Поглощение промывочной жидкости

Schlumberger

Цели

По окончании данного модуля вы сможете:

- Понять, что такое поглощение промывочной жидкости и как оно влияет на операции бурения
- Будете различать типы поглощений промывочной жидкости
- Описать методы предотвращения поглощений промывочной жидкости
- Сможете порекомендовать лучшее средство устранения того или иного типа поглощения

Что такое поглощение промывочной жидкости?

Поглощение бурового раствора пластом:

- Частичное (течь)
- Полное (без выхода раствора на поверхность)

Даже в хорошо изученном районе сложно дать универсальную рекомендацию по борьбе с поглощениями

Необходимо применить систематический подход:

- профилактический
- корректирующий

Причины поглощения промывочной жидкости

Поглощение промывочной жидкости происходит вследствие одного из двух следующих механизмов:

- **<u>Естественные поглощения:</u> потеря раствора из-за естественного характера вскрываемых пород**

- **<u>Искусственные поглощения:</u> потеря раствора из-за искусственного превышения градиента гидроразрыва** (некорректная технология бурения)

Классификация поглощений по степени тяжести

- Поглощение вследствие течи (1-10 баррель/час)
  - Не путать с удалением раствора вместе со шламом
- Частичное поглощение (10-50 баррель/час)
- Сильное поглощение (50-100 баррель/час)
- Полное поглощение (>100 баррель/час)

Проблемы с поглощением промывочной жидкости?

Поглощение промывочной жидкости = Дополнительные расходы

Бурение	Цементирование	Заканчивание
Потеря бурового раствора Потеря времени Плохое качество цементирования Опасность ГНВП Прихват в скважине Потеря секции обсадной колонны Недостижение плановой глубины Выброс из скважины и глушение Подземные выбросы Нанесение вреда окружающей	Сокращение подъема цемента в затрубе Коррозия обсадной трубы Недостаточная изоляция зон Опасность заколонных перетоков	Потеря жидкости заканчивания Потеря времени Повреждение пласта Опасность ГНВП Потеря запасов Потеря скважины

Естественные поглощения

РЫХЛЫЕ ПОРОДЫ

- Песок, галька, сланцевые пропластки или рифовые породы, залегающие на небольшой глубине
- Высокая проницаемость (10.. .100 дарси)

