ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ПРИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА



МОСКВА — 1972

gost.e-ecolog.ru

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ПРИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва — 1972

ЦДК 624.131.3:550.8

Рекомендации содержат принципиальные требования к организации крупномасштабной инженерно-геологической съемки, определяют состав входящих в нее видов работ, последовательность и методы их выполнения, а также требования к составу, содержанию и оформлению отчетных материалов.

Рекомендации развивают и дополняют требования главы СНиП II-А.13—69 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

Рекомендации разработаны Московским ордена Трудового Красного Знамени геологоразведочным институтом им. С. Орджоникидзе (канд. геол.-минерал. наук С. В. Дроздов) и Производственным и научно-исследовательским институтом по инженерным изысканиям в строительстве (канд. геол.-минерал. наук С. П. Абрамов при участии д-ра геогр. наук И. Я. Баранова).

3—2—4
План IV кв. 1971, № 18

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящие рекомендации определяют требования к организации крупномасштабной (1:25 000 и крупнее) инженерно-геологической съемки, составу и содержанию входящих в нее видов работ, последовательности и методам их выполнения, а также требования к составу, содержанию и оформлению отчетных материалов по съемке при производстве инженерно-геологических изысканий для различных видов строительства.

1.2. Крупномасштабная инженерно-геологическая съемка проводится с целью общей оценки инженерно-геологических условий территории, предназначенной для строительства, строительной площадки или трассы линейных сооружений. По ее результатам осуществляется зонирование территории по видам использования, компоновка зданий и сооружений проектируемого комплекса, на выбранной трассе окончательно определяются участки типового и индивидуального проектирования.

1.3. В состав крупномасштабной инженерно-геологической съемки входят следующие виды работ:

сбор, изучение и обобщение материалов по геологическому строению и инженерно-геологическим условиям района (участка) предполагаемого строительства;

сбор, изучение и дешифрирование имеющихся по району (участку) предполагаемого строительства аэрофотоматериалов;

выполнение аэрофотосъемки (в случае целесообразности и необходимости) и аэровизуальных наблюдений;

составление предварительных карт инженерно-геологических условий и инженерно-геологического районирования в масштабе проектируемых съемочных работ на район (участок) предполагаемого строительства;

описание местности по маршрутам (в точках наблюдения и между ними), прослеживание геологических

границ, оконтуривание геоморфологических элементов и осложняющих их первичных и вторичных форм рельефа, площадей развития физико-геологических и мерзлотных (криогенных и посткриогенных) [1] процессов и связанных с ними форм рельефа [2];

геофизические исследования;

динамическое и статическое зондирование, пенетрационно-каротажные работы;

проходка горных выработок, в том числе буровых скважин;

измерение температуры мерзлых пород в скважинах;

гидрогеологические наблюдения и исследования;

определение классификационных и косвенных расчетных показателей физико-механических свойств пород;

определение льдистости (влажности) мерзлых пород;

определение величины тепловой осадки мерзлых пород при протаивании;

обследование состояния зданий и сооружений;

камеральная обработка материалов, составление инженерно-геологических карт и отчета по съемке.

1.4. Основным результатом крупномасштабной инженерно-геологической съемки является основная инженерно-геологическая карта (карта инженерно-геологических условий) территории съемки соответствующего масштаба, а также отчет по съемке.

Примечание. Инженерно-геологические карты крупного масштаба могут также составляться по результатам обобщения материалов ранее выполненных изысканий и по результатам инженерно-геологической разведки. Методика их составления должна регламентироваться специальными указаниями.

1.5. Крупномасштабная инженерно-геологическая карта должна удовлетворять следующим основным требованиям:

карта должна содержать необходимые и достаточные данные для зонирования территории по видам

---

[1] Мерзлотные процессы, связанные с промерзанием пород, называются криогенными, а с протаиванием пород — посткриогенными.

[2] При крупномасштабной съемке трасс линейных сооружений, а также отдельных участков, имеющих большую протяженность, целесообразно использование метода ключевых участков.

использования, обоснованной компоновки зданий и сооружений проектируемого комплекса или выделения участков типового и индивидуального проектирования линейных сооружений;

карта не должна содержать вспомогательных данных, которые не нужны проектировщикам для решения конкретных проектных и планировочных задач;

карта должна отражать инженерно-геологические условия на необходимую для проектирования глубину;

карта должна быть наглядной в отношении главнейших факторов, отражающих инженерно-геологические условия территории съемки, понятной для проектировщиков, легкочитаемой;

все границы и контуры на карте должны быть обоснованы точками наблюдения, а также прямым их прослеживанием на аэрофотосхемах или на местности по всей площади съемки.

2. СОДЕРЖАНИЕ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Данные о составе, возрасте и генезисе горных пород

2.1. При производстве съемочных работ горные породы, развитые на площади съемки, подразделяются по их составу, состоянию, возрасту и генезису.

Подразделение горных пород по составу и состоянию производится в соответствии с требованиями строительной классификации глав СНиП II-Б.1-62 «Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования» и СНиП II-Б.6-66 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах. Нормы проектирования».

Подразделение горных пород по возрасту осуществляется в соответствии с единой стратиграфической схемой или местными стратиграфическими схемами, разработанными для конкретного региона и утвержденными в установленном порядке.

Генезис горных пород устанавливается по совокупности признаков на основе имеющихся генетических классификаций, а мерзлых пород — по их криогенному строению.

2.2. По составу горные породы подразделяются на

скальные, крупнообломочные, песчаные, глинистые и породы особого состава и состояния (просадочные, набухающие, мерзлые и др.). Крупнообломочные, песчаные и глинистые породы объединяются общим названием — нескальные породы.

2.3. Скальные породы подразделяются по временному сопротивлению сжатию в насыщенном водой состоянии, размягчаемости и растворимости на отдельные виды.

2.4. По генезису скальные породы подразделяются на магматические (интрузивные, эффузивные), метаморфические и осадочные. В пределах каждой генетической группы скальных пород необходимо выделять их петрографические типы (гранит, сиенит, габбро, липарит, туф, известняки и т. д.) в соответствии с общепринятыми петрографическими классификациями.

2.5. Последовательность визуального описания скальных пород следующая:

наименование породы, ее цвет;

структура и текстура породы;

состав, наличие включений, связь цвета породы с практически важными свойствами (выветрелостью, вторичной цементацией, тепловой осадкой при протаивании и т. д.);

внешние признаки прочности и водостойкости породы;

наличие трещин, их количество, ориентировка, ширина, состав и свойства заполнителя, густота трещин и блочность породы, возможный генезис трещин;

условия залегания породы;

связь крутизны природных склонов, слагаемых породой, с ее прочностью, трещиноватостью, условиями залегания.

2.6. Зона выветривания скальных пород вскрывается горными выработками (канавами, траншеями, шурфами). В разрезе зоны выветривания (сверху вниз) выделяются:

породы тонкого дробления, состоящие в основном из минералов выветривания;

породы в мелкообломочном состоянии — щебенка и дресва коренных пород, минералы выветривания;

коренная порода, разбитая трещинами выветривания на глыбы, в том числе разборная скала;

монолитная коренная порода без явных признаков

ослабления, но распадающаяся при ударе по скрытым трещинам выветривания.

В районах распространения вечномерзлых пород зона выветривания подразделяется на горизонты, характеризующиеся различной льдистостью.

2.7. Если скальные породы залегают под покровом нескальных пород, то по результатам картировочного бурения и сопутствующих ему электроразведочных, зондировочных и других видов работ показывается мощность покровных отложений в изолиниях или удобных для решения проектных задач градациях мощности, например от 0 до 2 *м*, от 2 до 4 *м*, от 4 до 6 *м*, более 6 *м*.

2.8. Крупнообломочные породы подразделяются на виды по гранулометрическому составу крупных фракций, составу и состоянию заполнителя; песчаные — по гранулометрическому составу и плотности сложения, глинистые — по пластичности, консистенции и пористости.

2.9. Установление генезиса особо необходимо для горных пород четвертичного возраста, среди которых могут выделяться следующие генетические типы отложений: морские, озерные, болотистые, вулканогенные, ледниковые, флювиогляциальные, аллювиальные, пролювиальные, делювиальные, солифлюкционные, элювиальные, антропогенные (насыпные, намывные).

В пределах генетических типов выделяются породы разной фациальной принадлежности.

2.10. Последовательность визуального описания нескальных пород следующая:

наименование породы по составу, ее цвет;

структурные особенности породы, ее текстура, в том числе криогенная (для мерзлых пород);

распределение в породе структурных элементов, их размеры, ориентировка;

наличие включений, конкреций органических остатков, прослоев торфа, подземного льда (линз, пластовых залежей, штоков);

тип и состав цемента;

наличие пор и пустот, их характер, размеры, размещение;

влажность породы или ее льдистость за счет ледяных включений;

консистенция (для мерзлых — после оттаивания);

степень размокаемости;

характер изменения породы и ее свойств по простиранию и разрезу, на контактах с ледяными линзами и другими образованиями;

характер контактов в кровле и подошве;

признаки, указывающие на интенсивность выветривания породы;

наличие в породе зеркал скольжения и других признаков, свидетельствующих о снижении ее прочности.

