

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие (<i>В.Т.Трофимов</i>).....	10
Введение (<i>В.Т.Трофимов, В.А.Королев</i>).....	16
ЧАСТЬ ПЕРВАЯ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СОСТАВА И СТРОЕНИЯ ГРУНТОВ	23
Глава I Методы изучения состава твердого компонента грунтов.....	24
§ 1. ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТВЕРДОГО КОМПОНЕНТА ГРУНТОВ (<i>Е.Н.Самарин</i>).....	24
Работа 1.1. Определение содержания и состава водорастворимых солей (ГОСТ 26423–85 – ГОСТ 26428–85).....	26
Работа 1.2. Определение карбонатов в грунтах.....	56
Работа 1.3. Определение гипса в грунтах.....	61
Работа 1.4. Определение подвижной кремнекислоты методом К. К. Гедройца.....	70
Работа 1.5. Определение несиликатных аморфных форм полуторных окислов по Тамму.....	72
Работа 1.6. Определение общего содержания органического вещества методом мокрого сжигания (по ГОСТ 23740–79).....	78
Работа 1.7. Определение валовых форм элементов в грунтах методом рентгенофлюоресцентного анализа.....	83
§ 2. ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ТВЕРДОГО КОМПОНЕНТА ГРУНТОВ.....	94
Работа 1.8. Оптическое определение минералов (<i>В.М. Ладыгин</i>).....	94
Работа 1.9. Определение минерального состава грунтов методом рентгеновской дифрактометрии (<i>В.В.Крупская, С.В.Закусин</i>).....	100
Работа 1.10. Определение минерального состава грунтов термическим методом (<i>М.В.Коптева-Дворникова</i>).....	113
Работа 1.11. Определение состава глинистых минералов грунтов методом рентгеновской дифрактометрии (<i>В.В.Крупская, С.В.Закусин</i>).....	120
Работа 1.12. Определение состава глинистых минералов грунтов электронно-микроскопическим методом (<i>В.Н.Соколов</i>).....	147
Работа 1.13. Определение химико-элементного состава твердого компонента грунтов микронзондовым методом (<i>В.Н.Соколов, М.С.Чернов</i>).....	153
Глава II Методы изучения содержания и состава жидкого компонента грунтов.....	157
§ 1. ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ЖИДКОГО КОМПОНЕНТА ГРУНТОВ (<i>В.А.Королев</i>).....	157
Работа 2.1. Определение влажности грунтов весовым способом (по ГОСТ 5180–2015).....	158

Работа 2.2. Определение влажности с помощью влагомера-плотномера Н. П. Ковалева.....	160
Работа 2.3. Определение связанной воды в грунтах гигрометрическим способом.....	162
Работа 2.4. Определение влажности «максимальной молекулярной влагоемкости» методом влагоемких сред (по А. Ф. Лебедеву).....	166
Работа 2.5. Определение влажности нижнего предела пластичности методом раскатывания в шнур (по ГОСТ 5180–2015).....	168
Работа 2.6. Определение влажности верхнего предела пластичности методом балансирного конуса (по ГОСТ 5180–2015).....	171
Работа 2.7. Определение полной влагоемкости ненабухающих грунтов.....	173
§ 2. ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЖИДКОГО КОМПОНЕНТА ГРУНТОВ	175
Работа 2.8. Извлечение и анализ состава порового раствора (<i>В.А.Королев</i>).....	175
Работа 2.9. Определение подвижных форм элементов порового раствора грунтов методом атомно-абсорбционной спектроскопии (<i>Е.Н.Самарин</i>).....	177
Глава III Методы изучения газообразного компонента и биотической составляющей грунтов.....	185
§ 1. ИЗУЧЕНИЕ ГАЗООБРАЗНОГО КОМПОНЕНТА В ГРУНТАХ	185
Работа 3.1. Определение газового компонента в грунтах (<i>В.А.Королев</i>).....	186
§ 2. ИЗУЧЕНИЕ БИОТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ГРУНТОВ	189
Работа 3.2. Определение количественного содержания микроорганизмов в грунтах (<i>Королев В.А.</i>).....	189
Работа 3.3. Определение биологической активности грунтов по газовыделению (<i>И.Ю.Григорьева</i>).....	192
Работа 3.4. Определение характеристик ферментативной активности грунтов (<i>И.Ю.Григорьева</i>).....	195
Работа 3.5. Определение характеристик микробного токсикоза грунтов (<i>И.Ю.Григорьева</i>).....	198
Глава IV Методы изучения строения грунтов.....	203
§ 1. ИЗУЧЕНИЕ РАЗМЕРА И КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТВЕРДОГО КОМПОНЕНТА ГРУНТА (<i>С.К.Николаева</i>).....	203
Работа 4.1. Определение гранулометрического состава песчаных грунтов ситовым методом.....	212
Работа 4.2. Определение гранулометрического состава глинистых грунтов пипеточным методом.....	217
Работа 4.3. Определение гранулометрического состава глинистых грунтов ареометрическим методом.....	222

