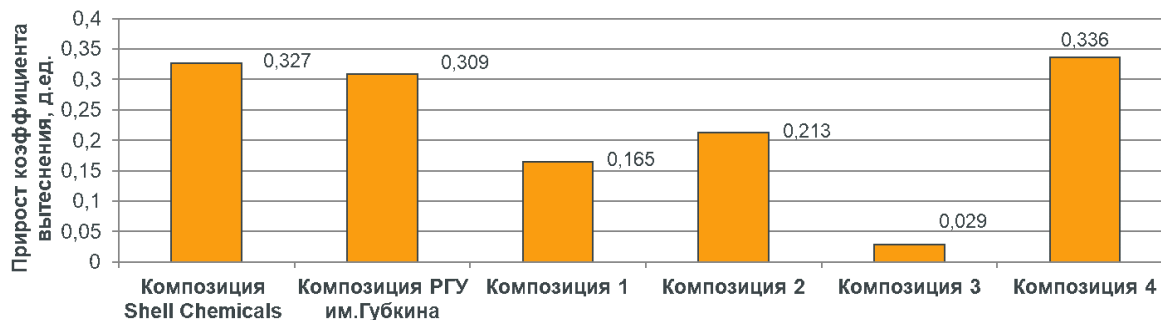


## СЕКЦИЯ 10. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В соответствии с разработанной схемой комплексных испытаний ASP композиции проведено тестирование ПАВ различных производителей, одними из которых выступили Shell Chemicals и РГУ нефти и газа). Тесты на фазовое поведение нефти со смесью ПАВ (Shell Chemicals) показали высокую активность при пластовой температуре и устойчивость образованной микроэмульсии со временем. Фильтрационные эксперименты, проведенные на образцах керна, демонстрируют увеличение нефтеотдачи после закачки щелочно-ПАВ-полимерных композиций обоих производителей. На рисунке 3 приведен график прироста коэффициента вытеснения.



**Рис. 3 График прироста коэффициента вытеснения**

Для гидродинамического моделирования ASP заводнения используют данные полученные при проведении экспериментов. При оценке экономической эффективности проекта может быть использована измеряемая величина поглощения ПАВ на поверхности горной породы. Оценка результатов успешных лабораторных испытаний с щелочно-ПАВ-полимерными композициями показывают перспективность развития метода ASP – реализация полномасштабных проектов на других месторождениях Западной Сибири.

### Литература

1. Abass A. Olajire. Review of ASP EOR (alkaline surfactant polymer enhanced oil recovery) technology in the petroleum industry: Prospects and challenges. // Energy. – 2014. – vol. 77. – p. 963–982.
2. Волокитин Я.Е., Шустер М.Ю., Карпан В.М. Методы Увеличения Нефтеотдачи и технология АСП // Rogtec: Russian oil and technologies. – 2015. – 28, Сен.

## МЕТОДЫ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Ш.А. Юлдашбеков

Научный руководитель доцент Ковешников А.Е.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Главной проблемой современной энергетики является ограниченный запас классических источников энергии. Постоянное их использование приводит к абсолютному истощению запасов топлива. Следствием выше сказанного является высокий интерес в применении нестандартных источников энергии, в частности разработки газосланцевых месторождений и добычи сланцевого газа, который имеет свойство природного газа и является восстанавливаемым источником энергоресурсов.

Множество споров в мировом сообществе возникает при обсуждении достоинств и недостатков исследования залежей сланцевого газа. В связи с этим актуальными становятся исследования экологических рисков, связанных с их разработкой.

Целью данной работы является определение влияния на окружающую среду методов увеличения газоотдачи при добыче сланцевого газа. В наши дни основным способом добычи сланцевого газ является гидромеханический разрыв пласта (ГРП), который имеет негативное воздействие на окружающую среду. Для снижения этого воздействия ведутся разработки инновационных, экологически безопасных, безводных и экономных методов, таких как плазменно-импульсное воздействие на пласт, газодинамический и криодинамический разрывы пласта. Эти методы являются такими же эффективными, как и гидравлический разрыв пласта, а также имеют более низкую стоимость реализации.

**Таблица 1**

### Мировые ресурсы сланцевого газа

| страны          | США | Китай | Аргентина | Алжир | Канада | Мексика | Россия |
|-----------------|-----|-------|-----------|-------|--------|---------|--------|
| Запасы, трлн.м3 | 43  | 41,3  | 29,7      | 26,2  | 21,2   | 20,2    | 10,6   |

Основным методом добычи сланцевого газа является метод гидравлического разрыва пласта (рис.).

