

Министерство Образования Республики Беларусь  
Учреждение Образования

«Гомельский государственный технический университет имени П. О.  
Сухого»

Кафедра «Нефтегазозаготовка и гидропневмоавтоматика»

### КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Буровые и тампонажные растворы»

на тему «Ингибирующие буровые растворы»

Выполнил студент гр. ЗНР-41

Каменщиков Д. И. \_\_\_\_\_

Принял преподаватель

Атвиновская Т. В. \_\_\_\_\_

Гомель 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Причины возникновения осложнений при бурении надсолевых отложений. Характеристика термина «наработка бурового раствора»	4
Глава 2. Пути снижения осложненности бурения надсолевых отложений. Значение термина «ингибирующий буровой раствор»	7
Глава 3. Роль ионов калия в процессе ингибирования глинистых пород	9
Глава 4. Применяемые в мировой практике типы ингибированных буровых растворов	10
Заключение	17
Список использованных источников	18

## ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения качественного строительства скважин и выполнения своих функций буровой раствор должен обладать универсальными свойствами. Однако, несмотря на технический и технологический уровень буровых работ, в том числе и в области буровых растворов, создать систему, которая бы отвечала всем требованиям, пока не удастся. Как правило, выбирается такой компонентный состав системы бурового раствора, который позволяет решить наиболее важную проблему на данном интервале бурения. При прохождении неустойчивых глинистых пород часто применяют ингибирующие растворы.

## ГЛАВА 1. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ БУРЕНИИ НАДСОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРМИНА «НАРАБОТКА БУРОВОГО РАСТВОРА»

Основными породами, находящимися в надсолевых отложениях являются глины, известняки и песчаники. Именно в этих породах наиболее часто наблюдается разрушение скважин.

К разрушению стенок скважины относятся:

- осыпи и обвалы незакрепленных горных пород, приводящие к чрезмерному загрязнению ствола скважины;
- набухание горных пород, приводящее к сужению ствола скважины;
- оползни, приводящие к частичному или полному перекрытию ствола скважины;
- желобообразование в местах резкого искривления ствола, приводящее к возникновению затяжек и посадок при спуске или подъеме колонны труб;
- растворение соленосных отложений, приводящее к образованию каверн;
- растепление многолетнемерзлых пород, приводящее к их деградации и потере устойчивости.

Осыпи и обвалы происходят при прохождении уплотненных глин, аргиллитов или глинистых сланцев. В результате увлажнения циркулирующей жидкостью или ее фильтратом снижается предел прочности уплотненной глины, аргиллита или глинистого сланца, что ведет к их обрушению (осыпям). Осыпям и обвалам может способствовать набухание. Проникновение свободной воды, которая содержится в больших количествах в растворах, в пласты, сложенные уплотненными глинами, аргиллитами или глинистыми сланцами, приводит к их набуханию, выпучиванию в ствол скважины и в конечном счете к обрушению (осыпанию). Осыпи могут происходить из-за механического воздействия бурильного инструмента на стенки скважины. Осыпи и обвалы могут произойти также в результате действия тектонических сил, обуславливающих сжатие пород. Значение горного давления при этом значительно превышает давление со стороны столба промывочной жидкости.

Характерными признаками осыпей и обвалов являются: резкое повышение давления на выкиде буровых насосов, обильный вынос кусков породы, интенсивное кавернообразование и недохождение бурильной колонны до забоя без промывки и проработки, затяжки и прихват бурильной колонны, иногда выделение газа. Интенсивное кавернообразование существенно затрудняет вынос выбуренной породы на дневную поверхность, так как уменьшается скорость восходящего потока и его подъемная сила, возрастает аварийность с бурильными трубами, особенно при роторном

бурении. Из-за опасности поломки бурильных труб приходится уменьшать нагрузку на долото, а это ведет к снижению скорости бурения.

Набухание происходит при прохождении глин, уплотненных глин, в отдельных случаях аргиллитов (при значительном содержании минералов типа монтмориллонита). В результате действия промывочной жидкости и ее фильтрата глина, уплотненная глина и аргиллиты набухают, сужая ствол скважины. Это приводит к затяжкам, посадкам, недохождению до забоя бурового инструмента.