ВЫСОКОПРОНИЦАЕМЫЕ/ ПОРОДЫ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ

- Чаще всего это истощенные платы песчаника

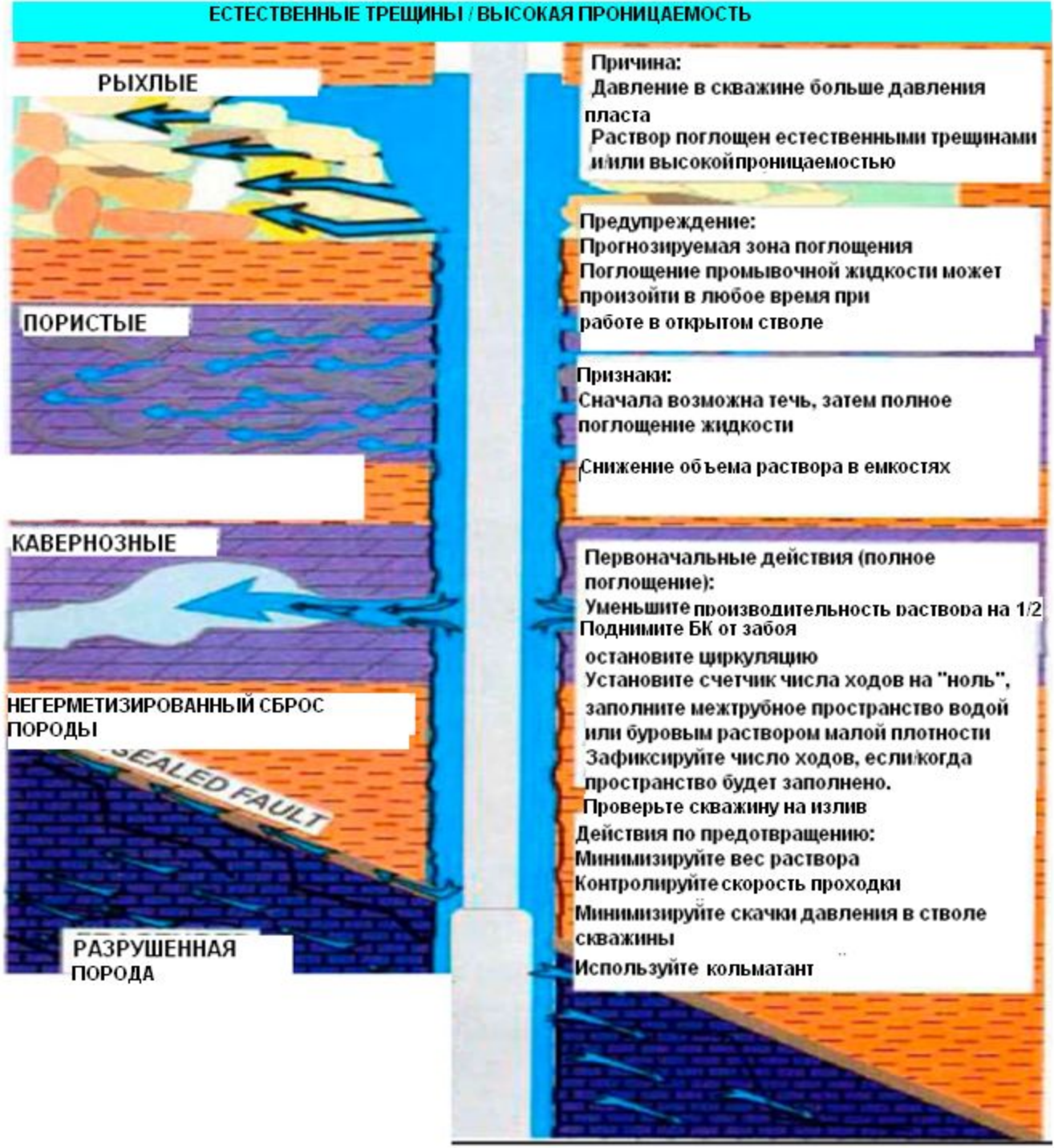
ЕСТЕСТВЕННАЯ ТРЕЩИНОВАТОСТЬ

- Данный тип поглощений наблюдается, главным образом, в трещиноватых сланцах или естественных трещинах

КАВЕРНОЗНЫЕ ПЛАСТЫ

- Обычно наблюдаются в известняках под низким давлением или доломитах

Естественные поглощения



Искусственные поглощения

МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

- Нарушение гидравлического режима
  - Превышение **расхода** и **реологических параметров** раствора приводит к повышению **эквивалентной плотности циркуляции (ЭПЦ)**
- Нарушение технологии бурения
  - **Скачки давления нагнетания** вызванные слишком быстрым включением насосов после наращиваний и СПО
  - Высокая скорость подъема или спуска труб **(эффект поршневания / свабирования)**
- Повышенная МСП
  - **Избыток шлама** в кольцевом пространстве повышает эквивалентную плотность циркуляции

Искусственные поглощения

СОСТОЯНИЕ СТВОЛА СКВАЖИНЫ

- **Осыпающийся или обрушивающийся сланец**
  - Избыток твердых частиц в кольцевом канале **повышает эквивалентную плотность циркуляции (ЭПЦ)**
- **Каверны в стволе скважины**
  - Накопления бурового шлама в кавернах ствола могут попасть внутрь скважины, вызывая закупорку кольцевого пространства
- **Шламовые дюны или оседание барита**
  - **Локальное повышение плотности раствора**
- **ГНВП и глушение скважины**

Искусственные поглощения

СВОЙСТВА ПРОМЫВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ, КОТОРЫЕ ВЛИЯЮТ НА ПОТЕРЮ ДАВЛЕНИЯ В ЗАТРУБНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

- **Чрезмерная вязкость** и **статическое напряжение сдвига**
- **Оседание барита**
- **Толстая фильтрационная корка**, которая уменьшает гидравлический диаметр скважины
- Слишком высокая **плотность бурового раствора** или **слишком быстрое** увеличение плотности
- **Коллоидная фаза** (LGS) и **высокие показания теста на метиленовую синь** (MBT)

