

Секция «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

**Оптимизация схемы разработки месторождений с высоким содержанием газа работающих на истощении**

*Мустафаев Р.М.<sup>1</sup>, Батулин А.И.<sup>2</sup>*

1 - Сибирский федеральный университет, Институт нефти и газа, Красноярск, Россия, *E-mail: rafamustafaev270@gmail.com*; 2 - Сибирский федеральный университет, Институт нефти и газа, Красноярск, Россия, *E-mail: baturin.ai@mail.ru*

Основная проблема разработки нефтяных месторождений заключается в не оптимально подобранных технологических процессах, которые не соответствуют геологическим особенностям строения неоднородных продуктивных пластов. В результате чего происходит опережающая выработка запасов нефти и быстрый рост обводненности.

Задача работы состоит в том, что для успешной разработки подгазовых зон и достижения максимальных показателей КИН необходима реализация ППД.

Мной был проведен литературный обзор методов поддержания пластового давления газом (рис.1) и рассмотрен опыт их реализации в мире. Все методы были рассмотрены на предмет применимости в сложных геолого-физических условиях Куюмбинского месторождения. Проведен анализ, выделены плюсы и минусы реализации ППД газом [1].

Проанализировав данные методы, был сделан вывод о том, что подходящим методом является закачка ПНГ методом «Сайклинг-процесс» [2].

Закачка ПНГ - Сайклинг-процесс

Технология: Извлеченный на поверхности ПНГ, после разделения фракций, закачивается обратно в пласт (рис. 2).

Плюсы реализации данного метода:

- В силу своей гомологической близости к нефти не нарушает ее физико-химический состав;
- Легко смешивается с нефтью, снижая ее вязкость;
- Поддержание пластового давления путем нагнетания в ГШ;
- Позволяет рационализировать утилизацию ПНГ с возможностью его дальнейшей монетизации.
- Непрерывная технология по добыче и закачке газа.
- Образование ПЗ в переходной зоне нефть/газ. Процесс смешивания агентов. Образование ПЗ в интервалах давления ГНК 25-35 Мпа.

Минусы реализации данного метода

- Вероятность прорыва при высоких репрессиях в связи с движением флюида по трещинам;
- Возможная рециркуляция газа.

Для выполнения прогнозных расчетов с реализацией вариантов предполагается использовать ГДМ залежей Куюмбинского НКГМ.

Выполнена актуализация 11 фильтрационных моделей:

- добавлены 16 новых скважин в 5 моделях;
- загружены исторические данные работы для 246 скважин с 01.01.2022 по 01.01.2025;
- дополнены замеры пластового (10) и забойного (644) давлений;

Модели соответствуют стандартам кампании (текущий действующий ЛНД ГГДМ) (рис.3, рис.4).

Для многовариантных расчетов ППД использовалась гидродинамическая модель залежи ЮК 4, адаптированная на ноябрь 2024 года;

Критерием применимости построенной модели для прогноза технологических показателей разработки является качество настройки её параметров по фактическим данным работы скважин [3].

Для задания проектного фонда и стартовых показателей был использован в работе бизнес-план на 2024-2027 год и рейтинг бурения, актуализированный на ноябрь 2024 года;

Отклонения расчетных показателей от БП составляют не более 15%.

Результаты текущей схемы разработки говорят о том, что внедрение системы ППД необходимо для достижения заданных значений КИН.

В работе был проведен обзор существующих систем ППД и проведён анализ наиболее эффективного в условиях Куюмбинского НГКМ. Проведен подбор объекта для ОПР и была построена гидродинамическая модель для выбранного объекта - залежь ЮК-4 с учетом обновленных скважинных данных и проведен перерасчет темпов падения пластового давления.

## Источники и литература

- 1) Степанова Г.С. Газовые методы воздействия на нефтяные пласты. – Москва.: 2006. – Газоил пресс, - 237с.
- 2) Книжников А.Ю. Ильин А.М. Проблемы и перспективы использования попутного нефтяного газа в России. – Всемирный фонд дикой природы (WWF): М., 2017 – 32 с.
- 3) Mayne C.J., Pendleton R.W. International Meeting of Petroleum Engineers. «Fordoche: an enhanced oil recovery project utilizing high-pressure methane and nitrogen injection». – Beijing, China, 1986.