2.11. При описании толщи пород в разрезе естественного обнажения необходимо указывать порядок описания разреза (сверху вниз), элемент рельефа, к которому приурочена толща, крутизну устойчивых и неустойчивых естественных склонов, признаки развития физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов, снижающих устойчивость склона, и т. д.

Данные о физико-механических свойствах пород

2.12. По результатам опробования пород в процессе производства крупномасштабной инженерно-геологической съемки должны быть выявлены основные закономерности изменчивости физико-механических свойств основных литогенетических типов пород по площади и в вертикальном разрезе.

2.13. Изменчивость физико-механических свойств пород устанавливается по следующим показателям:

для скальных неразмягчаемых пород — по петрографическому составу и временному сопротивлению сжатию в водонасыщенном состоянии;

для скальных размягчаемых и растворимых пород — по петрографическому составу, временному сопротивлению сжатию в сухом и водонасыщенном состоянии, растворимости;

для крупнообломочных пород — по содержанию щебнистой (галечной), дресвяной (гравелистой) и мелкоземистой фракций; составу, окатанности и выветрелости крупнообломочного материала; составу и состоянию мелкоземистой фракции; объемному весу породы, текстуре;

для песчаных пород — по гранулометрическому и минералогическому составу, объемному весу и пористости;

для глинистых пород — по числу пластичности, объемному весу и пористости, естественной влажности, консистенции.

Примечание. Изменчивость просадочных и набухающих при замачивании глинистых пород дополнительно характеризуется показателями просадочности и набухания, засоленных и заторфованных пород — составом и количественным содержанием солей и растительных остатков, мерзлых пород — общей льдистостью, консистенцией в талом состоянии, криогенной текстурой, а также показателями просадочности при протаивании.

2.14. При использовании в процессе производства съемки методов динамического и статического зондирования, а также пенетрационно-каротажных методов, для характеристики пространственной изменчивости физико-механических свойств пород дополнительно используются комплексные показатели зондирования.

2.15. Для основных литогенетических типов пород, распространенных на территории съемки, устанавливается возможность оценки их деформативных и прочностных свойств по корреляционным зависимостям с классификационными показателями (по табл. 13 и 14 СНиП II-Б.1—62, а для малольдистых мерзлых — по табл. 5 и 6 СНиП II-Б.6-66).

2.16. Выделяемые по результатам опробования инженерно-геологические элементы характеризуются обобщенными значениями показателей физико-механических свойств.

Данные о подземных водах

2.17. В процессе производства крупномасштабной инженерно-геологической съемки должно быть определено:

местоположение естественных выходов подземных вод и их приуроченность к определенным водоносным горизонтам;

положение уровня грунтовых вод и возможные его изменения по сезонам года;

состав и мощность водовмещающих пород, их распространение, условия залегания, соотношение с водоупорными, в том числе мерзлыми, породами;

фильтрационные характеристики водовмещающих пород;

возможное влияние подземных вод на развитие физико-геологических процессов и явлений, в том числе на развитие пучинных и наледных образований;

агрессивность подземных вод к строительным конструкциям;

возможное влияние на производство строительных работ подземных вод, обладающих напором.

Данные о тектонике

2.18. Описание и изучение тектонических проявлений производится с целью:

установления условий залегания пород;

выявления разрывных нарушений и связанных с ними систем тектонических трещин и их влияние на прочность массива пород;

установления характера и интенсивности неотектонических, в том числе современных, движений и их сейсмического эффекта (балльности);

установления связи форм рельефа и трещиноватости пород с тектоникой района.

2.19. Обязательному фиксированию подлежат следующие тектонические проявления:

элементы залегания слоев;

складчатые и разрывные нарушения, их форма, размеры, ориентировка;

системы трещин, их ориентировка, количество трещин, протяженность, ширина, густота трещин, блочность, характер поверхности стенок, заполнитель;

зоны дробления и их выраженность в рельефе;

признаки неотектонических и современных тектонических движений и подвижек вдоль плоскостей напластования, по разрывным нарушениям (зеркала скольжения, брекчии и глинки трения и т. д.);

приуроченность к тектоническим нарушениям выходов подземных вод, физико-геологических и криогенных процессов и явлений.

Данные о геоморфологии

2.20. Геоморфологические наблюдения проводятся с целью:

выявления и оконтуривания различных элементов рельефа и осложняющих элементы первичных и вторичных форм;

выявления приуроченности к элементам рельефа определенных литогенетических типов отложений;

выявления связи элементов рельефа с тектоникой района;

установления приуроченности к определенным элементам рельефа физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов и явлений, закономерностей их распространения и развития.

2.21. По каждому элементу рельефа должно быть установлено:

гипсометрическое положение, форма в плане, основные размеры, характер поверхности, соотношение с другими элементами рельефа;

наличие первичных и вторичных форм рельефа, осложняющих строение элемента;

генезис и возраст элемента и осложняющих его первичных и вторичных форм рельефа;

связь элемента и форм рельефа со слагающими их породами;

связь элемента и форм рельефа с подземными водами, физико-геологическими, криогенными и посткриогенными процессами и явлениями, тектоникой, погребенными формами древнего рельефа;

значение элемента и осложняющих его форм рельефа в общей оценке инженерно-геологических условий местности.

Данные о физико-геологических процессах и явлениях

2.22. Физико-геологические процессы и явления изучаются с целью:

установления их типов, площадей распространения, интенсивности и стадий развития;

установления их приуроченности к определенным литолого-генетическим типам пород, элементам и формам рельефа;

выявления основных факторов и условий, прогноз их развития;

оценки возможного влияния проектируемых зданий и сооружений на их развитие;

оценки возможного их влияния на проектируемые здания и сооружения;

разработки проектов защитных и профилактических мероприятий (в случае необходимости и целесообразности их применения).

2.23. В районах развития карста изучению подлежат:

условия залегания карстующихся пород;

их петрографический состав и трещиноватость;

приуроченность карста к определенным элементам рельефа и тектонического строения;

места поглощения и выхода водотоков;

дебит и химизм карстовых вод;

состав и состояние заполнителя карстовых пустот;

все открытые карстовые формы рельефа (карры, воронки, котловины, озера и т. д.).

Подлежат выявлению и оконтуриванию все скрытые крупные формы проявления карстового процесса (пещеры, поноры), а также зоны развития мелких карстовых форм, наличие которых может сказаться на устойчивости проектируемых сооружений.

Производится качественная оценка растворимости карстующихся пород и возможности суффозионного выноса заполнителя карстовых пустот при изменении гидродинамического режима подземных вод в связи со строительством проектируемых сооружений.

2.24. В районах развития оползней должны быть выявлены основные факторы оползнеобразования, установлены типы оползней, оценена эффективность существующих противооползневых сооружений.

2.25. На оползневых склонах изучению подлежат:

условия залегания пород на склоне;

состав и состояние пород в коренном залегании;

состав и состояние пород, участвующих в оползневых смещениях;

форма и характер оползневых смещений;

мощности оползневых накоплений;

форма и характер поверхности скольжения;

общие контуры оползневых тел;

формы оползневого рельефа и их связь с элементами склона;

гидрогеологические условия оползневого склона (наличие и условия залегания подземных вод);

типы имеющихся на оползневом склоне противооползневых сооружений, их состояние, эффективность работы.

2.26. При изучении оползневого склона выявляются условия, естественные и искусственные факторы, способствующие возникновению оползней (подмыв скло-

на, его подрезка при производстве строительных работ, пригрузка, неупорядоченный поверхностный сток, наличие источников обводнения и т. д.), а также условия, способствующие его стабилизации (выполаживание склона, образование контрфорсов, наличие растительности и т. д.).

2.27. Все оползневые тела на склоне должны быть подразделены по возрасту на древние устойчивые в течение длительного геологического времени, современные старые (не имеющие признаков активных подвижек) и современные свежие (имеющие признаки подвижек или движущиеся).

2.28. В районах развития каменных осыпей изучению подлежат:

условия залегания и петрографический состав коренных пород в области питания осыпей;

способность этих пород к выветриванию;

форма и крутизна коренного склона, крутизна поверхности осыпи, мощность осыпи;

взаимное соотношение областей питания, перемещения и накопления осыпи;

положение осыпи относительно морфологических элементов долины;

форма осыпи в плане;

механический состав осыпи в разных ее частях (в том числе наличие мелкоземистого заполнителя и его состояние);

обводненность материала осыпи и ее причины;

признаки подвижек материала осыпи;

влияние растительности на образование и подвижность осыпи.

2.29. На обвалоопасных склонах изучаются:

высота, форма склона и его общая крутизна;

условия залегания и петрографический состав пород, слагающих склон;

приуроченность склона к зонам тектонических разломов и тектоническим структурам;

трещиноватость пород склона, их выветрелость и способность к выветриванию;

форма скоплений и объем скопившихся глыб пород на склоне и у его подножья;

предельная и средняя дальность отлета глыб от склона;

условия устойчивости склона;

состояние и эффективность работы противообвальных сооружений.

2.30. В районах развития селей должны быть выявлены очаги их зарождения, прослежены пути движения и оконтурены зоны разгрузки материала.

В очагах зарождения селей изучаются:

условия залегания и состав коренных пород;

их трещиноватость и способность к выветриванию;

условия залегания, состав и объем обломочного материала.

