

Оглавление

От редакционного совета серии	xvii
Предисловие	xix
ГЛАВА 1. Прихваты и другие незапланированные события	1
Цепочка факторов, ведущая к незапланированному событию	1
Безрассудный риск	2
Передача информации «снизу»	2
Главные уроки	2
ГЛАВА 2. Экономия денег — источник всех бед	3
Источник всех бед	3
Экономия денег	4
Решения и здравый смысл	5
Примеры	5
Главные уроки	9
ГЛАВА 3. Общение и моральная атмосфера	11
Моральная атмосфера	11
Передача информации «снизу»	13
Грубые шутки и образ мышления «крабов в банке»	14
Главные уроки	15
ГЛАВА 4. Решение проблем	17
Научный подход	17
Научный метод	18
Процесс решения проблем	18
Пятиэтапный процесс решения проблем	19
Этап 1: определение проблемы	19
Этап 2: выявление причин	19
Этап 3: формулирование решения	20
Этап 4: реализация решения	20
Этап 5: оценка решения и процесса	20
Будьте готовы к сопротивлению	21
Главные уроки	21

ГЛАВА 5. Проектирование скважин	23
Вопросы обмена информацией	23
Основные принципы проектирования скважин	25
Траектория скважины	26
Конструкция скважины	29
Диаметр ствола	31
Долота	31
КНБК и бурильная колонна	32
Очистка ствола и гидравлика бурения	34
Буровой раствор	35
Регулирование содержания твердой фазы в буровом растворе	36
Заключение	36
ГЛАВА 6. Механизмы прихватов	39
Определение прихвата	39
Категории прихватов	39
Прихват шламом или обвалившейся породой	40
Дифференциальный прихват	40
Прихваты бурового инструмента на участках со сложной геометрией ствола	41
Другие типы прихватов	41
Таблица для определения типа прихвата	42
Начальные действия по освобождению прихваченной колонны	44
ГЛАВА 7. Очистка скважины	47
Качество очистки вертикальных скважин	48
Факторы, влияющие на качество очистки вертикальных скважин	49
Плотность бурового раствора (факторы, влияющие на качество очистки вертикальных скважин)	49
Скорость потока в кольцевом пространстве (факторы, влияющие на качество очистки вертикальных скважин)	52
Реологические свойства и режимы течения бурового раствора (факторы, влияющие на качество очистки вертикальных скважин)	54
Размер, форма и количество шлама (факторы, влияющие на качество очистки вертикальных скважин)	62
Скорость проходки (факторы, влияющие на качество очистки вертикальных скважин)	63
Вращение и эксцентричное расположение бурильной колонны в скважине (факторы, влияющие на качество очистки вертикальных скважин)	64

Время (факторы, влияющие на качество очистки вертикальных скважин)	65
Качество очистки наклонных скважин	65
Факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин	66
Зенитный угол (факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин)	67
Эффект Бойкотта	68
Механизмы транспортирования шлама	69
Характеристики бурового раствора (факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин)	72
Расход бурового раствора (факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин)	80
Шлам и отложения шлама (факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин)	83
Оценка толщины отложения шлама по его объему	87
Три области формирования слоев шлама	88
Скорость проходки (факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин)	94
Эксцентричное расположение бурильной колонны (факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин)	94
Вращение колонны бурительных труб (факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин)	96
Время (факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин)	103
Вязкие, утяжеленные пачки и пачки с волокнистым материалом (факторы, влияющие на качество очистки наклонных скважин)	104
Бурение с очисткой скважины воздухом и пеной	109
Сжимаемость	109
Забойное давление	110
Качество очистки ствола при бурении с продувкой воздухом	112
Толстая фильтрационная корка	115
Туман	116
Устойчивая пена	117
Приток пластовых флюидов	122
Пена с твердой фазой	122
Аэрированные буровые растворы	123
Краткое содержание главы	123
Когда следует ожидать осложнений, связанных с некачественной очисткой скважины	123
Предупредительные меры	124
Признаки некачественной очистки скважины	127

Признаки осложнений	257
Освобождение прихваченной колонны	258
Контрольные вопросы к главе 9	264
ГЛАВА 10. Прихваты инструмента на участках со сложной геометрией	267
Места резкого искривления ствола	268
Желобные выработки	268
Факторы, влияющие на образование желоба	269
Когда следует ожидать образования желобов	271
Признаки наличия желобов	271
Предупреждение прихватов в желобных выработках	273
Освобождение бурильной колонны, прихваченной в желобной выработке	274
Жесткая КНБК	275
Когда следует ожидать прихвата жесткой КНБК	276
Признаки прихвата жесткой КНБК	276
Предотвращение прихватов жесткой КНБК	277
Освобождение прихваченной жесткой КНБК	278
Мелкие искривления	279
Когда следует ожидать прихвата в мелких искривлениях	282
Признаки прихвата в мелких искривлениях	282
Предотвращение прихватов в мелких искривлениях	283
Освобождение колонны, прихваченной в мелких искривлениях	283
Уступы	284
Когда следует ожидать образования уступов	285
Признаки наличия уступов	285
Предотвращение осложнений, связанных с наличием уступов	285
Освобождение колонны, прихваченной в уступах	286
Породы, склонные к пластическому течению	286
Факторы, влияющие на деформацию или текучесть соли	288
Признаки прихвата бурильной колонны текучими породами	289
Предотвращение прихвата колонны текучими породами	290
Освобождение колонны, прихваченной в интервале текучих пород	291
Диаметр ствола меньше номинального	292
Когда следует ожидать сужения ствола до диаметра меньше номинального	292
Признаки сужения ствола до диаметра меньше номинального	293
Предотвращение прихвата колонны на участке ствола меньше номинального	293
Освобождение колонны, прихваченной на участке ствола меньше номинального	293

ГЛАВА 11. Динамика параметров бурения и регистрирующие приборы	295
Тенденции	295
Сравнение диаграмм механических и электронных регистрирующих приборов	299
Центры дистанционной поддержки бурения	301
Анализ тенденций и распознавание графических образов	301
ГЛАВА 12. Осложнения, связанные с прихватами	303
Аспекты контроля над скважиной	303
Дифференциальный прихват и контроль над скважиной	305
Поглощение	306
Разрушение бурильной колонны и оборудования	307
Травмы персонала	308
ГЛАВА 13. Практика спуско-подъемных операций	309
Планирование СПО	309
Подготовка к СПО	310
Контроль над скважиной	314
Планы СПО	314
Доливочные емкости	314
Вынужденная миграция газа в скважине	315
Предотвращение потерь и учет бурового раствора	316
Противовыбросовое оборудование	316
Очистка и проработка ствола	321
Неустойчивость стенок скважины	322
Дифференциальный прихват	323
Промывка после СПО	324
Заключение	325
Приложение А. Номограммы для определения параметров очистки скважины (для скважин, в которых возможно свободное вращение колонны)	327
Приложение В. Уравнения	330
Приложение С. Объем жидкости в горизонтальном резервуаре	333
Приложение D. Пересчетные коэффициенты	334
Предметный указатель	337