

# СОДЕРЖАНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ .....   | 5   |
| 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БУРЕНИИ СКВАЖИН .....                           | 7   |
| 1.1. Краткие исторические сведения о бурении .....                  | 7   |
| 1.2. Основные понятия о бурении скважин .....                       | 11  |
| 2. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД .....                    | 20  |
| 2.1. Основные понятия механики разрушения горных пород .....        | 20  |
| 2.2. Измерение физико-механических свойств горных пород .....       | 24  |
| 2.3. Физико-механические свойства горных пород .....                | 25  |
| 2.4. Классификация горных пород по крепости и буримости .....       | 41  |
| 3. БУРЕНИЕ НЕГЛУБОКИХ СКВАЖИН В МЯГКИХ ПОРОДАХ .....                | 49  |
| 3.1. Вращательное бурение короткими рейсами .....                   | 50  |
| 3.2. Шнековое бурение .....   | 52  |
| 3.3. Вибрационное или виброударное бурение .....                    | 56  |
| 3.4. Ударно-канатное бурение стаканами и грунтоносами .....         | 61  |
| 3.5. Бурение установками комбинированного типа .....                | 63  |
| 3.6. Пенетрационно-каротажные исследования грунтов .....            | 68  |
| 4. КОЛОНКОВОЕ БУРЕНИЕ .....   | 72  |
| 4.1. Общие сведения о разведочном колонковом бурении .....          | 72  |
| 4.2. Общая схема колонкового бурения .....                          | 78  |
| 5. БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ .....                 | 85  |
| 5.1. Состав бурового колонкового инструмента (снаряда) .....        | 85  |
| 5.2. Бурильная колонна .....  | 89  |
| 5.3. Прочностной расчет бурильных колонн .....                      | 95  |
| 5.4. Обсадные трубы .....   | 100 |
| 5.5. Вспомогательный инструмент для бурильных и обсадных труб ..... | 102 |
| 6. БУРОВОЕ НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ .....      | 107 |
| 6.1. Общие характеристики и классификация буровых установок .....   | 107 |
| 6.2. Буровые станки механического вращательного бурения .....       | 109 |
| 6.3. Буровые насосы .....   | 124 |
| 6.4. Оборудование для спуско-подъемных операций .....               | 129 |
| 6.5. Силовой привод бурового оборудования .....                     | 140 |
| 7. ОЧИСТНЫЕ АГЕНТЫ .....  | 146 |
| 7.1. Назначение очистных агентов .....                              | 146 |

|  |            |
|--|------------|
| 7.2. Основные типы промывочных растворов .....   | 148        |
| 7.3. Свойства глинистых буровых растворов .....  | 149        |
| 7.4. Технологические параметры промывочных жидкостей<br>и их контроль в процессе бурения ..... | 150        |
| 7.5. Материалы и реагенты для приготовления промывочных растворов .....                        | 156        |
| 7.6. Естественные буровые растворы .....   | 161        |
| 7.7. Эмульсионные растворы и смазки .....  | 162        |
| 7.8. Приготовление и очистка глинистого раствора .....   | 162        |
| 7.9. Расчеты параметров промывочной жидкости .....   | 166        |
| 7.10. Бурение с продувкой .....  | 170        |
| <b>8. ТЕХНОЛОГИЯ КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ .....</b>   | <b>176</b> |
| 8.1. Бурение твердосплавными коронками .....   | 177        |
| 8.2. Алмазное бурение .....  | 189        |
| 8.3. Ударно-вращательное бурение .....   | 224        |
| <b>9. БУРЕНИЕ СКВАЖИН СПЛОШНЫМ ЗАБОЕМ .....</b>  | <b>235</b> |
| 9.1. Алмазные долота .....   | 235        |
| 9.2. Шарошечные долота и расширители<br>для бурения геологоразведочных скважин .....           | 236        |
| 9.3. Лопастные долота режущего типа .....  | 244        |
| 9.4. Боковые грунтоносы и бороздовые опробователи .....  | 249        |
| <b>10. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА КЕРНА<br/>И УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОПРОБОВАНИЯ .....</b>           | <b>251</b> |
| 10.1. Диаметры керна и скважин .....   | 251        |
| 10.2. Геолого-методические приемы улучшения качества керна .....                               | 254        |
| 10.3. Технологические способы повышения выхода керна .....                                     | 262        |
| 10.4. Отбор проб шлама .....   | 270        |
| 10.5. Бурение с гидротранспортом керна .....   | 271        |
| <b>11. БУРЕНИЕ ГЛУБОКИХ СКВАЖИН НА НЕФТЬ И ГАЗ,<br/>МИНЕРАЛЬНЫЕ И ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ .....</b>    | <b>277</b> |
| 11.1. Условия работы буровых долот .....   | 278        |
| 11.2. Бурильная колонна .....  | 287        |
| 11.3. Роторное бурение .....   | 294        |
| 11.4. Турбинное бурение .....  | 297        |
| 11.5. Реактивно-турбинное бурение .....  | 301        |
| 11.6. Бурение винтовыми (объемными) двигателями .....  | 302        |
| 11.7. Бурение электробуром .....   | 303        |
| 11.8. Режим бурения .....  | 308        |
| 11.9. Наземные сооружения и буровое оборудование .....   | 311        |