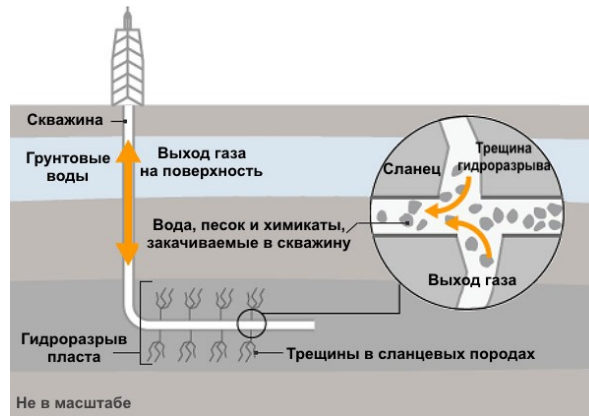


Рис. Технология добычи сланцевого газа методом ГРП

В России нет высокой востребованности в разработке газосланцевых месторождений, в связи с разработкой огромных запасов природного газа. Но ситуация может быстро измениться, т.к. по предварительным подсчетам при нынешнем уровне добычи нефти и газа, их запасы истощатся через 45 лет, что в свою очередь приведет к заинтересованности в разработке газосланцевых месторождений.

ГРП подразумевает собой закачивание в пласт воды, песка и химических реагентов под высоким давлением, что позволяет вытекать газу к устью скважины и расширяет трещины в породе. Данный процесс вредит окружающей среде. В большинстве стран, в местах проведения ГРП и добычи сланцевого газа в десятки раз превышена концентрация метана в пресной воде, из-за этого люди начинают болеть онкологическими заболеваниями.

В настоящее время открыты газосланцевые месторождения в Великобритании, Австрии, Германии, Швеции, Польше, Китае также Украине. В ходе выполнения работы был произведен типовый расчет со стандартными исходными данными.

Таблица

Типовой расчет ГРП

| Глубина скважины | Начальный дебит скважины | Объем жидкости-пропанто-носителя | Масса песка | Объем продавливаемой жидкости | Время проведения ГРП | Увеличение дебита скважины | Давление для создания эффективного ГРП |
|------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|--|
| 2000 м           | 20 м <sup>3</sup> /сут   | 26,7 м <sup>3</sup>              | 9 т         | 46 м <sup>3</sup>             | 1ч 29 мин            | 2,2 раза                   | 35,7 МПа                               |

В связи с экономическими санкциями, наложенными на РФ, отсутствие импорта оборудования является важной причиной замедления разработки трудно извлекаемых запасов газа. Это приводит к необходимости разработки альтернативных способов добычи газа с большой газоотдачей.

В настоящее время в Российской Федерации разрабатываются и вводятся новейшие технологические процессы повышения нефте- и газоотдачи, такие как плазменно-импульсное воздействие на пласт; газодинамический и криодинамический методы разрывы пласта.

Таблица

Методы добычи сланцевого газа

| Методы воздействия на пласт        | Метод плазменно-импульсного воздействия   | Газодинамический разрыв пласта  | Криодинамический разрыв пласта   |
|------------------------------------|---|---|--|
| Принцип работы                     | использование генератора плазменного импульсного воздействия, который преобразует энергию металлической плазмы в импульсное давление в жидкости для очистки призабойной зоны скважины | Расширение трещин в породе происходит за счет сгорания горюче окислительного состава. | основан на применении жидкого азота и использовании двух физических явлений: криостатического расширения пластового флюида при замерзании в микротрещиноватых породах на уровне матрицы, с целью разрушения межкристаллических связей и высыпания продуктов обработки в образовавшиеся поры; термодинамического расширения жидкого азота в пласте при испарении. |
| Затраты на одну операцию           | 2,8-3,5 млн. руб.   | 1,3 млн. руб.   | 2,5 млн. руб.  |
| Долговременность эффекта           | 12 мес.   | 6-24 мес.   | 18 мес.  |
| Применение на старом и новом фонде | Оптимально как на старых, так и на новых скважинах  | Оптимально как на старых, так и на новых скважинах                                    | Оптимально как на старых, так и на новых скважинах   |

ГРП является самым распространенным на сегодняшний день методом добычи сланцевого газа. Но из-за ряда недостатков данного метода, в том числе большого ущерба экологии, ученые разрабатывают новые, более дешевые, эффективные и экологически чистые методы добычи сланцевого газа. Рассмотренные выше методы разработки газосланцевых месторождений, являются настолько же эффективными, как и ГРП, но при той же газоотдаче, они более дешёвые и не несут такого большого вреда окружающей среде. Развитие и применение в России экологичных и доступных технологий приведет к усовершенствованию и возможности безопасного освоения месторождений сланцевого газа.

#### Литература

1. Захарченков И.А. Сланцевая революция: мифы и реальность [Текст] / И. Захарченков // Рынок ценных бумаг. – 2013. – № 6. – С. 30–33.
2. Лесничий В.Г., Николаев В.А. Трудная нефть. Что делать? // Нефть России. – Нефтегазовая вертикаль. – 1998. – № 2. – С. 59–61.
3. Соловьянов А.А. Экологические последствия разработки месторождений сланцевого газа / Александр Соловьянов – М.: Зеленая книга, 2014. – 60 с.
4. Сорокин С.Н., Горячев А.А. Основные проблемы и перспективы добычи сланцевого газа // Сб. ст. по итогам научно-образовательной конференции «Экономика энергетики как направление исследований: передовые рубежи и повседневная реальность». – М., 2012. С. 123–132.
5. Юрчук А.М. Расчеты в добыче нефти – М.: Недра, 1969. – 240 с.