Работа 4.4. Определение гранулометрического состава глинистых грунтов ареометрическим методом по ГОСТ 12536–2014.....	231
Работа 4.5. Определение микроагрегатного состава грунтов.....	234
§ 2. ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И ТЕКСТУРЫ ГРУНТОВ.....	235
Работа 4.6. Изучение и описание макростроения грунтов в образце (<i>В.А.Королев</i>).....	236
Работа 4.7. Изучение и описание микростроения грунтов в шлифах (<i>В.М.Ладыгин</i>).....	241
Работа 4.8. Определение параметров трещиноватости скальных грунтов (<i>Ю.В.Фролова</i>).....	244
Работа 4.9. Определение морфологических особенностей крупнообломочной и песчаной фракций грунтов (<i>В.Н.Соколов</i>).....	249
Работа 4.10. Определение параметров микростроения дисперсных грунтов с помощью растрового электронного микроскопа (<i>В.Н. Соколов</i>).....	254
Работа 4.11. Определение параметров строения грунтов с помощью рентгеновского компьютерного томографа (<i>М.С.Чернов, В.Н. Соколов, Л.Г. Булыгина</i>).....	273
Работа 4.12. Определение удельной поверхности грунтов адсорбционным способом (<i>В.А.Королев</i>).....	279
ЧАСТЬ ВТОРАЯ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ГРУНТОВ.....	283
Глава V Методы изучения химических свойств грунтов.....	284
Работа 5.1. Определение кислотности и щелочности грунтов (<i>Е.Н.Самарин</i>).....	284
Работа 5.2. Определение химической агрессивности грунтов (<i>Е.Н.Самарин, В.А.Королев</i>).....	291
Работа 5.3. Электрохимическое определение химической коррозионной активности грунта (<i>В.А.Королев, Е.Н.Самарин</i>).....	295
Глава VI Методы изучения ёмкости обмена и состава обменных катионов грунтов.....	299
§ 1. ИЗУЧЕНИЕ ЁМКОСТИ ОБМЕНА ГРУНТОВ (<i>Е.Н.Самарин</i>).....	299
Работа 6.1. Определение ёмкости обмена по ГОСТ 17.4.4.01–84.....	301
Работа 6.2. Определение ёмкости обмена бескарбонатных грунтов методом К. К. Гедройца.....	307
Работа 6.3. Определение ёмкости обмена карбонатных грунтов методом Пфелфера в модификации Н. И. Беляевой.....	309
Работа 6.4. Определение ёмкости обмена методом Л. И. Кульчицкого.....	311
§ 2. ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ОБМЕННЫХ КАТИОНОВ ГРУНТОВ (<i>Е.Н.Самарин</i>).....	312
Работа 6.5. Определение состава обменных катионов в бескарбонатных грунтах методом К. К. Гедройца.....	314
Работа 6.6. Определение состава обменных катионов в карбонатных грунтах.....	317

