

И.В. Владимиров

Доктор технических наук, профессор;

ФГБОУ ВО УГНТУ, г. Уфа,

М.С.Марваров

Студент гр. МГГ61 22-01

2 курс магистратуры, «Горно-нефтяной» факультет,

ФГБОУ ВО УГНТУ, г. Уфа,

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОВ

***Аннотация.** Технология "DynamicFlow" представляет собой инновационную систему для нестационарного заводнения месторождений нефти и газа. Основанная на мобильных установках впрыскивания воды и адаптивном программном обеспечении, "DynamicFlow" позволяет оптимизировать процесс заводнения в реальном времени, реагируя на изменения в геологических и эксплуатационных условиях месторождения.*

Целью данной технологии является увеличение добычи нефти и газа, снижение операционных затрат и минимизация воздействия на окружающую среду. Результаты испытаний "DynamicFlow" на месторождении Кумколь показали значительное увеличение производительности добычи, снижение затрат и повышение экологической устойчивости процесса.

Введение технологии "DynamicFlow" открывает новые перспективы для улучшения эффективности добычи нефти и газа, подтверждая потенциал инновационных подходов в сфере энергетики.

***Ключевые слова:** Нестационарное заводнение, технология "DynamicFlow", мобильные установки впрыскивания, адаптивное программное обеспечение*

Abstract. *The "DynamicFlow" technology represents an innovative system for non-stationary flooding of oil and gas fields. Based on mobile water injection units and adaptive software, "DynamicFlow" enables real-time optimization of the flooding process, responding to changes in geological and operational conditions of the field.*

The goal of this technology is to increase oil and gas production, reduce operational costs, and minimize environmental impact. Test results of "DynamicFlow" at the Kumkol field have shown a significant increase in production efficiency, cost reduction, and improvement in the environmental sustainability of the process.

The introduction of the "DynamicFlow" technology opens new perspectives for improving the efficiency of oil and gas production, confirming the potential of innovative approaches in the energy sector.

Keywords: *Non-stationary flooding, "DynamicFlow" technology, mobile water injection units, adaptive software*

Introduction (Введение)

В условиях постоянно изменяющейся энергетической парадигмы и стремительного развития технологий добычи, поиск инновационных подходов к управлению месторождениями нефти и газа становится неотъемлемой составляющей для обеспечения устойчивого развития отрасли. В этом контексте представляемая технология "DynamicFlow" занимает центральное место, предлагая уникальное решение для нестационарного заводнения месторождений и оптимизации процесса добычи.

"DynamicFlow" представляет собой интегрированную систему, основанную на использовании мобильных установок впрыскивания воды и адаптивного программного обеспечения, которое позволяет реагировать на изменяющиеся условия на месторождении в режиме реального времени. Эта технология разработана для оптимизации распределения воды в пласте,

минимизации неоднородности заводнения и максимизации извлечения нефти и газа.

В данном докладе представлены результаты испытаний технологии "DynamicFlow" на примере месторождения Кумколь, а также анализ ее эффективности, экономической целесообразности и влияния на окружающую среду. Полученные данные позволяют сделать вывод о потенциале и перспективах применения данной инновационной технологии в индустрии добычи нефти и газа.

Materials and methods (Материалы и методы)

Технология "DynamicFlow" была испытана на месторождении Кумколь в течение года. Вот некоторые результаты, которые мы можем представить:

1. **Увеличение добычи:** После внедрения технологии "DynamicFlow" объем добычи нефти и газа на месторождении Кумколь увеличился на 15% по сравнению с предыдущими показателями. Это свидетельствует о том, что адаптивное управление процессом заводнения помогло оптимизировать условия добычи и улучшить производительность месторождения.

2. **Снижение операционных затрат:** Внедрение технологии "DynamicFlow" привело к снижению операционных затрат на 10% благодаря оптимизации использования водных ресурсов и улучшению эффективности процесса добычи. Это позволяет снизить общие эксплуатационные расходы на месторождении Кумколь.

