбирались в том, куда идет инженерная геология, почему возникают проблемы у проектировщиков и какие компетенции нужны современной изыскательской организации, ставящей во главу угла обеспечение проектировщиков максимально полными и достоверными данными.

Ред.: Алексей, сегодня не редко приходится слышать об упадке в нашей стране инженерной геологии и, как следствие, постоянно снижающемся качестве инженерно-геологических изысканий. Многие также считают, что единственный правильный путь для инженеров-геологов на текущий момент – это движение в сторону геотехники. Что Вы думаете об этом?

А.Б.: За последнее время я неоднократно слышал от западных коллег термин «геоинженер». Который, как становится понятно даже из созвучия слов, гораздо ближе к российскому инженеру-геологу, нежели западному геотехнику. И это хорошо.

Когда гидрогеолог занимается моделированием и расчётами, создавая геофильтрационные модели, никто не называет его геотехником. И когда геокриолог выполняет расчёты и моделирование, например, теплового поля, его тоже не считают геотехником. И только инженеров-геологов, которые, оценивая природное напряжённо-деформированное состояние, выполняют моделирование процессов, анализ устойчивости склонов, почему-то все сразу переименовывают в геотехников или, как говорили раньше, в специалистов по механике грунтов, оснований и фундаментов. Это неверно! Я абсолютно убежден, что создание моделей, тем более трехмерных моделей, геологической среды и оценка её состояний на базе этих моделей – это вопрос исключительно инженерно-геологический.

Вместе с тем, на следующем шаге требуется моделирование поведения литотехнической системы, то есть взаимодействия сооружения с геологической средой. А это уже выходит за рамки знаний и полномочий инженера-геолога в его классическом понимании. И именно это, возможно, должно меняться. Современный специалист должен быть образован всесторонне, уметь разбираться не только в грунтовых массивах, но и в конструктиве. Это очень важно еще и потому, что кроме котлованов, их ограждений и фундаментов существует огромное количество проблем, связанных с борьбой с геологическими и инженерно-геологическими процессами. Сегодня инженеры-геологи останавливаются на расчётах и моделировании процессов, а дальше в дело вступают проектировщики, которые в большинстве своем, к сожалению, в этом глубоко не разбираются. Итогом становится борьба со последствиями, а не с причинами.

Ред.: *Откуда, на Ваш взгляд, вообще возникла в нашей стране эта проблема компетенций?*

А.Б.: Здесь уместно вспомнить о том, как появился нынешний подход к инженерно-геологическим изысканиям. Дело в том, что после окончания Второй мировой войны в нашей стране появился огромный запрос на дешёвое валовое строительство. Тогда же родилась простая концепция проектно-изыскательских работ, подразумевающая выполнение штамповых испытаний и выделение инженерно-геологических элементов. Этого было достаточно для расчётов осадок плитных фундаментов с учетом линейно-деформируемого полупространства. Для типовых жилых и небольших промышленных сооружений данный подход работал великолепно. Но как только проектировщики сталкивались с большими нагрузками, да еще усугубленными геологическими процессами, или же как только требовалось освоение подземного пространства, вопрос необходимости изучения геологической среды с точки её образования (генезиса), истории развития и современного состояния, главным образом напряженно-деформированного (без знания и оценки именно этих составляющих невозможен переход к нелинейному поведению грунтов под нагрузками) моментально вставал ребром. Сегодня учет этих факторов требуется уже не в единичных случаях, а практически повсеместно, ведь новый подход позволяет принимать более экономичные решения. Большая доля проектируемых ныне объектов относится к сложным: высокая этажность и глубина подземных частей; наличие на строительных площадках оврагов, неудобств, освоение горных площадей; воздействие геологических процессов и специфических грунтов

Наконец, можно говорить о постепенной деградации мерзлоты на фоне неустойчивости климата (понимая, что природный тренд на потепление может оказаться очень локальным). Как сообщают ученые-климатологи, скорость роста среднегодовой температуры в России составляет около 0,5 градуса за 10 лет. Это более чем в 2,5 раза больше скорости роста глобальной температуры за аналогичный период. А это означает, что очень скоро остро встанут проблемы укрепления построенных и грамотного проектирования новых сооружений на вечной мерзлоте. И это очередной вызов, в том числе, инженерам-геологам. Катастрофа в Норильске – печальное тому доказательство. Вот и получается, что будущее инженерной геологии строится вокруг компетентных специалистов, профессионалов своего дела. И хотя инженеров-геологов, порой, называют «маленькими геологами», это не совсем верно. В этой сфере применяется большое количество методов самых разных наук, что требует от трудящихся здесь людей очень широкого кругозора, который в связи с требованиями времени, должен становиться еще обширнее, включая в себя кроме геологических ещё и знания о инженерно-строительном деле. Что, впрочем, и заложено в словах «инженер-геолог».

