



УДК 622.245.002.4:622.233.623

ВЛИЯНИЕ БУРОВОГО РАСТВОРА НА ОСНОВЕ УСТОЙЧИВОСТИ СТВОЛА СКВАЖИНЫ НА БОРЬБУ С ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ОСЛОЖНЕНИЯМИ



THE EFFECT OF DRILLING MUD BASED ON THE STABILITY OF THE WELLBORE IN THE FIGHT AGAINST GEOLOGICAL COMPLICATIONS

Нурматов Усан Даурович

кандидат технических наук, доцент,
филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный
университет нефти и газа
(национальный исследовательский
университет) имени И.М. Губкина»
в г. Ташкенте (республика узбекистан).
Отделение «Бурение нефтяных и газовых скважин»
5.Info@driller.ru

Nurmatov Usan Daurovich

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
The I.M. Gubkin Russian State University
of Oil and Gas (National Research University),
a branch of the Federal State Autonomous
Educational Institution of Higher Education
in Tashkent (Republic of Uzbekistan).
Oil and Gas Well Drilling Department
5.Info@driller.ru

Аннотация. В статье рассмотрена влияние бурового раствора на основе устойчивости ствола скважины на борьбу с геологическими осложнениями. Использованы различные рецептуры импортзамещающих буровых растворов с использованием местных источников технологических материалов и химической реагентов.

Annotation. The article examines the effect of drilling mud based on the stability of the wellbore in the fight against geological complications. Borehole solutions for imported technological materials and chemical reagents from local imported raw materials are reviewed.

Ключевые слова: буровой раствор, устойчивость ствола скважины, геологические осложнения.

Keywords: drilling mud, wellbore stability, geological complications.

Основной целью науки, повышение экономического и социального развития Республики Узбекистан на 2017–2021 годы, предусматривается обеспечить дальнейшее укрепление и расширение минеральных ресурсов страны, а также подготовки к освоению разведанных запасов полезных ископаемых.

В объектах геологоразведочных работ, Государственный комитет республики узбекистан по геологии и минеральным ресурсам, при бурении скважин рекомендуют использовать современные зарубежные техники и технологии. Техничко-экономические показатели современного бурения во многом определяются правилом выбора бурового раствора. Буровой раствор играет основную роль при бурении скважин, но часто возникают проблемы с их обеспечением в достаточных количествах производственных организаций.

При бурении разведочных скважин очистной агент должен решать ряд главных и дополнительных задач. Главные задачи:

- своевременная очистка забоя,
- охлаждение породоразрушающего инструмента,
- вынос разрушенной породы из скважины.

Первые две задачи обязательны всегда – третья может быть заменена использованием шламовых труб (что применяется крайне редко). Дополнительные задачи зависят от геологических условий и технологии бурения в каждом интервале. В твердых устойчивых породах при алмазном бурении на первое место среди дополнительных задач выходит снижение трения – т.е. смазывающие свойства очистного агента, большое значение имеет здесь также свойство очистного агента понижать твердость горной породы на забое скважины. В скальных неустойчивых, трещиноватых, разрушенных, а также в рыхлых, размываемых, пористых, растворимых породах на первое место выходят задачи закрепления стенок скважины, предотвращения поглощения, вода или газопроявления, разбухания, осыпания, обрушения стенок скважины, желобообразования и других осложнений в скважине.

При бурении скважин возникают различные нестационарности, которые необходимо сводить к минимуму. Нестационарное давления влияют на безопасность работ в скважине. Буровой раствор зависит давления от скорости потока жидкости, для положительных и отрицательных импульсов одинакова.

Главной целью инженера по бурению должна быть поддержание устойчивости ствола, так как ствол номинального диаметра можно очищать буровым раствором низкой вязкости, при использовании которого скорость механического бурения бывает высокой, а осложнения минимальными.