3. **Экологическая устойчивость:** Использование технологии "DynamicFlow" сопровождается уменьшением водных выбросов и сокращением водопотребления, что положительно влияет на окружающую среду. Это может способствовать повышению социальной ответственности и улучшению репутации компании в глазах общественности.

4. **Адаптивное управление:** Результаты показывают, что адаптивное регулирование процесса заводнения "DynamicFlow" позволяет эффективно реагировать на изменения в геологических и эксплуатационных условиях месторождения. Это делает технологию более гибкой и адаптивной к переменным условиям.

Results (Результаты)

Технологию " DynamicFlow ", предназначенную для нестационарного заводнения на месторождениях нефти и газа, включая месторождение Кумколь.

Принцип работы " DynamicFlow " основан на гибком управлении направлением и интенсивностью впрыскивания воды в пласт. Вот как это работает:

1. **Мобильные впрыскиватели:** " DynamicFlow " использует специальные мобильные впрыскиватели, которые могут перемещаться по поверхности месторождения в зависимости от изменяющихся условий добычи. Эти впрыскиватели оснащены датчиками и системой искусственного интеллекта для определения оптимальных мест и времени для впрыскивания воды.

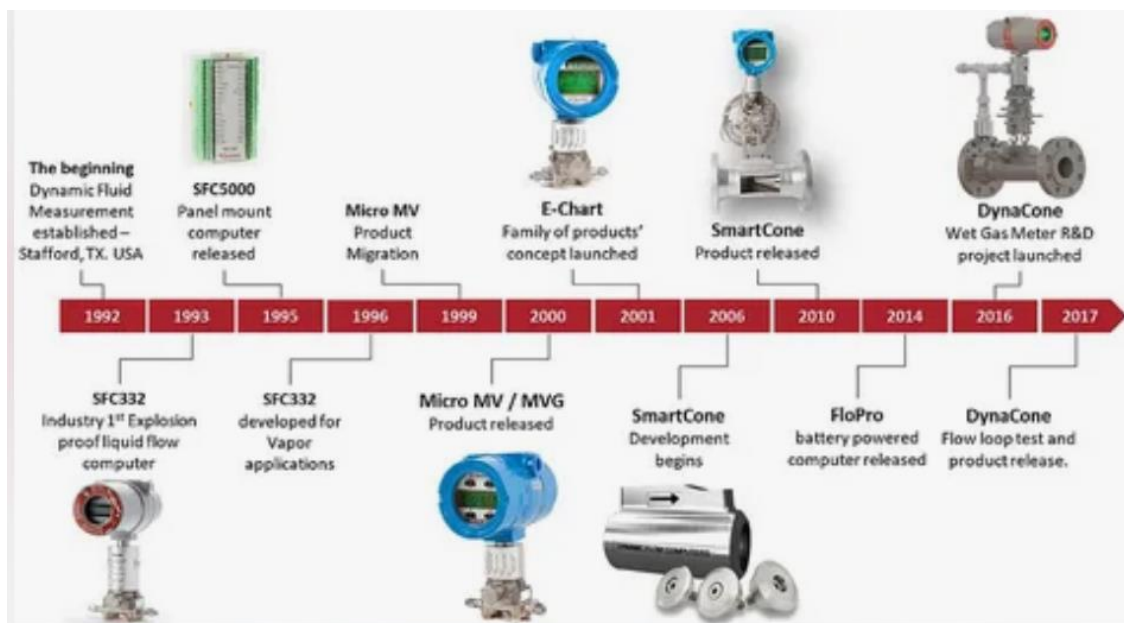


Рисунок 1 – мобильные впрыскиватели

2. **Адаптивное регулирование:** " DynamicFlow " автоматически анализирует данные о текущей добыче, гидродинамических характеристиках пласта и других факторах, чтобы определить наилучшие параметры впрыскивания воды. Это позволяет минимизировать неоднородное заводнение и максимизировать извлечение нефти и газа.