В транзитной зоне изучаются:

продольные и поперечные профили временных и постоянных водотоков;

участки возможных заторов и временного затухания селевых потоков;

все признаки прохождения селевых потоков по долине;

условия залегания, состав и объем обломочного материала, который может быть вовлечен в селевой поток;

состояние и эффективность работы существующих противоселевых сооружений.

В зонах разгрузки устанавливаются объемы обломочного материала, выносимого за один сель.

2.31. В сейсмических районах (6 баллов и выше) должно быть установлено:

условия залегания, состав и состояние скальных пород;

условия залегания, состав, мощность и обводненность нескальных пород;

местоположение молодых разрывных нарушений;

признаки имевших место тектонических подвижек, в том числе указывающие на возраст этих подвижек,

наличие участков, подверженных осыпям и обвалам.

2.32. В районах распространения лёссовых пород устанавливаются:

условия залегания и распространения лёссовых пород, в том числе просадочных их разностей;

мощность лёссовых пород в целом и просадочных их разностей (до поверхности грунтовых вод или непросадочной толщи);

приуроченность просадочных пород к определенным элементам рельефа;

горизонты погребенных почв и другие маркирующие горизонты, могущие иметь стратиграфическое значение;

формы микрорельефа, связанные с проявлением просадочных свойств пород;

причины возникновения просадок на застроенных территориях и их влияние на инженерные сооружения.

2.33. В районах распространения засоленных пород устанавливаются:

условия залегания, распространение по площади и по разрезу засоленных пород;

приуроченность засоленных пород к определенным геоморфологическим элементам местности;

интенсивность и характер засоления пород в зависимости от их состава, состояния и условий залегания;

факторы возможного рассоления или засоления пород и их влияние на устойчивость инженерных сооружений.

2.34. На заболоченных территориях устанавливаются:

контуры болот в плане;

мощность и условия залегания различных по составу, состоянию и возрасту болотных отложений, участвующих в строении болотного массива;

состав и степень разложения болотных отложений, их физико-механические свойства;

характер минерального дна болота (его уклоны, состав, состояние и физико-механические свойства слагающих его пород);

наличие в разрезе болотных отложений и минерального дна мерзлых пород;

криогенная текстура и общая льдистость мерзлых пород;

наличие в разрезе болотных отложений сапропелей;

условия питания и дренирования болот.

2.35. Болота подразделяются по их положению на том или ином геоморфологическом элементе, по условиям питания, по степени разложения торфа и другим признакам.

2.36. В районах распространения вечномерзлых пород устанавливаются:

типы криогенных (бугры, гряды и площади пучения, полигонально-жильные льды, наледи) и посткриогенных (термокарст, термоэрозия и т. д.) процессов и образований;

их приуроченность к определенным генетическим типам пород, элементам и формам рельефа;

основные факторы и условия их возникновения и развития;

стадийность развития или систематичность проявления;

взаимосвязь различных типов криогенных и посткриогенных процессов и образований;

форма и размеры криогенных и посткриогенных образований;

потенциальные возможности развития, особенно в связи с хозяйственным освоением территории и строительством;

возможное влияние на устойчивость зданий и сооружений.

Глубина освещения инженерно-геологических условий территории съемки

2.37. Глубина освещения инженерно-геологических условий территории съемки должна быть достаточной для оценки ожидаемого взаимодействия проектируемых инженерных сооружений и геологической среды.

2.38. В районах распространения лёссовых, засоленных, слабых водонасыщенных пород опорные горные выработки, проходка которых входит в состав работ по съемке, должны вскрывать разрез этих пород на полную его мощность.

В районах распространения мерзлых нескальных пород выработки должны вскрывать всю зону годовых колебаний температуры.

2.39. В районах развития физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов горные выработки должны углубляться ниже зоны их активного развития.

2.40. При близком от поверхности залегании кровли некарстующихся скальных пород горные выработки проходятся с заглублением в здоровую скалу на 1—2 *м*.

2.41. Во всех других случаях горные выработки, как правило, проходятся на глубину сферы воздействия сооружений на горные породы, если проходка этих выработок не преследует чисто геологических целей (установление условий залегания пород, вскрытие и прослеживание зон тектонических разрывов, выяснение рельефа кровли скальных пород и т. д.).

Перечисленными выше условиями определяется глубинность других методов изучения геологического разреза, используемых при производстве съемочных работ.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО КРУПНОМАСШТАБНОЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

3.1. Конкретный масштаб инженерно-геологической съемки и границы ее проведения устанавливаются в соответствии с требованиями главы СНиП II-А. 13-69 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», нормативных документов по инженерным изысканиям для основных видов строительства и особыми требованиями технического задания на изыскания.

3.2. Сроки проведения инженерно-геологической съемки определяются проектом работ по действующим нормативам с учетом общей площади съемки, категорий сложности инженерно-геологических условий территории, степени ее изученности в геологическом и инженерно-геологическом отношении и других местных условий, затрудняющих или облегчающих проведение съемочных работ.

3.3. Инженерно-геологическая съемка проводится специализированной съемочной партией (отрядом) по самостоятельному проекту как определенный этап изысканий или по общей программе инженерных изысканий для объекта в целом в комплексе работ изыскательской экспедиции (партии).

3.4. Состав съемочной партии (отряда) и ее структура определяются проектом или программой работ в зависимости от задач, объемов, сроков выполнения отдельных этапов изыскательских работ и изысканий в целом.

3.5. В структуре съемочной партии (отряда) должны предусматриваться горнобуровые, геофизические, геоботанические, геоморфологические (последние два в случае необходимости) и другие отряды (группы), руководство которыми осуществляется старшими специалистами соответствующего профиля.

3.6. Начальник партии (отряда) — специалист по инженерной геологии — лично проводит инженерно-геологическую съемку и осуществляет единое методическое и

организационно-техническое руководство всеми структурными подразделениями партии (отряда).

3.7. Инженерно-геологическая съемка должна проводиться на топографической основе масштаба, равного масштабу съемки или на масштаб крупнее, составленной в соответствии с требованиями к топографическим картам соответствующего масштаба. Использование топографической основы, полученной путем графического увеличения топографических карт более мелких масштабов, не допускается.

Примечание. При производстве съемочных работ использование имеющихся на территорию съемки аэрофотоматериалов соответствующего масштаба обязательно.

3.8. Проект производства инженерно-геологической съемки или раздел общей программы на изыскания, посвященный инженерно-геологической съемке, разрабатывается после получения от заказчика (проектной организации) технического задания на изыскания в целом или на отдельный их этап в соответствии с основными требованиями технического задания.

Примечание. Техническое задание не должно содержать конкретного состава, видов и объемов работ, составляющих инженерно-геологическую съемку, а также не должно строго ограничивать площадь съемки. Они в каждом отдельном случае обосновываются проектом.

3.9. Проект составляется под руководством и при участии начальника съемочной партии (отряда) основными техническими специалистами соответствующего профиля, которые будут в дальнейшем проводить съемочные работы и составлять отчетные материалы. Ответственным за проект является начальник партии (отряда).

3.10. Составление проекта должно основываться на изучении рукописных и фондовых материалов по району в целом, и в частности по площади проектируемых съемочных работ. Особое внимание должно быть обращено на сбор, изучение и обобщение материалов ранее выполненных изысканий, содержащих сведения по инженерно-геологическим условиям участка проектируемого строительства, физико-механическим свойствам пород, физико-геологическим процессам, опыту строительства и эксплуатации сооружений.

3.11. В процессе подготовительных работ составляются:

карта фактического материала;

каталог всех точек наблюдения на территории предстоящей съемки (обнажения пород, горные выработки, буровые скважины, выходы подземных вод и т. д.);

фотосхемы и фотопланы с результатами предварительного дешифрирования аэрофотоснимков;

таблицы дешифровочных признаков;

сводные таблицы физико-механических свойств отдельных литолого-генетических типов пород;

геолого-геофизические схемы интерпретации геофизических материалов;

увеличенные до масштаба проектируемых съемочных работ выкопировки из имеющихся по району средне- и мелкомасштабных инженерно-геологических и геологических карт;

предварительные вспомогательные и дополнительные карты (в случае необходимости);

предварительная основная инженерно-геологическая карта в масштабе проектируемых съемочных работ.

3.12. На основе изучения собранных материалов и их обработки при составлении карт и таблиц, перечисленных в п. 3.11, устанавливаются:

категория сложности инженерно-геологических условий местности;

степень обнаженности местности;

дешифрируемость условий залегания пород, их литологического состава, условий залегания подземных вод и других факторов, определяющих инженерно-геологические условия местности;

условия проходимости местности;

изученность инженерно-геологических условий площади съемки;

основные вопросы, подлежащие разрешению в процессе проведения съемочных работ.

Все эти данные служат исходным материалом для составления проекта производства съемочных работ.

3.13. Если анализ собранных материалов не позволяет обоснованно установить исходные данные для составления проекта производства съемочных работ, то с целью их сбора осуществляется рекогносцировка территории предстоящих съемочных работ.

Рекогносцировка производится начальником съемочной партии (отряда) и старшими специалистами соответствующего профиля, ответственными за составление проекта работ.

3.14. Проект производства работ по крупномасштабной инженерно-геологической съемке состоит из трех основных частей: геолого-методической, производственно-технической и сметной.

Проект должен быть кратким и содержать только сведения, необходимые для обоснования постановки предусматриваемых видов и объемов работ.

