



Белов Александр Алексеевич

кандидат географических наук, доцент, кафедра физической и социально-экономической географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева
alexlb@mail.ru

УДК 699.82

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

В статье рассматривается состав инженерно-геологических изысканий для разных видов строительства, представлены результаты инженерно-геологических исследований. Предложены рекомендации по необходимым мероприятиям и сооружениям инженерной защиты территорий и охране геологической среды при строительстве и эксплуатации сооружений.

Ключевые слова: горные породы, подземные воды, механические свойства грунтов, инженерно-геологические изыскания, деформации, фундамент.

Инженерно-геологические изыскания позволяют получить необходимые для проектирования объекта инженерно-геологические материалы, так как ни один объект нельзя построить без этих данных. Задача изысканий: изучение геологического строения, геоморфологии, гидрогеологических условий, природных геологических и инженерно-геологических процессов, свойств горных пород и прогноз их изменений при строительстве и эксплуатации различных сооружений [1]. Состав изысканий определяется программой, согласованной с проектной организацией. В состав работ входят: сбор, изучение и анализ имеющихся геологических материалов по району строительства; инженерно-геологическая и гидрогеологическая съёмка; буровые и горно-проходческие разведочные работы; геофизические исследования; опытные полевые работы; стационарные наблюдения; лабораторные исследования грунтов и подземных вод; камеральная обработка и составление отчёта [2].

Основной объём инженерно-геологических работ приходится на изыскания, проводимые период до проектирования. На этом этапе инженерно-геологические изыскания 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. [3].

В результате инженерно-геологических изысканий составляется инженерно-геологический отчёт, который 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. Заключение о причинах деформации зданий и сооружений может 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.

По проектам крупных сооружений проводится инженерно-геологическая экспертиза. 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.

Инженерно-геологическая съёмка представляет собой комплексное изучение геологии, гидрогеологии, геоморфологии и других естественно-исторических условий района строительства [4]. 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 съёмки служит геологическая карта данной территории.

Геоморфологические изыскания 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. Инженерно-геологические изыскания являются начальным этапом строительства любого объекта и находятся в полной зависимости от вида объекта (промышленное предприятие, жилой дом, автомобильная дорога и т. д.). Поэтому изыскания под каждый вид объекта



имеют свою специфику, свои особенности, но все изыскания имеют нечто общее, некоторый стандарт [5].

Результаты инженерно-геологических изысканий в виде отчёта поступают в строительную проектную организацию. Отчёты должны иметь для инженера-проектировщика материалы по семи основным позициям результатов инженерно-геологических изысканий: оценка пригодности площадки для строительства данного объекта; геологический материал, позволяющий решать все вопросы по основаниям и фундаментам; оценка грунтового основания на восприимчивость возможных динамических воздействий от объекта; наличие геологических процессов и их влияние на устойчивость будущего объекта; полную характеристику по подземным водам; все сведения по грунтам, как для выбора несущего основания, так и для производства земляных работ; по влиянию будущего объекта на природную среду.

На ранних стадиях проектирования инженерно-геологические изыскания охватывают обширные площади, применяются не очень точные, но сравнительно простые и экономичные технические средства [6]. По мере перехода к более поздним стадиям площади изысканий сужаются, и применяются более сложные и точные методы геологических работ.

Проектирование промышленных сооружений чаще всего выполняют в две стадии. Сначала разрабатывают проектное задание, а на его основе в последующем технический проект и рабочие чертежи. По сложным объектам могут производиться дополнительные изыскания, необходимые для доработки и уточнения ранее выполненных изысканий. Иногда по отдельным несложным объектам исследования могут выполняться одновременно для проектного задания и рабочих чертежей [12]. Каждому этапу проектирования предшествуют свои инженерно-геологические изыскания: проектному зданию – предварительные, рабочим чертежам – детальные.

Во многих случаях площадки характеризуются сложными, специфическими условиями. Это требует проведения дополнительных работ, состав и содержание которых зависят от особенностей условий площадок. К таким условиям относят районы сейсмические, болотистые, карстовые, оползневые, а также площадки с вечномерзлыми породами, лессовыми просадочными отложениями и участки, сложенные насыпными и намывными грунтами [7].

