|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема: «Адаптация технологий гидроразрыва к сложным геологическим условиям юрских коллекторов полуострова Ямал»**  Биккулов Руслан Дамирович  магистрант кафедры разработки нефтяных и газовых месторождений, Тюменский индустриальный университет, Институт геологии и нефтегазодобычи, г.Тюмень, Российская Федерация. Место работы: компания Шлюмберже Лоджелко Инк, полевой инженер ГРП. Адрес: 190000, Российская Федерация, г.Новый Уренгой, Западная Промзона, территория 1;  RBikkulov@slb.com  8-921-642-82-93 | | |
|  | | |
| Орехов Дмитрий Иванович  магистрант кафедры разработки нефтяных и газовых месторождений, Тюменский индустриальный университет, Институт геологии и нефтегазодобычи, г.Тюмень, Российская Федерация. Место работы: ООО "Соровскнефть", заместитель генерального директора по экономике и финансам. Адрес: 625002, г.Тюмень, ул.Орджоникидзе, 5;  [OrekhovDI@yandex.ru](mailto:OrekhovDI@yandex.ru) +79129232907 | | |
|  |  |
|  |  |

# **Введение**

Гидравлический разрыв пласта (ГРП)- один из методов увеличения темпов отбора нефти и газа, повышения продуктивности скважин. Гидравлический разрыв является механическим методом воздействия на продуктивный горизонт, при котором инициируется и развивается трещина (канал высокой проводимости), причем развитие трещины происходит по плоскостям минимальной прочности благодаря воздействию на пласт давления, создаваемого закачкой в пласт жидкости разрыва.

В процессе проведения ГРП трещина растет, происходит ее «развитие», возникает связь с системой естественных трещин пласта. Таким образом область коллетора, дренируемая скважиной, расширяется. В образованные зоны, при помощи жидкости разрыва, транспортируется проппант (зернистый материал высокой прочности), который предотвращает «схлопывание» трещины после снятия избыточного давления. В результате обработки возрастает дебит добывающих и приемистость нагнетательных скважин.

Существует множество методик и технологических решений проведения гидроразрыва пласта. Их выбор обуславливается целями обработки, геологическими условиями залегания целевого интервала, особенностями климата, опытом проведения обработок в схожих условиях и т.д.

Большое значение имеет палеозойский карбонатный комплекс, промышленная продуктивность которого доказана на уникальном Новопортовском газонефтяном месторождении. Высокоперспективным объектом разработки, в частности, является Юрский коллектор полуострова Ямал.

Сложность проведения ГРП Юрских коллекторов обусловлена геологичскими условиями залегания. Основная проблема заключается в близком расположении водонефтяного и газонефтяного контактов. В таких условиях высок риск прорыва трещины в водоносную зону или в газовую шапку,что приводит к существенному снижению добычи по нефти.

Решив данные проблемы мы сможем успешно разрабатывать уникальные запасы Юрских коллекторов и пластов со схожими свойствами.

# **Опыт адаптации технологий ГРП к сложным геологическим условиям Юрских коллекторов.**

Анализ сложностей произвел на примере статьи «Адаптация технологий гидроразрыва к сложным геологическим условиям юрских коллекторов полуострова Ямал», авторы: Асхат Ишангалиев, Алексей Юдин, Алексей Борисенко, Денис Вернигора, Александр Громовенко Шлюмбереже Лоджеко Инк, Александр Корепанов, Олег Олендер Гaзпромнефть-Ямал, Эльнар Сайфутдинов- Газпромнефть НТЦ.

Основное решение- сдерживание вертикального роста трещины. Для этого был применен комплексный подход:

* оптимизация жидкости разрыва (снижение вязкости, оптимизация химического состава)
* применение устройства безопасного сброса шаров (снижение объема закачиваемой жидкости при ГРП по сравнению со стандартным ГРП)
* внедрение технологии специального заканчивания скважины (установка многоразовых муфт ГРП с возможностью без подъема ГНКТ открывать и закрывать порты ГРП. Результат- увеличение скорости выполнения работ и снижение объема закачки жидкости)
* широкий спектр исследований для понимания развития трещины и более точного моделирования ГРП

Таким образом удалось добиться результативного проведения ГРП и повысить эффективность разработки месторождения в целом.

В статье «Коллекторский потенциал осадочного чехла Ямальской области» из раздела «Нефть и газ: Месторождения Ямала» рассмотрены свойства юрских коллекторов полуострова Ямал. Можно сделать основной вывод по статье: в коллекторских горизонтах нижней-средней юры ЯНАО, наблюдается сложная пространственная картина вариаций величин ФЕС, а именно «мозаика» разнопродуктивных и непродуктивных участков, с «мертвой» (неотдающей) газонасыщенностью плотных высококарбонатизированных пластов и прослоев песчаников и алевролитов. Вместе с тем общую петрофизическую изученность юрских коллекторов нельзя признать удовлетворительной: необходим более глубокий и массовый анализ всех характеристик порового пространства и фильтрационных особенностей песчаников и алевролитов горизонтов Ю2-3, Ю6-7, Ю10 и Ю12 и других горизонтов.

