

ВСКРЫТИЕ ИНТЕРВАЛОВ РАЗРЕЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Авласенко И.С. (магистрант гр. ЗНГИ-21)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. В подсолевом и межсолевом нефтегазоносных комплексах ряда районов Припятского прогиба встречены пласты с аномально высокими пластовыми давлениями (АВПД). В данной работе рассматривается один из наиболее эффективных методов проводки глубоких скважин в зонах распространения АВПД, основанный на технологии бурения с управляемым давлением (БРД). Обсуждается вопрос научного обоснования выбора технологии строительства и конструкции скважины в условиях узкого или неизвестного окна бурения для конкретных геолого-технических условий одного из участков рассматриваемого региона.

Цель работы – комплексная оценка преимуществ технологии бурения с регулируемым давлением на примере скважины 6 Гарцевская.

Результаты анализа. При поисково-разведочном бурении в подсолевом и межсолевом нефтегазоносных комплексах целого ряда зон и локальных объектов Припятского прогиба встречены аномально высокие пластовые давления [1]. Так, при разведке подсолевых залежей восточного блока Гарцевского нефтяного месторождения в межсолевых отложениях (турковские слои елецкого горизонта) были вскрыты породы-коллекторы с АВПД с весьма высокими значениями коэффициента аномальности. Условия бурения на скважинах с АВПД характеризуются узким допустимым диапазоном статической и циркуляционной плотности бурового раствора («окном бурения»). По этой причине вскрытие нефтегазоносного резервуара с АВПД привело к значительному непроизводительному времени строительства скважины. Были понесены дополнительные затраты при борьбе с НГВП и поглощениями.

В мировой практике одной из наиболее эффективных технологий в схожих условиях узкого окна бурения является бурение с регулируемым давлением. Данная технология является дорогостоящей и ее применение экономически оправдано не на каждой скважине.

Применение технологии БРД снижает затраты на химические реагенты и буровой раствор, поглощаемые при превышении давления гидроразрыва. Проявления газонефтяной смеси из пласта оперативно обнаруживаются, а их объем значительно уменьшается за счет создания противодавления [2].

Технология БРД, применяемая в системе «скважина-пласт» не ухудшает фильтрационные свойства пласта и снижает вероятность осложнений и аварий до минимума. Данная технология позволяет достичь значительного

снижения воздействия промывочной жидкости на продуктивный пласт (снижение скин-эффекта в призабойной зоне скважины), дает возможность бурения трещиноватых коллекторов без необходимости кольматирования продуктивных зон, что способствует увеличению коэффициента извлечения нефти и сроков продуктивности скважин [2].

Комплексная оценка технологических преимуществ системы БРД рассматривается на примере гидравлического моделирования во время основных операций при бурении межсолевых отложений в скважине 6 Гарцевская по проектной и предлагаемой конструкции.

Основными элементами системы БРД являются роторный устьевой герметизатор (РУГ), блок дросселирования, расходомер Кориолиса. Система БРД позволяет остановить и устраниить умеренное проявление пластового флюида без глушения скважины. Позволяет оперативно обнаружить даже минимальные проявление и поглощение [3].

Уравновешивание давления вскрытого пласта регулируется сочетанием таких факторов как давление на устье, эквивалентной циркуляционной плотности и плотности бурового раствора.

Для поддержания репрессии на пласт столбом жидкости плотностью 1,73 г/см³ необходимо создать дополнительное противодавление на устье 9,5 МПа. Система БРД позволяет поддерживать градиент ЭЦП всех основных операций в пределах узкого окна бурения 1,88-2,0 МПа/100 м.

Заключение. Проведено гидравлическое моделирование бурения на примере скважины 6 Гарцевская в условиях АВПД с проектной конструкцией по стандартной технологии и с предлагаемой конструкцией с технологией БРД.

При бурении с проектной конструкцией скважины 6 Гарцевская в условиях АВПД по стандартной технологии ожидается как НГВП, так и поглощение бурового раствора.

Установлено, что с применением технологии БРД на примере скважины 6 Гарцевская требуется «окно бурения» в 14 раз меньшее, чем при стандартной технологии, что является важным техническим преимуществом.

Технология БРД при вскрытии межсолевых отложений одной секцией диаметром 165,1 мм скважины 6 Гарцевская в условиях АВПД позволяет обеспечить ЭЦП во время всех операций в пределах «окна бурения».

Благодарность. Выражаю признательность профессору Порошину Валерию Дмитриевичу за консультацию и помошь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Авласенко, И. С. Инженерная оценка целесообразности применения технологии бурения с регулируемым давлением на Гарцевском нефтяном месторождении Припятского прогиба / И. С. Авласенко, В. В. Пологенко, Д. В. Порошин // Нефтегазовый инжиниринг. – 2025. – № 1. – С. 77–84.

2. Войтехин О.Л. Апробация технологии PLUTON в условиях I–III пачек петриковских продуктивных отложений скважины 466g Речицкой / О. Л. Войтехин [и др.] // Нефтегазовый инжиниринг. – 2024. – № 1 (1). – С. 8–16.
3. Шишканова Л. В. К вопросу определения аномально высоких пластовых давлений, коэффициента аномальности методом эквивалентных глубин //Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2025. – №. 2 (170). – С. 54–68.

ОБЛИТЕРАЦИЯ В МАЛЫХ ЗАЗОРАХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Алейник Н.М. (студент гр. ТМ-41)

*Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. В современном гидравлическом оборудовании часто встречаются аппараты с прецизионными поверхностями, требующими наличия минимальных зазоров и максимальной чистоты жидкости. Основной проблемой эксплуатации подобных устройств является облитерация. Этот эффект носит негативный характер из-за снижения чувствительности распределителей, электрогидравлических усилителей и другой золотниковой техники.

Целью настоящей работы является исследование облитерации в дроссельных щелях и выявление методов минимизации её последствий.

Анализ полученных результатов. При значительном повышении давления в гидросистеме начинают проявляться аномальные свойства движения жидкости, выраженные в резком уменьшении утечек через радиальный зазор (только при статических условиях плунжерной пары). Данное явление при течении жидкости в малых зазорах плунжерных пар объясняется появлением облитерации малых зазоров.

А работе приведена одна из гипотез возникновения облитерации в узких щелях и капиллярах – поляризация слоев жидкости. На границах разнополярных слоев возникают запорные слои, подобные запорным слоям в диодах и транзисторах. Число слоев (равно толщине пограничного слоя) ограничивается равенством сил сцепления последнего слоя с предыдущим в пограничном слое и сил вязкости этого слоя основным потоком жидкости в зазоре. Многослойная жидкость в пограничном слое подобна большому количеству транзисторов в «запертом состоянии», включенных последовательно. Сопротивление этого слоя прохождению электрического тока при движении жидкости возрастает в десятки, сотни, даже тысячи раз по сравнению с сопротивлением слоя жидкости в покое той же толщины и площади. Этот эффект может найти применение при изучении и объяснении