Поведение потенциально неустойчивых глин определяется двумя основными факторами - физико-химическим и физическим.

Первый фактор является основным, и его сущность заключается в характере (механизме) физико-химического взаимодействия бурового раствора и его фильтрата с разбурываемыми глинами.

Проявление так называемого физического фактора заключается в выпучивании глин в скважину под действием аномально высоких поровых давлений в глинах или горного давления в зонах тектонических нарушений, когда глинистые породы «перемяты» при больших углах падения пород.

Физико-химическое взаимодействие глин с буровыми растворами (фильтратом) начинается с процессов их гидратации кристаллов глинистых минералов и набухания в микротрещинах. Расклинивающее давление кристаллического набухания проявляется на расстоянии, соизмеримом с толщиной гидратной оболочки и, чем ближе к поверхности, тем выше давление набухания, величина которого достигает тысяч атмосфер. Физическое противостояние таким силам (повышение плотности раствора) практически не реально.

Однако, подавить процесс набухания глин можно физико-химическими методами, именно этот процесс и называется ингибированием. Он достигается применением в растворах электролитов (солей) в определенных концентрациях, превышающих порог коагуляции. Из числа известных растворов этого типа (гипсовый, хлоркальциевый) наиболее эффективным является калиевый раствор. Уникальность этого раствора заключается в том, что ион калия, в сравнение с другими катионами, обладает особым ингибирующим действием. Он, имея малый размер, подавляет процесс набухания глин, адсорбируясь в достаточном количестве на базальных плоскостях, и полностью нейтрализует заряд поверхности. В результате такого химического взаимодействия происходят изменения минералогической природы глин, которые превращаются в водонечувствительный минерал — довольно хорошо окристаллизованную гидрослюда. Процесс практически необратим. Интенсивность процесса насыщения глины ионами калия зависит от концентрации данных ионов, примесей других солей, температуры и величины pH. Дешевым и доступным источником ионов калия является хлористый калий. Оптимальная концентрация этого ингибитора в растворе колеблется от 5 до 12% и зависит

от физико-химических свойств разбуриваемых глин и концентрации других солей (неизбежные примеси), которые замедляют действие ионов калия. Для эффективного ингибирования необходимо, чтобы концентрация хлорида калия не менее, чем в 3 раза превышала концентрацию других солей ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ). Так, если калиевый раствор готовится на морской воде (концентрация солей 3-3,5%), содержание хлористого калия в растворе должно быть 10-12%. Важным условием является величина pH, которую необходимо поддерживать на уровне 9-10. Интенсивность ингибирования возрастает с повышением температуры.

Все указанные условия выполнимы в процессе бурения, поэтому калиевые растворы широко и успешно применяются.

В последние годы разработан ряд дополнительных органических ингибиторов, усиливающих действие калиевого раствора.

Не менее важным в проблеме устойчивости глин является и так называемый физический фактор.

Действие этого фактора проявляется при бурении в условиях АВПД и нарушенных, перемятых зонах, когда осыпи горных пород происходят под воздействием физических сил, а гидростатического столба жидкости недостаточно для сдерживания этого процесса. Интенсивность этих осложнений может быть различной в зависимости от геологических условий.

Предупредить осыпи в этих случаях удастся путем ступенчатого повышения плотности бурового раствора (по 0,05-0,1 г/см<sup>3</sup>). Как правило, горно-геологические условия бурения бывают, известны, и требуемая плотность раствора регламентируется в программе по буровым растворам или в программе на бурение скважины.

Наработка бурового раствора - загустевший осадок бурового раствора, который остается и загрязняет грунт.

