

Саидрахмонзода С.С., Валиев Ш.Ф.

**МАХРАМ АЯНТТА БУРГУЛОО ПРОЦЕССИ УЧУРУНДА ГЕОКОРКУНУЧ
КУРУЛУШТАРДЫ ЖАНА ТЕХНОГЕНДИК ТААСИРИН АЗАЙТУУ
МАКСАТЫНДА ИЗДӨӨ-ЧАЛГЫНДОО СКВАЖИНАЛАР РЕПРЕССИЯ
КАТМАРДА КОНТРОЛДОО ЖАНА БАШКАРУУ**

Саидрахмонзода С.С., Валиев Ш.Ф.

**КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ РЕПРЕССИЕЙ НА ПЛАСТ В ПРОЦЕССЕ
БУРЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН
НА ПЛОЩАДИ МАХРАМ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ГЕОРИСКОВ
И ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

S.S. Saidrakhmonzoda, Sh.F. Valiev

**CONTROL AND ADMINISTRATION OF REPRESSION OF THE PLAST
IN THE PROCESS OF DRILLING PROJECTED SEARCHING
AND EXPLORATION WELLS ON THE SQUARE OF MAHRAM
TO DECREASE GEORISK AND TECHNOLOGICAL EXPOSURE**

УДК: 631.42+.48/50403(575.3)

Репрессия менен бургулоодо, башкача айтканда, бөгөт коюу, салттуу ыкмасы турган ички басым жыйноочу ашты гидростатикалык басым сактагычын колдонулат. Бул ыкма бир каалаган узундугу жана тарам бир кудукту курууга мүмкүнчүлүк берет. Катмар ачыш орто жыштыгы ылай айланууда болуп саналат. Айрым тукумдары бургулоо учурунда кыйынчылыктар пайда болушу мүмкүн. Талаа Махрамы кенде жылдан бери чалгындоо иштерин башынан бургуланган 16 кудук. Параметрлери бургулоо болжолдонгон геологиялык кудуктар Махрам аянтында. Терең бургулоо жана сейсмикалык иш кезгинде чалгындоо бир багытын алып талаадагы терең түзүлүшү, мурдагы тааныман түп тамырынан өзгөрткөн маалыматтарды ала алышат, бул кен чыккан терең түзүмүнүн өзгөргөндүгүнө мурунку түшүнүү, бул өз кезгинде, геологиялык чалгындоо иштерин багытын кайра алып келди.

Негизги сөздөр: репрессияларды, бөгөт коюу, бургулоо, геокоргоочу курулуштар, жаракалар, тешик, жер, талаа, мунай жана газ, кир жуугуч суюктук.

Бурение репрессией, то есть подавлением, относится к традиционному методу, при котором внутреннее давление в коллекторе превышает пластовое гидростатическое давление. Данный подход позволяет построить скважину требуемой длины и конфигурации. Вскрытие пласта происходит за счет циркуляции бурового раствора средней плотности. Сложности могут возникнуть при бурении в определенных видах пород. На месторождении Махрам с начала поисковых работ по настоящее время пробурено шестнадцать 16 скважин. Приведены параметры промысловых жидкостей для проектируемых поисковых скважин на площади Махрам. Глубокие бурением и сейсмическими работами получены данные, которые изменили прежние представления о глубинном строе-

нии месторождения, что в свою очередь привело к переориентации проводимых нами поисковых работ.

Ключевые слова: репрессия, подавление, бурение, геориск, трещины, скважина, грунт, месторождение, нефть, газ, промысловая жидкость.

Drilling repression, i.e. suppression refers to the traditional method in which the internal pressure in the reservoir exceeds the hydrostatic reservoir. This approach allows building a well of the required length and configuration. The reservoir is opened due to the circulation of medium density drilling mud. From the beginning of the prospecting works to the present, 16 wells have been drilled at the Makhram field. The parameters of drilling fluids for projected exploratory wells in the Mahram area are given. Deep drilling and seismic data obtained that changed the previous understanding of the deep structure of the field, which in turn led to the reorientation of prospecting.

Key words: repression, suppression, drilling, georisk, cracks, well, soil, field, oil and gas, washing liquid.