§ 3. ИЗУЧЕНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ, ДИФФУЗИОННЫХ И ЭЛЕКТРОПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ	317
Работа 6.7. Определение адсорбции грунтом веществ из растворов (В.А.Королев).....	317
Работа 6.8. Определение параметров диффузии и осмоса грунта (В.А.Королев).....	320
Работа 6.9. Определение параметров двойного электрического слоя методом поверхностной проводимости (В.А.Королев).....	327
Работа 6.10. Определение ζ -потенциала и электроосмотического переноса в глинистых грунтах (В.А.Королев).....	330
Работа 6.11. Определение электрического потенциала тонкодисперсных частиц грунтов с помощью лазерного анализатора (М.С.Чернов, В.А.Королев).....	334
§ 4. ИЗУЧЕНИЕ КАПИЛЛЯРНЫХ СВОЙСТВ И ВОДОПРОЧНОСТИ ГРУНТОВ (В.А.Королев)	337
Работа 6.12. Определение высоты и скорости капиллярного поднятия воды в песчаных грунтах.....	337
Работа 6.13. Определение капиллярных свойств и водоудерживающей способности глинистых грунтов.....	341
Работа 6.14. Определение размокаемости грунтов.....	343
Работа 6.15. Определение размягчаемости грунтов.....	345
Работа 6.16. Определение суффозионной устойчивости грунта.....	347
§ 5. ИЗУЧЕНИЕ НАБУХАЕМОСТИ, УСАДОЧНОСТИ И ЛИПКОСТИ ГРУНТОВ (В.А.Королев)	349
Работа 6.17. Определение параметров набухаемости грунтов (по ГОСТ 24143–80).....	350
Работа 6.18. Определение параметров усадочности грунта.....	354
Работа 6.19. Определение параметров липкости грунта.....	358
Глава VII Методы изучения физических свойств грунтов	364
§ 1. ИЗУЧЕНИЕ ПЛОТНОСТИ И ПОРИСТОСТИ ГРУНТОВ (С.К.Николаева)	364
Работа 7.1. Определение плотности твердых частиц незасоленных грунтов пикнометрическим методом (по ГОСТ 5180–2015).....	367
Работа 7.2. Определение плотности твердых частиц засоленных грунтов пикнометрическим методом (по ГОСТ 5180–2015).....	369
Работа 7.3. Определение плотности твердых частиц грунтов в приборе В. Я. Калачева (В.М.Ладыгин).....	371
Работа 7.4. Определение плотности грунтов методом режущего кольца (по ГОСТ 5180–2015).....	373
Работа 7.5. Определение плотности связных грунтов методом гидростатического взвешивания (по ГОСТ 5180–2015).....	375

Работа 7.6. Определение плотности скальных грунтов методом непосредственных измерений	377
Работа 7.7. Определение плотности песков при рыхлом и плотном сложениях	378
Работа 7.8. Определение открытой пористости скальных грунтов методом насыщения	380
Работа 7.9. Определение пористости песчаных грунтов методом насыщения	381
Работа 7.10. Расчет пористости и показателей физических свойств грунтов	383
§ 2. ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ <i>(С.К.Николаева)</i>	385
Работа 7.11. Определение коэффициента фильтрации песков в трубке Г. Н. Каменского	386
Работа 7.12. Определение коэффициента фильтрации песков в трубке «Спецгео»	390
Работа 7.13. Определение коэффициента фильтрации песков в трубке А. В. Ковалёва	392
Работа 7.14. Определение коэффициента фильтрации связных грунтов в компрессионно-фильтрационном приборе	393
Работа 7.15. Определение коэффициента проницаемости скальных и полускальных грунтов (Л.Л.Панасьян)	397
§ 3. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ, ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ	402
Работа 7.16. Определение удельной электропроводности порового раствора грунта (В.А.Королев)	402
Работа 7.17. Определение удельной электропроводности грунтов (В.А.Королев)	405
Работа 7.18. Определение теплофизических свойств грунтов (И.А.Комаров)	407
Работа 7.19. Определение магнитной восприимчивости грунтов (Ю.В.Фролова, С.К.Николаева)	420
Работа 7.20. Определение морозостойкости грунтов (по ГОСТ 30629–99) (А.В.Бершов)	424
Работа 7.21. Изучение эффекта Кайзера в грунтах методом акустической эмиссии (Л.Л.Панасьян)	427
Глава VIII Методы изучения физико-механических свойств грунтов	435
§ 1. ИЗУЧЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ	435
Работа 8.1. Определение характеристик деформируемости грунтов методом компрессионного сжатия (В.А.Королев, В.Н.Широков)	435
Работа 8.2. Определение просадочности методом одной кривой (по ГОСТу 23161–2012) (Т.В.Андреева)	449
Работа 8.3. Определение просадочности методом двух кривых (по ГОСТу 23161–2012) (Т.В.Андреева)	454