## ГЛАВА 2. ПУТИ СНИЖЕНИЯ ОСЛОЖНЕННОСТИ БУРЕНИЯ НАДСОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ. ЗНАЧЕНИЕ ТЕРМИНА «ИНГИБИРУЮЩИЙ БУРОВОЙ РАСТВОР»

Основными путями снижения осложнённости в интервале надсолевых отложений являются:

- бурение в зоне возможных осыпей и обвалов с промывкой химически обработанным буровым раствором, имеющим минимальную водоотдачу и максимально возможно высокую плотность;
- правильная организация работ, обеспечивающая высокие скорости бурения;
- спуск бурильной колонны плавно, без резких торможений;
- недопущение значительных колебаний плотности бурового раствора;
- утяжеление перед подъемом бурильной колонны раствора, доводя его плотность до необходимой, если в процессе бурения произошло ее снижение;
- недопущение длительного пребывания бурильной колонны без движения.
- бурение в зоне возможных сужений с промывкой утяжеленными буровыми растворами, в фильтре которых содержатся химические вещества, способствующие увеличению предельного напряжения сдвига и уменьшению структурно-адсорбционных деформаций, а также степени и давления набухания;
- правильная организация работ, обеспечивающая высокие скорости бурения.

К ингибирующим буровым растворам относятся системы на водной основе, в которых содержатся вещества для предупреждения гидратации глинистых пород (ингибиторы гидратации глин).

К ингибиторам гидратации относятся неорганические и органические вещества, такие как: известь, хлориды калия, кальция, магния, гипс, аммонийные соли, натриевые и калиевые соли поликремниевой кислоты (жидкое стекло), полигликоли, некоторые лигносульфонаты, анионоактивные ПАВ, которые являются носителями ионов кальция, калия, аммония и других. При введении в буровой раствор ингибирующего компонента происходит физико-химическое взаимодействие глины и электролита, приводящее к модификации ее поверхности. При этом гидрофильность глины поддерживается на таком уровне, чтобы обеспечить агрегативную и седиментационную устойчивость системы бурового раствора.

Основные разновидности ингибирующих буровых растворов: известковые, гипсоизвестковые, хлоркалиевые, гипсокалиевые, хлоркальциевые, малосиликатные, алюмокалиевые.

Обязательный компонент – реагенты-ингибиторы, замедляющие гидратацию, набухание и диспергирование глин. Общими компонентами для всех перечисленных выше видов ингибированных буровых растворов являются следующие: глина, вода, смазочные добавки, пеногасители (кроме малосиликатного).

Для приготовления и регулирования свойств калиевых растворов используются стандартные солестойкие реагенты, наиболее эффективными из них являются полисахариды семейства ПАЦ –полианионные целлюлозы (ВВ-высоковязкие, СВ, НВ – средне, низковязкие). Также это - полиакриламид низкого и высокого молекулярного веса (Праестол, Сайдрилл и т.д.), сульфированный асфальт и гликоли различного строения и молекулярного веса (Гликойл, Ск-полиэфирный, АДН и т.д.). Из их числа наиболее эффективно усиливают ингибирующую способность калиевого раствора гликоли за счет дальнейшего и более глубокого снижения степени гидратации глин. Благодаря применению таких систем полностью удастся избежать осыпей неустойчивых глин даже в особо сложных геологических условиях.



### ГЛАВА 3. РОЛЬ ИОНОВ КАЛИЯ В ПРОЦЕССЕ ИНГИБИРОВАНИЯ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД

Подавить процесс набухания глин можно физико-химическими методами, именно этот процесс и называется ингибированием. Это достигается с применением в растворах электролитов (солей) в определенных концентрациях, превышающих порог коагуляции. Из числа известных растворов этого типа (гипсовый, хлоркальциевый) наиболее эффективным является калиевый раствор. Уникальность этого раствора заключается в том, что ион калия, в сравнение с другими катионами, обладает особым ингибирующим действием. Во-первых, он подавляет процесс набухания глин, адсорбируясь в достаточном количестве на базальных плоскостях, и полностью нейтрализует заряд поверхности. Ион калия является практически негидратируемым катионом, за счет чего достигается надежная коагуляция плоскостей глины. Во-вторых, малый размер гидратированного катиона калия позволяет ему проникать в особые места кристаллической решетки глин и необратимо нейтрализовать отрицательный заряд поверхности глины.