3.15. Геолого-методическая часть проекта должна содержать:

сведения об основной задаче проектируемых работ, плановых сроках их выполнения, по заданию какой организации они выполняются;

местоположение района работ в системе административных единиц территории СССР, к какой группе районов по оплате труда он относится;

физико-географическую характеристику района с выводами о влиянии отдельных факторов и условий на организацию и проведение съемочных работ (проходимость, климатические особенности, особенности режима водотоков и т. д.);

оценку инженерно-геологической изученности территории с анализом основных геологических, гидрогеологических, мерзлотоведческих и инженерно-геологических работ, выполненных в районе проектируемой инженерно-геологической съемки, выводами о направлениях дальнейших исследований и вопросами, требующими изучения;

обоснование категории сложности инженерно-геологических условий, масштаба и площади инженерно-геологической съемки, комплекса составляющих ее работ, объемов и методов их выполнения, последовательности производства.

3.16. Размещение маршрутов и точек производства геофизических, пенетрационно-каротажных и зондировочных работ, места заложения горных выработок и буровых скважин, а также их глубина определяются степенью обнаженности территории, особенностями геологического строения, результатами геологической интерпретации геофизических материалов и дешифрирования аэрофотоснимков, геологическими соображениями о закономерностях изменчивости физико-механических свойств основных литолого-генетических типов пород, распространенных на площади съемки. Размещение маршрутов, пунктов производства работ и мест заложе-

ния буровых скважин и горных выработок должно обеспечивать изучение геологического строения данной площади с детальностью, соответствующей масштабу съемки, и получение сведений об инженерно-геологических условиях также соответствующих масштабу съемки.

3.17. Комплекс методов и рассчитанные в проекте объемы работ могут меняться в процессе проведения инженерно-геологической съемки в зависимости от результатов, получаемых при их применении в конкретных условиях ведения работ, что предопределяет необходимость внесения изменений и дополнений в проект.

3.18. Производственно-техническая часть проекта содержит:

расчет трудовых и материальных затрат на производство съемочных работ;

спецификацию необходимого оборудования, инструмента, материалов;

график производства работ (календарный или сетевой);

обоснование планового и сверхпланового снижения стоимости работ;

требования по безопасному ведению работ в данном районе.

3.19. Смета на производство работ, входящих в состав крупномасштабной инженерно-геологической съемки, составляется для отдельных их видов по расценкам «Сборника цен на проектные и изыскательские работы для строительства» (часть I. «Цены на изыскательские работы». М., Стройиздат, 1967), а по видам работ, не отраженным в сборнике,— прямым расчетом или по аналогии.

3.20. Проект производства крупномасштабной инженерно-геологической съемки, если она выполняется в качестве самостоятельного этапа изысканий, или программа изысканий в целом согласовывается с проектной организацией-заказчиком и утверждается руководством изыскательской организации.

3.21. Производство полевых работ без согласованных и утвержденных проекта или программы не допускается.

3.22. Подготовительные работы завершаются следующими мероприятиями:

комплектованием съемочной партии (отряда) инженерно-техническим персоналом и рабочими;

комплектованием необходимого оборудования, снаряжения, инструмента;

получением станков, установок, транспортных средств;

получением и отправкой в установленном порядке к месту работ необходимого количества экземпляров топографической основы и аэрофотоматериалов;

организацией камерального помещения, пунктов ночлега и питания (в том числе временных с радиусом охвата территории из каждого пункта 2—3 *км* — в случае большой площади съемки и трудной проходимости местности);

организацией снабжения механических средств энергией, водой; сжатым воздухом и т. д.

3.23. Первоначальное ознакомление с характером местности и объектами крупномасштабной инженерно-геологической съемки осуществляется всем инженерно-техническим персоналом съемочной партии (отряда) путем пересечения площади. съемки по нескольким характерным направлениям.

Целесообразен также осмотр площади съемки с вертолета или с прилежащей возвышенности, а осмотр береговых склонов — с прилегающей акватории.

3.24. В процессе совместного ознакомления выполняются следующие операции:

ориентировка на местности в характерных точках по топографическим картам, по дешифрированным аэрофотоснимкам, по выкопировкам из геологических и других карт, увеличенных до масштаба съемки;

сопоставление некоторых характерных геологических объектов, показанных на картах, с действительно имеющимися на местности (геоморфологические элементы, опорные обнажения, геологические границы и т. п.);

осмотр и изучение опорных обнажений, мест проявления физико-геологических и криогенных процессов, деформированных инженерных сооружений и т. п.;

уточнение и согласование терминологии (наименование пород, элементов рельефа и т. п.);

сбор эталонной коллекции пород с целью идентификации их описания (в процессе производства съемки коллекция должна постоянно пополняться);

уточнение мест заложения первых буровых скважин, горных выработок, точек постановки геофизических, пенетрационно-каротажных и зондировочных работ;

уточнение очередности отработки отдельных участков площади съемки.

3.25. По результатам первоначального ознакомления уточняются первоочередные маршруты съемочных отрядов (групп) с целью изучения опорных обнажений и оконтуривания основных геоморфологических элементов в пределах площади съемки. При отсутствии на площади съемки опорных обнажений их изучение может производиться на смежных площадях.

3.26. После выполнения первоочередных маршрутов и первоочередных объемов геофизических, пенетрационно-каротажных, зондировочных, буровых и горнопроходческих работ производится их камеральная обработка и обсуждение всем инженерно-техническим персоналом партии (отряда) полученных результатов.

В процессе обсуждения уточняется комплекс методов, применение которого целесообразно в конкретных условиях производства съемочных работ, отрабатывается последовательность применения каждого метода, уточняются последующие маршруты, точки зондирования и места заложения горных выработок и буровых скважин.

3.27. Один раз в 7—10 дней производятся совместные работы всего инженерно-технического персонала партии (отряда) с целью:

взаимного ознакомления с результатами работ;

взаимного ознакомления с наиболее сложными в инженерно-геологическом отношении объектами;

разрешения спорных вопросов;

корректировки и увязки геологических границ по смежным участкам, отработанным разными съемочными отрядами (группами).

Совместные работы осуществляются как камерально, так и путем проведения маршрутов.

3.28. Последовательность выполнения отдельных видов работ в процессе производства инженерно-геологической съемки следующая:

описание местности съемочными группами;

геофизические исследования электрическими и сейсмическими методами по заданию съемочных групп на отработанных ими участках;

пенетрационно-каротажные и зондировочные работы на тех же участках по заданию съемочной и геофизической групп;

проходка горных выработок и буровых скважин на тех же участках по заданию съемочной, геофизической, пенетрационно-каротажной или зондировочной групп;

специальные виды работ (замеры температуры мерзлых пород в скважинах, параметрические замеры электросопротивлений пород и т. д.);

определение классификационных и косвенных расчетных показателей физико-механических свойств грунтов в полевых лабораториях и отбор образцов для последующих исследований в стационарных лабораториях.

Примечание. Все образцы, отбираемые на фаунистические, палинологические и карпологические определения, образцы грунта и воды на лабораторные определения минералогического и химического состава, образцы грунта на лабораторные определения физико-механических свойств должны быть своевременно отправлены в соответствующие лаборатории с тем, чтобы результаты анализов и определений были получены к началу составления окончательного отчета по съемке.

3.29. Съемочным и геофизическим группам 1—2 дня в неделю целиком отводится для первичной камеральной обработки материалов полевых работ.

3. 30. Первичная камеральная обработка материалов, полученных пенетрационно-каротажной или зондировочной группами, документация буровых и горнопроходческих работ, интерпретация их материалов производится постоянно специально выделенным для этого персоналом.

3.31. По результатам первичной камеральной обработки материалов полевых работ и результатам совместных работ всего инженерно-технического персонала (отряда) производится корректировка подлежащих выполнению съемочных маршрутов, расположение точек геофизических, пенетрационно-каротажных и зондировочных работ, мест заложения горных выработок и буровых скважин.

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Описание местности

4.1. Описание местности осуществляется, как правило, несколькими съемочными группами путем ее пересечения отдельными маршрутами.

4.2. При выполнении съемочных маршрутов каждым исполнителем производится:

описание точек наблюдения, их привязка и нанесение на маршрутную карту фактического материала и на аэрофотоснимки;

полевое дешифрирование аэрофотоматериалов;

непрерывное наблюдение и описание характера местности между точками наблюдения;

прослеживание геологических границ и границ между различными инженерно-геологическими, в том числе мерзлотными объектами;

выявление и оконтуривание участков проявления и развития физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов;

4.3. Под точкой наблюдения следует понимать:

естественное обнажение или искусственное вскрытие пород, подземных льдов;

точки производства геофизических, пенетрационно-каротажных или зондировочных работ;

точки описания элементов и форм рельефа, включая микроформы;

естественные выходы и искусственные вскрытия подземных вод;

места проявления физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов;

инженерные сооружения, подлежащие обследованию с целью обнаружения и выявления причин деформаций.

4.4. Количество точек наблюдения и количественное соотношение различных точек наблюдения между собой для обоснования кондиционности инженерно-геологической съемки того или иного масштаба не нормируется, а определяется для каждого конкретного района в зависимости от следующих факторов:

категории сложности инженерно-геологических условий;

степени обнаженности местности;

информативности различных методов исследования;

изученности территории съемки в геологическом и инженерно-геологическом отношении.