Работа 8.4. Определение деформационных характеристик грунтов при статическом одноосном сжатии (<i>В.Н. Широков, Ю.В. Фролова</i>).....	458
§ 2. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ	467
Работа 8.5. Определение прочности при одноосном сжатии (<i>В.А. Королев</i>).....	467
Работа 8.6. Определение прочности скальных грунтов на разрыв (<i>Ю.В. Фролова, А.В. Бершов</i>).....	471
Работа 8.7. Определение прочности грунтов методом плоскостного среза (<i>В.А. Королев, В.Н. Широков</i>).....	476
Работа 8.8. Определение прочности на сдвиг с помощью микрокрыльчатки (<i>В.А. Королев</i>).....	487
Работа 8.9. Определение угла внутреннего трения песков по углу естественного откоса (<i>В.А. Королев</i>).....	490
Работа 8.10. Определение пластической прочности грунтов методом погружения конуса (<i>В.А. Королев</i>).....	493
Работа 8.11. Определение трещиностойкости скальных грунтов (<i>Л.Л. Панасьян</i>).....	496
Работа 8.12. Определение параметров деформируемости и прочности дисперсных грунтов при трехосном сжатии (<i>В.Н. Широков</i>).....	500
Работа 8.13. Определение прочности скальных грунтов при трёхосном сжатии (<i>Ю.В. Фролова</i>).....	528
§ 3. ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ	533
Работа 8.14. Определение параметров консолидации (объемной ползучести) грунтов (<i>В.А. Королев, В.Н. Широков</i>).....	533
Работа 8.15. Определение параметров ползучести грунтов при сдвиге (<i>В.А. Королев</i>).....	539
Работа 8.16. Определение коэффициента вязкости пластичных грунтов методом погружения шарика (<i>В.А. Королев</i>).....	541
§ 4. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ И ТИКСОТРОПНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ	545
Работа 8.17. Определение деформационных характеристик грунтов по скорости распространения упругих волн (<i>В.Н. Широков</i>).....	545
Работа 8.18. Определение показателей динамических (квазитиксотропных) свойств глинистых грунтов на вибростенде (<i>Е.А. Вознесенский</i>).....	553
Работа 8.19. Определение показателей динамических (квазитиксотропных) свойств глинистых грунтов методом вибрирующего индентора (<i>Е.А. Вознесенский</i>).....	558
Работа 8.20. Определение динамической устойчивости грунтов методом динамического трехосного сжатия (<i>Е.А. Вознесенский</i>).....	561

Работа 8.21. Определение динамического модуля сдвига и коэффициента поглощения дисперсных грунтов методом малоамплитудных динамических испытаний на резонансной колонке (Е.А.Вознесенский).....	571
Работа 8.22. Определение динамических характеристик дисперсных грунтов методом динамического крутильного сдвига (Е.А.Вознесенский).....	581
Задача 8.23. Оценка сейсмической разжижаемости песчаных грунтов методом динамического трёхосного сжатия (Е.А.Вознесенский, Е.С. Кушнарёва).....	583
Работа 8.24. Определение деформационных свойств глинистых грунтов в условиях трёхосного сжатия с использованием локальных датчиков деформации по консолидированно-недренированной схеме (Е.А.Вознесенский).....	591
ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНОГО ИЗУЧЕНИЯ ГРУНТОВ	598
Глава IX Ошибки измерений и определение погрешности лабораторного эксперимента (Л.Л.Панасьян, А.В.Бершов).....	599
§ 1. ПОНЯТИЯ О ПРИБЛИЖЁННЫХ ЗНАЧЕНИЯХ ВЕЛИЧИН.....	599
§ 2. ОКРУТЛЕНИЕ ПРИБЛИЖЁННЫХ ЗНАЧЕНИЙ.....	600
§ 3. ОШИБКИ ПРИБЛИЖЁННЫХ ЗНАЧЕНИЙ.....	600
§ 4. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОШИБОК ИЗМЕРЕНИЙ.....	602
§ 5. РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТИ ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....	603
Глава X Способы выражения результатов лабораторных работ (В.А.Королев).....	605
§ 1. ВЕРБАЛЬНАЯ ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	605
§ 2. ТАБЛИЧНАЯ ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	606
§ 3. ГРАФИЧЕСКАЯ ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	607
Глава XI Статистическая обработка результатов экспериментальных данных (Л.Л.Панасьян, А.В.Бершов).....	611
§ 1. ПОКАЗАТЕЛИ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД И СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.....	611
§ 2. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	612
§ 3. ТИПЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА, СВОЙСТВ И ДРУГИХ ИЗМЕРЯЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ГРУНТОВ.....	615
§ 4. МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	617
§ 5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ. НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВОЙСТВ ГРУНТОВ.....	619
Литература	623
Приложения	631
Предметный указатель	652