Негосударственное частное образовательное учреждение

Высшего профессионального образования

Кубанский социально-экономический институт

Специальность: Экономика и управление на предприятии (нефтяная и газовая промышленность)

Дисциплина: Буровые, промывочные и тампонажные растворы

Контрольная работа

Краснодар 2010 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Промышленные испытания бурового раствора: стабильность и суточный отстой

1.1 Основные понятия

1.2 Характеристика параметров

2. Тампонажные материалы для цементирования скважин

2.1 Основные понятия

2.2 Классификация тампонажных материалов

2.3 Требования к тампонажным материалам для цементирования скважин

Список используемой литературы

**1. ПромыШЛЕННЫЕ испытания бурового раствора: стабильность и суточный отстой**

**1.1 Основные понятия**

При бурении вращательным способом в скважине постоянно циркулирует поток жидкости, которая ранее рассматривалась только как средство для удаления продуктов разрушения (шлама). В настоящее время она воспринимается, как один из главных факторов обеспечивающих эффективность всего процесса бурения.

При проведении буровых работ циркулирующую в скважине жидкость принято называть – ***буровым раствором*** или промывочной жидкостью. Буровой раствор кроме удаления шлама должен выполнять другие, в равной степени важные функции, направленные на эффективное, экономичное, и безопасное выполнение и завершение процесса бурения.

Часть свойств бурового раствора могут измеряться буровой бригадой, обычно это плотность бурового раствора, условная вязкость, и водоотдача. Кроме того, бригадой могут измеряться содержание песка, а также концентрацию солей и щелочность раствора.

Однако для качественного управления свойствами бурового раствора, позволяющего обеспечивать эффективное выполнение им заданных функций, такого набора параметров явно недостаточно.

Например, в качестве технологических показателей устойчивости промывочной жидкости как дисперсной системы используются ***стабильность*** и ***суточный отстой.***

**1.2 Характеристика параметров**

***Показатель стабильности*** ( С) – измеряется с помощью прибора ЦС-2, изображенного на рисунке 1, представляющего собой металлический цилиндр объемом 800 см3 со сливным отверстием в середине.

Рисунок 1 – "Прибор для измерения стабильности"

При измерении отверстие перекрывают резиновой пробкой, цилиндр заливают испытываемым раствором, закрывают стеклом и оставляют в покое на 24 ч. По истечении этого срока отверстие открывают и верхнюю половину раствора сливают в отдельную емкость. Ареометром определяют плотность верхней и нижней частей раствора. За меру стабильности принимают разность плотностей раствора в нижней и верхней частях цилиндра.

*Чем меньше значение С, тем стабильность раствора выше.*

***Суточный отстой*** измеряют с помощью стеклянного мерного цилиндра объемом 100 см3, представленного на рисунке 2, обозначают буквой 0.

Рисунок 2 – "Прибор для измерения суточного отстоя"

Испытываемую жидкость осторожно наливают в мерный цилиндр до отметки 100 см3, закрывают стеклом и оставляют в покое на 24 ч, после чего визуально определяют величину слоя прозрачной воды, выделившейся в верхней части цилиндра. Отстой выражают в процентах выделившейся жидкости от объема пробы. Чем меньше суточный отстой, тем устойчивее, стабильнее промывочная жидкость.

Эти параметры следует измерять при температурах, соответствующих температуре раствора в скважине.

*Стабильным* считается раствор, у которого ***С = 0,02-0,03 г/см3, 0 = 3-4%.***

**2. Тампонажные материалы для цементирования скважин**

**2.1 Основные понятия**

После бурения и обустройства дальнейшая эксплуатация скважин должна производиться в соответствии с инструкциями и рекомендациями, указанными в паспорте на скважину, что позволяет обеспечить ее бесперебойную и качественную работу. В некоторых ситуациях, когда эксплуатация водозаборных скважин становится невозможной в силу разного рода причин: технических, экономических, санитарных или других – производится ликвидация скважины. Ликвидацию называют также тампонаж скважины (***цементаж***) – это комплекс мер для защиты и сохранения недр.

*Цементирование скважин подразумевает:*

* закачивание цементного раствора для временной консервации водозаборных скважин или полной ликвидации;
* упрочнение ствола скважины и отсечение нежелательных водоносных пластов, препятствие смешению вод при дальнейшем бурении скважины под воду.

***Тампонажный цемент –*** продукт, состоящий из одного или нескольких вяжущих (портландцемента, шлака, извести, органических материалов и т.д.), минеральных (кварцевого песка, асбеста, глины, шлака или др.) или органических (хлопковых очесов, отходов целлюлозного производства и пр.) добавок, позволяющих после затворения водой или иной жидкостью получить раствор, а затем камень обусловленного качества.

***Тампонажные материалы*** – материалы, которые при затворении водой образуют суспензии, способные затем превратиться в твердый непроницаемый камень.

**2.2 Классификация тампонажных материалов**

В зависимости от вида вяжущего материала ***тампонажные материалы делятся на:***

1) тампонажный цемент на основе портландцемента;

2) тампонажный цемент на основе доменных шлаков;

3) тампонажный цемент на основе известково-песчаных смесей;

4) прочие тампонажные цементы (белиловые и др.).

