

*Терещук Евгений Валериевич
студент 3 курса магистратуры
факультет «Бурение нефтяных и газовых скважин»
Тюменский индустриальный университет,
Россия, г. Тюмень
e-mail: jenyamaradona@rambler.ru*

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВИДА ВТОРИЧНОГО ВСКРЫТИЯ ПЛАСТОВ НА ХАРАСАВЕЙСКОМ ГКМ

***Аннотация:** В статье рассмотрены доводы в пользу выбора вида вторичного вскрытия объектов на Харасавейском ГКМ. Предусмотрено два варианта: многостадийный гидроразрыв пласта или радиальное вскрытие по типу «рыбий хвост». Приведены аргументы о недопустимости проведения ГРП с точки зрения геомеханики и меняющейся парадигмы образования нефти и газа.*

***Ключевые слова:** гидроразрыв пласта, радиальное вскрытие по типу «рыбий хвост», геомеханика, физика пласта, абиогенный генезис нефти и газа.*

*Tereshchuk Evgeny Valerievich
3rd year master student
faculty "Drilling of oil and gas wells"
Tyumen Industrial University,
Russia, Tyumen*

JUSTIFICATION OF CHOOSING OF SECONDARY RECOVERY METHOD OF LAYERS ON HARASAVEY GAS FIELD

***Abstract:** In this article reviewed arguments in favor of choosing of secondary recovery of objects in Harasavey gas field. Two variants are provided: multi-stage fracturing or radial wells “fishbone” type. Arguments about inadmissibility of fracking from the point of view of geomechanics and changing paradigm of oil and gas formation are presented.*

***Keywords:** hydraulic fracturing, radial wells “fishbone” type, geomechanics, physics of oil and gas formation, abiotic genesis of oil and gas.*

Стремительный рост использования ГРП технологии связан в первую очередь с развитием горизонтального бурения, разработкой сланцевых месторождений нефти и газа (в первую очередь в США), а также других нетрадиционных месторождений (unconventional sources) углеводородов и необходимостью обеспечения энергетической безопасности США и экспортного

экономического превосходства на рынке углеводородов. Данные обстоятельства порождают множество спекуляций по поводу допустимости и недопустимости применения данной технологий.

На данный момент ГРП запрещен во многих странах Европы (Франция, Англия, Голландия, Германия, Испания, Шотландия и другие), Латинской Америки (Уругвай, Аргентина, Колумбия, Коста Рика, Бразилия, Мексика), ЮАР, Австралия. В Северной Америке процесс запрета очень активен. В США следующие штаты: Нью-Йорк, Вермонт, Мэриленд, Орегон, Вашингтон, Флорида. В Канаде: провинция Новый Брансвик, провинция Квебек (только для месторождений сланцевого газа).

Основные претензии (в зарубежной литературе) к данной технологии связаны с вызванными землетрясениями и экологическими загрязнениями.

В РФ гидроразрыв пласта активно критикуется в СМИ, но, фактически, данная технология используется повсеместно (Россия является рекордсменом по применению многостадийного ГРП). Целью данной статьи является рассмотрение аргументов о непозволительности применения ГРП, как на Харасавейском ГКМ, так и на всей территории РФ, которые не рассматриваются в зарубежной литературе, либо же рассматриваются крайне мало.

ГРП является самым мощным способом по интенсификации притока, но форсированная добыча приводит к безвозвратным потерям, то есть резкое увеличение коэффициента отдачи ведет к уменьшению коэффициента извлечения. Давление при мощном ГРП может достигать 105 МПа. При краткосрочных нагрузках горные породы ведут как упругие тела, после снятия нагрузки, в них восстанавливаются емкостные и фильтрационные свойства. Применение данных технологий в глубоких скважинах, в которых продуктивные пласты имеют высокое содержание глинистых материалов недостаточно изучено, создаваемые депрессии стоит ограничивать до 30 МПа.

Из малочисленных исследований в РФ по вопросам применения ГРП выделяются следующие проблемы: критическое увеличение обводнения после проведения ГРП (до 95%), незначительное увеличение КИН на 1/3 скважин

(0.021), перераспределение фильтрационных потоков на участке и изменение области дренирования и динамики обводнения соседних скважин, ограничения применения по геологическим факторам (ФЕС, мощность пласта, насыщенность, расстояние от ВНК и т.д.), важность наличия естественных трещин в породах, указана недостаточность в развитии моделирования.

Исследования в области геомеханики (советские и современные зарубежные) показывают несостоятельность мини-теста (мини-ГРП) как достаточного ориентира для проведения процедуры, потому что является лишь оптимальным (по сути вероятностным) значением моделированием трещин. Причина этого – большое количество факторов, которое невозможно учесть: мульти вариативность развития трещины в пласте, различие между развитием трещины в ПЗП при проведении нагнетательного теста и её развитием в пласте, геологические особенности, влияющие на извилистость).

