

Рекомендации по испытанию пластов берёзовской свиты

1. Испытание вертикальных скважин

1. Пласты берёзовской свиты рекомендуется испытывать в вертикальных стволах как вновь пробуренных скважин, так и скважин старого неработающего фонда (после расконсервации).

2. Для опробования газовых коллекторов отложений берёзовской свиты должны предъявляться повышенные требования в связи с уникальными свойствами и нетрадиционным типом объекта.

3. Технология опробования должна быть ориентирована на обсаженные колонной скважины и включать в себя следующие основные этапы работ:

- подготовительные (уточнение интервала испытания, глушение скважины, перфорация объекта);
- освоение объекта;
- газодинамические исследования;
- интенсификация притока.

1.1. Определение коллекторов, уточнение интервала испытания

4. Перед проведением испытаний, в скважине необходимо выполнить оценку технического состояния эксплуатационной колонны, определение качества цемента за колонной, определение газонасыщенных интервалов для выбора объекта испытания.

5. В качестве жидкости глушения при записи повторных ГИС могут быть использованы любые водные солевые растворы NaCl, CaCl₂, KCl (интервал берёзовской свиты не перфорирован). Для скважин, пробуренных более 10 лет назад, рекомендуемый комплекс ГИС должен включать: ОТСЭК, АКЦ, ГК, НК (либо временные замеры НКТ) или ИННК (Рис. П4.1).

6. На этапе разведки отложений берёзовской свиты допускается комплексирование методов НК и ИННК для уверенного диагностирования газонасыщенных интервалов.

7. Рекомендуется качественная нормировка метода НК на чисто водоносный коллектор для возможности выявления интервалов расформирования зоны проникновения (ЗП) и подхода газа к стенке скважины (в зону исследования НК).

8. Геологические условия берёзовской свиты неблагоприятны для ИННК (низкая минерализация пластовой воды), допускается выделение газонасыщенных интервалов по приращению показаний большого зонда ИННК над малым на качественном уровне.

9. В случае испытания объекта во вновь пробуренной скважине, запись повторных ГИС не требуется, если в записанный комплекс ГИС вошли такие методы, как: ГК, НК, ГГКп. Если плотностной метод (ГГКп) отсутствует, то рекомендуется выполнить запись ИННК или НК. При этом от окончания бурения скважины до записи повторных ГИС должно пройти не менее 3-6 месяцев, достаточных для расформирования зоны проникновения фильтрата бурового раствора.

