

## **инженерно-геологических исследования:**

### **Инженерно-геологические исследования для строительства.**

Во всех случаях исследования должны начинаться со сбора имеющихся материалов о природных условиях района (геологическом строении, гидрогеологических условиях, климате, гидрологии, почвенном покрове, топографии). Эту работу выполняют в подготовительный период до начала полевых работ; изучают материалы, хранящиеся в геологических фондах и других организациях, опубликованные работы, собирают данные об опыте строительства и эксплуатации аналогичных сооружений в местных природных условиях. Тщательный сбор и анализ имеющихся материалов, дополнительный в ряде случаев рекогносцировочным обследованием района, позволяет целенаправленно составить программу исследований и значительно сократить объем их работ.

После проведения необходимых организационно-хозяйственных мероприятий изыскательский отряд или партия выезжает на место будущего строительства и приступает к работам (съёмка, буровые, геофизические и другие работы).

Окончательная обработка полевых материалов и результатов лабораторных анализов производится в стационарных условиях в течение камерального периода. Камеральная обработка материалов завершается составлением инженерно-геологического и гидрогеологического отчетов.

Объем выполняемых инженерно-геологических исследований бывает различен. Это связано со стадией проектирования (предварительные или детальные исследования), геологической изученностью района (изученный, малоизученный, неизученный), сложностью геологического строения (сложные складки, горизонтальное залегание слоёв и т. д.), особенностями свойств грунтов (грунты, требующие и не требующие специальных работ), конструктивными особенностями сооружений и их капитальностью.

Основной объем инженерно-геологических работ приходится на исследования, проводимые период до проектирования. На этом этапе инженерно-геологические исследования обеспечивают получение необходимых данных, связанных с геологией местности, со свойствами грунтов и получением инженерных выводов. Изучение геологии местности позволяет установить лучший участок для строительства, влияние геологических процессов на сооружение и влияние самого сооружения на природную обстановку. Изучение грунтов позволяет определить их свойства, решить вопрос о необходимости улучшения их свойств и составить представление о наличии в данном районе тех или иных строительных материалов. Важное место занимают инженерные выводы. При этом устанавливается глубина заложения фундаментов и величина допускаемых давлений на грунт, прогнозируются устойчивость сооружения, величины ожидаемых осадков и т. д.

В период строительства при проходке котлованов производят сверку наблюдаемых геологических данных с геологическими материалами, полученными в период инженерно-геологических исследований до проектирования. При наличии расхождений назначают дополнительные инженерно-геологические работы для подтверждения правильности выполненного проекта или внесения в него необходимых исправлений.

При эксплуатации зданий и сооружений во многих случаях целесообразны работы, связанные с подтверждением прогноза устойчивости объектов. Так проводят наблюдения за характером и величиной осадков, режимом грунтовых вод и рек, размывом берегов, устойчивостью склонов и т. д. К этому периоду относят работы, получившие названия инженерно-геологической экспертизы. Задачей таких исследований является установление причин возникновения деформаций зданий и сооружений.

Инженерно-геологические работы обычно выполняют в три этапа: 1) подготовительный; 2) полевой; 3) камеральный.

Подготовительные работы включают изучение района по архивным, фондовым и литературным материалам. Осуществляется подготовка к полевым работам.

В полевой период проводят все инженерно-геологические работы, предусмотренные проектом для данного участка:

- инженерно-геологическая съёмка;
- разведочные работы и геофизические исследования;
- опытные полевые исследования грунтов;
- изучение подземных вод;
- анализ опыта местного строительства и т. д.

В течение камерального периода производят обработку полевых материалов и результатов лабораторных анализов, составляют инженерно-геологический отчёт с соответствующими графическими приложениями в виде карт, разрезов и т.д.

Инженерно-геологический отчёт является итогом инженерно-геологических изысканий. Отчёт передаётся проектной организации, и на его основе выполняется необходимая проектная документация для строительства. В общем виде отчёт состоит из введения, общей и специальной частей, заключения и приложений. Во введении указывают место проведения изыскательских работ и время года, исполнители и цель работ. В общей части, в её отдельных главах даётся описание:

- рельефа, климата, населения, растительности;
- геологии с приложением геологических карт и разрезов;
- карт строительных материалов, которые необходимы для выполнения строительных работ.

В специальных главах большое внимание уделяется грунтам и подземным водам. Грунты являются основным объектом исследований. Поэтому указываются, какие грунты, их свойства, выраженные в цифрах, что необходимо для определения расчётных характеристик, пригодность грунта для строительства объекта.

