

пластов, расположенных в зоне водонефтяных и водогазовых залежей продуктивных горизонтов, т.к. она обеспечивает шадящий режим вторичного вскрытия.

Заключение. В результате исследования были рассмотрены методы вторичного вскрытия пласта и принцип их работы.

Благодарность. Автор выражает благодарность научному руководителю, старшему преподавателю кафедры «Нефтегазозаработка и гидропневмоавтоматика» ГГТУ им. П.О. Сухого Аткинговской Т.В. за помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Демяненко, Н. А. Технологии интенсификации добычи нефти. Перспективы и направления развития : [монография] / Н. А. Демяненко, П. П. Повжик, Д. В. Ткачев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 270 с.
2. К вопросу изучения засоленных коллекторов Припятского прогиба геофизическими методами / В. Д. Порошин, Качура, И. В.; Козырева, С. В.; Порошина, С. Л.; Семенова, В. А. // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого: научно-практический журнал. – 2020. – № 1. – С. 81–93.
3. Бочаров, Н. В. Особенности цифровизации бурения скважин (на примере нефтяных месторождений Припятского прогиба) / Н. В. Бочаров, В. М. Ткачев, Т. В. Аткинговская // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Ун-т им. Аджинкя Д. Я. Патила ; под ред. М. Н. Андриянчиковой. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 93–96.
4. Серебренников, А. В. О некоторых путях повышения эффективности бурения скважин (на примере нефтяных месторождений Республики Беларусь) / А. В. Серебренников, Н. В. Бочаров, В. М. Ткачев // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 4. – С. 105–118.
5. Войтехин, О. Л. Технологические подходы к оптимизации темпа разработки трудноизвлекаемых запасов нефтяного месторождения / О.Л. Войтехин, А.Б. Невзорова // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2023. – № 3.— С. 67-79.

УДК 622.24

БУРЕНИЕ СКВАЖИН С ПОМОЩЬЮ РОТОРНО УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ

Мамрук Р.Е. (студент, гр. НР-31)

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

Ключевые слова: бурение, роторно-управляемая системы, строительство скважин, геонавигация

Актуальность. Современное бурение в Республике Беларусь, особенно на месторождениях Припятского прогиба, требует применения инновационных технологий, обеспечивающих точное вскрытие продуктивных пластов [1,2]. Одной из таких технологий являются роторно-управляемые системы (РУС), позволяющие повышать эффективность и качество буровых работ в условиях сложной геологии и трудноизвлекаемых запасов.

Цель работы. Целью применения РУС является улучшение параметров траектории ствола скважины, сокращение времени строительства и повышение извлечения углеводородов. Системы позволяют управлять направлением бурения без необходимости подъема бурового инструмента, что особенно важно при наклонно-направленном и горизонтальном бурении в карбонатных коллекторах Беларуси.

Анализ полученных результатов. Применение РУС обеспечивает увеличение механической скорости проходки до 30%, улучшает геонавигацию и снижает количество отклонений от проектного профиля скважин. В практической деятельности это выражается в сокращении времени бурения на 30–40%, повышении дебита на 15–25% и снижении затрат на корректирующие операции. Точное попадание в продуктивные горизонты минимизирует риск неудачного вскрытия пластов и упрощает спуск обсадных колонн. Совмещение РУС с системами MWD и LWD позволяет проводить непрерывный мониторинг траектории и адаптировать бурение к реальным геологическим условиям.

РУС можно классифицировать по принципу действия на системы типа «Push-the-bit» и «Point-the-bit». Первый тип воздействует на долото с помощью отклоняющих площадок, смещающих его в заданном направлении, а второй — изменяет положение самого долота относительно оси скважины. В условиях нефтяных месторождений Беларуси, преимущественно представленных карбонатными коллекторами, использование РУС особенно эффективно благодаря возможности высокоточной проходки скважин в пределах ограниченного интервала. Применение РУС снижает вероятность гидроразрыва пород, улучшает очистку скважины от шлама и повышает стабильность траектории. Это особенно важно при бурении сложных трехмерных профилей с

большим отходом от вертикали. Важно также отметить, что использование РУС требует буровых установок с верхним приводом и тщательно очищенного бурового раствора. Внедрение РУС сопровождается необходимостью высокой квалификации персонала и наличия сервисной поддержки. Инженеры-геонавигации используют данные с телеметрических систем MWD и каротажных систем LWD для оперативной корректировки бурения. В Беларуси такие технологии открывают новые перспективы по освоению остаточных и трудноизвлекаемых запасов нефти, в том числе на месторождениях Припятского прогиба, находящихся на четвертой стадии разработки. При этом снижается обводненность продукции, повышается устойчивость буровых процессов и обеспечивается комплексный экономический эффект на всех стадиях строительства скважин [4].