4.5. Равномерное распределение точек наблюдения по площади съемки не допускается. Для равномерного по детальности освещения инженерно-геологических условий в пределах всей площади съемки количество точек наблюдения должно быть относительно бóльшим на участках со сложным геологическим строением, на участках проявления физико-геологических, криогенных

и посткриогенных процессов, на участках со сложными взаимоотношениями различных элементов и форм рельефа и т. п. Сгущение точек наблюдения производится также в направлениях наибольшей изменчивости физико-механических свойств пород.

4.6. На каждой точке наблюдения руководитель съемочной группы выполняет следующие операции:

определяет положение точки наблюдения на местности и наносит ее на карту;

записывает адрес точки наблюдения;

осматривает прилежащую местность, а при удобном обзоре — более отдаленные участки;

сличает наблюдаемые объекты с их изображением на топографической карте, дешифрированных аэрофотоснимках, выкопировках геологических карт, предварительной карте инженерно-геологических условий и других предварительных картах;

наносит на полевую карту (или карты) все подлежащие отображению геологические объекты;

прослеживает в пределах видимости геологические границы и наносит их на карту;

корректирует направление маршрута и намечает последующие точки наблюдения;

описывает наблюдаемые объекты;

намечает (при работе на обнажении) точки полевых испытаний физико-механических свойств пород микропенетрометром, гамма-плотномером или другими приборами;

намечает места отбора образцов для документации, пополнения эталонной коллекции, определения физико-механических свойств пород в полевой и стационарной лабораториях;

производит в обнажениях замеры элементов залегания пород, их трещиноватости, включений, крутизны откосов и т. п.

Последовательность выполнения отдельных операций определяется удобством производства работ и необходимостью равномерной загрузки вспомогательного персонала съемочной группы.

4.7. Определение положения точки наблюдения на местности и нанесение ее на карту осуществляется по характерным для данной местности ориентирам, отчетливо распознаваемым как на местности, так и на карте.

Точки наблюдения, требующие инструментальной

привязки, закрепляются на местности соответствующими знаками.

4.8. Адрес точки наблюдения должен быть кратким и ясным, привязанным, как правило, к характерному ориентиру. Для близрасположенных точек наблюдения характерный ориентир может быть один.

4.9. Описание точки наблюдения осуществляется в следующей последовательности:

номер точки наблюдения и характер основного объекта описания в данной точке (например, т. н. 75 — обнажение, т. н. 105 — источник, т. н. 110 — бровка 1-й надпойменной террасы и т. п.).

Примечание. Нумерация точек наблюдения съемочных групп, точек производства геофизических работ и горнобуровых выработок осуществляется раздельно;

адрес точки наблюдения;

элемент рельефа, на котором располагается точка наблюдения;

описание наблюдаемого объекта (обнажения, источника, элемента или формы рельефа);

описание других объектов, хорошо видимых с данной точки наблюдения;

выводы (в случае необходимости).

4.10. Описание и нанесение на карту других объектов, хорошо видимых с данной точки наблюдения, производится с целью:

корректировки ранее сделанного описания;

корректировки проведенных на картах границ;

прослеживания геологических границ между направлениями маршрутов и в направлениях предстоящих маршрутов;

оконтуривания зон проявления физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов.

Описанию других объектов следует давать следующие заголовки: «Вид с точки наблюдения №... в направлении...» (указывается азимут и, по возможности, ориентир).

4.11. Выводы в полевых записях на точках наблюдения, как правило, должны отражать:

принадлежность ряда точек наблюдения к какому-то одному геологическому объекту;

важность каких-либо факторов в оценке инженерно-геологических условий местности;

предположения о возможном развитии физико-гео-

логических, криогенных, посткриогенных и инженерно-геологических процессов при хозяйственном освоении территории;

необходимость дополнительных работ (геофизических, горнобуровых);

необходимость постановки специальных исследований или каких-либо работ на последующем этапе изысканий;

сведения и факты, которые необходимо включить в текст отчета.

4.12. Геологические границы наносятся на карты методом их прослеживания на местности или по аэрофотоснимкам, методом пересечения геологических объектов вкрест их простирания, методом оконтуривания. При выполнении маршрутов фиксируется характер границ (резкие, постепенные, извилистые) и приуроченность к ним физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов, выходов подземных вод и т. п.

Геологические границы наносятся на карту (или карты, если ведется несколько вспомогательных карт) с точностью, соответствующей такому же масштабу геологической съемки. При невозможности визуального прослеживания границ их местоположение в случае необходимости выявляется другими методами (геофизическими, зондированием, горными выработками и буровыми скважинами), а также по косвенным признакам (высыпкам коренных пород, выходам подземных вод, смене растительности и т. п.).

4.13. Все полевые карты составляются непосредственно в маршруте. По завершении каждого маршрута производится обработка собранных в течение дня материалов и проведенных наблюдений (обрабатываются коллекции, систематизируются образцы, отобранные для лабораторных исследований, вносятся уточнения в полевые записи и полевые карты и т. д.).

Геофизические исследования

4.14. Основными методами геофизических исследований при производстве крупномасштабной инженерно-геологической съемки являются электроразведочные методы — вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) и электрическое профилирование (ЭП).

4.15. Геофизические методы следует применять для решения следующих задач:

выявления рельефа кровли скальных и мерзлых нескальных пород, определения глубины их залегания и мощности перекрывающих отложений;

выявления и оконтуривания переуглубленных долин;

уточнения геологического разреза;

оконтуривания интрузивных массивов, перекрытых рыхлыми отложениями;

выявления и оконтуривания закарстованных зон и зон повышенной трещиноватости пород;

выявления и оконтуривания карманов выветрелых пород;

выявления и прослеживания тектонических нарушений;

выявления и оконтуривания островов мерзлых пород, участков распространения высокольдистых пород и подземных льдов;

установления температуры пород и ее изменения с глубиной в различных природных условиях.

4.16. Для определения глубины залегания грунтовых вод в песчано-галечных породах, глубины залегания кровли скальных и мерзлых пород могут быть использованы сейсморазведочные методы.

4.17. Все геофизические работы ведутся только по заданию съемочных групп, причем расположение точек производства геофизических работ определяется характером решаемой задачи и результатами работы съемочных групп.

4.18. Геофизические работы начинаются с выполнения параметрических замеров удельных электросопротивлений и скоростей прохождения упругих волн на характерных для площади съемки образцах пород, а также выполнения исследований у опорных скважин и обнажений, что необходимо для правильной и однозначной геологической интерпретации результатов последующих работ.

4.19. В дальнейшем осуществляются работы, направленные на разрешение конкретных задач, поставленных съемочными группами.

Перед началом работ методом электропрофилирования (ЭП) на опорных точках должно быть поставлено вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ).

4.20. По результатам выполненных работ строятся:
карты электросопротивлений;
геоэлектрические разрезы;
карты типов кривых ВЭЗ;
сейсмогеологические разрезы;
карты граничных скоростей;
другие карты и разрезы, соответствующие решению поставленной задачи.

4.21. Обработка материалов геофизических исследований и их геологическая интерпретация должны вестись оперативно с целью своевременного использования полученных результатов в работе съемочных групп. При затруднениях в интерпретации по заданию геофизика на характерных участках должны быть пройдены горные выработки или буровые скважины.

Динамическое и статическое зондирование, пенетрационно-каротажные работы

4.22. Динамическое и статическое зондирование, пенетрационно-каротажные работы должны использоваться для решения следующих задач:
установления геологического разреза, сложенного песчано-глинистыми породами;
выявления и оконтуривания линз и прослоев слабых пород;
установления основных закономерностей изменчивости физико-механических свойств пород по площади и по разрезу.

4.23. Работы указанными методами осуществляются только по заданию съемочных групп. Размещение точек зондирования определяется поставленной задачей и результатами работы съемочных групп. Размещение точек производства зондирования и пенетрационно-каротажных работ при установлении основных закономерностей изменчивости физико-механических свойств пород определяется также геологическими соображениями об основных направлениях изменчивости (например, сгущение точек вдоль направления сноса материала, разрежение в перпендикулярном направлении).

По результатам текущей камеральной обработки материалов основные направления изменчивости могут быть уточнены.

4.24. При необходимости установления геологическо-

го разреза на участках, характеризующихся плохой обнаженностью или полным отсутствием обнажений, первоочередные точки зондирования и пенетрационно-каротажных работ размещаются у пройденных ранее горных выработок и буровых скважин с целью проведения соответствующих сопоставлений индикационных кривых с геологическим разрезом и обеспечения правильной интерпретации получаемых материалов.

4.25. В последующем каждый новый тип индикационной кривой зондирования, характерный для того или иного участка съемки, или кривые, полученные по результатам пенетрационно-каротажных работ, должны быть интерпретированы путем сопоставления с результатами проходки горных выработок или буровых скважин, пройденных по специальному заданию соответствующих отрядов или групп.

4.26. Обработка материалов зондирования и пенетрационно-каротажных работ и их геологическая интерпретация должны осуществляться оперативно с целью своевременного использования полученных результатов в работе съемочных групп.

Проходка горных выработок и буровых скважин

4.27. Горные выработки и буровые скважины проходятся с целью:

установления геологического разреза;

установления условий залегания пород;

изучения криогенного строения мерзлых пород и их температурного режима;

изучения гидрогеологических условий;

отбора образцов пород и воды для полевых и лабораторных исследований;

производства опытных инженерно-геологических и гидрогеологических работ;

производства стационарных наблюдений;

выявления и оконтуривания зон проявления физико-геологических процессов и изучения этих процессов;

обоснования интерпретации геофизических, зондировочных и пенетрационно-каротажных работ.