В статье «Hydraulic Fracture Geometry Investigation for Successful Optimization of Fracture Modeling and Overall Development of Jurassic Formation in Western Siberia.», авторы: Алексей Никитин- SPE, Роснефть-Юганснефтегаз; Алексей Юдин- SPE, Шлюмберже; Ильяс Латыпов, Азат Хайдар- SPE и Глеб Борисов- SPE, УфаНИПИнефть авторы описывают схожую проблему проведения ГРП со сложными геологическими условиями залегания коллектора. Предложено использовать датчики забойного давления на скважинах, подлежащих обрабоке, так как показания забойного датчика позволяют судить о росте трещины и полнее представлять ход ее развития в процессе закачки. Так-же на скважинах проводились акустический широкополосный каротаж, это позволяет получить такие геомеханические свойства пласта, как коэффициент Пуассона и модуль Юнга. Все это позволяет построить достаточно точную модель ГРП.

В статье «Differential Cased-Hole Shear Anisotropy(DCHSA) Methodology as a Calibration and evaluation Tool of Hydraulic Fracture Height in Colombian Fields», авторы: Jose Camilo Santamaria and Edgar Velez, Schlumberger; Jorge Bahamon, Ecopetrol S.A. так-же говорится о важности понимания роста трещины в процессе закачки, и на примерах доказывают эффективность акустического широкополосного каротажа.

Согласно статьи «Эффективность проведения гидравлического разрыва пласта на Вынгапуровском месторождении», авторы: Саранча А.В., Федоров В.В., Митрофанов Д.А., Зотова О.П. авторы для снижения вертикального роста трещины рекомендуют при проведении ГРП на Юрских коллекторах применять растворимое волокно в системе рабочей жидкости ГРП для снижения ее вязкости с одновременным сохранением транспортных свойств.

# **Заключение**

Таким образом основными проблемами при проведении гидроразрыва в условиях юрских коллекторов полуострова Ямал являются сложные геологические условия. В частности, близость газонефтяного и водонефтяного контактов, что приводит к серьезным ограничениям по объемам закачки и требует применение комплексного подхода к проектированию и проведению ГРП.

# **Список используемых источников**

1. Статья «Коллекторский потенциал осадочного чехла Ямальской области» - 07.2017 - <http://www.geologam.ru/oil/yamal/kollektorskiy-potencial-osadochnogo-chehla-yamalskoy-oblasti>
2. Доклад «Адаптация технологий гидроразрыва к сложным геологическим условиям юрских коллекторов полуострова Ямал» / Асхат Ишангалиев, Алексей Юдин, Алексей Борисенко, Денис Вернигора, Александр Громовенко - Шлюмбереже Лоджеко Инк; Александр Корепанов, Олег Олендер- Гaзпромнефть-Ямал; Эльнар  
   Сайфутдинов- Газпромнефть НТЦ - SPE-187914Number-RU – 10.2017.
3. Васильев В.А., Верисокин А.Е., Гидроразрыв пласта в горизонтальных скважинах. - Вестник ПНИПУ – 2013.
4. ГРП в горизонтальных скважинах с открытым стволом на месторождениях Западной Сибири / А.В. Бровчук, И.Р. Дияшев, А.В. Липлянин, Д. Грант, Д. Усольцев, K.K. Бутула // Oil and Gas  
   Technical Conference and Exhibition held: тр. междунар. конф., Москва, 3–6 октября 2006. – М., 2006.
5. Hydraulic Fracture Geometry Investigation for Successful Optimization of Fracture Modeling and Overall Development of Jurassic Formation in Western Siberia / А. Nikitin, А. Yudin, I. Latypov, A. Haidar, G. Borisov // Asia Pacific Oil and Gas Conference & Exhibition, 4–6 August 2009, Jakarta, Indonesia. SPE 121888-MS. – Jakarta, 2009.
6. Саранча А.В., Федоров В.В., Митрофанов Д.А., Зотова О.П. «Эффективность проведения гидравлического разрыва пласта на Вынгапуровском месторождении» // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-12. – С. 2581-2584;
7. Статья «Differential Cased-Hole Shear Anisotropy(DCHSA) Methodology as a Calibration and evaluation Tool of Hydraulic Fracture Height in Colombian Fields», авторы: Jose Camilo Santamaria and Edgar Velez, Schlumberger; Jorge Bahamon, Ecopetrol S.A., SPE 2014