Подземные воды оцениваются в двух направлениях: как источники водоснабжения при строительстве и эксплуатации объекта и как они могут помешать строительству. В этом случае даются рекомендации по строительному водопонижению и устройству дренажей на период эксплуатации объекта.

В заключительной части отчёта даётся общая инженерно-геологическая оценка участка по пригодности для данного строительства, указываются наиболее приемлемые пути освоения территории, заостряется внимание на вопросах охраны окружающей среды.

Отчёт обязательно должен иметь приложение, в котором даётся различный графический материал (карты, разрезы, колонки скважин и др.), а также таблицы свойств грунтов, химических анализов воды, каталог геологических выработок и др.

Инженерно-геологические заключения. В практике инженерно-геологических исследований очень часто вместо больших отчётов приходится составлять инженерно-геологические заключения. Выделяется три вида заключений: 1) по условиям строительства объекта; 2) о причинах деформации зданий сооружений и 3) экспертиза. В первом случае заключение носит характер инженерно-геологического отчёта. Такое заключение может быть выполнено для строительства отдельного здания.

Заключение о причинах деформации зданий и сооружений могут иметь различное содержание и объём. В их основу кладутся материалы ранее проведённых исследований, осмотр местности, сооружения. При необходимости дополнительно выполняется небольшой объём инженерно-геологических исследований. Заключение должно вскрыть причины деформаций и наметить пути их устранения.

Инженерно-геологическая экспертиза проводится, главным образом, по проектам крупных сооружений. Основой для экспертизы является наличие спорных и разноречивых оценок природных условий (в процессе изысканий) или аварий сооружений (в процессе их эксплуатации).

Экспертиза силами крупных специалистов устанавливает:

- правильность приёмов исследований;
- достаточность объёмов работ;
- правомерность выводов и рекомендаций;
- причины аварий и т. д.

По объёму работы экспертиза бывает кратковременная и длительная. В первом случае вопрос решается практически сразу. Выводы излагаются в виде заключения. Во втором случае экспертиза кроме изучения имеющихся материалов требует выполнения специальных работ по определённой программе с указанием сроков. По окончании работ выводы могут быть изложены в виде заключения или даже небольшого инженерно-геологического отчёта.

Экспертиза должна давать ответ на поставленные вопросы, содержать необходимые конкретные рекомендации, обоснования и доказательства целесообразности предлагаемых инженерно-геологических мероприятий.

Инженерно-геологическая съёмка представляет собой комплексное изучение геологии, гидрогеологии, геоморфологии и других естественно-исторических условий района строительства. Эта работа даёт возможность оценить территорию со строительной точки зрения.

Масштаб инженерно-геологической съёмки определяется детальностью инженерно-геологических исследований и колеблется от 1:200000 до 1:10000 и крупнее. *Основой для проведения работ служит топографическая съёмка данной территории.*

Геоморфологические исследования уточняют характер рельефа, его возраст и происхождение. При геологических работах определяют условия залегания пород, их мощность, возраст, тектонические особенности, степень выветрелости и т. д. Для этой цели изучают естественные обнажения, представляющие собой выходы на поверхность слоёв горных пород на склонах гор, оврагов, речных долин. Для каждого слоя записывают наименование породы, окраску, состав, примеси, измеряют видимую мощность и элементы залегания. На карте указывается место нахождения обнажения. Наиболее характерные для данного района обнажения зарисовывают и фотографируют.

Районы, где наблюдается большое количество обнажений, называют открытыми, при отсутствии их – закрытыми. В закрытых районах геологическое строение изучают с помощью разведочных выработок (буровых скважин, шурфов и т. д.). Выработки документируются. Одновременно из них выбирают пробы образцов пород для лабораторных исследований.

При инженерно-геологической съёмке изучают гидрогеологические условия для выяснения обводнённости пород, глубины залегания подземных вод, их режима и химического состава; выявляют геологические явления и процессы (обвалы, осыпи, оползни, карсты и т. д.), которые могут вредно отразиться на устойчивости и нормальной эксплуатации зданий и сооружений, изучают опыт строительства на данной территории, определяют физико-механические свойства пород полевыми методами, а также в специальных полевых лабораториях.

На основе полученных данных составляют инженерно-геологическое заключение района строительства. Это даёт возможность произвести инженерно-геологическое районирование территории и выделить участки, наиболее пригодные под строительство крупных объектов (промышленные предприятия, жилые микрорайоны и т. д.).