|  |     |
|--|-----|
| 12. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ<br>И КОНТРОЛЯ БУРОВОГО ПРОЦЕССА .....   | 320 |
| 12.1. Приборы для измерения и контроля параметров режима и показателей бурения .....                                   | 320 |
| 12.2. Приборы для неразрушающего контроля бурового оборудования<br>и инструмента и методика проведения работ .....     | 328 |
| 13. АВАРИИ И ОСЛОЖНЕНИЯ В СКВАЖИНАХ,<br>ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ .....   | 330 |
| 13.1. Аварии и осложнения .....  | 330 |
| 13.2. Противоаварийный инструмент .....  | 335 |
| 13.3. Технология ликвидации аварий и осложнений .....  | 340 |
| 14. ТАМПОНИРОВАНИЕ СКВАЖИН .....   | 346 |
| 14.1. Материалы для приготовления тампонажных смесей .....   | 346 |
| 14.2. Технологические параметры тампонажных растворов .....  | 347 |
| 14.3. Схемы тампонирувания при борьбе с поглощениями<br>промывочной жидкости и водопроявлениями .....                  | 350 |
| 14.4. Оборудование и устройства для цементирования скважин .....   | 352 |
| 14.5. Технология работ по цементированию скважин .....   | 355 |
| 14.6. Ликвидационное тампонирувание и ликвидация скважин .....   | 358 |
| 15. БУРЕНИЕ СКВАЖИН НА ВОДУ .....  | 361 |
| 15.1. Вскрытие водоносных горизонтов и оборудование скважин фильтрами<br>при вращательном бурении .....                | 362 |
| 15.2. Методы разглинизации стенок скважин .....  | 371 |
| 15.3. Исследования в скважинах и средства для откачки воды .....   | 372 |
| 16. БУРЕНИЕ СКВАЖИН НА РОССЫПИ .....   | 376 |
| 16.1. Способы и технические средства бурения скважин при разведке россыпных<br>месторождений с поверхности земли ..... | 377 |
| 16.1.1. Ударно-канатное бурение .....  | 377 |
| 16.1.2. Вращательное бурение с отбором керна скважин<br>небольшого диаметра .....                                      | 402 |
| 16.1.3. Бурение скважин установками комбинированного действия .....  | 404 |
| 16.1.4. Пневмоударное бурение скважин .....  | 407 |
| 16.1.5. Бурение скважин большого диаметра для разведки<br>и заверки качества работ .....                               | 417 |
| 16.1.6. Разведка россыпных месторождений буровыми комплексами<br>с гидротранспортом керна .....                        | 427 |
| 16.2. Способы бурения, технические средства и технология разведки россыпных<br>месторождений на шельфе .....           | 429 |
| 16.2.1. Способы бурения .....  | 430 |
| 16.2.2. Однорейсовое бурение скважин погрузными<br>автономными установками .....                                       | 440 |

|  |     |
|--|-----|
| 17. ИСКРИВЛЕНИЕ СКВАЖИН. НАПРАВЛЕННОЕ БУРЕНИЕ<br>ОДИНОЧНЫХ СКВАЖИН. МНОГОЗАБОЙНОЕ (МНОГОСТВОЛЬНОЕ)<br>И КУСТОВОЕ БУРЕНИЕ ..... | 446 |
| 17.1. Естественное искривление скважин .....   | 446 |
| 17.2. Направленное и многозабойное (многоствольное) бурение скважин .....  | 452 |
| 17.3. Технология и технические средства искусственного искривления и<br>многозабойного(многоствольного) бурения скважин .....  | 460 |
| 17.4. Бурение многоствольных (многозабойных) скважин .....   | 467 |
| 17.5. Технология и технические средства бурения с отбором ориентированного керна<br>(кернометрия) .....                        | 469 |
| 18. БУРЕНИЕ СКВАЖИН ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК .....  | 473 |
| 18.1. Технология алмазного бурения .....   | 473 |
| 18.2. Бурение снарядами со съёмными керноприемниками .....   | 477 |
| 18.3. Гидроударно-алмазное бурение .....   | 478 |
| 18.4. Управление трассами скважин .....  | 480 |
| 18.5. Технические средства и технология предотвращения<br>и ликвидации осложнений в скважинах .....                            | 483 |
| 18.6. Буровое оборудование и его размещение в горных выработках .....  | 485 |
| 19. БУРОВЫЕ СКВАЖИНЫ КАК ОСНОВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ<br>ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СИСТЕМ .....  | 488 |
| 20. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БУРЕНИЯ. ОЦЕНКА<br>ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ<br>И ПРОГРЕССИВНЫХ СПОСОБОВ БУРЕНИЯ .....    | 496 |
| 21. ОРГАНИЗАЦИЯ БУРОВЫХ РАБОТ<br>И ТЕХНИЧЕСКОЕ ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ .....  | 500 |
| 22. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ .....  | 504 |
| 23. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....  | 508 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....   | 512 |
| ЛИТЕРАТУРА .....   | 514 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ .....   | 516 |