В результате такого химического взаимодействия происходят изменения минералогической природы глин, которые превращаются в водонечувствительный минерал – довольно хорошо окристаллизованную гидрослюда. Этот процесс практически необратим. Интенсивность такого процесса насыщения глины ионами калия зависит от концентрации данных ионов, примесей других солей, температуры и величины pH. Дешевым и доступным источником ионов калия является хлористый калий. Оптимальная концентрация этого ингибитора в растворе колеблется от 5 до 12% и зависит от физико-химических свойств разбуриваемых глин и концентрации других солей (неизбежные примеси), которые замедляют действие ионов калия. Для эффективного ингибирования необходимо, чтобы концентрация хлорида калия не менее, чем в 3 раза превышала концентрацию других солей ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ). Так, если калиевый раствор готовится на морской воде (концентрация солей 3-3,5%), содержание хлористого калия в растворе должно быть 10-12%. Важным условием является величина pH, которую необходимо поддерживать на уровне 9-10.

Интенсивность ингибирования возрастает с повышением температуры.

## ГЛАВА 4. ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ ТИПЫ ИНГИБИРОВАННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

### Калиевый-глинистый буровой раствор

Это наиболее простая модификация глинистого калиевого раствора, который широко применяется в массовом бурении в неустойчивых глинах. Одновременно, в таком растворе выбуренная глина ингибируется, следовательно, меньше наработка раствора.

#### Состав раствора, кг/м<sup>3</sup>

Бентонит	30 - 40
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,5
NaOH	1
KCl	50
ЭКОПАК R	2
ЭКОПАК SL	8
ИКЛУБ	3 - 5
ИКДЕ	
ФОМ	0,2
ИКСИН - О (1)	1
ИКД	1
ИККАРБ-75/150	50

#### Свойства раствора

Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,06 – 1,10
Условная вязкость, сек	25 - 40
Пластическая вязкость, сПз	8 - 30
ДНС, дПа	60 - 100
CHC <sub>0/10</sub> , дПа	10 - 20/20 - 50
Водоотдача, см <sup>3</sup> /30мин (API)	6 - 8
pH	9 - 10
Содержание KCl в фильтрате не менее 4%.	

#### Назначение реагентов

Кальцинированная сода - для связывания ионов кальция, улучшает диспергирование глин.

Каустическая сода - регулятор pH

KCl - ингибитор глин.

ЭКОПАК R - высокоэффективный регулятор вязкости и водоотдачи.

ЭКОПАК SL - высокоэффективный регулятор вязкости и водоотдачи, в калиевом растворе - эффективный разжижитель.

ИКЛУБ - смазывающая добавка.

ИКДЕФОМ – пеногаситель.

ИКСИН-О (1) – разжижитель.

ИКД - буровой детергент для предупреждения сальникообразований.

ИККАРБ-75/150 – карбонатный утяжелитель.

Ингибирующий калиевый раствор на основе лигносульфонатов

В этом растворе в качестве основного реагента - регулятора свойств (водоотдачи и вязкости) - используется поликонденсированный лигносульфонатный реагент ИКЛИГ-2. Отличительная особенность этого раствора состоит в том, что реагент ИКЛИГ-2 обладает универсальным действием: умеренно разжижает раствор и снижает водоотдачу. Особенно эффективна комбинация ИКЛИГ-2 с полисахаридным реагентом ЭКОПАК. Глинистая корка раствора, содержащего лигносульфонатный реагент отличается низким напряжением сдвига, что очень важно для предупреждения затяжек и прихватов, особенно в наклонных и горизонтальных стволах. Кроме того, этот раствор отличается повышенной термостойкостью (130-140°C) и стабильностью свойств во времени.