Инженер по бурению регулирует свойство бурового раствора, чтобы обеспечить минимальные затраты на промывку скважины; максимальную скорость проходки; эффективный вынос шлама на поверхность; снижение отрицательных и положительных импульсов давления при спуско-подъемных операциях, а также давления, необходимого для восстановления циркуляции; отдельные выбуренной породы и растворенного пластового газа; снижение до минимума эрозии ствола скважины.

Требование бурового раствора, обеспечивающие достижение этих разнообразных целей, часто оказываются взаимно противоречивыми. Поэтому необходимо оптимизировать свойство бурового раствора, чтобы добиться наилучших общих показателей бурения.

По мере совершенствования колонкового бурения (применения ССК, высокочастотного бурения и т.п.) все очевиднее становятся недостатки буровых растворов, используемых в настоящее время.

Применяемые буровые растворы по своим свойствам не удовлетворяют условиям бурения при использовании снарядов, имеющих малые проходные отверстия и зазоры для циркуляции промывочного агента. Решить эту проблему позволяет химия полимеров [2, 3, 5].

Для правильной оценки и выбора химических продуктов, используемых при приготовлении буровых растворов, необходимо, прежде всего, определить цели колонкового бурения и установить взаимосвязанные переменные факторы, воздействующие на эффективность работы бурового инструмента.

Использована различные рецептуры импортозамещающих буровых растворов с использованием местных источников технологических материалов и химической реагентов.

В буровых растворах на основе высокомолекулярного полимера (ПАА) образуется устойчивый раствор, образующий пленку, обладающий повышенной смазочной способностью и резко изменяющий вязкость с изменением скорости сдвига. Улучшая смазочные свойства раствора, полимерная добавка не изменяет его теплофизических свойств. Полимерный материал легко растворяется в воде при любой величине рН не чувствителен к загрязнению солями, глинами и т.п. Являясь реагентом – флокулянт, полимер на основе частично гидролизованного (ПАА) способствует отделению твердой фазы, а его молекулярная структура препятствует фильтрации воды.

При использовании в качестве бурового раствора полиакриламида (ПАА) керн не загрязняется, и не встречается никаких затруднений при проведении коратажных работ.

При выборе без глинистого и малоглинистого бурового раствора для условий колонкового бурения эффективность ее оценивается по способности очистки забоя, торца коронки и выносу шлама на поверхность, охлаждающей и смазывающей способности, снижения затрат мощности на трение и гидравлических сопротивлений при покачивании жидкости, возможности регулирования величин пластового давления, способности не загрязнять керн и окружающую среду.

Использование водорастворимых высокомолекулярных полимеров позволяет решить все эти проблемы и улучшить свойства промывочного раствора. При введении в воду 0,5–1,0 % водорастворимого высокомолекулярного полимера образуется устойчивый раствор, образующий пленку, обладающий повышенной смазочной способностью и резко имеющий вязкость с изменением скорости сдвига. Улучшая смазочные свойства раствора, полимерная добавка не изменяет его теплофизических свойств. Полимерный материал легко растворяется в воде при любой величине рН, не чувствителен к загрязнению солями, глинами и т.п.

Являясь реагентом-флокулянт, полимер на основе частично-гидролизованного (ПАА) способствует отдельно твердой фазы, а его молекулярная структура препятствует фильтрации воды.

Реагент частично гидролизованный (ПАА) представляет собой высокоактивный (>99 %) с большой молекулярной (10–15 млн).

Реагент экологически безопасен при использовании рекомендуемых оптимальных концентрациях.

Основное назначение реагента:

- стабилизатор сланцев, укрепляющий стенки скважины;
- эффективное снижение интенсивности диспергирования частиц глины и сланцев в воде путем прикрепления к частицам, что сводит к минимуму проникновение воды;
- эффективное повышение вязкости буровых растворов на водной основе, полимер диспергируется в воде и в результате электростатических и химических взаимодействий образует сетку полимерных цепей что и приводит к повышению вязкости бурового раствора;
- флокуляция (осаждения в циркуляционной системе) частиц породы;
- повышение смазывающей способности бурового раствора (в частности при содержании реагента в воде в количестве 1,5 кг/м³ смазывающая способность раствора повышается на 31 % по сравнению с водой).

