

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Невзоровой Алле Брониславовне, доктору технических наук, профессору за консультацию при подготовке данной работы.

Список литературы

1. Осипов, Ю.В., Ахметов, Д.С., Еникеев, Р.В., Бадретдинов, Д.Ф. Применение роторных управляемых систем для бурения. / Ю.В. Осипов, Д.С. Ахметов, Р.В. Еникеев, Д.Ф. Бадретдинов // Проблемы науки. – 2017. – №. 10. – С. 10-1.
2. Акбулатов, Т.О. Роторные управляемые системы: учебное пособие / Т.О. Акбулатов, Р.А. Хасанов, Л.М. Левинсон – Уфа: УГНТУ, 2006.
3. Войтехин, О. Л. Снижение производственных рисков при многостадийном гидравлическом разрыве пласта (МГРП) [Электронный ресурс] / О. Л. Войтехин ; науч. рук. А. Б. Невзорова // МИТРО 2023 – Машиностроение. Инновации. Технологии. Робототехника : тезисы докл. науч.-техн. конф. студентов и молодых ученых / Гомель, 6 декабря 2023 г. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 30.
4. Невзорова А.Б. Комплексное восстановление деталей подшипниковых узлов / А.Б. Невзорова. — Ремонт, восстановление, модернизация. – 2003. – № 4. – С. 32-35.

УДК 622.276

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИНЫ НА ПРИМЕРЕ ТИШКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ

Бочаров Н.В. (инженер¹, магистрант гр. ЗНГИ-11²)

¹ БелНИПИнефть, РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»

² Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
Республика Беларусь

Актуальность. Внедрение наклонно-направленного бурения с протяженным горизонтальным участком и последующим освоением скважин методом многостадийного гидроразрыва пластов по схеме Plug&Perf способствовало существенному увеличению объемов добычи нефти, а также позволило вовлечь в разработку трудноизвлекаемые запасы. Геомеханическое моделирование играет важную роль в обеспечении безопасной проводки и эффективного освоения скважин [1, 2].

Цель работы – построение геомеханической модели для анализа устойчивости стенок ствола проектной скважины №74г Тишковского месторождения нефти с целью выбора оптимальной плотности бурового раствора и снижения рисков осложнения при бурении.

Анализ полученных результатов. Для получения безопасного окна бурения по скв. №74gr под эксплуатационную колонну-хвостовик Ø114 мм в подсолевых терригенных отложениях выполнено геомеханическое моделирование [3, 4]. Сперва были получены зависимости КЕРН-ГИС на основе актуальных керновых исследований, проведенных в 2025 году. Полученные зависимости использованы для расчета механических свойств. Проанализированы результаты бурения соседних скважин 70g и 71g с целью дальнейшей калибровки модели на буровые события и согласования интервалов с повышенным значением модельного градиента обрушения с фактическим профилем разрушения стенки скважины по результатам кавернометрии: при бурении на растворе РУО с плотностью 1,45 г/см³ отмечаются периодические затяжки и посадки, прихваты элементов бурильной колонны, осложнения при проведении геофизических исследований скважин, прихваты при спуске обсадной колонны.

Общие затраты на ликвидацию указанных осложнений на скв. №70g и 71g составили 83 ч. Вышеописанное подтверждается расчетами согласно актуализированной геомеханической модели (рисунок 1).

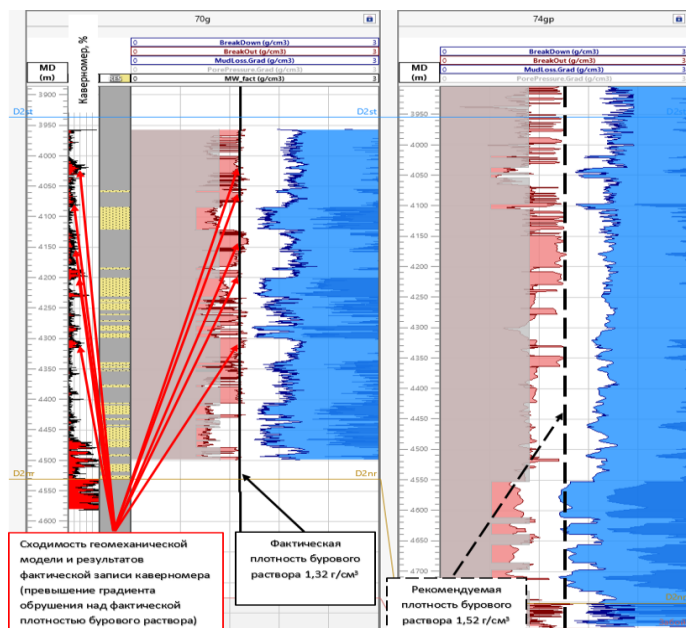


Рисунок 1 – Результаты расчета устойчивости ствола скважины согласно геомеханическому моделированию в интервалах целевого старооскольского горизонта: результат калибровки модели после бурения скв. №70g (слева), результат прогноза на проектную скв. №74gr (справа)

Далее был произведен расчет устойчивости стенок ствола скважины для проектной скв. №74gr, где максимальное значение модельного градиента обрушения составляет $1,53 \text{ г/см}^3$. Соответственно, для обеспечения безаварийной проводки скважины, согласно геомеханическому моделированию, рекомендуется производить бурение в подсолевых терригенных отложениях с использованием бурового раствора на углеводородной основе с плотностью не ниже $1,55 \text{ г/см}^3$.

Заключение. В результате проведенной работы, была определена оптимальная плотность бурового раствора для обеспечения устойчивости стенок ствола скважины в интервалах бурения горизонтального участка в целевых интервалах скв. №74gr Тишковского месторождения нефти.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю д.т.н., доценту Повжику Петру Петровичу за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы:

1. Поляков, Д. А. Интегрированный подход к планированию бурения, многостадийного гидроразрыва пласта и эксплуатации скважин на основе цифровой геомеханической модели залежи с учетом влияния разработки / Д.А. Поляков, В.А. Павлов, Н.А. Павлюков, С.В. Поленов, Э.Н. Донцов, Д.Г. Черных, Д.Е. Голубков, М.И. Самойлов // Нефтепромысловое дело. – 2019. – № 11(611). – С. 44–50. DOI: 10.30713/0207-2351-2019-11(611)-44-50.
2. Бочаров, Н. В. Особенности цифровизации бурения скважин (на примере нефтяных месторождений Припятского прогиба) / Н. В. Бочаров, В. М. Ткачев, Т. В. Атвиновская // 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. Аджинкья Д. Я. Патила ; под ред. М. Н. Андриянчиковой. – Гомель, 2023. – С. 93–96.
3. Повжик, П. П. Комплексные методические подходы к изучению нетрадиционных пород-коллекторов на керновом материале Республике Беларусь / П. П. Повжик, А. А. Ерошенко, Е. П. Калейчик // Нефтяник Полесья. – 2022. – № 2. – С. 108–113.
4. Цифровая интерпретация геомеханической модели керна / Н. В. Бочаров [и др.] // 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. 206–209.