Детальные изыскания выполняют применительно к объединенной стадии проектирования – технический проект и рабочие чертежи. Их целью является детализация и уточнение инженерно-геологических данных, полученных на стадии проектного задания (предварительных исследований) для каждого здания и сооружения. Для проектирования второстепенных объектов бывает



достаточно материалов предварительных исследований. В целях уточнения иногда дополнительно проходят 1-2 буровые скважины.

Разведочные выработки и опытные работы на этой стадии являются основным. Разведочные выработки располагают в зависимости от размещения фундаментов – по периметру или осям здания. Количество выработок зависит от ряда факторов, в том числе от этажности здания и сложности геологического строения площадки [11]. Глубина разведочных выработок зависит от особенностей и сложности геологического строения.

Опытные инженерно-геологические изыскания производят только под наиболее ответственные сооружения. Их целью являются уточнения прочностных и деформативных показателей грунтов в пределах контура здания [9]. Опытные гидрогеологические работы выполняют для получения окончательных данных для расчета дренажных сооружений, определения притоков воды в котлованы и др. [15]. По окончании изысканий этого этапа составляется отчет, дающий исчерпывающие данные по грунтам оснований отдельных зданий и сооружений и агрессивности грунтовых вод. В отчете приводятся также рекомендации по проведению мероприятий, обеспечивающих защиту фундамента, подземных сооружений и перечень прочих инженерных мероприятий, обеспечивающий устойчивость зданий и сооружений в период их строительства и эксплуатации.

В настоящее время проектирование городского и поселкового строительства осуществляется стадийно и складывается из проектов: планировки и планы размещения первоочередного строительства; детальной планировки и проекта застройки. Соответственно этому инженерно-геологические изыскания проводят так же по стадиям, применительно к каждому виду проектирования. Инженерно-геологические изыскания проводят в три периода: подготовительный, полевой и камеральный. Инженерно-геологический отчет служит основанием для составления проекта планировки и плана размещения первоочередного городского и поселкового строительства [8].

Основой инженерно-геологических изысканий для проекта детальной планировки являются материалы, полученные при изысканиях для проекта планировки. Аналогичный состав и содержание работ, и их последовательность (подготовительные работы, полевой период, камеральная обработка материала).

Для проектного задания изыскания освещают геологические и гидрогеологические условия всей изучаемой площадки, характеризуют инженерно-геологические свойства грунтов [10]. В случае, если для данной площадки ранее проводились изыскания для проекта планировки и проекта детальной планировки, то этих материалов вполне достаточно, чтобы не



проводить новых исследований на стадии проектного задания застройки. При отсутствии каких либо инженерно-геологических исследований изыскания проводят в составе и объёме, как это было показано выше, для проекта планировки и проекта детальной планировки.

Главная цель инженерно-геологических изысканий – изучение природной геологической обстановки местности до начала строительства, а также прогноз тех изменений, которые произойдут в геологической среде, и, в первую очередь, в породах, в процессе строительства и при эксплуатации сооружений [14]. В современных условиях ни одно здание или сооружение не может быть спроектировано, построено и быть надежным без достоверных и полных инженерно-геологических материалов. Все это определяет основные задачи, которые стоят в процессе изыскательских работ еще до начала проектирования объекта, а именно: выбор оптимального в геологическом отношении строительства данного объекта; выявление инженерно-геологических условий в целях определения наиболее рациональных конструкций фундаментов и объекта в целом, а также технологии производства строительных работ; выработка рекомендаций по необходимым мероприятиям и сооружениям инженерной защиты территорий и охране геологической среды при строительстве и эксплуатации сооружений. Сложный узел проблем, возникающих при взаимодействии современных строительных объектов с окружающей, в том числе и с геологической средой, определяет необходимость обладать знаниями в инженерной геологии и, в области строительства [17]. В настоящее время только такое «взаимопроникновение» позволяет грамотно и экологично решать все задачи при строительстве, эксплуатации, реконструкции и ликвидации строительных объектов.

