

Хоменко Артем Дмитриевич, магистрант,
Самарский государственный технический университет,
Самара, Россия

ФОРСИРОВАННЫЙ ОТБОР ЖИДКОСТИ

Аннотация: Статья посвящена теоретическим аспектам

Ключевые слова: Форсированный отбор, ФОЖ, исследования, скважина.

Теоретическая основа форсированного отбора жидкости в нефтегазовой отрасли

Форсированный отбор жидкости (ФОЖ) – это один из наиболее эффективных методов увеличения нефтеизвлечения, однако его применение требует детального анализа и продуманного подхода. Существует несколько теорий, описывающих зависимость темпов извлечения нефти от темпов отбора жидкости из пласта, каждая из которых имеет научное обоснование и заслуживает внимания.

Терминология и критерии форсированного отбора

В различных исследованиях термин «форсированный отбор» трактуется по-разному. В одних источниках под форсированием понимают увеличение отбора жидкости на 20%, в других – на 50% и более. Согласно работам Муслимова Р.Х. (ПАО «Татнефть»), форсированием считается поэтапное увеличение отборов жидкости в 1,5–2 раза на скважинах с обводненностью не менее 95% и дебитом жидкости не менее 50 т/сут. Если эти критерии не соблюдаются, увеличение отборов рассматривается как оптимизация режима работы скважины [1].

В общем смысле форсирование – это ускорение и усиление темпов деятельности, в данном случае – эксплуатационных характеристик скважин для значительного увеличения отборов. В рамках данной работы термин «форсирование» используется при любом значительном (в 2 и более раза) увеличении дебита жидкости после проведения геолого-технических мероприятий (ГТМ). Также применяется термин «оптимизация режимов», хотя под оптимизацией может подразумеваться и снижение отборов.

Критерии подбора объектов для ФОЖ

Критерии выбора объектов для форсированного отбора жидкости достаточно разнообразны. В одних исследованиях предлагается начинать форсирование на скважинах с обводненностью более 90%, в других – при обводненности 30–50% [1]. Также есть данные о форсировании скважин с обводненностью менее 30%, где были достигнуты значительные приросты добычи нефти.

Некоторые исследователи, например В.Н. Щелкачев, считают, что преждевременное начало форсирования на ранних стадиях разработки может негативно сказаться на конечном коэффициенте нефтеизвлечения. Это связано с ранним подтягиванием конуса обводнения и снижением эффективности форсирования на поздних этапах. Оптимальным считается начало разработки на щадящих режимах с невысокими отборами, а по достижении высокой обводненности (в среднем 80% и выше) – переход к форсированным темпам для доизвлечения остаточных запасов нефти [2].

Основные условия для форсирования

Ключевым критерием для проведения форсированного отбора является наличие достаточной энергетики пласта, поддержание стабильного пластового давления и обеспечение компенсации высоких отборов жидкости. Это проще реализовать в массивных пластах высокой мощности, однако многие исследователи считают, что в расчлененных пластах ФОЖ может быть более эффективным за счет образования трещин в перемычках и вовлечения ранее не работавших пропластков [3].



Форсирование как метод увеличения нефтеотдачи

Форсирование отборов жидкости не всегда является методом увеличения нефтеотдачи. Если в процессе форсирования вовлекаются ранее не разрабатываемые запасы нефти, то ФОЖ можно считать методом увеличения нефтеотдачи. Если же этого не происходит, то форсирование приводит лишь к интенсификации добычи, сокращая время выработки вовлеченных запасов. Стратегия форсированной разработки крупных объектов (например, участков или блоков) предполагает поэтапное увеличение отборов жидкости при условии полноценной компенсации за счет заводнения или нагнетательных скважин [1].

Эффективность форсирования на поздних стадиях разработки

Форсирование отборов жидкости является эффективным инструментом для поддержания рентабельных объемов добычи нефти на поздних стадиях разработки, особенно на скважинах с высокой обводненностью. Однако даже после достижения предельной обводненности и нерентабельного дебита нефти скважину не следует ликвидировать, так как возможны случаи возобновления добычи после длительного простоя благодаря изменению фильтрационных потоков и миграции остаточных запасов [3].

Влияние форсирования на соседние скважины

Форсирование отборов на одной скважине может оказывать значительное влияние на соседние скважины участка. Это влияние может быть как положительным (увеличение дебита нефти за счет изменения фильтрационных потоков), так и отрицательным (интерференция, перераспределение отборов, снижение пластового давления). Неоднородность пласта и отсутствие достаточной компенсации могут привести к образованию защемленных целиков нефти и снижению коэффициента нефтеизвлечения [2].

Риски раннего форсирования

Раннее форсирование отборов жидкости не рекомендуется по следующим причинам:

- Быстрое снижение энергетики пласта из-за высоких объемов отбора, что требует дополнительных затрат на поддержание пластового давления.
- Раннее подтягивание контуров обводнения и блокирование нефтяных целиков.
- Разрушение скелета породы-коллектора и кольматация призабойной зоны.
- Снижение эффективности ФОЖ на поздних стадиях разработки из-за преждевременного обводнения [4].

Заключение

Форсированный отбор жидкости является эффективным инструментом оптимизации разработки на поздних стадиях, особенно для скважин с высокой обводненностью. Однако его применение требует тщательного анализа геологических условий, энергетического состояния пласта и возможных рисков. Раннее форсирование может привести к негативным последствиям, поэтому важно выбирать оптимальные режимы и интенсивность отборов, учитывая специфику каждого объекта.

Список литературы:

1. Муслимов Р.Х. Нефтеотдача: прошлое, настоящее, будущее (оптимизация добычи, максимизация КИН): учебное пособие. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2014. – 750 с.
2. Хисамов Р.С. Насыбуллин А.В. Нуртдинов Н.Р. Об эффективности форсированного отбора жидкости на поздней стадии разработки (на примере месторождений ПАО «Татнефть»). – Электронный научный журнал «Нефтяная провинция». 2016 № 3. – 37 с.
3. Муслимов Р.Х. Плотникова И.Н. Геолого-промысловый анализ состояния разработки нефтяных месторождений и прогнозирования добычи нефти // Геология и геохимия нефти и газа – 2011. -301 с.