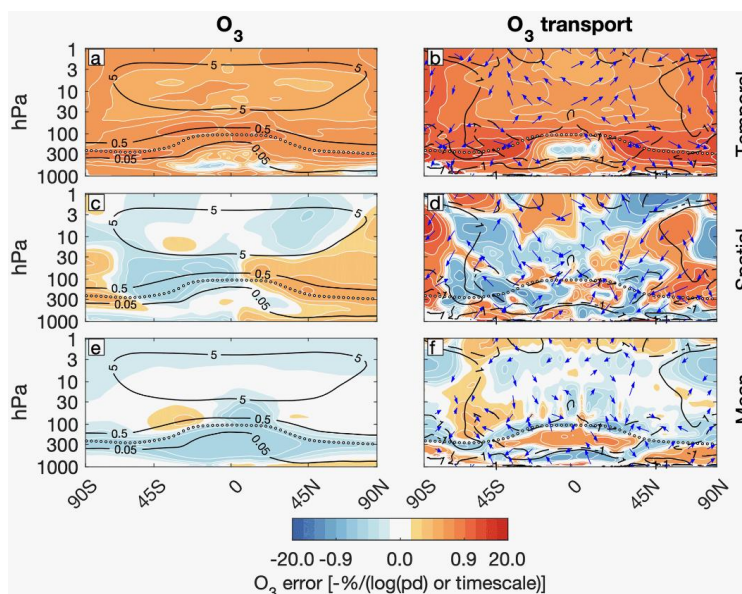


Рисунок 2

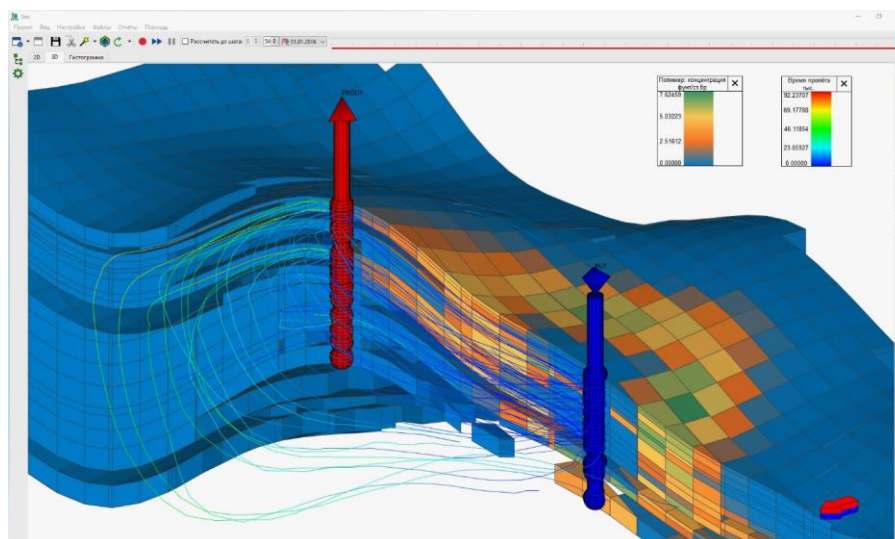


Рисунок 3 – Процесс анализирования заводнения в программном обеспечении *sim*

3. **Оптимизация процесса:** Система " DynamicFlow " непрерывно обучается на основе данных о добыче и эффективности впрыскивания воды. Это позволяет постепенно улучшать процесс заводнения и достигать оптимальной производительности на месторождении.