Состав раствора, кг/м<sup>3</sup>

Бентонит	20 - 30	
NaOH		1 - 2
KCl	50	
ИКЛИГ - 2	30 – 40	
ЭКОПАК-R(SL)	3 - 5	
ИКДЕФОМ	0,3	
ИКЛУБ	3 - 5	

Свойства раствора

Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,08
Условная вязкость, сек	30 - 40
Пластическая вязкость, сПз	8 - 12
ДНС, дПа	50 - 100
CHC <sub>0/10</sub> , дПа	10 - 20/20 - 50
Водоотдача, см <sup>3</sup> /30мин (API)	6 - 8
pH	9 - 10

Назначение реагентов

Бентонит - структурообразователь, регулятор водоотдачи.  
NaOH - регулятор pH.  
KCl - ингибитор глин.  
ИКЛИГ-2 - регулятор водоотдачи, умеренный разжижитель.  
ИКДЕФОМ - пеногаситель.  
ИКЛУБ - смазывающая добавка.  
ЭКОПАК-R(SL) - регулятор водоотдачи.

Высокоингибирующий калиевый раствор на основе гуматов (ВИКР)

Этот раствор обладает тройным ингибирующим действием.

Во-первых, хлорид калия как электролит при концентрации более 2% подавляет процессы набухания глин.

Во-вторых, ионы калия, проникая в кристаллическую решетку, меняют природу глин, делая их водонечувствительными.

В-третьих, особое ингибирующее действие в этой системе осуществляют гуматы, растворимость которых зависит от величины pH среды. Существуют критические значения pH ( $pH_{кр}$ ), выше которых гуматы растворимы даже в минерализованном буровом растворе и активно действуют как в регулировании водоотдачи, так и структурно-механических свойств. При значениях pH ниже критического уровня, гуматы высаливаются и полностью теряют активность, раствор загустевает, водоотдача повышается. В калиевом растворе величина  $pH_{кр}$  колеблется от 8,5 до 9,5, поэтому для поддержания свойств этого раствора на заданном уровне величину pH в системе регулируют на 1-1,5 единицы выше, чем  $pH_{кр}$ .

Состав раствора ВИКР, кг/м<sup>3</sup>

Бентонит	20 - 30
NaOH	2 - 3
ИКГУМ	40
KCl	50
ИКЛИГ-1	10
ИКДЕФОМ	0,3
ИКЛУБ	3 - 5
Свойства раствора	
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,06
Условная вязкость, сек	25 - 30
Пластическая вязкость, сПз	10 - 15
ДНС, дПа	40 - 80
CHC <sub>0/10</sub> , дПа	15 - 30/30 - 60
Водоотдача, см <sup>3</sup> /30мин (API)	6 - 8
pH	10 - 11
$pH_{кр}$	8,5 - 9,5

Назначение реагентов

Бентонит - структурообразователь

ИКГУМ - регулятор водоотдачи, разжижитель, ингибитор глин.

ИКЛИК - 1 - разжижитель, регулятор свойств корки.

NaOH - регулятор pH.

KCl - ингибитор глин.

ИКЛУБ - смазывающая добавка.

ИКДЕФОМ - пеногоситель.

### Ингибирующий калиевый буровой раствор ИКСИЛ

Система ИКСИЛ является ингибирующим калиевым раствором повышенной активности. Этот раствор содержит два ингибитора глин - хлористый калий и органический ингибитор ИКМАК, который усиливает ингибирующее действие калиевого раствора на 20-40%. Кроме того, ИКМАК

обладает универсальным действием: являясь активным ПАВ, этот реагент гидрофобизирует стенки каналов пласта и, следовательно, повышает качество вскрытия продуктивных пластов.

ИКМАК обладает умеренным разжижающим действием и частично снижает водоотдачу буровых растворов. Эти свойства особенно проявляются при высоких температурах, поэтому большинство рецептур термостойких растворов содержат реагент ИКМАК.

В растворе, содержащем ИКМАК, значительно снижается наработка раствора при разбуривании глинистых пород.

В целом по эффективности воздействия на неустойчивые глины система ИКСИЛ приближается к растворам на нефтяной основе. При содержании реагента ИКМАК в калиевом растворе на уровне 10-20 кг/м<sup>3</sup> можно получить ствол в неустойчивых глинах, диаметром близкий к номинальному.

