



Байковский Денис Игоревич

دينيس إيغوريفيتش بايكوفسكي
Аспирант, Инженер-проектировщик 2 кат.
БелНИПИнефть РУП
«Производственное объединение» Белоруснефть «
طالب دكتوراه في جامعة سخوي
الحكومية التقنية ومهندس بشركة
النفط البيلاروسية

ПУТИ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СКВАЖИН С ПРОТЯЖЁННЫМ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ОКОНЧАНИЕМ

طرق لزيادة كفاءة تطبيق الآبار من خلال الإنهاء الأفقي الممتد

Аннотация: В настоящее время в РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» вовлечены в промышленное освоение трудноизвлекаемые запасы, сосредоточенные в нетрадиционных низкопроницаемых коллекторах I-III пачек елецко-петриковского возраста Речицкого нефтяного месторождения. Разработка осуществляется за счёт бурения скважин с протяжённым горизонтальным окончанием и последующим проведением многостадийного гидравлического разрыва пласта по технологии Plug&Perf. В данный момент времени, с учетом применяемых технологий для нормализации ствола скважины после МГРП, существуют технические ограничения по достижению запланированных глубин и как следствие, меньшему коэффициенту охвата продуктивного пласта горизонтальным участком ствола скважины. Правильная геометрия ствола позволит решить ряд существующих ограничений тем самым увеличит эффективность и рентабельность таких скважин.

Ключевые слова: горизонтальная скважина, траектория, трудноизвлекаемые запасы, рентабельность, гибкая насосно-компрессорная труба.

الخلاصة : في الوقت الحالي، تشارك «جمعية الإنتاج» في RUP في التنمية الصناعية للاحتياطيات التي يصعب استردادها، والتي تتركز في خزانات غير تقليدية منخفضة النفاذية من I-III Age Eletsko-Petrikovsky في حقل Rechitsky النفطى. يتم التطوير عن طريق حفر الآبار ذات النهاية الأفقية الطويلة والتكسير الهيدروليكي اللاحق متعدد المراحل وفقاً لتقنية Plug & Perf. في هذا الوقت، نظراً لتكنولوجيات تطبيق الآبار بعد MGP، هناك قيود تقنية لتحقيق الأعماق المخطط لها، ونتيجة لذلك، تغطية أفقية أقل. ستحل هندسة الآبار الصحيحة عدداً من القيود الحالية، مما يزيد من كفاءة وربحية هذه الآبار.

الكلمات المفتاحية : البئر الأفقي، المسار، الاحتياطيات التي يصعب استردادها، الربحية، الأنابيب المرنة.



Невзорова А. Б.

آلا برونيسلافوفنا نيفزوروا
д.т.н., профессор, зав каф.
«Нефтегазоразработка и
гидропневмоавтоматика»
ГГТУ им. П.О. Сухого
برفسورة رنيسة قسم تطوير النفط والغاز
والأتمتة المانية بجامعة سخوي الحكومية
التقنية.

Введение

На текущий момент времени стоит актуальная задача по повышению рентабельности разработки этих запасов. С учетом применяемых методов и технологий для освоения скважин с протяжённым горизонтальным окончанием (ПГО), актуальной задачей является проектирование такого профиля скважины, который позволит минимизировать силы сопротивления при движении гибкой насосно-компрессорной трубы (ГНКТ) в обсадной колонне и позволит доводить достаточную осевую нагрузку для фрезерования последней пакер-пробки, при более длинном горизонтальном участке по продуктивной части [1, 2]. В работе [3] проведена количественная оценка влияния выбранной конфигурации и параметров траектории на эффективную длину горизонтального участка.

Цель настоящих исследований — предложить методологическое обоснование для оптимизации плановой траектории скважин с протяженным горизонтальным окончанием для повышения рентабельности разработки трудноизвлекаемых запасов (ТриЗ) елецко-петриковского возраста на месторождениях Припятского прогиба.

Результаты и обсуждения

Получены результаты обобщения проектных и фактических траекторий скважин с горизонтальным окончанием для ТриЗ елецко-петриковского возраста, на предмет возможности оптимизации их траектории. При помощи современного программного обеспечение для моделирования движения гибкой насосно-компрессорной трубы (ГНКТ) в скважине, разработки профилей, оценки возможности бурения, крепления и цементирования скважин, определены ключевые параметры траектории влияющие на глубину продвижения ГНКТ.

Результаты статистических, исторических и расчётных данных на скважинах, пробуренных на I-III пачку и планируемых к бурению на ТриЗ отложения елецко-петриковского возраста в 2024-2025 гг., позволили определить резерв по оптимизации плановой траектории. Он заключается в имеющемся режимном и технологических запасах параметров процесса бурения при манипуляции и выборе оптимальной конфигурации, пхарактеристик траектории скважины, на этапе проектирования планового профиля.