Искусственные трещины вследствие гидроразрыва

Искусственные поглощения

ПРИЧИНА:

ДАВЛЕНИЕ В СКВАЖИНЕ БОЛЬШЕ ДАВЛЕНИЯ В ТРЕЩИНАХ ПЛАСТА

ТРЕЩИНЫ СПОСОБСТВУЮТ ПОГЛОЩЕНИЮ БУРОВОГО РАСТВОРА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

ПРОГНОЗИРУЕМАЯ ЗОНА ПОГЛОЩЕНИЙ

ИЗБЫТОЧНЫЙ ВЕС РАСТВОРА

НИЗКАЯ ПРОЧНОСТЬ НА ГИДРОРАЗРЫВ

НЕДОСТАТОЧНАЯ ОЧИСТКА СКВАЖИНЫ

ПЕРЕПАДЫ ДАВЛЕНИЯ В СКВАЖИНЕ

ПРИЗНАКИ:

СНАЧАЛА ВОЗМОЖНА ТЕЧЬ, ЗАТЕМ ПОЛНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ РАСТВОРА

СНИЖЕНИЕ ОБЪЕМА РАСТВОРА В ЕМКОСТЯХ

ЧРЕЗМЕРНЫЙ ОБЪЕМ ЗАПОЛНЕНИЯ СКВАЖИНЫ

ПРИ ГЕРМЕТИЗАЦИИ СКВАЖИНЫ – НЕОЖИДАННАЯ ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ

ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ (ПОЛНАЯ ПОТЕРЯ):

УМЕНЬШИТЕ СКОРОСТЬ НАСОСА НА 1/2

ОТОРВИТЕ КОЛОННУ ОТ ЗАБОЯ, ОСТАНОВИТЕ НАСОСЫ

УСТАНОВИТЕ СЧЕТЧИК НА «НОЛЬ», ЗАПОЛНИТЕ МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВОДОЙ ИЛИ БУРОВЫМ РАСТВОРОМ МАЛОЙ ПЛОТНОСТИ

