

*Воробьев Евгений Сергеевич  
студент магистратуры  
Тюменский индустриальный университет,  
Россия, г. Тюмень  
e-mail: serrei4@inbox.ru*

## **ГРП - МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ**

***Аннотация:** На настоящее время основной причиной низкой продуктивности скважин и низкими свойствами естественной проницаемости продуктивного пласта обусловлено снижением призабойной проницаемости пласта за счет интенсивного воздействия различных физико-химических процессов при строительстве и эксплуатации скважины, которые в свою очередь приводят к нарушению равновесного состояния физико-химических и механических свойств продуктивного пласта.*

*На сегодняшнее время метод гидравлического разрыва пласта (фрекинга) один из основных методов увеличения нефтеотдачи и интенсификации газо-нефтяных скважин. Суть данного метода состоит в образовании в целевом продуктивном горизонте сети высокопроводимых трещин за счет подачи в него под давлением рабочей жидкости с различными рабочими элементами (проппантами).*

**Ключевые слова:** гидроразрыв, интенсификация, фрекинг, нефтеотдача, трещинообразование, проппанты.

*Vorobiev Evgeny Sergeevich  
master student  
Tyumen Industrial University  
Russia, Tyumen*

## **HYDRAULIC FRACTURING - A METHOD OF INCREASING OIL RECOVERY**

***Abstract:** At present, the main reason for the low productivity of wells and low properties of the natural permeability of the productive formation is due to a decrease in the bottomhole permeability of the formation due to the intense influence of various physical and chemical processes during the construction and operation of the well, which in turn lead to a violation of the equilibrium state of the physical and chemical and the mechanical properties of the reservoir.*

*Today, the method of hydraulic fracturing (fracking) is one of the main methods of increasing oil recovery and stimulation of gas-oil wells. The essence of this method consists in the formation of a network of highly conductive fractures in the target productive horizon due to the supply of a working fluid with various working elements (proppants) to it under pressure.*

**Key words:** hydraulic fracturing, stimulation, fracking, oil recovery, fracturing, proppants.

Основными предпосылками для совершенствования технологий гидравлического разрыва пласта (ГРП) на месторождениях Западной Сибири являются [1]:

- ухудшение структуры нефтяных запасов с одновременным увеличением доли низкопроницаемых коллекторов, наряду с учетом увеличения планируемого роста объемов нефтедобычи которое на настоящее время, с учетом многолетней практики, невозможно без применения и совершенствования технологий ГРП.

- либерализация законодательства РФ, в плане создания в стране различных совместных предприятий, в том числе и нефтедобычи, что вызвало высокое стремление различных зарубежных организаций занять лидирующие позиции на российском рынке в сфере нефтегазовых услуг и технологий с целью развития бизнеса.

За период последних 5 лет на основании анализа статистических данных ЦРК извлекаемые запасы увеличились более чем на 1 млрд. тонн (см. табл. 1).

Таблица 1 - Прирост начальных извлекаемых запасов на основании материалов ЦРК по месторождениям.

| Год рассмотрения работ                           | КИН на балансе | КИН по проекту | Разница КИН  | Увеличение НИЗ, млн т. |
|--|----------------|----------------|--------------|------------------------|
| 2014 (136 месторождений)                         | 0,429          | 0,454          | 0,026        | 300                    |
| 2015 (94 месторождения)                          | 0,336          | 0,383          | 0,046        | 250                    |
| 2016 (68 месторождений)                          | 0,340          | 0,405          | 0,064        | 200                    |
| 2017 (54 месторождения)                          | 0,400          | 0,456          | 0,056        | 110                    |
| 2018 (43 месторождения)                          | 0,380          | 0,409          | 0,029        | 80                     |
| 2019 (40 месторождений)                          | 0,415          | 0,433          | 0,018        | 78                     |
| <b>ИТОГО за 2014-2019гг. (435 месторождений)</b> | <b>0,391</b>   | <b>0,430</b>   | <b>0,039</b> | <b>1018</b>            |

В объемах интенсификации нефтедобычи до 2015 г основную массу составлял процесс заводнения продуктивного горизонта (см. рисунок 1).