Введение. При традиционном способе бурения скважин на нефть и газ плотность бурового раствора подбирают так, чтобы давление жидкости в скважине (забойное давление) было выше пластового. Столб бурового раствора задавливает нефть и газ, находящиеся в пласте, не позволяя им вырваться наружу и создать риск аварии. Такой подход называется репрессией (лат. *Repressio* – подавление.), и в большинстве случаев, когда речь идет о традиционных запасах, он позволяет добиться желаемого результата - построить скважину требуемой длины и конфигурации. Сложности могут возникнуть при бурении в определенных видах пород. В первую очередь это касается карбонатных коллекторов, пронизанных многочисленными трещинами. Такие тре-

щины обеспечивают приток нефти в скважину, поэтому ее ствол стараются направить через как можно большее их количество. Однако во время бурения они начинают достаточно быстро поглощать буровой раствор, так что традиционным способом обычно удается вскрыть не более одной-двух трещин [2,6].

Бурение репрессией представляет собой исторически традиционный метод, при котором внутреннее давление в коллекторе превышает пластовое гидростатическое. В этом случае вскрытие пласта происходит за счет циркуляции бурового раствора средней плотности - 1,3-1,6 т/м³. Подобное бурение на репрессии достаточно эффективно (в т.ч. и на скважинах незначительной глубины и в неустойчивых грунтах), однако быстро понижает дебит. Спустя 15-20 лет продуктивность добычи, в зависимости от ряда дополнительных характеристик месторождения, снижается от 5 до 60 раз, и даже текущие и капитальные ремонты восстановить хотя бы 50%-ную первоначальную отдачу оказываются не в состоянии. Причиной этого заключается в возникновении явления кольматации и, как следствие, быстром падении под репрессивным воздействием скважинной ПЗП (проницаемости забойного пласта), независимо от используемого инструментария и типа бурового оборудования. В связи с этим, и с целью предотвращения

сокращения георисков и техногенных воздействий при бурении продуктивных горизонтов (поглощение бурового раствора, кольматации призабойной зоны, выбросы, нефтегазоводопроявления, взрыв, пожар и т.д.) контроль и управление репрессией играет важную роль при бурении скважин [6].

Проект разведки месторождения Махрам был утвержден Протоколом Миннефтепрома СССР от 28.09.1984 г. Согласно проекту предусматривалось бурение 15 скважин (1-параметрическая, остальные – поисковые). Указанные скважины были сгруппированы в четыре профиля. Учитывая, что основная часть Махрамской структуры находится в зоне затопления водохранилища, естественно было предполагать, что реализация проекта лишь по этой причине будет затруднена [3].

На месторождении Махрам с начала поисковых работ по настоящее время пробурено 16 скважин, из них: одна – параметрическая №1, остальные – поисковые. В настоящее время скважина №16 находится в испытании, а поисковая скв. №17 – в бурении [4].

Фактические сведения о плотности промывочной жидкости законченных строительством скважин в продуктивной части палеогеновых отложений площади Махрам приведены в табл.1.

Таблица 1

Плотность промывочной жидкости для разных скважин

Параметры	№№ скважин										
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	13	14
γ - плотность бурового раствора по скважинам	1,75	2,02	1,72	1,80	1,80	1,54	1,60	1,60	1,60	1,42	1,52

В результате глубокого бурения и последующих сейсмических работ были получены данные, которые позволили изменить прежние представления о глубинном строении месторождения, что в свою очередь приводило к переориентации поисковых работ.

Несоответствие местоположения проектных и фактически пробуренных скважин показано на рис. 1.

По результатам проведенных работ сделан вывод о том, что структура Махрам имеет блоковое строение, и каждый блок обладает своей автономной гидродинамикой и поэтому, они могут быть продуктивными на различных гипсометрических отметках. А так как разведочное бурение является завершающим этапом в цикле геологоразведочных работ, существует реальная возможность прироста запасов промышленной категории по II, V, VIII и IX пластам и горизонту «0».

С целью выяснения геологического строения, перспектив нефтегазоносности палеогеновых отложений, а также определения размеров залежей палео-

гена предусматривается бурение 3 поисковых скважин (№ 19, 20, 21) [3, 4].

Проектным горизонтом 3-х поисковых скважин является подошва палеогеновых отложений.

Проектные глубины скважин предусматриваются в пределах 4800 м, целевыми горизонтами являются бухарские (IX пласт) слои.

Площадь Махрам (рис.1) разбита на отдельные блоки, в пределах которых перспективные пласты характеризуются различными величинами фильтрационно-емкостных показателей и пластового давления, по геолого-техническим условиям проходки проектируемых скважин будут различны [3].

По результатам проведенных работ сделан вывод о том, что структура Махрам имеет блоковое строение, и каждый блок обладает своей автономной гидродинамикой и поэтому, они могут быть продуктивными на различных гипсометрических отметках. А так как разведочное бурение является завершающим этапом в цикле геологоразведочных работ, существует реальная возможность прироста запасов

промышленной категории по II, V, VIII и IX пластам и горизонту «0». С целью выяснения геологического строения, перспектив нефтегазоносности палеогеновых отложений, а также определения размеров залежей палеогена предусматривается бурение 3 поисковых скважин (№19, 20, 21) [3, 4].