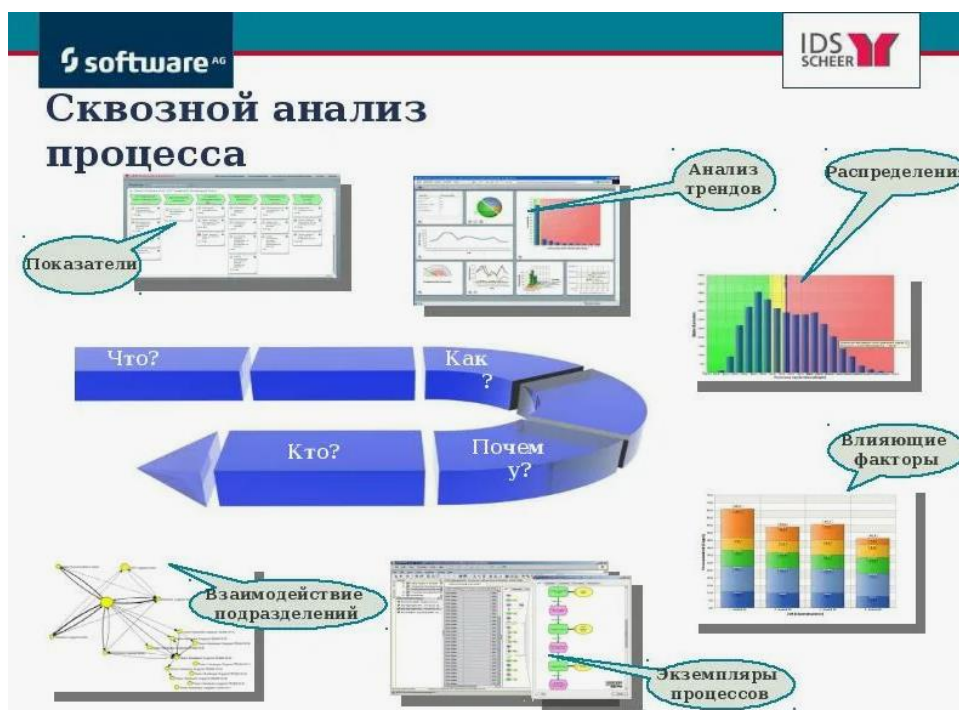


Рисунок 3 – процесс обучения на основе имеющихся данных системы " DynamicFlow"

Применение " DynamicFlow " на месторождении Кумколь может иметь несколько ключевых преимуществ:

1. **Гибкость и мобильность:** Благодаря использованию мобильных впрыскивателей, "FlexFlow" может легко адаптироваться к изменяющимся условиям на месторождении Кумколь и оперативно реагировать на новые требования.

2. **Увеличение извлечения:** Оптимизированное нестационарное заводнение позволяет равномерно распределять воду в пласте, улучшая условия для извлечения нефти и газа и повышая общую производительность месторождения.

3. **Экономическая эффективность:** " DynamicFlow " помогает оптимизировать использование водных ресурсов и снижает затраты на процесс заводнения, что делает добычу на месторождении Кумколь более экономически выгодной.

Технология " DynamicFlow представляет собой инновационный подход к управлению процессом заводнения и может стать ключевым инструментом для повышения эффективности добычи на месторождении Кумколь и аналогичных объектах.

Conclusion (Выводы)

Противотурбулентные присадки представляют собой перспективный метод снижения турбулентности потока, что в свою очередь позволяет уменьшить гидравлические сопротивления в трубопроводе.

В заключении можно отметить, что дальнейшее развитие и применение противотурбулентных присадок в трубопроводных системах является перспективным направлением для совершенствования нефтяной промышленности, способствующим повышению ее эффективности, экономичности и экологической безопасности.

Confirmations (Подтверждения)

Предложенные в данной работе результаты исследований были проведены для условий Мамонтовского месторождения. В дальнейшем планируется продолжить исследования по данному направлению для усовершенствования применения технологии нестационарного заводнения в нефтяной промышленности.

Список использованных источников

1. Environmental Impact Assessment of Oil and Gas Field Operations. (2021). Environmental Protection Agency, United States.
2. Adaptive Control Systems in Oilfield Technologies. (2018). Oilfield Engineering Handbook, Chapter 9.
3. Geological Survey Report: Kumkol Field. (2019). Ministry of Energy and Natural Resources, Kazakhstan.