## Иллюстрации



Рис. : Газовые методы увеличения нефтеотдачи МУН

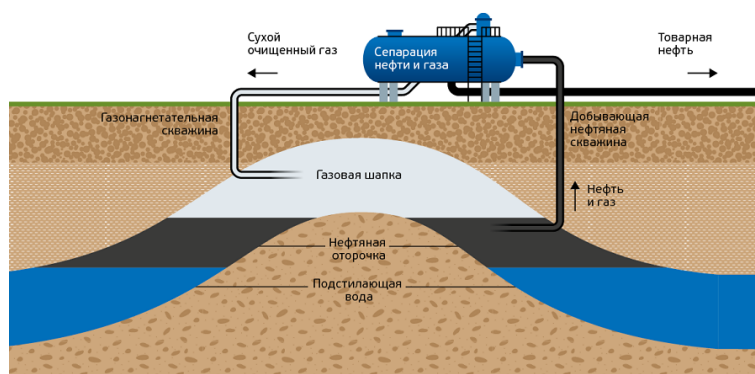


Рис. : Схема технологии обратной закачки в пласт.

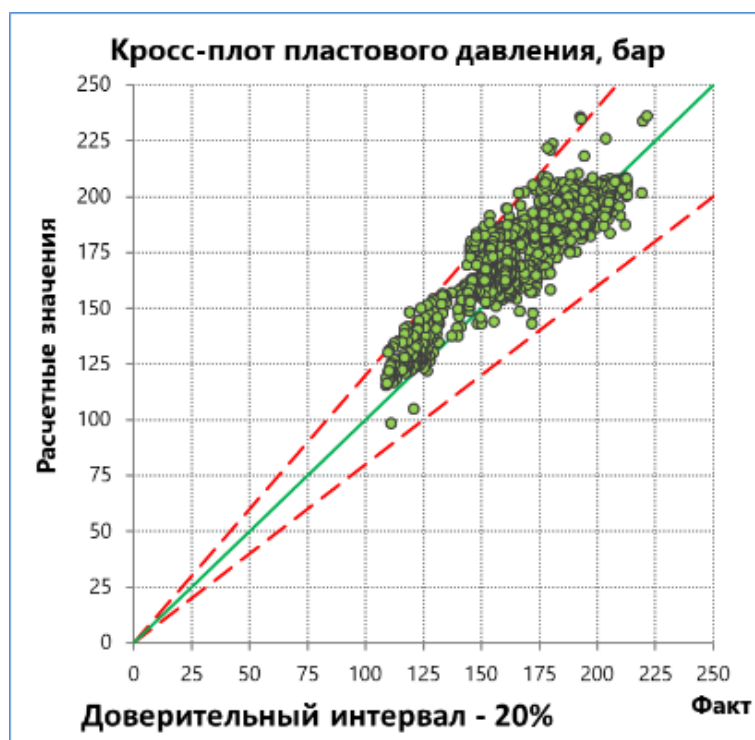


Рис. : Кросс- плот пластового давления

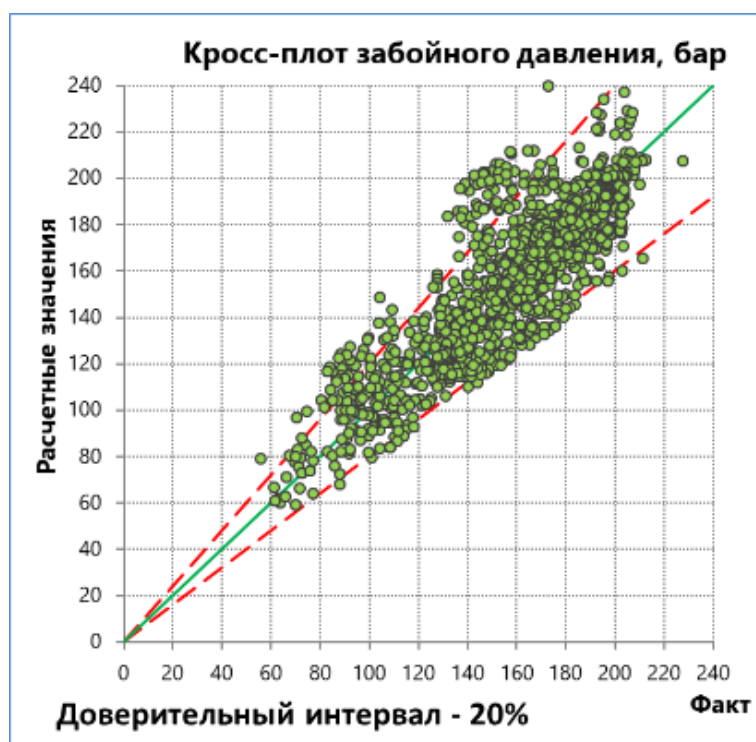


Рис. : Кросс- плот забойного давления