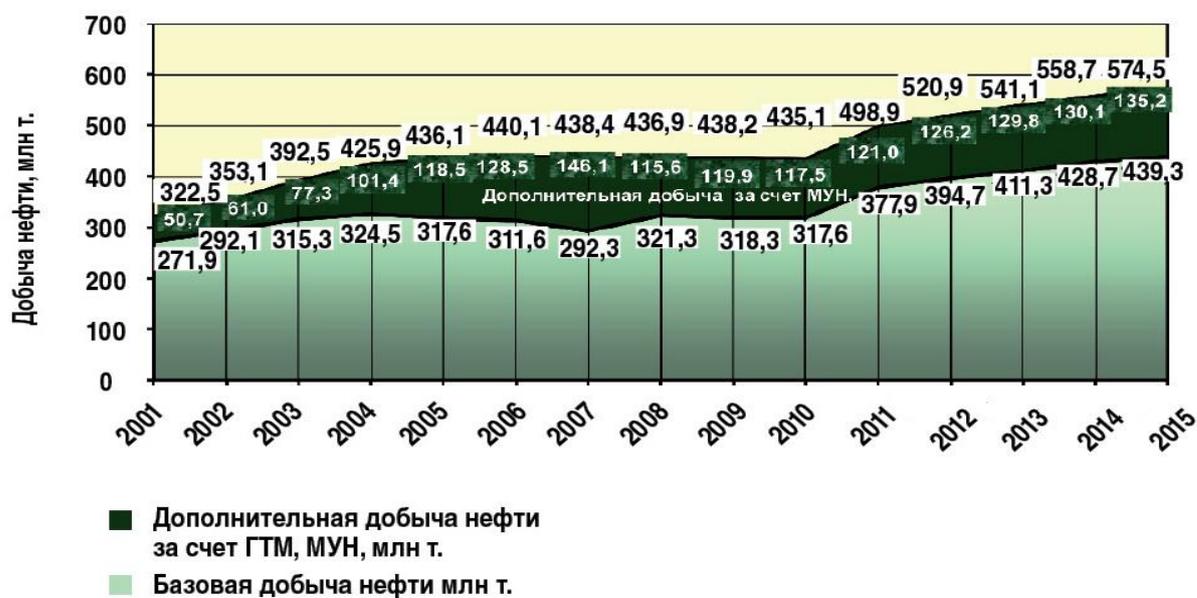


Рисунок 1 - Объемы базовой добычи (внизу графика) и дополнительно добытой нефти (в середине графика) исходя из анализа среднестатистических данных по основным нефтяным компаниям РФ за счет различных методов ГТМ, для повышения КИН и интенсификации нефтедобычи.

Диаграммы, представленные на рисунке ниже, показывают объемы нефтедобычи за 2018г. за счет проведения различных методов интенсификации нефтедобычи, (диаграмма 1), количество проведенных операций по интенсификации за данный период (диаграмма 2) и усредненные показатели эффективности различных методов (диаграмма 3) [2].

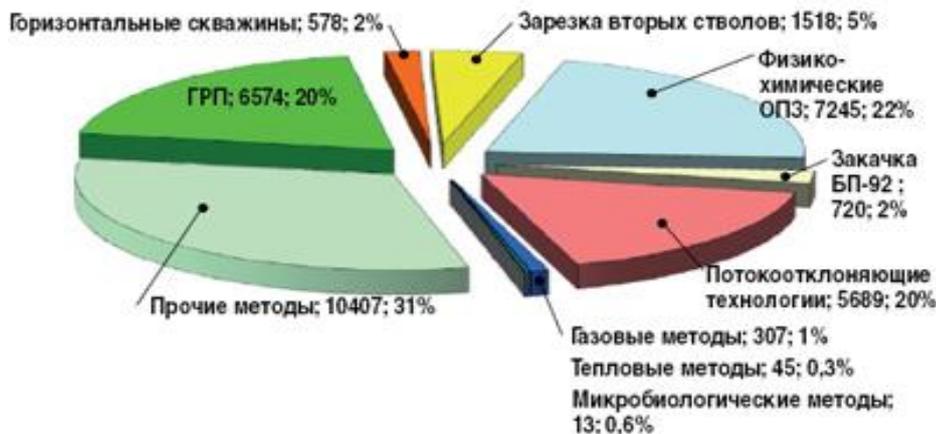
Исходя из данных диаграмм лидирующее место принадлежит операциям ГРП за счет которых был осуществлен прирост нефти на 45,2 млн. т. иными словами порядка 37% от всего дополнительного объема добычи [3]. На второй позиции зарезка боковых стволов 20 млн. тонн (17%) и горизонтальных скважин 1,4млн. тонн (16%) и т.д.

По факту из анализа данных диаграмм можно сделать вывод, что основное место объемов дополнительно добытой нефти принадлежит методу ГРП, и далее - бурение горизонтальных и боковых стволов скважин [4].

Дополнительная добыча за счет ГТМ, методов повышения КИН и интенсификации добычи нефти на месторождениях крупных нефтяных компаний Российской Федерации млн тонн



Количество ГТМ, методов повышения КИН и интенсификации добычи нефти на месторождениях крупных нефтяных компаний Российской Федерации



Технологическая эффективность при проведении ГТМ, методов повышения КИН и интенсификации добычи нефти на месторождениях крупных нефтяных компаний Российской Федерации (т/скв-опер)



Рисунок 2 – Средние показатели эффективности (тыс.т/скв-опер), по добычи дополнительных объемов нефти (млн тонн), и среднее количество

операций по внедрению различных методов повышения КИН и интенсификации добычи нефти на месторождениях РФ в 2018 г.

В настоящее время технология ГРП является одним из наиболее перспективным и эффективным методом по интенсификации и повышению нефтеотдачи продуктивных горизонтов, с низкими емкостно-фильтрационными параметрами [5].

Анализ результатов проведения технологий ГРП на различных месторождениях РФ позволяет использовать данный способ не только для интенсификации и повышения нефтедобычи, но и в целях инструмента для управления и регулировки процессов разработки за счет оптимизации параметров заводнения продуктивных горизонтов [6].

