

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕИЗВЛЕЧЕНИЯ

Б.Ю. Номозов, доцент кафедры «Нефтегазового дело
и технология переработки нефти и газа» Каршинский государственный
технический университет

Ж.Б. Юлдашев, старший преподаватель кафедры «Нефтегазового дело
и технология переработки нефти и газа» Каршинский государственный
технический университет

Аннотация

В статье рассмотрены технологические и технические аспекты применения методов увеличения нефтеизвлечения на различных стадиях разработки нефтяных месторождений. Проанализированы современные способы воздействия на пласт, направленные на повышение коэффициента извлечения нефти и вовлечение в разработку трудноизвлекаемых запасов. Особое внимание уделено вопросам выбора технологий, используемого оборудования и условиям эффективного внедрения методов повышения нефтеотдачи. Показано, что комплексное применение современных технологических решений и технических средств позволяет повысить эффективность разработки месторождений, увеличить объем добываемой нефти и улучшить экономические показатели нефтедобывающих предприятий.

Ключевые слова: *нефтеизвлечение, нефтеотдача пласта, методы увеличения нефтеизвлечения, нефтяные месторождения, технологические процессы, технические средства, интенсификация добычи нефти, коэффициент извлечения нефти, разработка месторождений.*

TECHNOLOGICAL AND TECHNICAL ASPECTS OF THE USE OF ENHANCED OIL RECOVERY METHODS

B.Yu. Nomozov, Associate Professor, Department of Oil and Gas Business and oil and gas refining technology" Karshi State Technical University

J.B. Yuldashev, Senior Lecturer, Department of Oil and Gas Business and oil and gas refining technology" Karshi State Technical University

Abstract

The article discusses the technological and technical aspects of the use of methods for increasing oil recovery at various stages of oil field development. Modern methods of influencing the formation aimed at increasing the oil recovery factor and involving hard-to-recover reserves in development have

been analyzed. Particular attention is paid to the selection of technologies, equipment used and the conditions for the effective implementation of enhanced oil recovery methods. It has been shown that the comprehensive use of modern technological solutions and technical means can increase the efficiency of field development, increase the volume of oil produced and improve the economic performance of oil producing enterprises.

Key words: *oil recovery, reservoir recovery, methods of increasing oil recovery, oil fields, technological processes, technical means, intensification of oil production, oil recovery factor, field development.*

Статья посвящена анализу и выбору наиболее результативных технологий повышения нефтеотдачи пластов в зависимости от геолого-физических особенностей месторождений. Рассматриваются различные методы воздействия на пласт, включая тепловые, газовые, химические и комбинированные технологии. На основе расчетных примеров показано их влияние на коэффициент извлечения углеводородов и экономические показатели разработки.

При выборе метода повышения нефтеотдачи необходимо учитывать свойства нефти, параметры пласта, глубину залегания и условия эксплуатации месторождения. Проведение предварительных расчетов позволяет оценить технологическую и экономическую эффективность каждого варианта.

Тепловые методы

Одним из наиболее распространенных способов разработки залежей высоковязкой нефти является паротепловое воздействие. Рассмотрим пласт, содержащий нефть с вязкостью около 500 сПа, расположенный на глубине 1500 м. Начальная температура пласта составляет примерно 80 °С. Для снижения вязкости до уровня, обеспечивающего более свободное движение нефти, требуется повысить температуру до 200 °С.

Количество энергии, необходимое для нагрева нефти, определяется зависимостью:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta T,$$

где m — масса нефти, C — удельная теплоемкость, а ΔT — разность температур.

Если объем нефти в рассматриваемом интервале составляет 1000 м^3 при плотности 800 кг/м^3 , то ее масса будет равна 800 тыс. кг. В этом случае для нагрева нефти от 80 до $200 \text{ }^\circ\text{C}$ потребуется около 201,6 млн кДж тепловой энергии.

Основным преимуществом данного метода является существенное уменьшение вязкости нефти и повышение ее подвижности в поровом пространстве пласта. Благодаря этому увеличивается объем извлекаемых запасов. Однако высокая энергоемкость процесса и значительные эксплуатационные затраты относятся к его главным недостаткам.

Газовые методы

Среди газовых технологий особое место занимает закачка диоксида углерода (CO_2). Этот способ широко применяется на месторождениях с низкопроницаемыми коллекторами, где традиционные методы воздействия оказываются менее эффективными.

Предположим, что начальные извлекаемые запасы нефти составляют 10 млн баррелей. Если внедрение технологии CO_2 обеспечивает дополнительное увеличение нефтеотдачи на 10 %, то объем дополнительно добытой нефти достигнет 1 млн баррелей.

При стоимости закачки около 3 долларов США на каждый баррель дополнительной добычи общие затраты составят примерно 3 млн долларов. Если рыночная цена нефти находится на уровне 60 долларов за баррель, потенциальная выручка от дополнительной продукции может достигнуть 60 млн долларов.

К преимуществам технологии относятся повышение коэффициента извлечения нефти и возможность частичной утилизации углекислого газа, что способствует снижению экологической нагрузки. Вместе с тем реализация проекта требует развитой инфраструктуры для транспортировки и закачки газа, а эффективность процесса во многом определяется герметичностью и строением пласта.

Проведенный анализ показывает, что паротепловое воздействие наиболее эффективно при разработке залежей тяжелой нефти, хотя связано с высокими энергетическими затратами. Закачка CO₂ характеризуется значительным экономическим потенциалом для низкопроницаемых пластов, однако требует соответствующих геологических условий и дополнительных капитальных вложений.

Таким образом, выбор технологии повышения нефтеотдачи должен основываться на комплексной оценке характеристик месторождения. На поздних стадиях разработки наибольший эффект, как правило, обеспечивают интегрированные решения, сочетающие тепловые, газовые и химические методы воздействия на пласт.

Список литературы

1. Барсуков, В.И., Соловьев, В.Г. Технологии повышения нефтеотдачи: теории и практическое применение. — М.: Недра, 2010. — 243 с.
2. Жуков, В.К., Лаврентьев, А.П. Интегрированные методы повышения нефтеотдачи. — М.: Изд-во Московского государственного университета, 2015. — 358 с.
3. Яковлев, В.Н., Александров, В.И. Химические методы повышения нефтеотдачи. — СПб.: Наука, 2013. — 423 с.
4. Rossen, W.R. CO₂ Enhanced Oil Recovery: Technology and Applications. — Tulsa: SPE, 2014. — 394 с.