ЗАФИКСИРУЙТЕ ЧИСЛО ХОДОВ, ЕСЛИ/КОГДА ПРОСТРАНСТВО БУДЕТ ЗАПОЛНЕНО

РЕГУЛИРУЙТЕ СКОРОСТЬ ПОТОКА В СКВАЖИНЕ

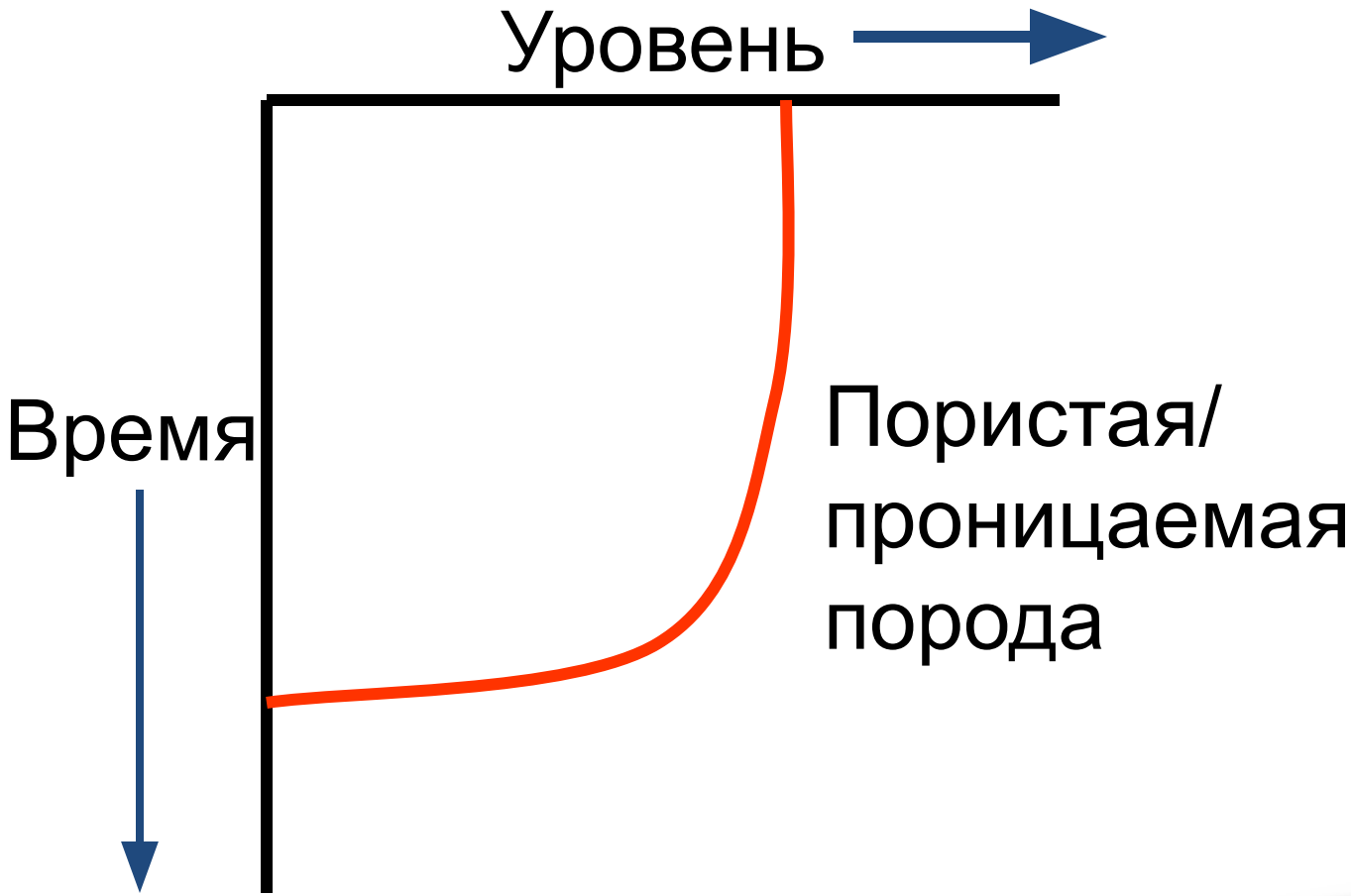
ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ:

