

*Ирмашев Р.Е.,  
студент магистратуры  
3курс, факультет «Горно-нефтяной»  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Россия, г. Уфа*

*Мавлютов Д.Д.,  
студент магистратуры  
3курс, факультет «Горно-нефтяной»  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Россия, г. Уфа*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ  
СТВОЛОВ В НЕФТЯНЫХ СКВАЖИНАХ.**

*Аннотация: в статье рассматриваются основные параметры, в наибольшей степени оказывающее влияние на эффективность применения горизонтальных стволов в многоствольных нефтяных скважинах. Также проводится оценка эффективности применения горизонтальных стволов в различных по типу нефтяных коллекторах.*

*Ключевые слова: бурение, горизонтальный ствол, нефтеотдача, интенсификация, горизонтальные скважины, боковые горизонтальные ответвления.*

*Irmashev R.E..  
graduate student, 3 course  
Faculty «Mining oil»  
Ufa State Petroleum Technical University*

*Russia, Ufa*  
*Mavlyutov D.D.,*  
*graduate student, 3 course*  
*Faculty «Mining oil»*  
*Ufa State Petroleum Technical University*  
*Russia, Ufa*

**DETERMINATION AND ANALYSIS OF PARAMETERS  
AFFECTING THE EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF  
HORIZONTAL SITES IN OIL WELLS.**

*Annotation: the article discusses the main parameters that have the greatest impact on the effectiveness of the use of horizontal wells in multilateral oil wells. Also, an assessment is made of the effectiveness of the use of horizontal shafts in various types of oil reservoirs.*

*Keywords: drilling, horizontal well, oil recovery, intensification, lateral horizontal branches.*

Бурение многоствольных горизонтальных скважин (МГС) и горизонтальных стволов (ГС) из имеющегося фонда скважин, на сегодняшний день является приоритетным направлением разработки нефтяных и газовых месторождений, так как позволяет вовлечь в разработку запасы недренируемых зон, тем самым повышая коэффициент нефтеотдачи пласта в целом. Значительными преимуществами по сравнению с одиночными ГС обладают многоствольные скважины, так как большое число ответвлений позволяет охватить дренажом всю толщу продуктивного объекта. Поэтому большинство ГС в настоящее время за рубежом бурится в рамках проектов строительства многоствольных и разветвленно-горизонтальных скважин. Бурение нескольких дренирующих горизонтальных ответвлений, отходящих от главного ствола скважины, повышает долю площади контакта с продуктивным пластом, что в целом

позволяет добиться снижения затрат на бурение. Однако, бурение многоствольных горизонтальных скважин и горизонтальных стволов связано с высокими рисками и большими затратами для нефтяных компаний. С целью их сокращения, проводится определение и анализ параметров, которые оказывают наибольшее влияние на эффективность применения ГС и МГС. С целью оптимизации процесса эксплуатации, и извлечения максимума разведанных запасов, современные нефтегазодобывающие компании делают все больший упор на вскрытие продуктивных пластов МГС, т.е. на бурение нескольких дренирующих скважин (ответвлений) от одного главного ствола. Более 12% от 69 тысяч скважин, разбуриваемых ежегодно, являются потенциальными кандидатами на применение данного способа вскрытия продуктивных пластов [1]. Технология бурения МГС используется также при проведении повторного бурения в действующих скважинах, с целью восстановления продуктивности скважин.

Многоствольные скважины, с ответвлениями направленными под большим углом, либо горизонтально, пересекают большее число естественных трещин и зачастую повышают добычу из пласта в большей степени, чем это достигается в результате бурения одиночных ГС или проведения ГРП.

На расположение горизонтальных ответвлений оказывают влияние большое число факторов. Сюда относятся абсолютная проницаемость, анизотропия, толщина, трещиноватость (интенсивность и ориентация трещин), характеристики пласта (вязкость нефти, пластовое давление). В зависимости от этого, МГС могут иметь следующее схематическое расположение профилей: одиночную дренирующую скважину; либо несколько боковых ответвлений, образующих веер в горизонтальной плоскости или располагающихся по вертикали друг над другом; либо две

горизонтальные скважины, расходящиеся в противоположные стороны от главного ствола [1].

ГС, имеющие в профиле форму «вилки», «веера» или «ребер позвоночника», пробуренные в одном интервале, применяются для интенсификации добычи из неглубоко залегающих залежей, характеризующихся низкими пластовыми давлениями или содержащих высоковязкую нефть, а также из месторождений с низкой энергоемкостью пласта.

В слоистых коллекторах, горизонтальные ответвления располагают по вертикали, относительно друг друга. Объединение нескольких горизонтов в один увеличивает коэффициент производительности скважин и повышает флюидоотдачу пласта.

В пластах с низкой проницаемостью и естественной трещиноватостью, горизонтальные стволы направляются противоположно друг другу, для пересечения большего количества трещин. Наибольшей эффективности достигают работы, основанные на анализе данных о направлении напряжений, действующих в коллекторе. Также в таком случае снижаются потери давления на преодоление трения течения при фильтрации флюидов пласта.

