



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1700215 A1

(51) E 21 B 43/25

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4653455/03  
(22) 21.02.89  
(46) 23.12.91. Бюл. № 47  
(71) Украинский научно-исследовательский  
институт природных газов  
(72) А.А.Васильченко  
(53) 622 245 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 899644, кл. E 21 B 43/00, 1981.

Кравченко Б.Н. и др. Повышение эффек-  
тивности освоения скважин. - М.: ВНИИО-  
ЭНГ, 1985, с. 36.

(54) СПОСОБ ЗАКАНЧИВАНИЯ СКВАЖИ-  
НЫ

2

(57) Изобретение относится к нефтегазодо-  
бывающей промышленности. Цель - повы-  
шение эффективности за счет разгрузки  
пласта. В процессе бурения скважины в тре-  
щинчатых продуктивных пластах опреде-  
ляют ориентацию плоскости  
преобладающей системы трещин продук-  
тивного пласта. При его вскрытии ориенти-  
руют скважину в плоскости, параллельной  
указанной плоскости. При вызове притока  
путем создания депрессии на пласт наблю-  
дается эффективное раскрытие трещин в  
прискважинной зоне.

Изобретение относится к заканчиванию  
нефтяных и газовых скважин, а именно к  
процессам вскрытия бурением трещинных  
коллекторов типа баженовской свиты и ос-  
воения скважины.

Цель - повышение эффективности за  
счет разгрузки пласта.

Для коллекторов баженовской свиты ха-  
рактерно чередование массивных и плитча-  
то-листовых битуминозных глин, состоящих  
из гидрослюда и смешанослойных образо-  
ваний ряда гидрослюда - монтмориллонита.  
Трещиноватость баженитов обусловлена  
особенностями осадконакопления, тектони-  
ческими процессами и процессами преоб-  
разования органического вещества.  
Морфологическая особенность трещин:  
плоскости их в целом прямолинейные, в то  
же время пологоволнисто-неровные. Число  
трещин - сотни на один погонный метр кер-  
на. Трещины группируются в серии. Внутри

серий трещины субпараллельны. Каждая из  
серий характеризуется отличающимися от  
других наклонами и ориентировкой трещин.  
Наклоны трещин в сериях могут колебаться  
от 0 до 90°. Чем больше мощности участков  
с трещиноватостью пород, тем больше коли-  
чество серий трещин и круче их наклоны. В  
поверхностных условиях по плоскостям тре-  
щин породы легко расщепываются рас-  
слаиваются. Для пластов баженовской  
свиты характерны аномально высокие пла-  
стовые давления, которые обуславливают  
высокую напряженность пород, разруше-  
ние керна при подъеме на поверхность ка-  
вернообразование при бурении и освоении  
скважин.

При разработке нефтяных залежей ба-  
женовской свиты на Салымском месторож-  
дении успешность бурения составляет  
около 60%, а более 40% скважин - "сухие"  
и низкодебитные. До настоящего времени

(19) SU (11) 1700215 A1

не выявлено какой-либо достаточно выраженной закономерности распределения продуктивных зон на месторождении. Распределение скважин по дебитам как разведочных, так и эксплуатационных на месторождении носит случайный, статистический характер: рядом с высокопродуктивной скважиной может находиться скважина, не давшая промышленного притока нефти, и наоборот. Поэтому при разработке месторождений заранее учитывают, что число скважин (более 30%) будет непродуктивным, так как данные разведки не позволяют надежно прогнозировать расположение непродуктивных или низкопродуктивных участков.

Высокая литологическая однородность пород баженовской свиты, а также примеры получения дебитов на "сухих" скважинах после воздействия плавным увеличением депрессии и механическими импульсами дают основания пересмотреть модель месторождения со случайным чередованием продуктивных и непродуктивных зон (линз).

Данные об особенностях разработки и эксплуатации залежей баженовской свиты позволяют обосновать модель формирования коллектора в породах баженовской свиты:

- оборудование эксплуатационного забоя "глухой" колонной, цементирование и перфорация приводят к потере дебита по сравнению с открытым забоем;

- продуктивные зоны преимущественно расположены за пределами локальных поднятий;

- освоение скважины и вызов притока (более 10 т/сут) сопровождается выносом породы, скважина засыпается шламом;

- в непродуктивных интервалах и скважинах каверны отсутствуют;

- высокая механическая скорость бурения не совпадает с высокопродуктивными интервалами;

- непродуктивные зоны баженовской свиты отличаются повышенными, а продуктивные зоны пониженными уровнями энергии отражения сейсмических волн;

- график зависимости текущего пластового давления от суммарного отбора нефти имеет нелинейный характер.