МИНИМИЗИРУЙТЕ ВЕС РАСТВОРА/ ПОВЫСЬТЕ ОЧИСТКУ РАСТВОРА ОТ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ

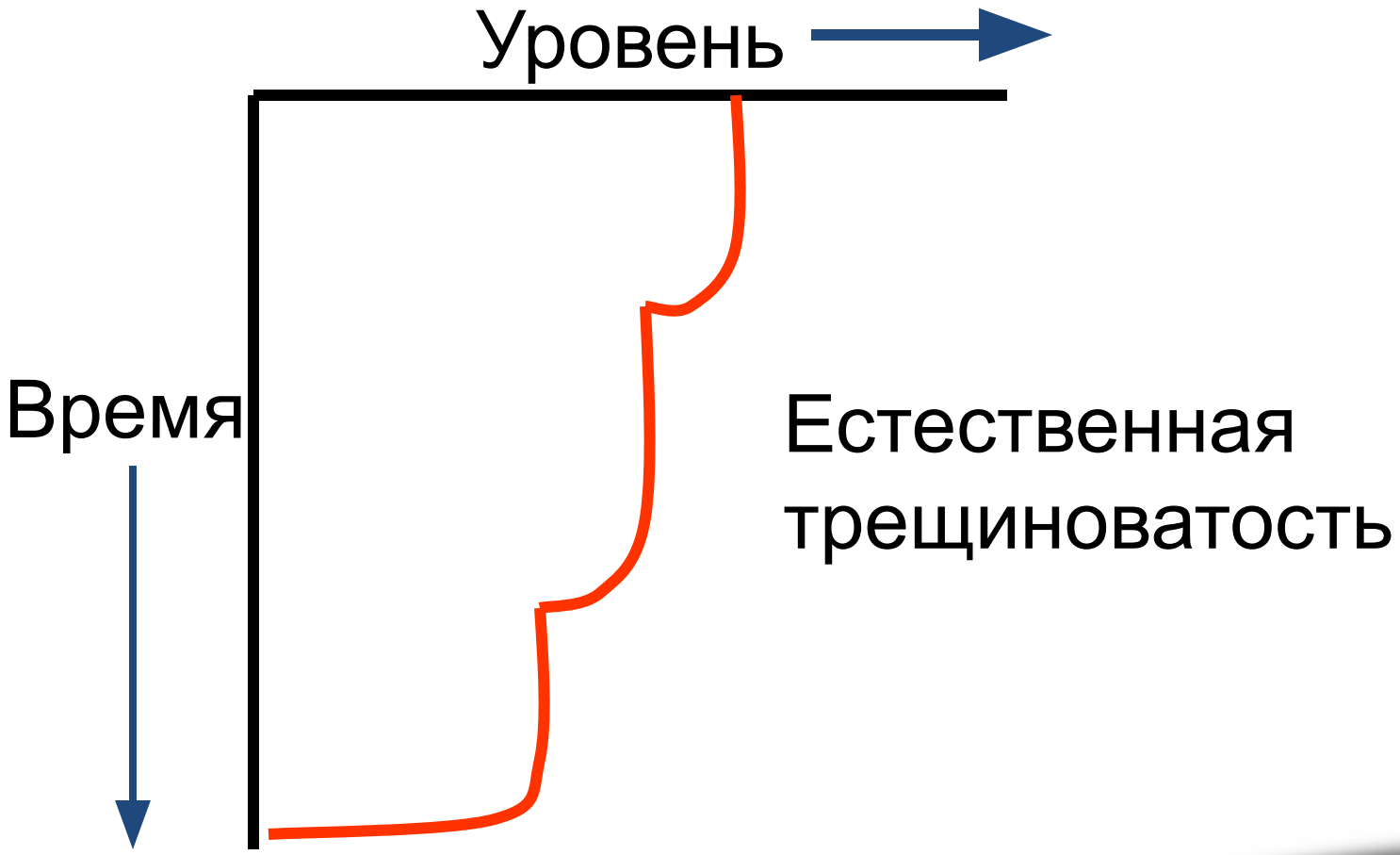
РЕГУЛИРУЙТЕ МСП

МИНИМИЗИРУЙТЕ ПЕРЕПАДЫ ДАВЛЕНИЯ В СКВАЖИНЕ

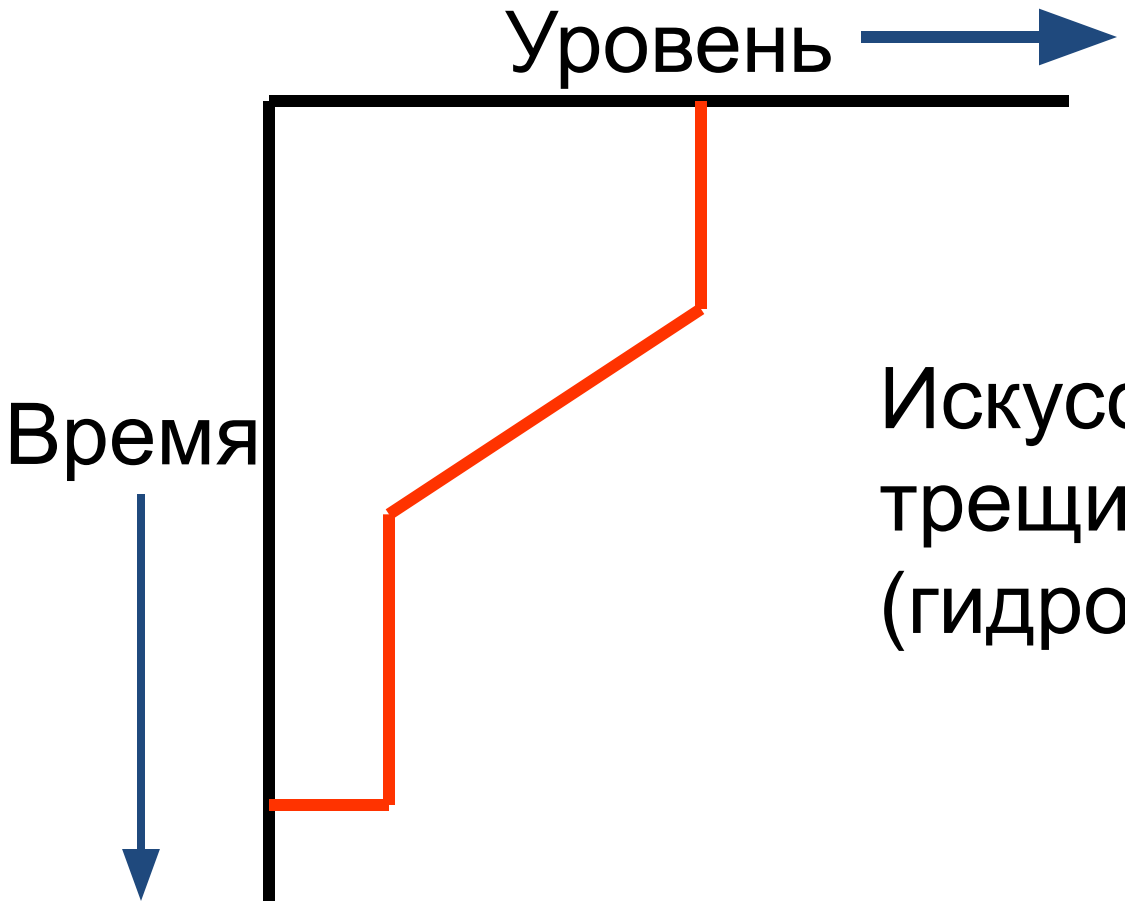
Типы зон поглощения



Типы зон поглощения

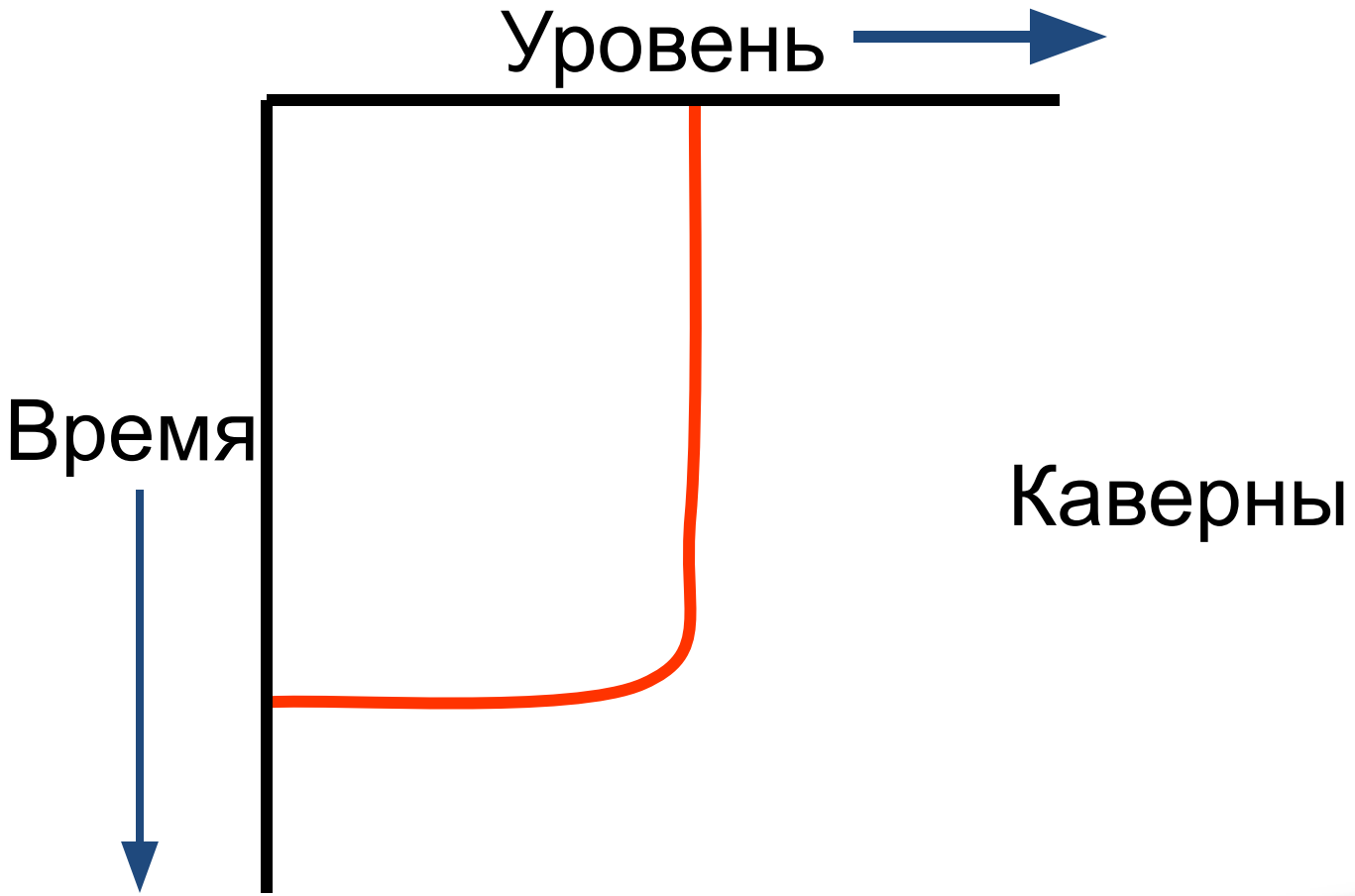


Типы зон поглощения



Искусственные трещины (гидроразрыв)

Типы зон поглощения



Классификация хим.реагентов для борьбы с поглощениями (LCM)

Вещества для борьбы с поглощениями, можно разделить на 6 типов:

- Волокнистые
- Зернистые
- Пластинчатые
- Смешанные
- Глиноцементные пачки с высоким показателем водоотдачи
- Дизельно-бентонитовые пачки
- Укрепляющие пробки
- Сетчатые полимеры

Классификация хим.реагентов для борьбы с поглощениями (LCM)

Вещества для борьбы с поглощениями имеют 3 типа помола:

- Мелкозернистые вещества
  - в большинстве случаев проходят через вибрационное сито и остаются в системе