Рассматривая ГРП и физику пласта, стоит выделить следующие проблемы.

Методы интенсификации основаны на изменении перепада давления либо снижении фильтрационного сопротивления пласта. Разработка месторождения является процессом вмешательства человека в природную систему. Современные подходы основаны на экономической целесообразности: прибыль, сроки износа оборудования и эксплуатации, окупаемость инвестиций и др. Освоение продуктивных пластов должно быть основано на депрессиях соответствующих скорости естественного истечения в пластовых условиях, а не на насильственном отношении к коллекторам. Данный подход увеличивает сроки эксплуатации, но он не ведет к катастрофическим потерям (иногда, 80-90% запасов остается в пласте). Пласту энергетически выгоднее фильтрация по ранее выработанным каналам при формировании залежи, то есть использование начального фильтрационного поля пласта.

Интенсивные методы, которые являются грубой альтернативой (внутриконтурное заводнение и массовый ГРП), приводят к формированию нового фильтрационного поля. Что приводит, к созданию новых путей транспорта флюидов (нефти, газа, воды) к забою скважин, к изменению

первичных фильтрационных токов в пласте, к необходимости пластовым флюидотокам подчиняться неестественным (не первично освоенным) направлениям движения (подчиненным новой ориентировке осей напряжений сбросового типа), другим последствиям.

Дизайн и «мгновенная» геометрия искусственных трещин ГРП соответствует сдвиговому типу НДС земной коры, но через некоторое время в пласте она придет в соответствие с господствующим сбросовым типом, что приведет к формированию ее естественной геометрии. Именно это обстоятельство и приводит к прорыву кровельных пластов и вскрытию приповерхностных грунтовых вод.

Рассмотрим вопрос меняющейся парадигмы генезиса нефти и газа.

Массовое распространение ГРП началось в 2000-х годах в США с развитием технологий горизонтального бурения и разработкой нетрадиционных месторождений углеводородов. Данное обстоятельство позволило США стать самыми крупными производителями нефти и газа в мире. В данной стране превалирует гипотеза биогенного происхождения углеводородов, также, активно поддерживается концепция М. К. Хабберта о нефтяном пике (падение добычи ввиду истощения месторождений).

Становится понятно, почему ведущие специалисты готовы применять такие варварские методы и губить месторождения. Планируется постройка бурового флота способного производить ГРП на акваториях.

Нефть и газ не являются исчерпаемыми ресурсами, т.е. «ископаемыми». Углеводороды генерируются благодаря своей глубинно-абиогенной природе и водородной дегазации Земли, т.е. являются возобновляемым ресурсом. Открыты ветви дегазации Земли, т.е. источников глубинных источников УВ, доказано существование источников первичных доноров нефти и газа (водорода, углерода и метана в мантии и ядре Земли), в астеносфере обнаружены зоны с пониженными скоростями сейсмических волн и повышенной флюидонасыщенностью. Термодинамические расчеты доказывают устойчивость тяжелых УВ в условиях мантии Земли. В мно-гочисленных

работах доказана небиологическая природа так называемых биомаркеров, которые рассматривались до недавнего времени в качестве «абсолютных» биологических меток нефтей. Обнаружены крупные и гигантские месторождения на глубинах свыше 10,5 км, что является невозможным с точки зрения биогенной гипотезы.

Вывод. На Харасавейском месторождении следует применять вторичное вскрытие радиальными скважинами по типу fishbone и не форсировать добычу применением многостадийного ГРП, которое приведет к технологическим и экономическим потерям. Моделирование процессов вторичного вскрытия следует проводить с учетом концепций ориентированных на основах физики пласта и геомеханики, а не экономической выгоды.

Список литературы:

1. Некрасов В.И., Глебова А.В., Ширгазин Р.Г., Вахрушев В.В. Гидроразрыв пласта: внедрение и результаты, проблемы и решения. Лангепас-Тюмень, 2001. 252 с.
2. Мирзаджанзаде А.Х., Аметов И.М., Ковалев А.Г. Физика нефтяного и газового пласта. Москва – Ижевск, 2005. 280 с.
3. Николаевский В.Н. Геомеханика и флюидодинамика. С приложениями к проблемам газовых и нефтяных пластов. М.: «Недра», 1996. 446 с.
4. Turner J.P., Healy D., Hillis R.R. and Welch M.J. Geomechanics and Geology. Geological Society, Special Publication, 2017. 296 p.
5. Xuetao Hu and others Physics of Petroleum Reservoirs. Springer, 2017. 516 p.