Список использованных источников:

1. Белов А. А. Геологические аспекты взаимосвязи рельефа и подземных вод (на примере Республики Мордовия) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Смоленск, 2003.
2. Белов А. А., Кирюшин А. В. Оценка типичных концентраций микроэлементов (на примере почв Мордовии) // Сборник научных трудов SWorld. – 2014. – Т. 2, № 11. – С. 169–170.
3. Белов А. А., Меркулов П. И. Анализ ресурсов артезианских вод Республики Мордовия // Наука и мир. – 2014. – Т. 2, № 11 (15). – С. 165–166.
4. Белов А. А., Маскайкин В. Н. Изучение пльвунных процессов в горных породах (на примере Республики Мордовия // Сборник научных трудов SWorld. – 2014. – Т. 33, № 4. – С. 82–84.



ISSN: 2500-4212. Свидетельство о регистрации СМИ: Эл № ФС 77 - 67083 от 15.09.2016

Научное обозрение. Раздел I. Научные исследования. 2016. №1. ID 6

5. Меркулова С. В., Меркулов П. И., Белов А.А., Мартынова В.В. Особенности формирования стока малых рек Мордовии // Сборник научных трудов SWorld. – 2014. – Т. 33, № 4. – С. 78–82.

6. Белов А. А., Аникин В. В., Долгачева Т. А. Влияние инженерной деятельности человека на изменение рельефа Мордовии // Сборник научных трудов SWorld. 2015. – Т. 26, № 1 (38). – С. 8–11.

7. Маскайкин В. Н., Белов А. А., Москалева С. А. Исследование неотектонических структур в междуречье Мокши и Сивини // Сборник научных трудов SWorld. – 2015. – Т. 26, № 1 (38). – С. 4–8.

8. Белов А. А. Влияние антропогенной деятельности человека на загрязнение подземных вод Республики Мордовия // Актуальные вопросы строительства. – Саранск, 2008. – С. 437–440.

9. Белов А. А., Сомова И. А., Рожкова Я. О. Гидрологические изыскания на подтапливаемых территориях (на примере Республики Мордовия) // Научные труды SWorld. – 2016. – Т. 7, № 2 (43). – С. 51–54.

10. Белов А.А. Мероприятия по защите городов и промышленных предприятий от подтоплений. // Актуальные вопросы архитектуры и строительства. – Саранск, 2014. – С. 349–353.

11. Белов А.А. Характеристика глинистых пород Республики Мордовия // Природно-социально-производственные системы регионов компактного проживания финно-угорских народов. – Саранск, 2011. – С. 22–26.

12. Белов А. А. Развитие опасных экзогенных процессов на территории Республики Мордовия // Вестник Мордовского университета. – 2015. – Т. 25, № 2. – С. 132–138.

13. Белов А. А., Маскайкин В. Н. Оценка изменения физико-механических свойств грунтов при подтоплении (на примере Республики Мордовия) // Научные труды SWorld. – 2015. – Т. 20, № 2 (39). – С. 4–8.

14. Белов А. А. Загрязнение подземных вод и природной среды в результате инженерной деятельности человека // Актуальные вопросы архитектуры и строительства. – Саранск, 2014. – С. 342–345.

15. Белов А.А. Изучение рельефообразующих процессов на территории Республики Мордовия // Актуальные вопросы архитектуры и строительства. – Саранск, 2014. – С. 345–448.

16. Белов А.А. Изменение рельефа Мордовии под влиянием инженерной деятельности человека // Актуальные вопросы строительства. – Саранск, 2008. – С. 440–446.

17. Белов А.А. Влияние деятельности человека на гидрогеологические условия застроенных территорий // Актуальные вопросы архитектуры и строительства. – Саранск, 2015. – С. 273–275.



ISSN: 2500-4212. Свидетельство о регистрации СМИ: Эл № ФС 77 - 67083 от 15.09.2016

Научное обозрение. Раздел I. Научные исследования. 2016. №1. ID 6

Belov Alexander Alexeyevich
PhD, Associate Professor, Department of physical and socio-economic geography, National Research Ogarev Mordovia State University
alexlbl@mail.ru

GEOLOGICAL ENGINEERING RESEARCHES FOR DIFFERENT TYPES OF CONSTRUCTION

The article deals with the composition of geological engineering surveys for different types of construction, the results of geotechnical studies. The article offers recommendations on necessary actions and constructions of engineering protection of territories and geological environment during the construction and facilities exploitation.

Keywords: rocks, underground water, the mechanical properties of soils, geotechnical investigations, deformation, foundation.

© АНО СНОЛД «Партнёр», 2016

© Белов А. А., 2016