УДК 624.131

А.А.КАГАН, Н.Ф.КРИВОНОГОВА
ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ РЕМОНТИРУЕМЫХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Рассматриваются изменения инженерно-геологических условий, происходящие при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Инженерно-геологические изыскания и исследования для обоснования проектов ремонта и реконструкции, при проведении которых обязателен учет таких изменений, являются самостоятельным разделом инженерной геологии.

The paper presents changes in geological engineering conditions that occur in the course of construction and maintenance of buildings and structures. Geological engineering survey and feasibility studies are a separate part of engineering geology; to be aimed at carrying out repair and reconstruction projects and while implementing them there should be taken into account the above mentioned changes.

Следствием строительства и эксплуатации зданий и сооружений является формирование новых, в ряде случаев принципиально отличных от первоначальных инженерно-геологических условий. Для их выявления и оценки при ремонте и реконструкции требуются иные методические подходы, нежели при изысканиях, выполняемых для обоснования проектов новых объектов строительства. Следовательно, инженерно-геологические изыскания для ремонтируемых и реконструируемых зданий и сооружений являются самостоятельным разделом специальной инженерной геологии.

Преобразования инженерно-геологических условий начинаются в период строительства, их существенные изменения происходят в процессе эксплуатации сооружения. Даже при правильно запроектированном и построенном сооружении грунты основания, как правило, уплотняются, упрочняются и снижают свою водопроницаемость. Последнее может привести и к негативным последствиям.

При строительстве практически любых сооружений удаляется почвенно-растительный покров, что ведет к нарушениям температурно-влажностного режима грунтов. Особенно наглядно это проявляется в области распространения многолетнемерзлых грунтов, где такие технологические операции вызывают, при соответствующих геокриологических условиях, возникновение и активное развитие термокарста. Снятие почвенно-растительного покрова на склонах снижает их устойчивость, вызывая солифлюкцию, сплывы и даже оползни. Строительное водопонижение меняет режим грунтовых, а иногда и подземных вод, что само по себе изменяет инженерно-геологическую обстановку и может способствовать дополнительным осадкам при осушении глубоких котлованов, суффозии и др. Вскрытие котлованов для строительства крупных сооружений, например, гидротехнических, особенно когда котлованы остаются открытыми многие годы, весьма существенно влияет на инженерно-геологические условия.

В процессе эксплуатации сооружений изменения инженерно-геологических условий продолжаются, и эти изменения часто кардинальны. Лишь в очень редких случаях грунты основания не дают осадок. При неправильно оцененных или неадекватно учтенных инженерно-геологических условиях происходят существенные деформации основания, возникают или активизируются разнообразные инженерно-геологические процессы. Известно, например, образование пустот выщелачивания в растворяющихся

грунтах, термокарстовых воронок в сильнольдистых грунтах, суффозии в крупнообломочных разностях. Создание водохранилищ приводит к ухудшению свойств грунтов и возникновению многих инженерно-геологических процессов, которые ранее не наблюдались в данном районе, или активизации существующих. При этом значительно меняются инженерно-геологические условия больших территорий.

Методика инженерно-геологических изысканий и исследований для обоснования проектов ремонта зданий и сооружений зависит от дефектов сооружений (оснований), являющихся следствием развития неблагоприятных процессов, которые протекают в грунтах основания или тела сооружения, а также вне их. При этом ремонтируемое сооружение, по сути дела, является натурной моделью. Поэтому на первом этапе инженерно-геологических изысканий основная задача состоит в выяснении характера и степени изменения инженерно-геологических условий за период эксплуатации сооружения. С учетом таких изменений должны быть выполнены оценка и прогнозирование инженерно-геологических условий в процессе ремонта и дальнейшей эксплуатации отремонтированного сооружения.

При наличии материалов наблюдений за телом грунтового сооружения, областью взаимодействия сооружений с основанием, вмещающей его средой инженерно-геологические изыскания могут не потребоваться, и окажется возможным ограничиться инженерно-геологической оценкой по данным, полученным в период инженерно-геологических работ, которые проводились при обосновании проекта сооружения, а также в процессе мониторинга области взаимодействия сооружения с геологической средой. Потребность в дополнительных работах может появиться, если инженерно-геологический процесс находится в стадии развития, а имеющиеся материалы не дают возможности составить обоснованный прогноз его эволюции.

Если необходимость ремонта связана с основанием, средой или материалом грунтового сооружения, то на первом этапе работ полезно, а иногда необходимо выполнить обследование всей области взаимодействия и взаимовлияния сооружения с грунтовым массивом. На следующем этапе систематизируются, подвергаются анализу и обобщению необходимые сведения о состоянии сооружения и геологической среды в сфере его влияния. Состав и объемы требующихся для обоснования проекта ремонта сооружения материалов определяются типом, масштабами и предполагаемой причиной дефекта. Для большинства зданий и сооружений необходимо и достаточно пройти в контуре области влияния сооружения ограниченное число выработок, количество и глубина которых зависят от характера и масштаба дефекта. Вне такого контура выработки следует проходить, если появление дефекта связано с процессом, который проходит и за пределами указанного контура.

Методика, состав и объемы инженерно-геологических изысканий при реконструкции зданий и сооружений зависят от масштабов изменения области взаимодействия сооружения с геологической средой и причин реконструкции.

Основная задача первого этапа инженерно-геологических исследований состоит в выяснении характера и степени изменения инженерно-геологических условий за период эксплуатации сооружения. С учетом этих изменений должны быть выполнены оценка и прогнозирование инженерно-геологических условий строительства и эксплуатации будущего сооружения. При хорошо поставленном мониторинге, охватывающем не только основание сооружения, но и область его влияния на геологическую среду, нередко можно ограничиться данными, полученными в процессе мониторинга. В противном случае необходимо проведение полевых работ. На участке размещения сооружения следует выполнять детальное обследование с фиксацией всех деформаций. Там, где развиты или могут проявиться негативные геодинамические процессы (оползни, карст, термокарст и др.), необходимо провести комплекс геолого-разведочных, геофизических и опытных работ.

Результатом первого этапа инженерно-геологических изысканий должна быть оценка инженерно-геологических условий, сформировавшихся под влиянием сооружения в период его строительства и эксплуатации. При этом может оказаться, что инженерно-геологические условия не изменились, улучшились или ухудшились.

Следующий этап работ – расчетно-теоретический – выполняется инженерами-геологами и проектировщиками совместно. По материалам таких проработок должны быть установлены границы области взаимовлияния реконструируемого сооружения с геологической средой и дополнительные нагрузки и воздействия от него. Если анализ показывает, что инженерно-геологические условия ухудшились или ухудшаются, то необходимо выяснить причины и результаты ухудшения и дать прогноз развития процесса ухудшения и его последствий.

Необходимость в инженерно-геологических изысканиях и исследованиях возникает в тех случаях, когда в сооружении, здании или в их основании обнаруживаются деформации или их признаки, либо данные контрольно-измерительных приборов свидетельствуют о достижении или превышении предельно допустимых значений контролируемых параметров состояния сооружения, что говорит о непроектной работе последнего.

Кроме имеющихся данных наблюдений за поведением сооружения и геологической среды в области их взаимодействия, необходима постановка комплексных инженерно-геологических изысканий и исследований, которые могут включать горно-буровые, геофизические, опытные полевые и лабораторные работы, а также режимные наблюдения. При этом не исключено, что такие работы придется вести в основании сооружения, прибегая к бурению скважин или к проходке шурфов через сооружение.