Применение технологий ГРП особенно эффективно и оптимально для пластов, обладающих низкой проницаемостью на начальной стадии разработки и эксплуатации.

На сегодняшний день масштабные операции использования технологий ГРП в промышленных масштабах осуществляются на Северной и Южной лицензионной территории Приобского месторождения разработчиком которой является ОАО НК «Роснефть». Основная масса добывающих и нагнетательных скважин данного месторождения (порядка 85%) вводятся в эксплуатацию посредством применения технологий ГРП.

На диаграмме ниже отражены основные фактические показатели нефтедобычи по Приобскому месторождению за 2014-2018гг. за счет применения технологий ГРП.

Дополнительная добыча нефти на данном месторождении, полученная за счет использования технологий ГРП в 2018 г. достигла 2,837 млн. т. (что составляет порядка 10% от общей добычи). Таким образом, внедрению, развитию и совершенствованию технологии ГРП в Западной Сибири был дан «зеленый» свет!

В настоящее время за счет массового внедрения технологии ГРП эффективность нефтедобычи из низкопроницаемых коллекторов по коэффициенту извлечения нефти составляет 0,33-0,38.

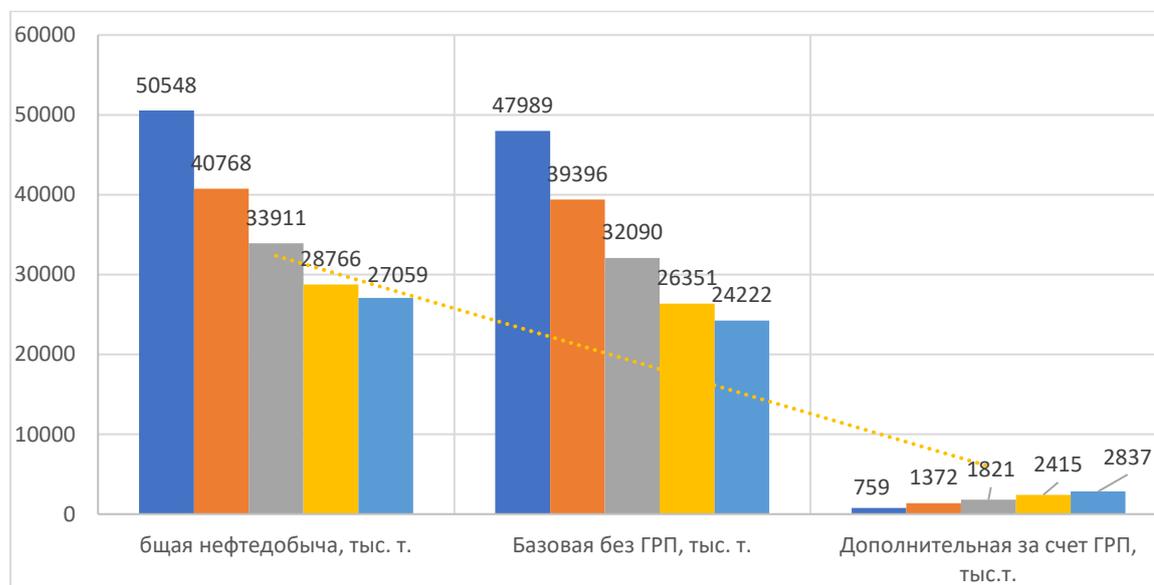


Рисунок 3 - фактические показатели нефтедобычи по Приобскому месторождению за счет применения технологий ГРП.

ГРП в настоящее время является одним из самых эффективных методов интенсификации добычи нефти и активно используется при вводе скважин в эксплуатацию после бурения и резки боковых стволов в условиях низкопроницаемых коллекторов.

### Список литературы

1. Меликбеков А.С. Теория и практика гидравлического разрыва пластов. М.: Недра, 1967. 140 с.
2. Хассин К., Петрик Р., Нуриев Б. Юганскфракмастер – совместное советско-канадское предприятие по гидроразрыву пластов // «Нефтяное хозяйство». 1990. № 12. С. 39–44.
3. Янин А.Н. Проблемы разработки нефтяных месторождений Западной Сибири. Тюмень; Курган: Изд-во «Зауралье», 2010. 608 с.

4. Шелепов В.В. О состоянии разработки месторождений УВС и мерах по совершенствованию проектирования их разработки / Сборник избранных статей, посвященный 50-летию деятельности ЦКР по УВС «Состояние и дальнейшее развитие основных принципов разработки нефтяных месторождений». М.: НИИЦ «Недра-XXI», 2013. С. 8–20.

5. Кардымон Д.В. ГРП – этапы развития, рекорды, перспективы / Материалы XI научно-практической конференции «Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО-Югры». Ханты-Мансийск, 2008. С. 307–315.

6. Черевко М.А., Янин К.Е., Янин А.Н. Ретроспективный анализ системного применения гидроразрыва пластов на Приобском месторождении (ЮЛТ) // Территория нефтегаз. 2014. № 9. С. 16–25.