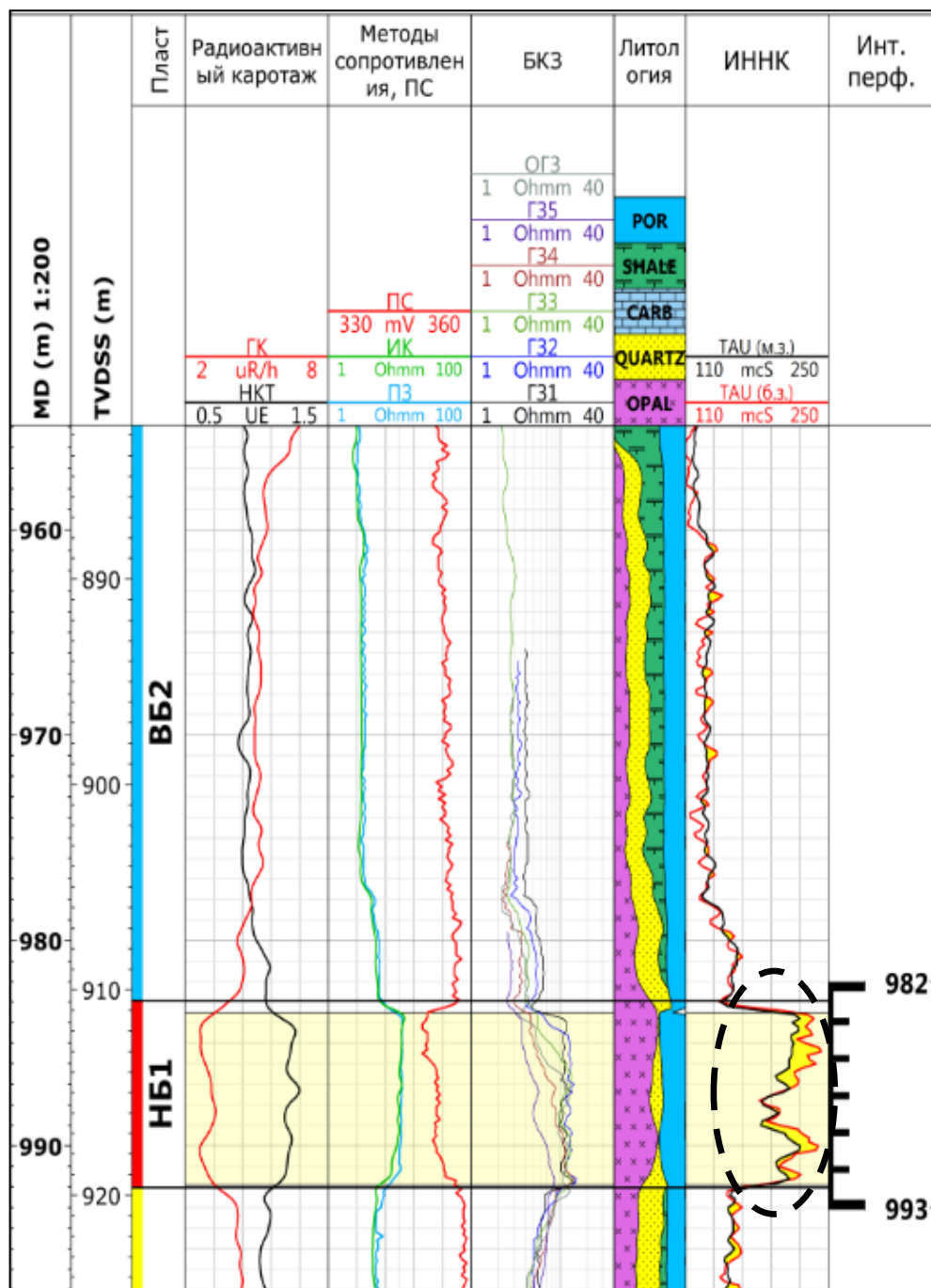


Рисунок П4.1 Определение газонасыщенных интервалов по данным ИННК

10. Решение о необходимости проведения РИР (ликвидация ЗКЦ, изоляция нижнего интервала) принимается по результатам ГИС.

1.2. Глушение скважины

11. Перед проведением испытания интервала берёзовской свиты необходимо выполнить смену солевого водного раствора на жидкость глушения, обладающую минимальным воздействием на глинистые минералы берёзовской свиты в полном объёме ствола скважины.

12. Рекомендуется использование в качестве жидкостей глушения растворов на углеводородной основе (газовый конденсат, РУО).

13. В случае использования водных растворов, рекомендуется добавление специальных химических реагентов, способствующих снижению воздействия на набухание глин.

Выбор рекомендуемой жидкости глушения необходимо осуществлять путём предварительного лабораторного тестирования на керновом материале - по оценке степени набухающей способности горной породы берёзовской свиты.

1.3. Перфорация объекта

14. Для более эффективного вызова притока из низкопроницаемого пласта берёзовской свиты рекомендуется перфорацию проводить на депрессии - спуск перфорационной системы в скважину на НКТ. При освоении объекта без подъёма перфоратора на поверхность, для регистрации давлений в процессе освоения рекомендуется проводить спуск автономного манометра на забой в специальном кармане вместе с НКТ.

15. В качестве перфорационных систем рекомендуется использовать системы, способные обеспечить эффективную гидродинамическую связь с пластом через две колонны (обсадную и эксплуатационную) и цементный камень. Перфорационная система должна обладать минимальным фугасным воздействием на колонну и заколонный цемент.

16. Рекомендуемые перфорационные системы:

- система Скорпион 102 с кумулятивными зарядами ПП-36СГП и плотностью перфорации 16 отв./п.м. Пробивная способность зарядов - 1,6 м, диаметр отверстия 12 мм;

- система Dynawell (компания DYNAenergetics, Германия, имеется официальный представитель в России) с кумулятивными зарядами типа RDX-Нехоген массой от 10 до 32 гр. Глубина пробития - до 1,15 м, кумулятивная струя не приводит к оплавлению породы на стенках каналов.

1.4. Освоение объекта

17. Устье скважины перед освоением объекта оборудуется лубрикатором, электронными манометрами и термометрами, выкидными линиями с установленными устройствами измерения расхода газа (ДИКТами). Арматура скважины должна обеспечивать подключение азотно-компрессорной установкой к затрубному пространству (азотная установка типа СД 9/200, 10/250).