- Среднезернистые вещества
  - имеют тенденцию к отсеиванию, не забивают насадки или приборы телеметрии (MWD)
- Крупнозернистые вещества
  - могут закупорить все, кроме бурильной трубы с открытым концом

Действия при поглощении

Степень поглощения	Размер LCM	Форма
Сильное	средний – крупный	Зернистые
	средний – крупный	Волокнистые
	средний – крупный	Пластинчатые
Полное	Силикат натрия и Цемент	
	Закачка дизельно-бентонитовой пачки	
	Полимерная обработка	

Schlumberger

Предотвращение и контроль поглощения промывочной жидкости

Использование кольматанта (LCM) в буровом растворе

- 15 -20 фунтов/баррель – концентрация кольматанта
- Проблемы!!!...может потребоваться обход вибросит

Поддержание хороших свойств бурового раствора

- контроль за содержанием твердой фазы
- плотность
- низкое ДНС (YP), ПВ (PV) и СНС
- низкие уровни MBT

Поддержание минимальной ЭПЦ

- используйте программное обеспечение по гидравлике для оценки ЭПЦ
- измерения давления в межтрубном пространстве

Предотвращение и контроль поглощения промывочной жидкости

Минимизируйте эффект свабирования/поршневания

- Используйте программное обеспечение по гидравлике для определения скорости СПО и режим ускорения
- Производите промежуточные промывки при спуске в скважину
- Начните вращение трубы до включения насосов

Скважинное оборудование

- Удалите насадки из долота, если ожидаются крупные поглощения
- Минимизируйте количество элементов КНБК (КЛС, УБТ и полу-УБТ)

Обобщение

Любая система бурового раствора может быть использована при бурении в зонах поглощения:

- Важно иметь правильные хим.реагенты и следовать правильным практикам для минимизации поглощений

Необходимо детальное планирование, включая план действий и дерево решений по реагированию на поглощения промывочной жидкости

- Используйте лучшее доступное оборудование
- Оптимизируйте конструкцию скважины
- Следите за соблюдением технологии бурения