

УДК 624.131.3
ББК 26.3
И62

Авторы:

Е.А. Воронцов, Б.А. Гранит, П.И. Кашперюк, В.С. Крашенинников,
О.К. Криночкина, Э.З. Кучуков, А.А. Лаврусевич, Т.Г. Макеева,
Н.А. Платов, Т.Г. Смирнова, Н.А. Филькин, С.Н. Чернышев

Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор *В.П. Хоменко*,
профессор кафедры инженерной геологии и геоэкологии НИУ МГСУ;
доктор геолого-минералогических наук, профессор *С.А. Лаухин*,
профессор кафедры инженерной геологии МГРИ-РГГРУ

И62 **Инженерные изыскания в строительстве. (Изыскательская геологическая практика)** : [учебное пособие по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 07.03.04 Градостроительство] / [Е.А. Воронцов и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра инженерных изысканий и геоэкологии. — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. — 336 с.

ISBN 978-5-7254-2228-2

В учебном пособии рассмотрены вопросы организации и методики инженерно-геологических изысканий для строительства, выполняемых для оценки инженерно-геологических условий размещения строительных объектов. Приведен комплекс основных современных методов и технических средств ведения изыскательских работ. Рассмотрены особенности инженерно-геологических условий территории города Москвы.

Для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 07.03.04 Градостроительство.

УДК 624.131.3
ББК 26.3

ISBN 978-5-7254-2228-2

© Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	5
1.1. Инженерно-геологические изыскания для строительства	10
1.1.1. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий	10
1.1.2. Состав и объем работ, выполняемых при инженерно-геологических изысканиях	11
1.1.3. Требования к отчету по инженерно-геологическим изысканиям	14
1.2. Учебная геологическая практика	16
1.2.1. Основные положения и требования к организации и проведению учебной геологической практики	16
1.2.2. Техника безопасности при проведении учебной геологической практики	17
2. РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА	19
2.1. Инженерно-геологические условия Москвы и Подмосковья	20
2.2. Требования, предъявляемые к организации и проведению рекогносцировочного маршрута	58
2.3. Описание учебных рекогносцировочных маршрутов	62
2.3.1. Маршрут в районе Крылатское	62
2.3.2. Маршрут в районе Воробьевы горы	68
2.4. Обработка результатов рекогносцировочных маршрутов	82
3. МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ	85
3.1. Буровые и горнопроходческие работы	86
3.1.1. Буровые работы	87
3.1.2. Проходка горных выработок	98
3.2. Полевые методы исследования грунтов	102
3.2.1. Геофизические методы	102
3.2.1.1. Физические поля и аномалии	103
3.2.1.2. Основы магниторазведки	104
Задание 1. Определение шага армирования, толщины защитного слоя и диаметра арматуры в железобетонных конструкциях	106
3.2.1.3. Основы гравиразведки	106
3.2.1.4. Основы электроразведки	108
Задание 2. Определение блуждающих токов	112
3.2.1.5. Основы сейсморазведки	114
Задание 3. Построение и интерпретация годографа 3-слойной среды	119
Задание 4. Определение длины свай с использованием сейсмоакустического тестера свай РЕТ	120

