

рассчитать температуру выхода газа из МКУ с целью минимизации передачи тепла свайному основанию. Это необходимо для предотвращения растепления многолетнемерзлых грунтов.

Литература

1. Patel, S., & Williams, K. Optimization of Modular Compressor Units in Oil and Gas Industry. Journal of Energy Engineering, 24(4), – 2019. – P. 321–335.
2. Smith, J., & Jones, R. Design and Performance Evaluation of Modular Compressor Units. International Journal of Mechanical Engineering, 15(2), – 2020. – P. 112–125.
3. Баймухаметов Д. С. и др. Подготовка продукции скважин к отделению воды в системах нефтесбора // Эксплуатация нефтяных месторождений на поздних стадиях разработки: сб. науч. тр. Уфа: БашНИПИ-нефть. – 2003. – № 112. – С. 177–182.
4. Паранин Ю. А., Биктимеров Ш. Ш., Налимов В. Н., Минязев Л. Б., Сидоров А. И., Ефимов А. Н. Создание винтовой модульной компрессорной установки ТАКАТ для систем компримирования на малодебитных скважинах ПАО «Газпром» // Газотурбинные технологии, – №1. – 2018. – С. 10–14.
5. Паранин Ю. А., Биктимеров Ш. Ш., Налимов В. Н., Сидоров А. И. Создание винтовой модульной компрессорной установки ТАКАТ для применения в системах компримирования на малодебитных скважинах ПАО «ГАЗПРОМ» // Труды XVII Международной научно-технической конференции «Создание винтовой модульной компрессорной установки ТАКАТ для применения в системах компримирования на малодебитных скважинах ПАО «Газпром» // Газотранспортные системы: настоящее и будущее (GTS-2017). – 2017. – С. 56–56.

МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА БОКОВЫХ СТВОЛОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СКВАЖИН ИЗ БЕЗДЕЙСТВИЯ НА ЗАПАДНО-КАТЫЛЬГИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ Соколов А.А.

Научный руководитель профессор С.Н. Харламов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время разработка Западно-Катыльгинского месторождения относится к четвертой стадии, порядка 80 % скважин находится в бездействии, а средняя обводненность месторождения достигает около 83 %. Юрская залежь Западно-Катыльгинского месторождения отличается достаточно неоднородной добычей запасов. Стоит отметить, что на текущий момент оцененные остаточные запасы насчитывают 3,9 млн т при расчетных начальных значениях – 8,5 млн т. В целом по месторождению наблюдается значительная неопределенность в зонах освоения недр. Для повторного определения пространственного положения ствола скважины было задействовано 19 гироскопов, при этом общий фонд месторождения составляет 112 скважин. Было выявлено, что максимальный отход от вертикали точки входа в продуктивный пласт составляет 100 м, кроме того, наблюдается снижение структуры на 12 м. Исходя из этого, структурные построения обладают высокой неопределенностью в геологической модели. Таким образом, для проектирования мероприятий на Западно-Катыльгинском месторождении необходима разработка программы исследований, которая бы позволяла снижать неопределенности в области строительства бокового ствола. На этапах моделирования можно идентифицировать скважины, которые нуждаются в определении инклинометрии. На стадии адаптации работы скважины подтверждаются структурные неопределенности, такие как резкие перепады структуры и наличие куполов вокруг скважины, которые были ранее выявлены при геологическом моделировании.

С. Н. Бузинов, А. И. Ермолаев, З. С. Алиев, И. В. Серебренников и В. Р. Хачатуров проводили различные исследования и разрабатывали проблемы по строительству и зарезки боковых стволов. Множество работ было посвящено изучению эксплуатации боковых стволов, разработке и применению технологий для оптимизации внедрения строительства боковых стволов на различных месторождениях.

Особенности проектирования по зарезки боковых стволов заключаются в ключевых этапах:

- забуривание окна в обсадной колонне;
- ликвидация части эксплуатационной колонны в скважине;
- крепление хвостовика в пробуренный боковой ствол с последующим проведением гидроразрыва пласта.

К основным достоинствам зарезки бокового ствола можно отнести [1]:

- строительство бокового ствола в бездействующей скважине для восстановления её в эксплуатацию;
- уплотнение плотности фонда скважин благодаря протяженности горизонтальных стволов;
- строительство скважины проходит со снижением затрат из-за использования ранее пробуренного ствола.

Основной целью по вводу строительства боковых стволов на Западно-Катыльгинском месторождении было решение следующих проблем:

- вывод бездействующих скважин и их эффективная эксплуатация, а также эксплуатация аварийных скважин;
- адаптация выработки остаточных запасов нефти из высокообводненных залежей;
- внедрение результативной технологии разработки низкопродуктивных залежей благодаря значительному увеличению продуктивности скважин.