18. После перфорации испытываемого интервала берёзовской свиты, не извлекая перфоратор на поверхность, скважину необходимо закрыть для замера статических давлений на устье и пластового давления (до полной стабилизации устьевых и забойных параметров).

19. При освоении объекта компрессированием, для более эффективной очистки, рекомендуется использовать штуцер большого диаметра (до 16 мм).

20. Для недопущения гидратообразования, рекомендуется постоянная подача метанола в затрубное пространство (скорость подачи 10-20 л/час).

1.5. Газодинамические исследования

21. На конечном режиме освоения скважины производится спуск спарки автономных манометров-термометров с поинтервальной записью давлений и температуры. Рекомендуемый шаг - каждые 100 м точка выстойки, при этом первые 100 м - каждые 25 м с выстойкой 4-5 минут.

22. После регистрации параметров работы скважины в течение 3 часов, скважину закрывают на длительную КВД (не менее 120 ч) для восстановления давления на устье до Рст. В конце цикла КВД, осуществляется подъём прибора с пошаговой записью, шаг - каждые 100 м точка выстойки, первые 100 м - каждые 25 м с выстойкой 4-5 минут. На основании полученных данных замера, выполняется экспресс оценка параметров и составляется тест-дизайн проведения исследований. Дополнительно с учётом интервальной записи, оценивается наличие жидкости в стволе скважины.

23. Режимы проведения исследований ГДИС рекомендуется подбирать с учётом тест-дизайна и оптимального режима работы скважины, определенного при освоении.

24. Конечный режим отработки скважины должен составлять не менее 48 часов. Конечная КВД должна быть длительностью не менее 200 часов.

25. Рекомендуется проводить ГКИ через газосепаратор на выбранном режиме с замерами дебитов газа сепарации, воды (при наличии). Во время проведения ГКИ производится отбор проб: газ сепарации - один баллон (10 л), пластовая вода - 1 л.

1.6. Интенсификация притока

26. При освоении объекта в случае недостижения планового (рентабельного) дебита газа, либо в случае неявного или нестабильного притока (оптимальный режим работы скважины при освоении не определён), рекомендуется применять методы интенсификации притока.

27. Основным методом интенсификации притока для отложений берёзовской свиты является гидравлический разрыв пласта (ГРП).

28. При планировании ГРП на нижеберёзовскую подсвиту, рекомендуется учесть следующие требования:

- жидкость ГРП должна обладать минимальным воздействием на глинистую составляющую породы берёзовской свиты - жидкости на углеводородной основе, жидкости на водной основе со специальными добавками (стабилизатор глин);
- объём проппанта должен рассчитываться из условий недопущения прорыва трещины ГРП в нижние интервалы подсвиты, состоящие в основном из набухающих глинистых минералов (при использовании жидкостей ГРП на водной основе);
- дизайн ГРП должен подбираться на основе 1D геомеханического моделирования.

29. В целях оптимизации дизайна ГРП рекомендуется использование низковязких жидкостей (до 200 сПз) с высокой скоростью закачки (более 5 м³/мин.).

2. Испытание горизонтальных стволов

30. Испытание горизонтальных стволов рекомендуется проводить с использованием ГРП. Значительное увеличение дебитов скважин обеспечивается использованием многостадийных ГРП в горизонтальных стволах скважин.

31. С целью предотвращения смыкания трещин, водная жидкость гидроразрыва должна готовиться с использованием ингибиторов набухания глин. С целью предотвращения набухания глин рекомендуется использовать безводные жидкости (дизельное топливо и др.), однако преимущество безводных жидкостей над водными жидкостями ГРП с добавками по показателям эффективности пока не доказана.

32. Для эксплуатации скважин рекомендуются следующие параметры геометрии трещин: высота 60 м, полудлина до 250 м, ширина около 2,5 мм. Развитие трещин с подобной геометрией в пластовых условиях нижеберёзовской подсвисты определяется не геомеханическими свойствами пород, а экономической целесообразностью (эффект проведённой операции с позиций доход/затраты). С позиций геомеханических свойств изучаемых пород достижимой геометрией трещины, приближенной к оптимальной, будет полудлина 200 метров при ширине до 3,5 мм, при массах проппанта от 80 до 120 тонн.