4.28. Количество горных выработок и их вид определяются следующими факторами:

наличием естественных обнажений пород;

сложностью геологического строения;

условиями залегания пород;

количеством разнородных геоморфологических элементов и осложняющих их форм рельефа;

гидрогеологическими условиями (ниже уровня грунтовых вод проходятся, как правило, только скважины);

наличием и интенсивностью развития физико-геологических процессов, глубиной их проявления;

изменчивостью состава, состояния и физико-механических свойств пород;

достоверностью и надежностью интерпретации материалов геофизических исследований, динамического и статического зондирования, пенетрационно-каротажных работ.

4.29. Проходка горных выработок и буровых скважин только с целью выполнения запланированных физических объемов работ не допускается.

4.30. Глубина горных выработок ограничивается, как правило, глубиной залегания грунтовых вод, а буровых скважин — требованиями, изложенными в пп. 2.37—2.41 настоящих рекомендаций.

4.31. Первоочередные горные выработки и буровые скважины проходятся на каждом геоморфологическом элементе, а в его пределах — на каждой крупной форме рельефа с целью установления и изучения геологического разреза и обеспечения качественной и количественной интерпретации геофизических, зондировочных и пенетрационно-каротажных работ.

4.32. В последующем местоположение горных выработок и буровых скважин определяется результатами работ съемочных, геофизических, зондировочных и пенетрационно-каротажных групп исходя из необходимости решения той или иной задачи.

4.33. В тех случаях, когда необходимо изучить условия залегания пород с замерами элементов залегания, зоны трещиноватых и выветрелых пород, скорость и характер выветривания и т. п., должны проходиться горные выработки, обеспечивающие свободный доступ человека к объекту наблюдения (шурфы, дудки, канавы). Во всех других случаях предпочтение должно быть отдано буровым скважинам.

Примечание. Вскрытие разреза, сложенного высокольдистыми мерзлыми породами, а также породами, содержащими крупные ледяные образования, в целях исключения возможного развития термокарста должно осуществляться буровыми скважинами.

Гидрогеологические наблюдения и исследования

4.34. Гидрогеологические наблюдения и исследования проводятся:

съемочными группами путем изучения и описания водопроявлений, их приуроченности к тем или иным элементам рельефа, тектоническим нарушениям, контактам пород различного литологического состава, отбора проб воды на химические анализы и т. п.;

геофизической группой в случае выполнения ею работ по установлению положения уровня грунтовых вод, выявлению обводненных зон и т. д.;

группами, производящими буровые и горнопроходческие работы, путем наблюдений за появлением воды при проходке выработок, замеров установившегося уровня после проходки выработок, отбора проб воды на химические анализы, приближенного определения фильтрационных характеристик водовмещающих пород по восстановлению уровня.

4.35. При близком от поверхности залегании уровня грунтовых вод на характерных для площади съемки участках закладываются и соответствующим образом оборудуются наблюдательные скважины, которые используются для стационарных наблюдений за режимом грунтовых вод.

4.36. Стационарные наблюдения проводятся в течение всего времени производства съемочных работ, а при необходимости продолжаются на последующих этапах изысканий, при производстве строительных работ и при последующей эксплуатации возведенных зданий и сооружений.

4.37. Определение фильтрационных характеристик наиболее распространенных на площади съемки литолого-генетических типов пород должно осуществляться, как правило, экспресс-методами.

Определение классификационных и косвенных расчетных показателей физико-механических свойств пород

4.38. Определение показателей физико-механических свойств пород проводится с целью:

уточнения наименований пород, даваемых им при визуальном описании;

обоснования интерпретации материалов геофизических исследований, динамического и статического зондирования, пенетрационно-каротажных работ;

установления основных закономерностей и главных направлений изменчивости физико-механических свойств пород (для мерзлых пород — с учетом их криогенного строения);

расчленения толщ пород на отдельные геологические тела (пласты, слои, линзы) и выделения инженерно-геологических элементов;

косвенной оценки прочности и деформируемости пород.

4.39. Определение показателей физико-механических свойств пород осуществляется как непосредственно в естественных обнажениях и горных выработках, т. е. в условиях естественного залегания пород, так и в полевых и стационарных лабораториях на отдельных образцах и монолитах.

4.40. Первоочередные определения свойств пород в опорных обнажениях и в опорных горных выработках следует выполнять полевыми экспресс-методами, а отобранные образцы испытывать в полевых лабораториях. В целях контроля полевых определений отдельные образцы-дубликаты могут быть отобраны для последующих испытаний в стационарной лаборатории.

4.41. Работы на обнажениях ведутся составом съемочных групп, в горных выработках и буровых скважинах — группами, осуществляющими их проходку и документацию.

4.42. Для предварительного расчленения глинистых толщ в вертикальном разрезе на отдельные горизонты рекомендуется осуществлять их микропенетрационное обследование в естественных обнажениях (после их расчистки) и в горных выработках одновременно с описанием разреза. При использовании в качестве опорных выработок буровых скважин микропенетрационному обследованию подлежит извлеченный из них керн.

4.43. По результатам геологического описания разреза и его микропенетрационного обследования (в случаях, когда разрез представлен глинистыми породами) намечаются точки непосредственных измерений свойств пород в разрезе и места отбора образцов для определения их свойств в полевой лаборатории, а также отбо-

ра образцов-дубликатов для отправки в стационарную лабораторию.

4.44. Интервалы между точками непосредственных измерений свойств пород в массиве и местами отбора образцов для исследования в полевой лаборатории устанавливаются в зависимости от факторов:

геологического строения разреза;

необходимости расчленения толщи на отдельные горизонты;

необходимости установления закономерности изменения свойств пород в вертикальном разрезе как по толще в целом, так и по отдельным горизонтам;

необходимости изучения свойств каждого литологически индивидуального слоя породы независимо от его мощности.

В однородных по внешним признакам толщах песчаного и глинистого состава интервал должен составлять не более 2 *м*.

4.45. Для суждения о пространственной изменчивости свойств пород по отдельным участкам или по всей площади съемки производят сопоставление результатов изучения свойств пород по опорным разрезам с привлечением материалов уже проведенных геофизических исследований, статического и динамического зондирования, пенетрационно-каротажных работ.

4.46. Результаты первоочеречных работ используются для разработки системы опробования пород на всю территорию производства инженерно-геологической съемки.

4.47. В конечном итоге работы по инженерно-геологическому опробованию пород должны обеспечить получение достаточных данных для расчета обобщенных значений каждого показателя по каждому выделенному инженерно-геологическому элементу (для этого необходимо не менее 10—15 индивидуальных значений каждого показателя).

4.48. При отборе образцов пород для лабораторных исследований в стационарных лабораториях должны соблюдаться требования ГОСТ 12061—66 «Грунты. Отбор, упаковка, хранение и транспортирование образцов». При отборе образцов мерзлых пород должно учитываться их криогенное строение.

Обследование состояния зданий и сооружений

4.49. Обследование состояния зданий и сооружений проводится с целью:

получения данных для характеристики развивающихся физико-геологических и инженерно-геологических процессов, в том числе криогенных и посткриогенных;

выявления причин их развития;

выявления эффективности применяемых защитных мероприятий;

получения данных о свойствах грунтов оснований.

4.50. Обследование состояния зданий и сооружений осуществляется съемочными группами совместно с представителем проектной организации — заказчика изыскательских работ.

4.51. При описании обследуемого сооружения отмечается следующее:

наименование и назначение сооружения;

его размеры, конструктивные и компоновочные особенности, в том числе тип сооружения по тепловыделению в мерзлые грунты основания;

материал сооружения;

тип и материал фундамента;

геоморфологический элемент, на котором расположено сооружение;

состав и свойства грунтов основания;

гидрогеологические и мерзлотные условия и их изменения в процессе строительства и эксплуатации сооружения;

особенности работы грунта основания (принятые и действительные нагрузки, осадки основания и самого сооружения, их размеры);

откосы и их обделка у земляных сооружений;

дата возведения сооружения и ввода его в эксплуатацию;

особенности ведения строительных работ;

особенности эксплуатации сооружения, причины и характер ремонтных работ;

характер деформаций, их размеры и причины.

4.52. При описании деформаций необходимо отразить:

приуроченность деформаций к определенным элементам сооружения;

их обусловленность (низким качеством строительст-

ва, конструктивными особенностями сооружения, геологическими или мерзлотными факторами и т. д.);

проводились ли или проводятся наблюдения за развитием деформаций, их характер (продолжительность, периодичность, методы);

характер развития деформаций во времени с момента возникновения;

меры профилактики и борьбы с развитием деформаций;

какова эффективность защитных мероприятий и стоимость их осуществления;

были ли выполнены рекомендации изыскателей и проектировщиков в отношении соблюдения особых требований при ведении строительных работ и правил эксплуатации сооружений.

