

## НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА

*И.С. Бровко, К.С. Байболов*

Приводятся основные положения и тенденции перспективного развития фундаментостроения на юге Казахстана. Рассматривается комплекс мероприятий, направленных на обеспечение эксплуатационной надежности современных зданий повышенной этажности.

*Ключевые слова:* фундамент; строительство; здание; этажность.

В соответствии с программой развития Республики Казахстан и необходимостью строительства доступного жилья на территории страны активно ведется строительство зданий разной этажности, в том числе в г. Астане и близлежащих городах-спутниках столицы, на западе страны в городах Атырау и Актау, на юге и юго-востоке Казахстана в городах Шымкент и Алматы, где возводятся достаточно высокие здания для местного региона.

Причем, если сооружение зданий 5, 9 и 12 этажей было традиционным, а высотные возводились эпизодически, то с 2003–2004 гг. взят курс на массовое строительство 15-этажных зданий и выше.

Создание благоприятных и перспективных экономических условий для развития южного региона, способствовали появлению на рынке строительного жилья крупных иностранных компаний. Они привносят в местную строительную практику много полезного: высокую культуру производства; высококачественные, прогрессивные проектные разработки объемно-планировочных и конструктивных решений; новую высокопроизводительную строительную технику последнего поколения и т.д. Вместе с тем, все еще остается нерешенным ряд геотехнических проблем.

В апреле 2009 г. в городе Шымкент состоялось выездное заседание Казахстанской геотехнической ассоциации (КГА), на котором рассматривался вопрос о перспективах фундаментостроения на юге страны.

Следует отметить, что местные инженерно-геологические условия очень сложны и специфичны – они характеризуются распространением резко неоднородных грунтов, в большей части просадочных, на свойство которых сильное влияние оказывают подземные воды, уровень которых постоянно меняется в сторону повышения, а также сейсмичность региона. Кроме того, современные условия строительства характеризуются стесненностью городской и промышленной застроек, необходимостью передавать на основания значительные удельные нагрузки из-за ведения высотного строительства, и необходимостью использования территорий с проблемными грунтовыми условиями. Недооценка даже одного из перечисленных выше факторов или легкомысленное отношение к подготовке оснований и устройству фундаментов может привести к недопустимым деформациям зданий и сооружений, устранить которые уже на стадии возведения объекта или после его завершения практически невозможно. А если приходится

восстанавливать деформированные аварийные здания или сооружения, то затраты на это очень велики, сопоставимы с затратами на возведение такого же нового объекта.

Вместе с тем реализация мега-проектов в крупных городах Казахстана, ряде городов Российской Федерации и других стран с использованием новых технологий позволила решить многие проблемы геотехнического строительства. Одним из таких способов является устройство фундаментов глубокого заложения. Однако только использование свайных фундаментов делают возможным восприятие несущим слоем грунта нагрузок от высотных зданий порядка 4000–25000 кН. При этом резко снижается трудоемкость работ “нулевого” цикла, например, по сравнению с устройством искусственных оснований, которые при строительстве ряда объектов в г. Шымкент связаны с необходимостью выкапывания котлована объемом свыше 100 тыс. м<sup>3</sup> грунта, и завозкой гравия в количестве, примерно равном половине этого объема (см. рисунок).



Котлован под 16-этажное здание в г. Шымкент (Южный Казахстан).

Перспективы фундаментостроения на юге Казахстана связаны с преодолением перечисленных выше геологических особенностей, а также стесненностью при возведении объектов и необходимостью передачи на фундаменты больших удельных нагрузок.

Поэтому для успешного решения геотехнических проблем при проведении строительных работ на юге Казахстана необходимо следующее:

↪ внедрение новых высокотехнологичных методов подготовки оснований и устройства фундаментов, для чего следует использовать современное оборудование по устройству свай в уплотненном грунте (методом раскатывания, вытрамбовывания, пробивки): установок по устройству буровых опор большого и малого диаметра; сваебойное оборудование нового поколения; сваевдавляющие установки; оборудования для устройства “стены в грунте”;

↪ при использовании новой техники и устройстве фундаментов на просадочных грунтах I и II типа по просадочности, в сметах необходимо обязательно предусмотреть затраты, связанные с натурными испытаниями фундаментов как в сухих, так и в замоченных грунтах (и соответственно проводить эти испытания);

↪ при строительстве объектов повышенной сложности и ответственности предусмотреть обязательное прохождение геоэкспертизы с привлечением ученых, специалистов-геотехников, ведущих проектных организаций;

↪ при строительстве и дальнейшей эксплуатации высотных зданий осуществлять мониторинг технического состояния грунтового основания и несущих конструкций;

↪ в области расчета и проектирования мега-сооружений крайне необходим переход на численное моделирование с использованием метода конечных элементов и соответствующих программных комплексов для исследования свойств грунтов, в частности, их испытаний в приборах трехосного сжатия – стабилометрах. При этом, возможно, потребуются корректировка нормативных документов для синтеза регламентируемых методов расчета с предлагаемыми;

↪ использование накопленного опыта в сочетании с инновационными геотехническими решениями при обязательном научном сопровождении и комплексном учете всех влияющих факторов.

Только всесторонний подход к решению отмеченных выше геотехнических проблем обеспечит многолетнюю эксплуатационную надежность строящихся зданий и сооружений в сложных и специфичных условиях Южного Казахстана.