Проектным горизонтом 3-х поисковых скважин является подошва палеогеновых отложений.

Проектные глубины скважин предусматриваются в пределах 4800 м, целевыми горизонтами являются бухарские (IX пласт) слои.

Площадь Махрам (рис.1) разбита на отдельные блоки, в пределах которых перспективные пласты характеризуются различными величинами фильтрационно-емкостных показателей и пластового давления, по геолого-техническим условиям проходки проектируемых скважин будут различны [3].

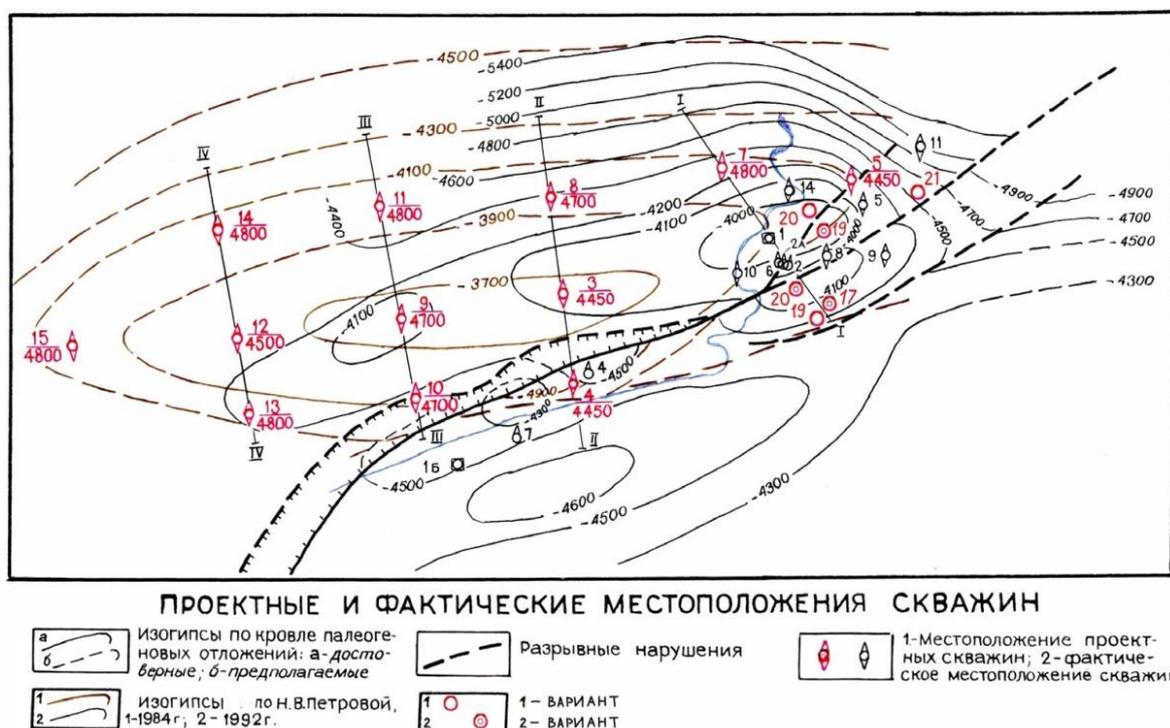


Рис. 1. Карта-схема несоответствия местоположения проектных и фактически пробуренных скважин в продуктивной части палеогеновых отложений площади Махрам.

Так, anomalно высокое пластовое давление в верхнем пласте (II) установлено в скважинах № 1, 2, 6 ($K_a=2,09$), а в скважине №5 величина $K_a=1,28$. Во всех ниже-залегающих пластах аномалия $P_{пл}$ небольшая, но величина K_a в одноименных пластах разная [4, 5].

Ниже приводятся расчетные пластовые давления для независимых проектных скважин исходя из принадлежности их к определенному блоку (табл. 2).

Сведения о величинах пластовых давлений ограничены, потому что в процессе бурения пластоиспытатели не применяются, а при испытании в эксплуатационной колонне, в условиях отсутствия притока КВД не получают.

Таблица 2

Характеристики буровых скважин

Стратиграфия	Скв. №19		Скв. №20		Скв. №21		
	Глубина, м	$P_{пл}$, МПа	Глубина, м	$P_{пл}$, МПа	Глубина, м	$P_{пл}$, МПа	
Неоген	3490	52,3	3100	51,9	2820	53,4	
Сумсар, II пл.	4180	54,1	4300	55,7	4010	55,0	
Риштан, IV пл.	4268	54,9	4395	59,7	4105	57,8	
Туркестан, VI пл.	4305	55,97	4415	59,0	4125	59,0	
Алай, VII пл.	4366	57,2	4450	59,6	4385	55,9	
Бухара	VIII пл.	4568	57,9	4490	55,5	4540	56,1
	IX пл.	4671	58,0	4625	56,7	4635	56,9

Градиент пластового давления в палеогеновых отложениях от II пласта к IX уменьшается. При поставленной задаче определения характера насыщения всех пластов залежи в скважинах VIII и IX, пласты, как правило, вскрываются со значительными репрессиями. Поэтому, предлагается в процессе бурения, елиствол скважины позволяет, проводить опробование перспективных горизонтов с помощью пластоиспытателя на трубах.

Это позволит производить корректировку проектных данных. Так II пласт, обладающий АВПД в некоторых скважинах в результате литологического замещения не является коллектором (скв. №№ 4, 8, 10). Если в процессе испытания в открытом стволе этот пласт окажется "сухим", можно дальнейшее бурение вести на буровом растворе с уменьшенной плотностью. Для поддержания плотности применять мел. Параметры промывочной жидкости для рекомендуемых скважин приводятся в табл. 3.

Таблица 3.

Параметры промывочных жидкостей для проектируемых поисковых скважин на площади Махрам

Скв. №19				Скв. №20				Скв. №21			
интервалы-бурения, м	плотность, г/см ³	вязкость, сек.	водо-отдача, см ³ /30 мин.	Интервалы-бурения, м	плотность, г/см ³	вязкость, сек.	водо-отдача, см ³ /30 мин.	Интервалы бурения, м	плотность, г/см ³	вязкость, сек.	водо-отдача, см ³ /30 мин.
0-1500	1,18-1,20	30-60	10-12	0-1400	1,18-1,20	50-60	10-12	0-1400	1,20-1,22	50-60	10-12
1500-2000	1,28-1,30	40-50	8-10	1400-2000	1,28-1,30	40-50	8-10	1400-2000	1,28-1,30	40-50	8-10
2000-3400	1,60-1,62	40-50	8-10	2000-4500	1,60-1,62	40-50	8-10	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	2000-4500	1,60-1,62	30-40	3-4
3400-4800	1,32-1,34	30-40	3-4	4500-4800	1,32-1,34	30-40	3-4	4500-4800	1,32-1,34	30-40	3-4

Отличительной особенностью технологии проходки скважин с МРП (минимальной репрессией на пласт) является необходимость постоянного контроля и прогнозирования фактических горно-геологических условий бурения и своевременной корректировки проектных решений.

С целью обеспечения возможности такого контроля должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- организация инженерного обслуживания процесса бурения;
- организация контроля за работой дополнительного оборудования и КИП;
- организация контроля за качеством бурового раствора и оперативного управления параметрами;
- оборудование устья скважины в соответствии с техническим проектом и тщательное центрирование вышки.

В целях обеспечения большей наглядности и накопления информации о величинах градиентов давлений составляется карта допустимых пределов регулирования давления в скважине (карта давлений), на которую наносятся прогнозные и фактические данные о пластовых давлениях и давлениях гидроразрыва.

При бурении скважины под 245 мм промежуточную колонну (в интервале 2600-4400 м) после вскрытия каждого из проницаемых пластов с более высоким ожидаемым значением градиента пластового давления осуществляется замер величины дифференциального и пластового давлений беспакерным способом.

Для предотвращения поглощений бурового раствора и выполнения работ по глушению скважины необходимо также знать величину допустимого давления в скважине, не проводящую к гидравлическому разрыву пород (или к утечке жидкости из скважины). Для получения этой информации служит способ опрессовки, который проводится после вскрытия первого проницаемого пласта из-под каждой промежуточной колонны. Опрессовка производится до достижения утечки жидкости из ствола скважины в породы вскрытого разреза или до достижения на устье величины допустимого давления на колонн.

Пока зависимость давления от количества закачанной с постоянной производительностью жидкости прямолинейна, имеют место упругие деформации. Отклонение зависимости от прямолинейной свидетельствует о начале утечки жидкости из системы. Это давление принимается за контрольное при определении безопасного верхнего предела давления в скважине.

По результатам определения и нового прогноза пластового давления и давления гидроразрыва при необходимости (в случае значительного отклонения фактических данных от проектных) вносят коррективы в проектные решения, например, по величине плотности бурового раствора или по глубине спуска очередной обсадной колонны, если выявлены условия, позволяющие продолжить бурение без крепления ствола обсадной колонной или когда появилась необходимость в дополнительном разобщении зон с несовместимыми условиями бурения.