4.53. При обследовании сооружений, не имеющих деформаций, но расположенных в неблагоприятной по общим соображениям инженерно-геологической обстановке, должно быть дополнительно отмечено:

имеются ли в конструкции сооружения специальные элементы, предназначенные для придания ему повышенной устойчивости;

проводилось ли искусственное улучшение грунтов основания;

имелись ли в прошлом деформации и какие меры привели к их устранению;

имеют ли место на участке размещения сооружения факторы и условия, которые позволили бы оценить инженерно-геологическую обстановку как неблагоприятную.

4.54. Обследование состояния зданий и сооружений должно осуществляться в обязательном порядке при производстве инженерно-геологической съемки в районах интенсивного развития физико-геологических и криогенных процессов и, главным образом, в сейсмоопасных районах.

5. КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ, СОСТАВЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ И ОТЧЕТА

5.1. В камеральный период выполняются следующие работы:

петрографическое, литологическое, химическое и ми-

нералогическое изучение собранных коллекций пород (в случае необходимости);

палеонтологические определения, палинологические и карпологические анализы (в случае необходимости);

определения физико-механических свойств пород в стационарных лабораториях;

обработка и полная геологическая интерпретация материалов геофизических исследований, статического и динамического зондирования, пенетрационно-каротажных работ;

окончательное дешифрирование аэрофотоснимков;

систематизация материалов полевых наблюдений;

корректировка определений пород во всех полевых материалах;

уточнение и редактирование полевых карт на основе комплексной интерпретации всех видов исследований и составление окончательных карт и графических приложений к отчету;

составление текста отчета на основе анализа и обобщения материалов всех исследований, проведенных на данной площади.

5.2. В качестве отчетных документов по результатам крупномасштабной инженерно-геологической съемки представляются:

основная инженерно-геологическая карта с разрезами и колонкой (карта инженерно-геологических условий);

вспомогательные карты;

дополнительные карты;

текст отчета (пояснительной записки);

текстовые, табличные и графические приложения.

5.3. К числу вспомогательных карт, необходимых для отображения результатов съемки, относятся:

карта фактического материала;

геологическая карта;

гидрогеологическая (или мерзлотно-гидрогеологическая) карта;

геоморфологическая карта;

мерзлотная карта;

карта строительных материалов;

карты, отображающие результаты геофизических и других методов исследований.

Примечание. Из всего перечня составляются только те карты, которые необходимы для отображения факторов, определяющих инженерно-геологические условия местности.

5.4 К числу дополнительных карт относятся:
карта инженерно-геологического районирования;
карта-срез на определенной глубине;
карта-срез на определенной отметке;
карта-срез по кровле стратиграфического горизонта;
карта-срез по кровле скальных пород;
карта мощностей нескальных пород;
карта мощностей пород, обладающих каким-либо отрицательным признаком (например, повышенной льдистостью), и тому подобные карты.

5.5. Вспомогательные карты составляются, как правило, в процессе производства инженерно-геологической съемки, тогда как дополнительные — в камеральный период в соответствии с требованиями технического задания на изыскания или по просьбе проектной организации.

Содержание и оформление основной инженерно-геологической карты

5.6. Основная инженерно-геологическая карта отражает:

распространение, условия залегания, возраст и генезис, состав и свойства пород;

распространение и глубину залегания первого от поверхности водоносного горизонта;

распространение и интенсивность развития различных типов физико-геологических процессов, криогенных и посткриогенных образований, определяющих инженерно-геологические условия местности.

5.7. Распространение различных по литологическому составу пород показывается в виде линейных знаков (границ), оконтуривающих их выходы на дневную поверхность. Совпадающие литологические и стратиграфические границы должны отличаться от границ литологических или только стратиграфических.

5.8. Условия залегания пород отображаются на карте принятыми для геологических карт обозначениями (в случае необходимости), на полях карты — в виде внемасштабных схем соотношения различных гинетических типов пород, на инженерно-геологических разрезах и в сводной инженерно-геологической колонке.

5.9. На карту наносятся все разрывные нарушения с помощью условных обозначений, принятых при состав-

лении геологических карт, а также оконтуриваются зоны перетирания, дробления и интенсивного растрескивания пород, которые приурочены к разрывным нарушениям.

5.10. Возраст пород и их генезис отображаются цветом и условными знаками, принятыми при составлении геологических карт в соответствии с местными стратиграфическими схемами, утвержденными в установленном порядке. Возрастные и генетические индексы пород приводятся в легенде карты и наносятся на поле карты, на инженерно-геологические разрезы и на инженерно-геологическую колонку.

5.11. Литологический состав пород на карте, разрезах и колонке отображается условными знаками в виде штриховки черного цвета в соответствии с общепринятыми условными обозначениями.

5.12. Данные о физико-механических свойствах пород сводятся в таблицу, входящую как составной элемент в легенду основной инженерно-геологической карты. В таблице по каждому выделенному литолого-генетическому типу пород или инженерно-геологическому элементу приводятся минимальные, средние и максимальные значения каждого показателя физико-механических свойств пород и число определений.

В тексте отчета (или пояснительной записке) указываются основные направления и закономерности изменчивости физико-механических свойств пород и обосновывается их расчленение на литолого-генетические типы и инженерно-геологические элементы.

5.13. Положение уровня грунтовых вод первого от поверхности выдержанного горизонта отображается в виде гидроизобат (в отдельных случаях — гидроизогипс), построение которых осуществляется при условии приведения замеренных уровней к максимальному. Гидроизобаты приводятся по глубинам, определяемым в соответствии с требованиями проектирования или производства земляных работ (как правило, по глубинам 1, 2, 3, 5, 10 *м*).

Если первый от поверхности горизонт грунтовых вод не выдержан, то глубина установившегося уровня без приведения его к максимуму отмечается цифрой близ каждой выработки, вскрывавшей воду.

Положение уровня грунтовых вод или установившиеся уровни грунтовых вод в выработках наносятся также на инженерно-геологические разрезы.

5.14. Места проявления или развития физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов отмечаются масштабными или внемасштабными условными знаками соответствующего цвета, которые наносятся поверх цвета, показывающего возраст пород, и черной штриховки, показывающей их литологический состав (условные обозначения осыпей и курумов совпадают со знаком, обозначающим их состав).

Внемасштабные знаки используются только в тех случаях, когда контуры наносимых на карту объектов в масштабе карты меньше 5 *мм* в поперечнике.

5.15. За рамкой инженерно-геологической карты вычерчиваются:

сводная инженерно-геологическая колонка (на левом поле листа карты);

условные обозначения (легенда) с таблицей физико-механических свойств пород (на правом поле листа карты);

инженерно-геологические разрезы по характерным направлениям (на нижнем поле листа карты).

Над верхней (северной) рамкой карты приводится ее наименование, численный масштаб, еще ниже — год составления карты (слева), наименование организации, выпустившей карту (справа).

Под нижней (южной) рамкой карты вычерчивается линейный масштаб (в середине), указываются составители карты (слева).

5.16. Сводная инженерно-геологическая колонка составляется, как правило, в масштабе (вертикальном) 1:50 или 1:100. В ней отражаются условия залегания и порядок напластования пород, характер контактов между ними, приводится инженерно-геологическая характеристика пород.

5.17. Условные обозначения располагаются в следующей последовательности:

стратиграфические, начиная с более молодых;

литологические;

характерные границы, разрывные нарушения, условия залегания пород;

гидрогеологические и мерзлотные;

физико-геологические процессы, криогенные и посткриогенные процессы и образования;

прочие обозначения.

Закраска условных знаков в легенде должна точно соответствовать закраске соответствующих объектов на карте, колонке и разрезах.

5.18. Инженерно-геологические разрезы составляются в горизонтальном масштабе, соответствующем масштабу карты. Вертикальный масштаб выбирается с учетом необходимости отражения на разрезах важных в инженерно-геологическом отношении объектов (принимается, как правило, не крупнее 1:200).

Глубина освещения геологического строения и инженерно-геологических условий разрезами соответствует глубине пройденных опорных выработок.

Линии разрезов наносятся на карту под соответствующими номерами, обозначаемыми по концам линий. Каждый разрез имеет типовой заголовок, например: «Разрез по линии 1—1». Справа и слева разрез ограничивают линейные вертикальные масштабы.

5.19. При составлении и оформлении вспомогательных карт, если необходимо их представление в качестве отчетных документов, следует руководствоваться соответствующими инструкциями Министерства геологии СССР.

Содержание и оформление карты инженерно-геологического районирования

5.20. На карте инженерно-геологического районирования показываются таксономические единицы в пределах площади съемки однородные в инженерно-геологическом отношении применительно к тому виду строительства, для обоснования проектирования которого производятся инженерно-геологические изыскания.

5.21. Выделение таксономических единиц осуществляется по ведущим факторам, определяющим инженерно-геологические условия площади съемки, т. е. по типологическому принципу.

Каждая выделенная таксономическая единица (район, участок) первого порядка обозначается римской цифрой. Таксономические единицы, однородные в инженерно-геологическом отношении, но не смежные друг с другом, обозначаются одинаковыми номерами. Более мелкие подразделения единиц первого порядка получают их номер, но к нему добавляются буквы русского алфавита (например, IIа или IIIб).