При использовании реагента ПАА на колонне бурильных труб образуется скользкой и прочная полимерная пленка, что позволяет работать на высоких скоростях вращения снаряд снизить износ бурильных труб способствует также то, что в таком растворе не накапливается шлам, так как он практически полностью осаждается в циркуляционной системе.



При бурении в сравнительно благоприятных по устойчивости стенок скважин условиях используется без глинистый раствор на основе полиакриламида (ПАА) с содержанием реагента в воде в количестве 1,0–1,5 м³.

При бурении в достаточно сложных геологических условиях используется малоглинистый раствор на основе частично гидролизованного полиакриламида при этом обычно засыпается в воду реагента 0,2 % полиакриламида и гидратированный высококачественный бентонит, производство ООО «Bentonite».

При бурении в очень сложных геологических условиях применяют малоглинистые растворы на основе (ПАА) при этом добавляют в воду 0,5 % масс. ПАА и высококачественного бентонита и качестве ингибитора гидратации глинистых сланцев силикат натрия (жидкое стекло) в количестве 0,1 % объёмный на 1 м³ объёма раствора.

Новые полимерные промывочные жидкости приготавливаются по разным рецептам.

Концентрированный раствор ГПАА + Na₂CO₃ + вода без добавок. Полученные промывочные жидкости имеют следующие параметры: Плотность 1,01–1,02 г/см³; условная вязкость 20–25 с; водоотдача – 6–8 см³/30 мин.; pH – 8–9.

Благоприятное влияние полимерного бурового раствора на основе устойчивости ствола скважины обеспечивает значительное сокращения затрат времени на борьбу с геологическими осложнениями по сравнению с применением эмульсионных промывочных жидкостей, приготовленных на основе ЭН-4. Геофизические исследования в скважине также проводятся без каких-либо затруднений.

Таким образом в статье рассмотрен и дан краткий обзор современного состояния промывочных жидкостей при бурении разведочных скважин.

Дан теоритический обзор очистного агента в буровом растворе на основе высокомолекулярных соединений, а также состояние разработки и применения без глинистых и малоглинистых буровых растворов на основе частично гидролизованного полиакриламида.

Литература

1. Ахмедов К.С., Арипов Э.А., Вирская Г.М. Водорастворимые полимеры и их взаимодействие с дисперсными системами. – Ташкент : Фан, 1969.
2. Применение безглинистых полимерсолевых буровых растворов / Крысин Н.Н., Ишмухаммедова А.М. и др. – Пермь, 1982.
3. Дж.Р. Грей., Г. Дарли С.Г. Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей): пер. с англ. – М. : Недра, 1985. – 509 с.
4. Ёдгоров Н. Химические реагенты и материалы в нефтегазовом комплексе. Национальная холдинговая компания «Узбекнефтегаз», Филиал российского государственного университета нефти и газа им. Губкина. – Т. : ООО «VORIS-NASHRIOT», 2009. – 520 с.

References

1. Akhmedov K.S., Aripov E.A., Virskaya G.M. Water-soluble polymers and their interaction with disperse systems. – Tashkent : Fan, 1969.
2. Application of clay-free polymer-salt drilling muds / Krysin N.N., Ishmukhammedova A.M. et al. – Perm, 1982.
3. J.R. Grey, G. Darley S.G. Composition and Properties of Drilling Agents (Wash Fluids): trans. from English. – M. : Nedra, 1985. – 509 p.
4. Yodgorov N. Chemical reagents and materials in oil and gas complex. National Holding Company «Uzbekneftegaz», Branch of Gubkin Russian State University of Oil and Gas. – T. : «VORIS-NASHRIOT» LLC, 2009. – 520 p.