

ПОВЫШЕНИЕ КОНЕЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРОПАНТА КАК МЕТОД БОРЬБЫ С НЕГАТИВНЫМ ВЛИЯНИЕМ ПЕРЕПРОДАВКИ ПРИ «PLUG&PERF»

زيادة التركيز النهائي للدعامات كطريقة لكافة التأثير السلبي للإفراط في البيع في «المحراث والتقيب»

Аннотация: начиная с 2019 года основной технологией стимуляции трудноизвлекаемых запасов нефти в Республике Беларусь является многостадийный гидравлический разрыв пласта, реализуемый по схеме Plug&Perf с доставкой оборудования на геофизическом кабеле. Основным недостатком данной технологии является вынужденная перепродавка пропанта в пласт. Предложен технологический приём повышения конечной концентрации пропанта в смеси гидроразрыва как метод снижения негативного влияния указанного недостатка.

Ключевые слова: трудноизвлекаемые запасы нефти, скважина, низкопроницаемый коллектор, многостадийный гидравлический разрыв пласта, Plug&Perf.

الخلاصة : منذ عام 2019، أصبحت التقنية الرئيسية لتحفيز احتياطيات النفط التي يصعب استخراجها في جمهورية بيلاروسيا هي التكسير الهيدروليكي متعدد المراحل، والذي يتم تنفيذه وفقاً لمخطط المحرات والتقيب مع تسليم المعدات على كابل جيوفيزيائي. العيب الرئيسي لهذه التكنولوجيا هو إعادة بيع الدعامات قسراً في التكوين. تم اقتراح طريقة تكنولوجية لزيادة التركيز النهائي للدعامات في خليط التكسير الهيدروليكي كطريقة لتقليل التأثير السلبي لهذا العيب.

الكلمات المفتاحية : احتياطيات النفط التي يصعب استردادها، بئر، خزان منخفض النفاذية، التكسير الهيدروليكي متعدد المراحل، المحرات والتقيب.



Невзорова Алла Брониславовна
д.т.н., заведующий кафедрой
«Нефтегазоразработка и
гидродинамическая автоматика»
ГГТУ им. П.О. Сухого

أ.د. آلا برونيسلافوفنا نيفزوروفا
رئيس قسم تطوير النفط والغاز والأتمتة
الهيدروليكية الهوائية بجامعة سخوي
الحكومية التقنية

Введение المقدمة

Начиная с 2019 года в Республике Беларусь основной технологией интенсификации добычи нефти из низкопроницаемых карбонатных коллекторов нетрадиционного типа является технология многостадийного гидравлического разрыва пласта по схеме «PLUG&PERF» (МГРП Р&Р) с доставкой перфорационного оборудования на геофизическом кабеле, путем замыва рабочей жидкостью [1]. С одной стороны, данный метод позволяет существенно сократить временные и материальные затраты на цикл освоения скважины, с другой – подразумевает снижение эффективности стимулирующего воздействия за счет вынужденной перепродавки смеси с пропантом в пласт как при проведении операции гидроразрыва, так и при подготовительных работах между отдельными стадиями. Специалистами РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» в целях повышения качества крепления прискважинной зоны трещины и снижения негативного эффекта от перепродавки смеси с пропантом в пласт опробован приём повышения конечной концентрации пропанта в смеси гидроразрыва выше стандартных значений.

Цель исследований – определить влияние повышения конечной концентрации пропанта в смеси [2] на геологическую и технологическую успешность МГРП Р&Р.

Результаты и обсуждение

По состоянию на декабрь 2024 года метод повышения конечной концентрации пропанта в смеси гидроразрыва успешно опробован на 9 горизонтальных скважинах (суммарно произведено 216 операций МГРП). В ходе работ диапазон увеличения конечной концентрации пропанта составил от 5 до 55% выше стандартных значений, при этом технологическая успешность работ по освоению скважин осталась на приемлемом уровне – отмечены единичные случаи получения технологических осложнений (менее 2% от общего количества выполненных операций).

Основываясь на вводных параметрах работы скважин можно сделать вывод о том, что рассматриваемый метод позволил получить удовлетворительные параметры фактической ширины и проницаемости тела трещины в прискважинной зоне даже с учетом оттеснения и рассеивания пропантной набивки за счет перепродавки смеси с пропантом и комплекса подготовительных работ. При этом оценить влияние метода на продолжительность эффекта от МГРП Р&Р на текущий момент времени не представляется возможным – большая часть скважин на момент написания статьи эксплуатируется менее 6 месяцев.

К дополнительным преимуществам рассматриваемого метода можно отнести сокращение закачиваемых объемов жидкости (на 5-15 % по сравнению со стандартным подходом), что, с одной стороны, снижает гидравлический объем трещины, её высоту и вероятность прорыва в нецелевые подстилающие водоносные формации [3], а с другой – сокращает материалоемкость мероприятий по освоению скважин.

Заклучение

Дополнительные исследования по повышению рентабельности процесса освоения трудноизвлекаемых запасов нефти из низкопроницаемых карбонатных коллекторов нетрадиционного типа необходимо продолжать по следующим направлениям: повышение геологической эффективности; снижение материалоемкости; снижение сопутствующих геолого-технических и технологических рисков. Рассматриваемый метод в той или иной мере удовлетворяет всем указанным направлениям оптимизации технологии МГРП Р&Р и показывает высокий потенциал к последующей доработке и промышленному внедрению.

Литература المصادر

1. A Case Study of High-rate Multistage Hydraulic Fracturing in Petrikov Horizon of the Pripyat Trough: art. SPE Eastern Europe Subsurface Conference / Mironenko K.V., Voytekhin O.L., Marchenko V.V. – November, 2021.
2. Войтехин О.Л., Невзорова А.Б. Технологические подходы к оптимизации темпа разработки трудноизвлекаемых запасов нефтяного месторождения // Вестник ГГТУ. – 2023. - №3. – С. 67-79.
3. Войтехин О.Л. Снижение производственных рисков при многостадийном гидравлическом разрыве пласта (МГРП). / Машиностроение. Инновации. Технологии. Робототехника : тезисы докл. науч.-техн. конф., Гомель, 6 декабря 2023 г. – Гомель : ГГТУ, 2023. – С. 30.