5.22. Составной частью карты является таблица описаний выделенных таксономических единиц. В описании приводится:

номер таксономической единицы и ее наименование;

принадлежность или приуроченность к определенному геоморфологическому элементу местности;

типовой разрез в виде колонки с отображением взаимоотношения рельефа и условий залегания пород;

характеристика основных факторов, определяющих инженерно-геологические условия (состав и физико-механические свойства пород, глубина залегания и сезонные колебания уровня грунтовых вод, наличие и интенсивность развития физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов);

общая оценка инженерно-геологических условий в приложении к конкретным видам строительства, и использования территории;

рекомендации по осуществлению профилактических и защитных мероприятий, производству строительных работ и т. п.

Примечание. Выделение таксономических единиц и их оценка по принципу «пригодности» или «непригодности» для строительства не допускаются.

5.23. Содержание других дополнительных карт определяется, как правило, их названием. Принципы их составления не регламентируются и определяются практическим назначением карт.

Оформление дополнительных карт аналогично оформлению основной инженерно-геологической карты.

Текст отчета (пояснительной записки)

5.24. Текст отчета должен быть кратким и содержать конкретное описание площади по материалам, относящимся только к данной территории. В случае необходимости (для доказательства возраста пород, распространения физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов, характеристики фациальных изменений и т. п) могут быть сделаны ссылки на материал, без его подробного изложения, характеризующий район изысканий в целом.

В качестве обоснования фактическим материалом в тексте приводятся ссылки на карты, разрезы, текстовые и графические приложения.

5.25. Текст отчета включает следующие обязательные главы:

I. Введение (основная цель изысканий в целом или отдельного их этапа; административное и географическое положение площади съемки; пути сообщения и общая оценка проходимости территории; краткое описание результатов выполненных ранее работ и их оценка; методика проведения, запланированные и выполненные объемы работ, эффективность отдельных видов работ, основные технико-экономические показатели, в том числе стоимость съемки в расчете на 1 $км^2$; состав исполнителей и сроки производства работ);

II. Физико-географический очерк (характер рельефа, его расчлененность, абсолютные отметки, амплитуды, уклоны, гидрографическая характеристика с данными о режиме водотоков и водоемов по сезонам года; необходимые данные о климате; сведения о растительности и т. п.);

III. Геологическое строение(описание пород в стратиграфической последовательности с кратким обоснованием их возраста и генезиса; условия залегания пород; приуроченность к определенным геоморфологическим элементам; фациальная изменчивость пород; мощность и ее изменения; соотношение с подстилающими и перекрывающими породами; основные тектонические структуры, наличие и характер разрывных нарушений, влияние тектонических факторов на состояние пород; неотектонические и современные тектонические движения; сейсмичность);

IV. Геоморфология (описание выделенных генетических типов и форм рельефа; история формирования рельефа и его связь с геологическим строением);

V. Гидрогеологические условия (приуроченность подземных вод, влияющих на инженерно-геологические условия площади съемки, к определенным литолого-генетическим типам пород или геологическим структурам); распространение водоносных горизонтов, условия и глубина их залегания, мощность; водно-физические свойства водовмещающих и водоупорных пород; условия питания, движения и разгрузки, распределение напоров и режим уровней; связь с поверхностными водами и другими водоносными горизонтами; влияние подземных вод того или иного горизонта на развитие физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов; хи-

мический состав подземных вод и их агрессивность по отношению к строительным материалам и конструкциям);

VI. Инженерно-геологические условия [общая оценка факторов, определяющих инженерно-геологические условия площади съемки; направления и закономерности изменчивости физико-механических свойств пород, обоснование выделения инженерно-геологических элементов; характеристика физико-механических свойств пород в приложении к выделенным элементам; распространение и интенсивность развития физико-геологических, криогенных и посткриогенных процессов, основные факторы их возникновения и развития, меры борьбы и их эффективность; анализ геологических и мерзлотных причин возникновения деформаций существующих зданий и сооружений; прогноз возникновения и развития физико-геологических и инженерно-геологических (в том числе криогенных и посткриогенных) процессов; обоснование инженерно-геологического районирования площади съемки, описание принципов районирования и выделенных на карте таксономических единиц];

Примечание. В случае необходимости вместо данной главы могут составляться главы: VI. Инженерно-геологическая характеристика пород; VII. Физико-геологические процессы; VIII. Инженерно-геологическое районирование территории.

VII. Выводы и предложения (общая оценка условий строительства с краткой характеристикой основных факторов, определяющих эти условия; рекомендации по рациональному, с инженерно-геологических позиций, зонированию территории по видам использования, размещению сооружений проектируемого комплекса; рекомендации по целесообразной инженерной подготовке территории; рекомендации по осуществлению защитных мероприятий; рекомендации по производству строительных работ; рекомендации по составу и объему работ на последующем этапе изысканий).

В тех случаях, когда при производстве инженерно-геологической съемки осуществлялись поиски месторождений строительных материалов, в текст отчета вводится специальная глава (перед «Выводами и предложениями»), в которой дается описание открытых и существующих месторождений с исходными данными для оценки запасов и условий разработки.

Текст отчета завершается списком использованной

литературы, составляемым раздельно для печатных и фондовых материалов. В список включается только основная литература, на которую есть ссылки в тексте отчета.

Текстовые, табличные и графические приложения

5.26. В качестве приложений к отчету оформляются следующие материалы:

описания обнажений и других точек наблюдений;

колонки горных выработок и буровых скважин;

материалы геофизических исследований (графики, карты, разрезы и т. п.);

графики динамического и статического зондирования, пенетрационно-каротажных работ;

результаты минералогических, петрографических, палеонтологических и других исследований и определений;

сводные таблицы определений физико-механических свойств пород по отдельным инженерно-геологическим элементам;

сводные таблицы химического состава и замеров уровней (напоров) подземных вод по каждому водоносному горизонту;

альбом отдешифрированных аэрофотоснимков;

дополнительные инженерно-геологические разрезы и схемы;

описания деформаций зданий и сооружений;

альбомы фотоснимков и других иллюстративных материалов (зарисовок, графиков и пр.).

Апробация отчета

5.27. Составленные и подписанные авторами карты и текст отчета проходят первичную апробацию у руководителя отдела, проводящего изыскания, который должен дать заключение о полноценности содержания и оформлении карт и отчета.

5.28. Карты и отчет с соответствующим заключением отдела направляются техническому отделу организации или ее подразделения для рецензирования и подготовки к рассмотрению на научно-техническом совете (НТС).

5.29. Научно-технический совет рассматривает работу в целом, оценивает ее и утверждает на своем заседании.

При рецензировании и утверждении отчета на НТС должно оцениваться следующее:

соответствие результатов выполненных работ целям и задачам, предусмотренным проектом;

правильность принятой методики полевых работ и обработки материалов;

соблюдение требований нормативных документов к полноте, детальности, точности и надежности полученных данных;

обоснованность геологической интерпретации фактического материала, выводов и рекомендаций.

Утвержденный отчет передается заказчику, а также во Всесоюзный или территориальный геологические фонды и фонды изыскательской организации.

5.30. Если при рецензировании и рассмотрении отчета на НТС установлена необходимость внесения незначительных изменений, поправок и уточнений, то они производятся авторами вслед за утверждением отчета под надзором технического отдела.

При необходимости внесения существенных изменений, что требует дополнительного использования первичных материалов, отчет возвращается авторам на доработку, а затем вновь рассматривается на заседании НТС.

5.31. После защиты отчета на НТС и передачи его заказчику и в фонды все полевые материалы сдаются в архив, коллекции сокращаются и передаются на хранение согласно требованиям соответствующих ведомственных инструкций.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общие положения 3
2. Содержание крупномасштабной инженерно-геологической съемки 5
   Данные о составе, возрасте и генезисе горных пород . 5
   Данные о физико-механических свойствах пород . . 8
   Данные о подземных водах 9
   Данные о тектонике 10
   Данные о геоморфологии 10
   Данные о физико-геологических процессах и явлениях 11
   Глубина освещения инженерно-геологических условий территории съемки 16
3. Организация и производство крупномасштабной инженерно-геологической съемки 17
4. Содержание отдельных видов полевых работ . . . 24
   Описание местности 24
   Геофизические исследования 28
   Динамическое и статическое зондирование, пенетрационно-каротажные работы 30
   Проходка горных выработок и буровых скважин . . 31
   Гидрогеологические наблюдения и исследования . . 33
   Определение классификационных и косвенных расчетных показателей физико-механических свойств пород . 33
   Обследование состояния зданий и сооружений . . 36
5. Камеральная обработка материалов, составление инженерно-геологических карт и отчета 37
   Содержание и оформление основной инженерно-геологической карты 39
   Содержание и оформление карты инженерно-геологического районирования 42
   Текст отчета (пояснительной записки) 43
   Текстовые, табличные и графические приложения . . 46
   Апробация отчета 46

**Производственный
и научно-исследовательский институт
по инженерным изысканиям в строительстве
госстроя СССР**

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ПРИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

* * *

Стройиздат
Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9

* * *

Редактор издательства *И. М. Замышляева*
Технический редактор *Г. В. Копылова*
Корректор *Г. А. Кравченко*

Сдано в набор 18/II—1972 г. Подписано к печати 19/V—1972 г. Т-08575 Бумага 84×108¹/₃₂—0,75 бум. л. 2,52 усл. печ. л. (уч.-изд. 2,8 л.) Тираж 31 000 экз. Изд. № XII—3571. Зак. № 471. Цена 14 коп.

— афия изд-ва «Коммунар», г. Тула, ул. Ф. Энгельса, 150.

gost.e-ecolog.ru