#### Состав раствора, кг/м<sup>3</sup>

Бентонит 30 - 40  
NaOH 1  
Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1  
KCl 50  
ИКМАК\* 10 - 20  
ЭКОПАК R 2  
ЭКОПАК SL 8  
ИКДЕФОМ 0,3  
ИККАРБ-75/150 50

#### Свойства раствора

Плотность, г/см<sup>3</sup> 1,08 – 1,10  
Условная вязкость, сек 30 - 40  
Пластическая вязкость, сПз 10 - 18  
ДНС, дПа 60 - 100  
CHC<sub>0/10</sub>, дПа 10 - 30/20 - 60  
Водоотдача, см<sup>3</sup>/30мин (API) 6 - 8  
pH 9,5 – 10

Этот раствор может быть приготовлен и с применением других основных реагентов, например на основе комбинации лигносульфонатного реагента ИКЛИГ-2 (30-40 кг/м<sup>3</sup>) с ЭКОПАКом (3-5 кг/м<sup>3</sup>).

Вместо бентонита в этой системе можно использовать ХВ-Полимер в количестве 2-3 кг/м<sup>3</sup>.

#### Назначение реагентов:

Бентонит - структурообразователь, регулятор водоотдачи.  
Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - реагент для связывания ионов Ca Mg.  
NaOH – регулятор pH.  
KCl – ингибитор глин.

ИКМАК – органический ингибитор глин, смазывающая добавка..

ЭКОПАК-R - регулятор водоотдачи и вязкости.

ЭКОПАК-SL – регулятор водоотдачи.

ИКДЕФОМ - пеногаситель.

ИККАРБ-75/150 – карбонатный утяжелитель из мрамора фракций 75 и 150мкм.

#### Технология приготовления

К воде добавляются каустическая и кальцинированная соды и бентонит. После одного часа перемешивания добавляют KCl, через 10 минут ЭКОПАК-R(SL) со скоростью 8-10 минут/мешок. Перемешивают раствор в течение одного часа, затем вводят пеногаситель и все остальные компоненты.

#### Высокоингибирующий буровой раствор ИКГЛИК

Буровой раствор ИКГЛИК - это новый, современный раствор на водной основе, который решает большинство проблем, возникающих при бурении и связанных с буровыми растворами.

В состав данного раствора входят гликоли, которые при сравнительно невысокой стоимости существенно меняют технологические свойства буровых растворов на водной основе.

Гликоли представляют собой вязкую, незамерзающую и нетоксичную жидкость с температурой вспышки более 100°C.

Наименование раствора и реагента одинаково - ИКГЛИК.

Система ИКГЛИК предназначена

- для бурения в неустойчивых глинах,
- качественного вскрытия продуктивных пластов,
- для бурения наклонных и горизонтальных стволов большой протяженности.

Система ИКГЛИК обладает высокой степенью ингибирования водочувствительных неустойчивых глин. По эффективности эта система приближается к растворам на нефтяной основе со сбалансированной активностью водной фазы.

Благодаря применению раствора ИКГЛИК в неустойчивых глинах можно получать ствол скважины практически номинального диаметра. Для этих целей используются специально модифицированные гликоли. В обычных условиях эти соединения полностью растворимы в водной фазе любых растворов. Обладая особой химической структурой, молекулы модифицированных гликолей адсорбируются на активных участках поверхности глин. В результате особого экранирования этих участков происходит подавление процессов гидратации и набухания глинистых минералов.

Особенно эффективно ингибирующее действие гликолей в сочетании с ионами калия, когда происходит и электростатическая нейтрализация глин. При таком комбинированном воздействии активные поверхности глины

слипаются, образуя устойчивые коагуляционные структуры. Вот почему гликоли чаще всего используются в системе КС/ИКСТАБ, в которой капсулирующий агент ИКСТАБ замедляет проникновение фильтрата в микротрещины глин.

В итоге система ИКГЛИК позволяет полностью предупредить осыпи и обвалы неустойчивых глин.