Модель формирования трещинного коллектора и получения притока из залежей баженовской свиты, охватывающая все приведенные выше особенности разработки и эксплуатации, состоит в следующем: коллектор формируется в том случае, если ось скважины и плоскость преобладающей системы трещин продуктивного пласта субпараллельны или не перпендикулярны, на

пласт осуществляют воздействие депрессией и существуют условия для разгрузки напряжений в породах пласта в направлении скважины. В этом случае трещиноватые

породы под воздействием аномально высоких пластовых давлений как гармоника растягиваются к скважине ("глухая" колонна препятствует этому), трещины раскрываются, углеводороды поступают в скважину. По мере дренирования ближайшей к скважине

зоны и снижения давления создаются условия для разгрузки следующей зоны пород (отсюда волнообразный, нелинейный вид графика пластового давления от отбора нефти). Подтверждением того, что преобладающая система трещин субпараллельна

оси продуктивной скважины, служат данные по отражению сейсмических волн, замедление скорости бурения в продуктивном интервале, кавернообразование, существование причинной связи между депрессией, разрушением стенок скважины в продуктивном интервале и вызовом притока, а также приуроченность продуктивных зон к периферии локальных поднятий.

Во всех перечисленных моментах модель формирования коллектора в залежах баженовской свиты совпадает с моделью рапопроявления (Васильченко А.А. Модель формирования рапоносных линз и механизм рапопроявлений. Нефтяная и газовая промышленность, 1988, № 2, с. 20-22).

На основе новой модели можно предложить техническое решение проблемы повышения успешности бурения: чтобы исключить случайный характер совпадения оси скважины с плоскостью пласта, необходимо предварительно получить информацию об ориентации трещин и осуществлять проводку скважины в продуктивном интервале субпараллельно преобладающей системе трещин.

На основе новой модели можно предложить техническое решение проблемы повышения успешности бурения: чтобы исключить случайный характер совпадения оси скважины с плоскостью пласта, необходимо предварительно получить информацию об ориентации трещин и осуществлять проводку скважины в продуктивном интервале субпараллельно преобладающей системе трещин.

Дополнительным к изложенной выше подтверждением правильности модели и осуществимости технического решения являются следующие примеры.

При бурении дегазационных скважин в трещиноватых пластах внезапное осипание стенок скважины, прихват бурильных труб, разгазирование и выброс бурового раствора происходят сблизи мульд погружения и разломов при совпадении оси скважины с ориентацией преобладающей системы трещин (Проскураков Н.М. Внезапные выбросы породы и газа в калийных рудниках. - М.: Недра, 1980, с. 264).

Внезапные выбросы породы и газа в шахтах и рудниках происходят в том случае и в том месте, когда и где поверхность горной выработки субпараллельна плоскости

преобладающей системы трещин, выбросы, как правило, протекают после камуфлетного взрывания, т.е. после волны разряжения и разгрузки пласта в выработку. Сейсмограмма выброса имеет волнообразный (нелинейный) вид.

При бурении скважин в трещиноватых породах вблизи разломов, где по геофизическим данным углы наклона пластов (и плоскость трещин) изменяется с субгоризонтальных на субвертикальные, что совпадает с замедлением бурения, при подъеме бурильного инструмента (депрессия на пласт) или освоении скважины происходит рапопроявление. При этом наблюдают осыпание стенок скважины и ошнос породы. Рапопроявление, как правило, имеет периодический характер. Прекращение излияния рапы происходит вследствие того, что порода в скважине и соляные пробки препятствуют дальнейшей разгрузке пласта в скважину. Кушников И.В. и др. Способы прогнозирования геолого-технических условий недр и борьбы с рапопроявлениями при бурении скважин в соленосных толщах. - М.: ВНИИЭгазпром, 1985, с. 65).

Изобретение осуществляется следующим образом.

Сначала определяют ориентацию плоскости главной системы трещин в продуктивном интервале. Для этого производят геофизические исследования, например

сейсмические исследования методом ОГТ. Дополнительную информацию можно получить по направлению естественного искривления скважин. Наиболее

5 информативны данные по исследованию кернового материала. Для этого целесообразно пробурить с отбором керна вертикальный ствол малого диаметра, определить ориентацию плоскости преобладающей системы трещин в продуктивном интервале и затем бурить основной ствол субпараллельно плоскости преобладающей системы трещин. Затем по известной методике производят замену бурового раствора в скважине на нефть или воду (при открытом забое) и путем плавного снижения и импульсного увеличения депрессии или поэтапно увеличения депрессии вызывают приток из трещиноватого пласта.

20 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ заканчивания скважины, включающий бурение скважины в трещиноватых продуктивных пластах, спуск эксплуатационной колонны и вызов притока путем создания депрессии, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности за счет разгрузки пласта, предварительно определяют ориентацию плоскости преобладающей системы трещин продуктивного пласта, а при бурении скважину ориентируют в плоскости, параллельной плоскости преобладающей системы трещин продуктивного пласта.

Редактор Е. Полимонова

Составитель А. Соколов  
Техред М.Моргентал

Корректор Н. Ревская

Заказ 4451

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