3.2.1.6. Основы радиометрии	122
Задание 5. Выявление и оценка опасности радиационного загрязнения грунтов в пределах строительной площадки.....	125
3.2.2. Исследование грунтов методом зондирования.....	131
3.2.2.1. Исследование грунтов методом статического зондирования	131
Задание 6. Обработка результатов испытания грунтов методом статического зондирования	140
3.2.2.2. Исследование грунтов методом динамического зондирования установкой УБП-15М	172
Задание 7. Обработка результатов испытания грунтов методом динамического зондирования установкой УБП-15М.....	177
3.2.2.3. Исследование грунтов методом динамического зондирования легкими забивными зондами (ЛЗЗ)....	184
Задание 8. Обработка результатов испытания грунтов легким забивным зондом (ЛЗЗ).....	189
3.2.3. Испытание грунтов методом статических нагрузок на штамп	191
Задание 9. Определение модуля общей деформации грунтов по результатам штамповых испытаний	195
3.2.4. Прессиометрические испытания грунтов	198
3.2.5. Испытания грунтов методом вращательного среза	209
3.2.6. Отбор монолитов грунта методом режущего кольца	217
3.2.7. Методы изучения гидрогеологических условий застраиваемой территории.....	218
Задание 10. Определение коэффициента фильтрации грунтов методом налива воды в шурф.....	226
Задание 11. Определение коэффициента фильтрации грунтов опытными откачками воды из скважины	234
Задание 12. Определение коэффициента фильтрации грунтов методом экспресс-налива в скважину	239
Задание 13. Определение направления движения подземных вод	248
3.3. Лабораторные методы исследования грунтов.....	254
3.3.1. Определение гранулометрического состава песчаного грунта ситовым методом	257
Задание 14. Определение наименования песчаного грунта по результатам ситового анализа	261
3.3.2. Определение влажности грунтов	262
Задание 15. Определение влажности песчаного грунта и установление его состояния по степени водонасыщения	265
3.3.3. Определение плотности сложения грунтов.....	268

Задание 16. Определение плотности скелета грунта	271
3.3.4. Оценка степени плотности песков	272
Задание 17. Определение уплотненности грунта в земляном сооружении	275
3.3.5. Определение пределов пластичности и консистенции связных грунтов	276
Задание 18. Определение наименования и состояния связного грунта	280
3.3.6. Определение прочностных характеристик грунтов сдвиговыми испытаниями	282
3.3.7. Определение деформационных характеристик грунтов компрессионными испытаниями	284
3.3.8. Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов методом трехосного сжатия	286
3.3.9. Определение коэффициента фильтрации грунтов лабораторными методами	287
Задание 19. Определение коэффициента фильтрации грунта в приборе КФ-00М	288
3.3.10. Определение химического состава и агрессивности подземных вод	295
Задание 20. Определение наименования подземной воды по результатам химического анализа и оценка ее агрессивности к строительным материалам	302
4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО УЧЕБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЕГО СОСТАВЛЕНИЮ	304
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	307
ПРИЛОЖЕНИЯ	309
Приложение 1.1. Карта рельефа района Крылатское	309
Приложение 1.2. Схематический план маршрута по Воробьевым горам (М 1:10000)	310
Приложение 2. Профиль I—I борта оврага по Нескучному саду у его вершины	311
Приложение 3. Профиль II—II правого борта оврага в Нескучном саду у пруда	312
Приложение 4 Профиль III—III оползневого склона на правом борту долины р. Москвы у Андреевского монастыря	313
Приложение 5. Профиль IV—IV правого борта долины р. Москвы от д. 6 по ул. Косыгина до реки	314
Приложение 6. Пример обработки результатов испытания грунтов методом статического зондирования	315
Приложение 7. Пример обработки результатов испытания грунтов методом динамического зондирования установкой УБП-15М	316

Приложение 8. Пример обработки результатов испытания грунтов методом динамического зондирования легким забивным зондом	318
Приложение 9. Пример обработки результатов испытания грунтов статическими нагрузками на штамп	319
Приложение 10. Пример обработки результатов определения коэффициента фильтрации грунта методом налива воды в шурф	320
Приложение 11. Пример обработки результатов определения коэффициента фильтрации грунта методом откачки воды из скважины	321
Приложение 12. Пример обработки результатов определения коэффициента фильтрации грунта методом экспресс-налива в скважину	323
Приложение 13. Пример оформления результатов определения гранулометрического состава песков ситовым методом	324
Приложение 14. Пример обработки результатов определения коэффициента фильтрации в приборе КФ-00М	325
Приложение 15. Пример оформления лабораторных исследований химического состава подземных вод	327
Приложение 16. Пример оформления титульного листа отчета	328