

Лашкин Никита Евгеньевич

Студент

2й курс, факультет «Нефтегазовое дело»

Тюменский индустриальный университет

Россия, г. Тюмень

**АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ МЕТАНОВОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ГИДРАВЛИЧЕСКОМ РАЗРЫВЕ
ПЛАСТА**

Аннотация: на сегодняшний день в России основную долю экономики составляет доход от продажи различных полезных ресурсов, в основном газа и нефти. Для увеличения уровня добычи нефти со скважины применяют различные современные технологии, в том числе технологию направленного горизонтального бурения и гидравлический разрыв пласта.

Ключевые слова: нефть, пласт, разработка, гидравлический разрыв, последствия.

Lashkin Nikita Evgenievich

Student

2nd year, faculty of "Oil and Gas Business"

Tyumen Industrial University

Russia, Tyumen

**ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF METHANE
POLLUTION OF WASTE WATER DURING HYDRAULIC RIP**

Annotation: today in Russia the main share of the economy is income from the sale of various useful resources, mainly gas and oil. Various modern technologies are

used to increase the level of oil production from the well, including directional horizontal drilling technology and hydraulic fracturing.

Key words: *oil, reservoir, development, hydraulic fracture, consequences.*

Гидравлический разрыв пласта — это метод, используемый для доступа к природному газу и нефти в плотных геологических формациях. Процесс включает в себя горизонтально-направленное бурение скважин в дополнение к использованию воды, песка и химикатов при высоких давлениях для разрушения породы и выделения углеводородов [1].

Процесс гидравлического разрыва можно разделить на следующие четыре этапа [2]:

1. Скважина пробурена вертикально до желаемой глубины, затем повернута на угол и продолжается горизонтально на несколько тысяч футов в пласт, предположительно содержащий захваченный природный газ или нефть. Смесь воды, песка и химикатов закачивается в скважину под высоким давлением, чтобы создать трещины в сланцевых породах, что повышает проницаемость и позволяет углеводородам выходить.

2. Природный газ или нефть выделяется через трещины и отводится обратно на поверхность скважины.

3. Сточные воды (также называемые «возвратной водой» или «добываемой водой») возвращаются на поверхность после завершения процесса фрекинга.

4. Природный газ или нефть собирается на поверхности и обрабатывается, очищается и отправляется на рынок.

Вода и песок составляют от 98 до 99,5% жидкости, используемой при гидроразрыве пласта. Кроме того, используются химические добавки, но точный состав зависит от скважины.

Из-за снижения затрат на фрекинг и достижений в процессе производства, нефть и природный газ, которые ранее были не извлекаемыми, теперь доступны. Это привело к увеличению поставок нефти и газа на мировой рынок и означало

большую энергетическую независимость для стран, таких как Соединенные Штаты, которые теперь могут получить доступ к изобилию этих ресурсов [3].

Развитие фрекинга было спорным из-за экологических проблем. Для этого процесса обычно требуется 11 миллионов литров воды на скважину, что в 100 раз больше, чем при традиционных методах добычи. Это сильно варьируется в зависимости от геологических свойств скважины.

Другие экологические проблемы включают загрязнение грунтовых вод, истощение пресной воды и загрязнение поверхности в процессе бурения. Существуют также проблемы, связанные с фрекингом и усилением сейсмической активности [4].

Гидравлические трещины образуются в направлении, перпендикулярном наименьшему напряжению. Исходя из опыта, горизонтальные трещины будут происходить на глубинах менее чем приблизительно 2000 метров, поскольку перегруженность Земли на этих глубинах обеспечивает наименьшее основное напряжение. Если давление приложено к центру пласта в этих относительно неглубоких условиях, трещина, скорее всего, произойдет в горизонтальной плоскости, потому что в этом направлении будет легче разделить породу, чем в любом другом. Следовательно, в общем случае эти трещины параллельны плоскости залегания пласта [3].

При глубине, превышающей приблизительно 2000 метров, напряжение вскрыши увеличивается, что делает напряжение вскрыши доминирующим напряжением. Это означает, что горизонтальное ограничивающее напряжение теперь является наименьшим основным напряжением. Поскольку гидравлически вызванные трещины образуются в направлении, перпендикулярном наименьшему напряжению, результирующий разрыв на глубинах, превышающих приблизительно 2000 метров, будет ориентирован в вертикальном направлении.

В случае, когда трещина может пересекать границу, где направление основного напряжения изменяется, трещина будет пытаться переориентироваться перпендикулярно направлению наименьшего напряжения.

Следовательно, если бы трещина распространялась от более глубоких к более мелким пластам, она переориентировалась бы с вертикального на горизонтальный путь и распространялась бы вбок вдоль плоскостей залегания пластов породы [2].

В ходе анализа Южно-Приобского месторождения был установлен рост метанового загрязнения сточных вод после применения данных технологий. Стоит отметить, что это касается в основном неглубоких подземных вод. Установлено, что концентрация метана в некоторых из них возросла более чем в 20 раз в период с 2014 по 2016 года. Подобные выводы можно сделать исходя из различных отчетов экологических организаций, находящихся в открытом доступе [1].

Опасения по поводу воздействия на ресурсы подземных вод основаны на ранее изученном взаимодействии двухфазовых потоков жидкости и газа (воды и природного газа) и сброс в неглубокие водоносные горизонты из-за высокого давления закачиваемых жидкостей для гидроразрыва. Токсичность и радиоактивность добываемой воды из смеси жидкостей для гидроразрыва и глубоких солевых образований воды, которые могут попадать в окружающую среду также вызывает серьезные опасения. Помимо этого, существует некоторая вероятность потенциального взрыва природного газа, а также большое количество частных колодцев в сельской местности, которые зависят от неглубоких подземных вод, для домашнего и сельскохозяйственного использования – до одного миллиона скважин на территории только Западной Сибири, которые обычно не регулируются и не проверяются.

Использованные источники

1. Малышев Г.А. Влияние гидроразрыва пласта на работу окружающих скважин. /Тезисы докладов международной научно технической конференции "Нефть и газ Западной Сибири". ТюмГНГУ. 1996., стр. 52.

2. Черемисин Н.А., Сонич В.П., Батурин Ю.Е. Факторы, определяющее содержание остаточной нефтенасыщенности продуктивных пластов и методика

ее обоснования при водонапорном режиме эксплуатации. /"Нефть Сургута" (Сб. ст. посвященных добыче 1 млрд. т. нефти на места. ОАО "Сургутнефтегаз"), М.: "Нефтяное хозяйство", 1997, стр. 238-257.

3. Рабинович Е.З. Гидравлика // Учеб. Пособие для вузов. – М.: Недра, 1980. – 278 с.

4. Методологические основы научных исследований [Текст]: учебное пособие для студентов нефтегазового профиля / ТюмГНГУ; ред. Ю.Д. Земенков. - Тюмень: Вектор Бук, 2011. - 289 с.