Развитие роторно-управляемых систем тесно связано с цифровизацией бурения и интеграцией с геонавигационными платформами. Использование трёхмерных геологических моделей в реальном времени позволяет адаптировать траекторию бурения к геофизическим условиям продуктивного пласта. Это особенно актуально в условиях Беларуси, где продуктивные горизонты могут резко меняться по мощности и насыщенности. Благодаря РУС удастся минимизировать вероятность выхода ствола скважины за пределы продуктивного интервала. Кроме того, применение РУС сокращает количество боковых стволов и снижает вероятность незакрепленных участков в скважине. Экономическая эффективность таких систем подтверждается снижением общего количества метров бурения и уменьшением аварийных ситуаций. Также происходит оптимизация затрат на обсадку, цементирование и освоение скважины. Применение РУС позволяет эффективно бурить как вертикальные, так и субгоризонтальные скважины, что особенно важно при доразведке залежей. Немаловажным фактором является экологическая составляющая — сокращение времени бурения снижает воздействие на окружающую среду. В будущем планируется интеграция РУС с системами искусственного интеллекта и цифровыми двойниками скважин, что выведет управление бурением на новый уровень [1].

Заключение. Роторно-управляемые системы стали неотъемлемым элементом современного бурения в нефтегазовой отрасли Беларуси. Их применение способствует рациональному освоению ресурсов Припятского прогиба и увеличению коэффициента извлечения нефти при разработке трудноизвлекаемых запасов нефтяного месторождения. Внедрение РУС в сочетании с цифровыми технологиями и подготовкой высококвалифицированного персонала является стратегическим направлением развития бурения в стране [5].

Благодарность. Автор выражает благодарность научному руководителю, старшему преподавателю кафедры «Нефтегазозаработка и гидропневмоавтоматика» ГГТУ им. П.О. Сухого Аткинговской Т.В. за помощь при проведении исследования.

Список литературы

1. Бочаров, Н. В. Особенности цифровизации бурения скважин (на примере нефтяных месторождений Припятского прогиба) / Н. В. Бочаров, В. М. Ткачев, Т. В. Аткинская // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Ун-т им. Аджинкя Д. Я. Патила ; под ред. М. Н. Андриянчиковой. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 93–96.
2. Демяненко, Н. А. Технологии интенсификации добычи нефти. Перспективы и направления развития : [монография] / Н. А. Демяненко, П. П. Повжик, Д. В. Ткачёв. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 270 с.
3. Фролов, В. В. Оптимизация режима работы глубинно-насосного оборудования на основе цифровых моделей / В. В. Фролов, А. В. Серебренников, А. Б. Невзорова // Нефтегазовый инжиниринг. – 2024. – № 1. – С. 33–40.
4. Серебренников, А. В. О некоторых путях повышения эффективности бурения скважин (на примере нефтяных месторождений Республики Беларусь) / А. В. Серебренников, Н. В. Бочаров, В. М. Ткачев // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 4. – С. 105–118.
5. Моделирование процессов бурения на тренажере-иммитаторе с технологией виртуальной реальности / Ю. В. Линевиц, Д.С. Матвеев, Н.Н. Грибова, А.Б. Невзорова // Современные проблемы машиноведения : сборник научных трудов : в 2 ч. Ч. 2 / Министерство образования Республики Беларусь, Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, ПАО «ОАК» ОКБ Сухого, Таизский университет (Йеменская Республика) ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 113–114.

УДК 622.276.6

СОЛЯНО-КИСЛОТНЫЙ РАЗРЫВ ПЛАСТА КАК МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ

Литош М.К. (студент, гр. НР-31)

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

Ключевые слова: соляно-кислотный разрыв пласта, кислотная обработка, интенсификация добычи