После изучения всех аспектов технологии бурения МГС, а также оценки длительности воздействия на разработку месторождений, были выделены несколько вариантов применения данной технологии на практике. Данное техническое решение особенно предпочтительно для разработки месторождений, содержащих высоковязкие нефти; характеризующихся низкими проницаемостями или естественной трещиноватостью; тонкослоистые коллекторы или многослойные залежи. Также данная технология широко применяется при разработке месторождений, находящихся на поздних стадиях эксплуатации, с низкими значениями пластовых давлений, а также содержащих пропущенные ранее

углеводороды, скопившиеся в четко выраженных структурных или стратиграфических ловушках.

Оценка экономической эффективности разработки залежей с запасами тяжелой нефти выдвигает ряд ограничений, связанных с низкой подвижностью нефти и другими факторами, определяющими флюидоотдачу пласта. При разработке таких залежей, горизонтальные стволы скважин позволяют добиться эффекта, подобному тому, который возникает после проведения ГРП, в пластах, характеризующихся низкими значениями проницаемости.

Существенным ограничением резкого увеличения добычи нефти является низкая проницаемость пластов. Правильный выбор объекта для вскрытия его ГС и составление уточненной модели должны базироваться на комплексном использовании геологических, геофизических и петрофизических данных, а также информации полученной в процессе испытания и эксплуатации одиночных вертикальных скважин. Анизотропия пласта является одним из основных факторов, который следует учитывать при проектировании многоствольных горизонтальных скважин в коллекторах, с низкими фильтрационно-емкостными характеристиками и естественной трещиноватостью. Трещины, полученные в результате проведения ГРП ориентированы параллельно трещинами, возникшим естественным путем. В данном случае, дебиты скважин соответствуют тому, когда расклиненные трещины намного короче, чем в однородном коллекторе.

Область применения ГС, БГС и РГС продолжает расширяться. Помимо использования их для освоения трещиноватых, малопроницаемых и тонких пластов, при разработке месторождений тяжелых нефтей и морских месторождений, начинается отрабатываться технология разработки небольших месторождений одной горизонтальной скважиной. Для решения проблем добычи углеводородов, скопившихся в обособленных

частях пласта, образованных в результате диагенеза пород коллектора эффективно применяют МГС. Экономическое обоснование разработки достигается за счет объединения нескольких отдельных частей залежи в единый объект разработки, исключая тем самым затраты на строительство отдельных скважин. За счет этого, МГС можно вести разработку периферийных месторождений-спутников и небольших залежей, эксплуатация которых экономически нерентабельна, при бурении одиночных скважин.

Путем ввода в эксплуатацию МГС, добиваются повышения экономической рентабельности месторождений, находящихся на завершающей стадии. Также за счет бурения МГС, добиваются приближения значения коэффициента нефтеотдачи пласта к значениям ближе, а иногда и выше проектных. Увеличение производительности достигается за счет увеличения плотности сетки скважин, путем вскрытия залежей, эксплуатация которых экономически нерентабельна при разработке отдельными скважинами. Бурением горизонтальных ответвлений из фонда уже имеющихся скважин, в эксплуатацию вводятся дополнительные объемы углеводородов, тем самым уровень добычи остается стабильным, не уменьшая достигнутого значения. Необходимость восстановления старого фонда скважин на сегодняшний день считается приоритетной задачей, т.к. стоимость одной восстановленной скважины составляет 40–60% от стоимости бурения новой скважины [1]. Бурение горизонтальных ответвлений рекомендуется, прежде всего, в скважинах, на которых имели место неоднократные ремонтные работы, не имевшие успеха, с целью увеличения нефтеотдачи при вовлечении в разработку недренируемых областей пластов.

Одним из основных показателей эффективности ввода ГС является дополнительная добыча нефти за счет повышения нефтеотдачи на участке

пласта. Повышение нефтеотдачи залежей с боковыми горизонтальными стволами в основном обусловлено тремя факторами:

- увеличением линейной скорости фильтрации за счет дополнительного отбора жидкости и приближения забоя добывающих скважин к зоне нагнетания воды;
- изменением фильтрационных потоков, ведущих к подключению к активной разработке застойных зон пласта;
- дополнительной упругопластической деформацией пород в новых депрессионных зонах, приводящей к изменению соотношения «вода-нефть» в поровом пространстве коллекторов.

Технология бурения дополнительных горизонтальных или наклонных стволов из эксплуатационной колонны вертикальной или наклонной скважины позволяет: восстановить приток нефти и газа; увеличить дебит нефти и газа за счет вскрытия продуктивных пластов горизонтальным стволом; сократить объем бурения новых скважин и уменьшить капитальные вложения на разработку месторождений.

#### **Использованные источники:**

1. А.В. Кустышев, Гейхман М.Г., Матиешин И.С. Особенности добычи нефти и газа из горизонтальных скважин: Учебное пособие.- Тюмень: ТюмГНГУ, 2007.- 124 с.
2. Кабиров М.М., Гафаров Ш.А. Скважинная добыча нефти. СПб.: ООО «Недра», 2010-416с.