Немаловажными на сегодняшний день являются критерии, определяющие эффективность строительства бокового ствола [2]:

- геолого-промысловые критерии: фильтрационно-емкостные свойства пласта, длина продуктивных отложений, термобарические условия пласта;
- экономически-организационные: минимальный расчетный дебит, при котором скважина будет рентабельна, стоимость остаточных запасов газа;

СЕКЦИЯ 6. ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ, УПРАВЛЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

– технико-технологические: конструкция скважины при строительстве бокового ствола, технологическая карта бурения бокового ствола, угол входа бокового ствола в продуктивный пласт.

Первым этапом проектирования резки бокового ствола в скважину однозначно является отбор кандидатов для строительства бокового ствола. В рамках данного этапа производится поиск скважин, в которых геолого-технические условия залегания продуктивного пласта и строения скважины благоприятны для забуривания бокового ствола. Условия, относящиеся к благоприятным, относятся те, которые позволяют сопоставить скважины-кандидаты к разряду перспективных. При этом на этапе отбора скважин для резки бокового ствола также включают следующие подэтапы [3]:

- обозначается набор критериев (геологические, технические и технологические), удовлетворяющих благоприятным условиям строительства бокового ствола;
- производится расчет условной эффективности от резки бокового ствола от определенных условий скважины-кандидата.

Следующим этапом при проектировании строительства является повышение качества крепления хвостовика в боковом стволе. Для этого предлагаются технологические решения [5]:

1. Применение перфорации щелевой гидropескоструйной, которая позволяет увеличить дебит в 9–14 раз, а приемистость в 15 раз;
2. Разработка и использование тампонажных составов с регулируемыми технологическими свойствами;
3. Реализация технологии по подготовке бокового ствола скважины к цементированию, в которой будет использоваться современное оборудование.

Также стоит отметить и важнейшие проблемы в процессе резки бокового ствола, связанные с креплением хвостовика [6]:

- большая интенсивность изменения кривизны ствола;
- недопустимые кольцевые зазоры между стенками скважины и обратными клапанами;
- низкие давления в пластах, разрабатываемые с применением системы заводнения.

Использование расширяющихся тампонажных составов в качестве решения проблемы с креплением хвостовика достигло следующих результатов:

- повышение растекаемости цемента влечет к качественному цементированию;
- увеличение содержания твердых фаз в буровом растворе значительно снижает качество цементирования;
- достижение снижения показателя фильтрации цементного раствора повышает качество крепления хвостовика бокового ствола.

Из статьи Г. В. Оक्रमелидзе [4] следует, что подбор кандидата для забуривания бокового ствола осуществляется по следующим критериям:

1. Выбор интервала для строительства бокового ствола осуществляется там, где отсутствует горизонт нефтегазоносности;
2. Отсутствие в определенном интервале перетоков по колонному пространству;
3. Сохранение целостности эксплуатационной колонны;
4. Для достижения качественного крепления хвостовика, необходимо обеспечить резку бокового ствола в устойчивых отложениях с отсутствием поглощения;
5. Соблюдение расстояния между боковыми стволами (не менее 30 м).

Таким образом, бурение боковых стволов, как метод восстановления бездействующих скважин, является достаточно перспективной технологией для извлечения остаточных запасов на месторождениях, которые находятся на завершающей стадии разработки. Интенсификация развития и внедрения данной технологии поспособствует вовлечению неохваченных запасов нефти в разработку из залежей с узкими нефтяными оторочками, краевых и охранных зон, слабодренруемых и пластов с низкой продуктивностью.

Литература

1. Исаков Р. Р. и др. Методика проектирования боковых стволов скважин на месторождениях Западной Сибири с учетом поздней стадии их разработки // Нефтяное хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 38–41.
2. Исаков Р. Р. Методы проектирования разработки газовых месторождений с применением боковых стволов скважин: дис. – Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий, 2013.
3. Кузьмина С. С. и др. Комплексный подход к планированию и проведению бурения боковых стволов в ООО «РН-Юганскнефтегаз» // Нефтяное хозяйство. – 2008. – № 11. – С. 28–30.
4. Оक्रमелидзе Г. В. и др. Опыт проектирования и строительства многоствольных скважин // Нефтяное хозяйство. – 2011. – № 10. – С. 54–55.
5. Устькачкинцев Е. Н. и др. Определение критериев выбора скважин-кандидатов для резки в них боковых стволов // Нефтяное хозяйство. – 2013. – № 2. – С. 78–81.
6. Чернышов С. Е., Крысин Н. И. Совершенствование технологии строительства дополнительных стволов из ранее пробуренных скважин // Научные исследования и инновации. – 2010. – Т. 4. – № 1. – С. 38–43.