#### Состав раствора ИКГЛИГ, кг/м<sup>3</sup>

ХВ - полимер 2 - 4  
ИКГЛИК 20 - 50  
КСИ 50 -100  
КОН (NaOH) 1 - 2  
ИКСТАБ 0,2 - 2  
ИКР 10 - 15  
ЭКОПАК - R(SL) 2 - 4  
ИКФАК 1  
ИКБАК 1  
ИКДЕФОМ 0,2  
ИККАРБ - 75/150 50

#### Свойства раствора

Плотность, г/см<sup>3</sup> 1,03 - 1,10 и более  
Условная вязкость, сек 30 - 50  
Пластическая вязкость, сПз 10 - 20  
ДНС, дПа 40 - 100  
CHC<sub>0/10</sub>, дПа 10 - 20/30 - 60  
Водоотдача, см<sup>3</sup>/30мин (API) 4 - 6  
pH 9 - 10

#### Назначение реагентов:

ХВ-Полимер – структурообразователь.  
КСИ – ингибитор глин.  
ИКГЛИК - органический ингибитор глин, смазывающая добавка.  
КОН (NaOH) – регуляторы pH.  
ИКСТАБ - флокулянт, частично гидролизированный полиакриламид.  
ИКР – эффективный регулятор водоотдачи на основе крахмала.  
ЭКОПАК-R(SL) – регуляторы водоотдачи и вязкости.  
ИКФАК - специальный ПАВ – гидрофобизатор стенок каналов продуктивного пласта.  
ИКБАК – биоцид.  
ИКДЕФОМ – пеногаситель.  
ИККАРБ-75/150 – карбонатный утяжелитель на основе мраморной крошки фракций 75 и 150мкм.

С применением системы ИКГЛИК снижаются затраты времени и средств на решение следующих проблем:

- проработки, затяжки и прихваты из-за осыпей и обвалов глинистых пород;
- предупреждение сальникообразований, затяжек и репрессий при подъеме инструмента;
- приготовление и обработка раствора;
- технологические промывки скважины;
- при высокой степени очистки снижается темп разбавления раствора, а, следовательно, сокращается расход реагентов и материалов;
- при эффективной очистке и низком содержании твердой фазы повышаются показатели работы долот;
- в стволе номинального диаметра сокращается расход цемента;
- при отсутствии каверн повышается качество разобщения пластов;
- значительно сокращаются затраты времени на освоение скважины
- по сравнению с растворами на нефтяной основе значительно снижаются затраты на решение экологических проблем



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проделанной работе была дана общая характеристика ингибирующих буровых растворов. Особое внимание было уделено борьбе с осложнениями – применению буровых растворов, имеющих необходимые технологические свойства для борьбы с осложнениями.

Ингибирующие растворы как правило применяются в неустойчивых горных породах. Но поскольку неустойчивые глинистые, песчанистые и известковые отложения залегают неглубоко, необходимость применения ингибирующих растворов возрастает.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ивачёв П.М. Промывочные жидкости и тампонажные смеси. - М.: Недра. 1993.-102 с.
2. Паус К.Ф. Буровые промывочные жидкости.-М, : Недра. 1987.-96 с.
3. Сатаев И.К., Ахмедов К.С. Водорастворимые полиэлектролиты в бурении.-Уфа. 1992.-148 с.
4. Балаба В.И. Об оценке экологического риска использования нетоварных веществ в бурении // Нефтяное хозяйство, 2000. №7. С. 81 – 83.
5. Я.А. Рязанов Энциклопедия по буровым растворам.– Оренбург: издательство «Летопись», 2005. – 664 с.
6. Злотник Д.Е. Применение гипана для стабилизации буровых растворов.-М., Труды ВНИИБТ, 1971.-С.45-47.
7. Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М. — Буровые промывочные и тампонажные растворы: Учеб. пособие для вузов. - М.: ОАО "Издательство "Недра" 1999г.
8. Справочник по буровым растворам. Приложение к журналу "Нефтегазовые технологии" -М.: Издательство "Топливо и Энергетика" 2007г.
9. Рекомендации по безаварийному ведению буровых работ и соблюдению техники безопасности. Грозный, 1977.
10. Булатов А.И., Аветисов А.Г. Справочник инженера по бурению, т. 1 4 М., Недра, 1993 - 1996.