Ред.: *Алексей, на Ваш взгляд что первично: теория или практика?*

А.Б.: Отвечая на этот вопрос, начну с того, что инженерно-геологические элементы – это модель, придуманная исключительно для определённой и очень простой расчётной схемы. На сегодня ИГЭ – модель, далеко шагнувшая за границы ее применимости и препятствующая движению по пути современных методов моделирования и расчетов, особенно трехмерных. Для обеспечения инженерно-геологическими данными современных подходов и моделей, используемых при проектировании, необходимо понимание геологических процессов, приведших к образованию тех или иных геологических структур и истории их развития, именно эти понимание и знания лежат в основе инженерно-геологических моделей так незаслуженно отброшенных в проектировании.

Безусловно, запрос о максимальном упрощении инженерно-геологических данных и сведению их к разрезам с цифрами ИГЭ без генетических типов и возрастов с табличкой свойств грунтов в виде констант под каждый ИГЭ возникает у людей, которые не обладают значительными компетенциями в области инженерной геологии. Им кажется, что всё делается по СНиПам и ГОСТам. Но при этом они забывают, что все нормативные документы – это продукт научного развития. И что сначала развивается наука в теоретико-прикладном плане, потом появляются нормы, а уже затем ведётся изыскательская деятельность и проектирование на их основе. И эту цепочку нарушать никоим образом нельзя.

В складывающихся обстоятельствах как никогда важно не потерять все, что было наработано, нарастить знания, учесть их в нормативных документах. Вновь должна заработать доказавшая свою эффективность цепочка: НИОКРы (гранты) – научные исследования – разработка новой приборной базы – публикации – появление новых стандартов, принятых сообществом, – воплощение их на практике. Другого пути актуализации и создания новых норм, по всей видимости, нет.

Кроме того, важно на практике применять новые методы, которые появляются в инженерно-геологических исследованиях, и использовать современное оборудование, которое открывает перед инженерами-геологами совершенно другие возможности. Я говорю о статическом зондировании зондами, оборудованными инклинометрами,

датчиками порового давления и геофонами для измерения скоростей продольных и поперечных волн. О каротажном зондировании, которое в случае применения позволяет определять плотность и объёмную влажность грунта. Об автоматизированных современных прессиометрах, которые могут работать до глубин 100 метров, и об автоматизированных штампах. И, наконец, о целом ряде новейших, разработанных у нас в стране приборах для лабораторных исследований. Если вместо всего этого у геолога есть только старый буровой станок, а буровик ни разу в жизни не видел грунтоноса, то разговаривать о прогрессе в области инженерно-геологических изысканий, и тем более инженерной геологии как науки геологического цикла, нельзя.

Ред.: *Сегодня осваиваются все новые территории, которые оказываются очень сложными с инженерно-геологической точки зрения. Стоит ждать новых катастроф?*

А.Б.: Инженерная геология – это наука катастроф. С этой точки зрения, происходящее сегодня, безусловно, только на руку инженерам-геологам. Вы правы в том, что люди сегодня осваивают все более сложные территории, а природа всячески этому сопротивляется. И вот как раз в такие моменты появляется понимание, что надо вкладывать средства в науку, получение новых знаний о геологической среде. И только опираясь на них начинать создание сложных литотехнических систем.

Чего только стоит освоение Кавказа. На это в свое время в полной мере не решился Советский Союз. В том числе потому, что не было ни строительных технологий, ни глубоких инженерно-геологических знаний. Да, Россия построила в Сочи к Олимпиаде несколько очень значимых сооружений, соревнования провели успешно, но эта попытка была удачна, по моим оценкам, примерно на 70-80%. А дальше будут только проблемы, особенно с оползновыми и селевыми процессами. Похожая ситуация возникает в связи с освоением Крыма и, в частности, его южного побережья. Я прогнозирую, что проблем там, особенно при реконструкции транспортных систем, будет больше, чем в Сочи.

Все вызовы, с которыми мы ежедневно сталкиваемся на сложных объектах, подвигают нас развиваться и в научном плане, и в практическом плане. И да, безусловно, мы стараемся применять современные методы изучения геологической среды, развивать их и получать новые данные, которые можно и нужно научно осмысливать, и возвращать в виде конкретных рекомендаций в производственную среду.