*При цементировании скважин применяют* только два первых вида - тампонажные цементы на основе портландцемента и доменных шлаков.

*К цементным растворам предъявляют следующие основные требования:*

* подвижность раствора должна быть такой, чтобы его можно было закачивать в скважину насосами, и она должна сохраняться от момента приготовления раствора (затворения) до окончания процесса продавливания;
* структурообразование раствора, т. е. загустевание и схватывание после продавливания его за обсадную колонну, должно проходить быстро;
* цементный раствор на стадиях загустевания и схватывания и сформировавшийся камень должны быть непроницаемы для воды, нефти и газа;
* цементный камень, образующийся из цементного раствора, должен быть коррозионно- и температуроустойчивым, а его контакты с колонной и стенками скважины не должны нарушаться под действием нагрузок и перепадов давления, возникающих в обсадной колонне при различных технологических операциях.

В зависимости от добавок тампонажные цементы и их растворы подразделяют на:

* песчаные,
* волокнистые,
* гельцементные,
* пуццолановые,
* сульфатостойкие,
* расширяющиеся,
* облегченные с низким показателем фильтрации,
* водоэмульсионные,
* нефте-цементные и др.

В настоящее время номенклатура тампонажных цементов на основе портландцемента и шлака содержит:

1) тампонажные портландцементы для "холодных" и "горячих" скважин ("холодный" цемент - для скважин с температурой до 500С, "горячий" - для температур до 1000С, плотность раствора 1,88 г/см3);

2) облегченные цементы для получения растворов плотностью 1,4 - 1,6 г/см3 на базе тампонажных портландцементов, а также на основе шлакопесчаной смеси (до температур 90 - 1400С), в качестве облегчающих добавок используют глино-порошки или молотые пемзу, трепел, опоку и др.;

3) утяжеленные цементы для получения растворов плотностью не менее 2,15 г/см3 на базе тампонажных портландцементов для температур, соответствующих "холодным" и "горячим" цементам, а также шлакопесчаной смеси для температур 90 - 1400С (в качестве утяжеляющих добавок используют магнетит, барит и др.);

4) термостойкие шлакопесчаные цементы для скважин с температурой 90 - 140 и 140 - 1800С;

5) низкогигроскопические тампонажные цементы, предназначенные для длительного хранения.

Регулируют свойства цементных растворов изменением водоцементного отношения (В:Ц), а также добавлением различных химических реагентов, ускоряющих или замедляющих сроки схватывания и твердения, снижающих вязкость и показатель фильтрации.

В практике бурения в большинстве случаев применяют цементный раствор с В:Ц=0,4 - 0,5. Нижний предел В:Ц ограничивается текучестью цементного раствора, верхний предел - снижением прочности цементного камня и удлинением срока схватывания.

*К ускорителям относятся*

* хлористые кальций,
* калий и натрий;
* жидкое стекло (силикаты натрия и калия);
* кальцинированная сода;
* хлористый алюминий.

Эти реагенты обеспечивают схватывание цементного раствора при отрицательных температурах и ускоряют схватывание при низких температурах (до 40 °С).

Замедляют схватывание цементного раствора также химические реагенты, такие как:

* гидролизованный полиакрилонитрил,
* карбоксиметилцеллюлоза,
* полиакриламид,
* сульфит-спиртовая барда,
* конденсированная сульфит-спиртовая барда,
* нитролигнин.

Перечисленные реагенты оказывают комбинированное действие. Все они понижают фильтрацию и одновременно могут увеличивать или уменьшать подвижность цементного раствора.

Для приготовления цементного раствора химические реагенты растворяют предварительно в жидкости затворения (вода). Утяжеляющие, облегчающие и повышающие темпера-туростойкость добавки смешивают с вяжущим веществом в процессе производства (специальные цементы) или перед применением в условиях бурового предприятия (сухие цементные смеси).

**2.3 Требования к тампонажным материалам для цементирования скважин**

*Успех цементировочных работ определяется* техникой и технологией проведения процессов цементирования, качеством подготовительных работ, тампонажного материала и полнотой замещения бурового раствора тампонажным.

Для выбора рецептуры тампонажного раствора при цементировании скважин не всегда можно по установленному геотермическому градиенту точно вычислить температуру забоя скважины.

При цементировании скважин необходимо знать статическую и динамическую температуры.

***Статическая температура*** — это температура пород нетронутого массива. В скважинах температура забоя принимается близкой к статической, если буровой раствор в ней не циркулирует в течение 2 — 4 сут.

Под ***динамической температурой*** понимается установившаяся температура в скважине на некоторой глубине в процессе циркуляции в ней бурового раствора. Практически считается, что постоянная динамическая температура устанавливается в скважине после одного-двух циклов циркуляции бурового раствора. Динамическая температура на забое всегда ниже статической. Разность температур зависит от ряда геолого-технических и технологических условий и составляет для скважин глубиной до 6000 м десятки градусов. Однако в каждом конкретном случае ее следует проверять.