Заклучение

В ходе проведенного методологического и аналитического исследования подтверждена гипотеза возможности проектирования наиболее оптимальной и рациональной плановой траектории скважин с ПГО для ТриЗ елецко-петриковского возраста на месторождениях Припятского прогиба. Даны рекомендации по дальнейшему анализу оптимальных параметров траектории, обеспечивающие такую конфигурацию профиля скважин с ПГО, которая позволит увеличить эффективную длину горизонтального участка за счет минимизации сил сопротивления для продвижения ГНТК, что в свою очередь максимизирует дренируемый объем коллектора путем увеличения его охвата системой создаваемых трещин при многостадийном гидравлическом разрыве пласта.

المقدمة

في الوقت الحالي، هناك مهمة ملحة لزيادة ربحية تطوير هذه الاحتياطيات. مع الأخذ في الاعتبار الأساليب والتقنيات المستخدمة لتطوير الآبار ذات الاكتمال الأفقي الممتد (EHC)، فإن المهمة الملحة هي تصميم ملف تعريف بئر يقلل من قوى المقاومة أثناء حركة الأنابيب المرنة (FT) في الغلاف وسيسمح بتوفير حمولة محورية كافية لطحن آخر سدادة تعبئة، مع مقطع أفقي أطول على طول الجزء الإنتاجي [1، 2]. في [3]، تم إجراء تقييم كمي لتأثير معلمات التكوين والمسار المحددة على الطول الفعال للمقطع الأفقي.

الغرض من هذا البحث هو اقتراح مبرر منهجي لتحسين المسار المخطط للآبار ذات النهاية الأفقية الممتدة لزيادة ربحية تطوير الاحتياطيات التي يصعب استردادها (HTR) من عصر تريز يليتسكو-بيتريكوفسكي في حقول حوض بريبيات.

النتائج والمناقشة

تم تحليل تصميم ومسارات الآبار الفعلية ذات النهايات الأفقية لعصر تريز يليتسكو-بيتريكوفسكي لإمكانية تحسين مسارها. باستخدام برامج حديثة لنمذجة حركة الأنابيب الملفوفة في البئر، وتطوير الملامح، وتقييم إمكانية حفر الآبار وتغليفها وتدعيمها بالأسمت، تم تحديد معلمات المسار الرئيسية التي تؤثر على عمق تقدم الأنابيب الملفوفة. بناءً على نتائج تحليل البيانات الإحصائية والتاريخية والمحسوبة عن الآبار المحفورة في الحزمة I-III والمخطط لها للحفر في رواسب HTR لعصر تريز يليتسكو-بيتريكوفسكي في 2024-2025، كان هناك احتياطي لتحسين المسار المخطط له. يكمن في الهامش المتاح أثناء التلاعب واختيار التكوين الأمثل ومعلمات مسار البئر في مرحلة تصميم الملف المخطط له.

الخاتمة

في سياق الدراسة المنهجية والتحليلية التي أجريت، تم تأكيد فرضية إمكانية تصميم المسار المخطط الأمثل والأكثر عقلانية للآبار ذات EHC لعصر تريز يليتسكو-بيتريكوفسكي في حقول حوض بريبيات يتم تقديم توصيات لمزيد من التحليل لمعلمات المسار الأمثل، مما يضمن مثل هذا التكوين لملف الآبار ذات EHC، والذي سيزيد من الطول الفعال للقسم الأفقي عن طريق تقليل قوى المقاومة لتقدم الأنابيب الملفوفة، مما يزيد بدوره من حجم الخزان المستنزف عن طريق زيادة تغطيته بنظام الكسور التي تم إنشاؤها أثناء التكسير الهيدروليكي متعدد المراحل.

المراجع والمصادر References

1. Nemova V. The Experience of Geosteering while Drilling Wells with Horizontal Completion in the Upper Jurassic Sediments of West Siberia //Horizontal Wells 2019 Challenges and Opportunities. – European Association of Geoscientists & Engineers, 2019. – T. 2019. – №. 1. – C. 1-5.
2. Бакиров Д. Л. и др. Планирование и строительство многозабойных скважин с большим отходом от вертикали //Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2015. – №. 9. – С. 41-50.
3. Байковский Д. И. Оптимизация проектных профилей горизонтальных скважин. / Машиностроение. Инновации. Технологии. Робототехника : тезисы докл. науч.-техн. конф., Гомель, 6 декабря 2023 г. – Гомель : ГГТУ, 2023. – С. 21.