Наиболее опасным моментом для возникновения нефтегазоводопроявления является подъем инструмента из-за возможного создания депрессий на пласт и последующего притока пластового флюида в количестве, приводящем к разбалансированию.

К полному подъему бурильной колонны, при наличии вскрытых продуктивных горизонтов, приступают только в том случае, если в процессе отработки долота и при контрольной проверке не наблюдалось признаков поступления в скважину пластового флюида (увеличения объема бурового раствора, стабильного уменьшения его плотности вследствие замещения, устойчивого перелива на устье после остановки насосов).

Контрольная проверка проводится после полной отработки долота, промывки скважины от выбуренной породы и остановки циркуляции.

1. По первому способу выполняют короткие спуско-подъемные операции. При полностью заполненной скважине начинают подъем инструмента и поднимают 10 свечей без заполнения затрубного пространства. После 5-ти минутной выдержки производят спуск тех же 10 свечей и наблюдают за устьем скважины. Перелив жидкости в желобную систему при спуске свечей свидетельствует о поступлении пластового флюида в ствол скважины. В этом случае приступают к промывке скважины с целью отмывки пластового флюида и увеличения плотности бурового раствора на расчетную величину.

При отсутствии перелива приступают к подъему бурильной колонны с полностью заполненной скважиной.

2. По второму способу из скважины поднимают 3 свечи бурильных труб, наворачивают обратный клапан и осуществляют спуск их в скважину с посадкой элеватора третьей свечи на ротор.

При этом дают возможность полностью слиться излишкам бурового раствора. Затем снова поднимают три свечи без заполнения затрубного пространства буровым раствором и после 5-ти минутной остановки спускают их в скважину с посадкой элеватора на ротор, наблюдая за поступлением жидкости из скважины. В трубы закачивают 5-6 м³ более тяжелого бурового раствора (на 100-200 кгс/м³) и приступают к полному подъему инструмента.

Заполнение скважины при подъеме инструмента осуществляется автоматически, а при отсутствии соответствующих приспособлений заполнение производится не реже, чем через 3-5 свечей [4].

Выводы

1. Выполнение спускоподъемных операций в обстановке, когда контроль за состоянием скважины затруднен или невозможен, запрещается.

2. Порядок выполнения работ по оценке состояния скважины после герметизации устья, выполнению расчетов и подготовительных работ, а также ликвидации выбросов пластового флюида осуществляется в соответствии с «Методикой глушения скважин при газонефтепроявлениях», г. Краснодар, ВНИИКРнефть (1979) или в соответствии с местными инструкциями аналогичного назначения.

3. При достижении глубины спуска очередной обсадной колонны, геофизической службой выполняется полный комплекс геофизических исследований с выдачей буровому предприятию заключения по стратиграфии и литологии вскрытой части разреза, величине порового и пластового давления, типа пластового флюида по проницаемым пластам.

4. Геологической службой бурового предприятия на основании заключения геофизической службы и информации, полученной при исследовании другими способами (по плотности глинистых пород, замеров пласто-испытателями и беспакерным способом), принимается решение о креплении скважины или об изменении глубины спуска обсадной колонны.

Литература:

1. Карагодин Ю.Н., Малашенков Г.Н., Саидходжаев Ш.Г., Цикличность и нефтегазоносность палеогена Северного Таджикистана. Новосибирск: Наука, СО АН, 1981.
2. Карнаухов М.Л., Рязанцев Н.Ф. Справочник по испытанию скважин. М: Недра, 1984.
3. Овчинников Ю.М. и др., Анализ состояния структуры запасов нефти и газа, подсчет перспективных запасов и выбор основных направлений и рационального размещения объемов геологоразведочных работ на территории деятельности объединения «Таджикнефть», Фонды ПО «Таджикнефть», Душанбе, 1989.
4. Юнусов Ю.Ш., Соловьев А.Я. и др., Анализ и изучение состояния геолого-поисковых работи выдача рекомендации для проведения дальнейших геологоразведочных работ на площади Махрам, Фонды ОАО «Нафту газ», Душанбе, 2014.
5. Саидрахмонзода С.С., Валиев Ш.Ф., Юнусов Ю.Ш. Усовершенствование углубления скважин с применением современной техники и технологии поиска и разведки углеводородов в зоне акватории Кайраккумского водохранилища. Наука и инновация, Душанбе, 2018.
6. Дубовцев А. Приток под контролем. Онлайн журнал «Сибирская нефть», №154, 2018.

Рецензент: к.г.-м.н., доцент Талбонов Р.М.