*Для первичного цементирования* скважин рецептуру тампонажного раствора подбирают с учетом динамической температуры, для проведения повторных цементирований — исходя из статической температуры.

*Требования к тампонажным материалам для цементирования нефтяных и газовых скважин* в основном определяются геолого-техническими условиями в скважинах. Проблема выбора материалов сложна. Тампонажный раствор должен оставаться подвижным во время транспортирования в заколонное пространство и сразу же после прекращения процесса затвердеть в безусадочный камень с определенными физико-механическими свойствами. Указанные процессы происходят в стволе скважины сложной конфигурации, где температуры и давления изменяются с глубиной, имеются поглощающие и высоконапорные пласты, а также пласты с наличием минерализованных вод, нефти и газа. При таких изменяющихся условиях один тип цемента или одна и та же рецептура тампонажного раствора не могут быть одинаково приемлемы. Один тип цемента не может отвечать всем требованиям, связанным с разнообразием условий даже в одной скважине.

Для осуществления процесса цементирования с наибольшим вытеснением бурового раствора тампонажным следует выполнить *ряд специальных мероприятий*. Такие мероприятия могут и не обеспечить полного вытеснения бурового раствора тампонажным, однако в интервалах обязательного заполнения тампонажным раствором этого добиться можно. Необходимо обеспечить контактирование тампонажного раствора со стенкой скважины и обсадной колонной. Применение комплекса технологических мероприятий с расхаживанием обсадных колонн при использовании скребков и других приспособлений изменит условия формирования тампонажного раствора.

*Качественное цементирование скважин* следует планировать на стадии бурения, обеспечивая форму ствола, приближающуюся по конфигурации к цилиндру.

***Подвижность тампонажного раствора***. Наиболее важное свойство тампонажного раствора — его подвижность, т.е. способность легко прокачиваться по трубам в течение необходимого для проведения процесса цементирования времени. Подвижность (растекаемость) раствора устанавливается при помощи конуса АзНИИ. Это свойство тампонажных материалов определяется природой вяжущего, тонкостью помола, водоцементным отношением, количеством, степенью загрязненности и удельной поверхностью наполнителя, добавок, а также условиями, в которых раствор пребывает в течение процесса цементирования, временем и способом перемешивания раствора. Требуемая подвижность раствора обусловлена техникой и технологией проведения тампонажных работ и может быть изменена в желаемую сторону.

*Метод определения подвижности* позволяет быстро подбирать количество воды при соответствующем составе смеси. Полученные при этом результаты могут рассматриваться как ориентировочные. Для глубоких скважин с малыми зазорами растекаемость тампонажных растворов рекомендуется повышать до 22 см. Раствор считается соответствующим ГОСТ 1581—91, если диаметр круга расплывшегося раствора не менее 180 мм при водоцементном отношении 0,5.

***Плотность тампонажного раствора*** — одна из важнейших его характеристик. В процессе цементирования скважины плотность - практически пока единственный критерий для оценки качества тампонажного раствора.

*Колебания плотности тампонажного* раствора при цементировании указывает на изменения его водоцементного отношения. Такие колебания считаются нарушением технологического режима процесса и могут привести к осложнениям, в частности, к повышению давления при цементировании. Особенно трудно на практике придерживаться заданной рецептуры при затворении цементных смесей, дающих облегченные тампонажные растворы. Уменьшение плотности — это увеличение водоцементного отношения, что приводит к ухудшению свойств камня.

Учитывая, что водоцементное отношение определяет и другие физико-механические свойства, необходимо строго контролировать изменение плотности тампонажного раствора при цементировании и не допускать отклонений от заданной величины. Процесс цементирования проходит обычно нормально, если колебания плотности не превышают 0,02 г/см3.

***Сроки схватывания тампонажных растворов***. Пригодность тампонажного раствора для транспортирования в заколонное пространство скважины оценивается сроками схватывания. Для определения этих сроков при температурах 22 и 75 °С применяют прибор, называемый иглой Вика.

Началом схватывания считается время от момента затворения цемента водой до момента, когда игла, погружаясь в раствор, не доходит до нижней пластины на 0,5—1,0 мм, а концом схватывания — время от момента затворения цемента водой до момента, когда игла, погружаясь в раствор, проникает в него не более, чем на 1 мм.

Для определения сроков схватывания тампонажных растворов при высоких температурах и давлениях применяют специальный прибор - автоклав, рассчитанный на рабочее давление до 100 МПа и высокую температуру.

Сроки схватывания тампонажных растворов подбирают исходя из конкретных условий.

***Консистенция тампонажного раствора.*** Для цементирования глубоких высокотемпературных скважин кроме сроков схватывания в статических условиях необходимо устанавливать изменение загустевания (консистенции) тампонажных растворов во времени в процессе их перемешивания

**Список используемой литературы**

1. Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М. Буровые промывочные и тампонажные растворы: Учеб. пособие для вузов. - М.: ОАО "Издательство "Недра", 1999. - 424 с.

2. Булатов А. И., Данюшевский В.С. Тампонажные материалы: Учебн. пособие для вузов, —М:. Недра

3. Булатов А. И Тампонажные материалы и технология цементирования скважин: Учеб. для техникумов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра