



КОМТЭК



КУРС ОБУЧЕНИЯ ПО БУРОВЫМ РАСТВОРАМ

Химические реагенты специального назначения

К реагентам специального назначения относятся реагенты направленного действия, выполняющие, как правило, единственную конкретную функцию:

1. Разжижители.
2. Ингибиторы и гидрофобизаторы.
3. Детергенты и пеногасители.
4. Нейтрализаторы химической агрессии.
5. Бактерициды.
6. Смазывающие добавки.
7. Материалы для ликвидации поглощений.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Разжижители – это реагенты, основной функцией которых является снижение условной вязкости и реологических характеристик бурового раствора.

Разжижающие реагенты оказывают химическое воздействие на частицы глинистой фазы, в результате которого происходит перераспределение зарядов на поверхности этих частиц, изменение сил взаимодействия и структуры бурового раствора.

Разжижающий эффект от разных реагентов может по-разному проявляться и иметь разную продолжительность.

Например, анионные разжижители эффективно снижают УВ, ПВ, ДНС, но практически не увеличивают хрупкость бурового раствора (Gel 10min не изменяется).

Примеры разжижителей: растворы ПАН, реагенты на основе лигносульфонатов (ФХЛС, Desco, ENVIRO-THIN, Spersene CF).



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

В химии **ингибиторами** называют вещества, замедляющие процессы течения химических реакций. Это их свойство используется в бурении для снижения скорости набухания как глинистых стенок ствола скважины, так и частиц выбуренной породы (шлама), находящихся в буровом растворе.

Различают органические и неорганические ингибиторы. Действие неорганических ингибиторов основано на взаимодействии катионов (например, K^+ в растворе KCl) с молекулами глин, снижая их активность. Действие органических ингибиторов выражается в образовании на поверхности стенок скважины и частиц выбуренной породы тонкой водопроницаемой пленки, снижающей интенсивность гидратации глин (присоединения молекул воды к молекулам глины).

Важно понимать, что процесс ингибирования не останавливает процесс гидратации, а только замедляет его.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Важными критериями **органического ингибитора** являются:

- степень эффективности образуемой пленки (чем лучше ингибитор, тем больше времени уходит на ее проницаемость и, как следствие, на набухание глин);
- концентрация ингибитора в буровом растворе (чем активнее глины, тем большее количество ингибитора требуется).

Применяемая концентрация:

- порошкообразных ингибиторов 0,1-1%;
- растворов ингибиторов 0,2-0,4%.

Примеры ингибиторов: метасиликат натрия (МСН), боро-силикатный раствор (БСР), полиэколь.

Также применяются композиции амидов для ингибирования аргиллитов и алевролитов (“шоколадных” глин). В KCl-биополимерном растворе такие ингибиторы могут применяться в качестве вторичного ингибитора, снижающего кольматацию низкопроницаемого коллектора из-за набухания пластовых глин.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

В чем разница ингибитора и инкапсулятора ?

Является ли инкапсулятор ингибитором ?



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Ингибиторы коррозии необходимы к применению в условиях высокой агрессии на буровое оборудование и инструмент.

Примеры ингибиторов коррозии: бихромат натрия (высокотоксичен), хромат цинка (токсичен при вдыхании и попадании внутрь), сульфит аммония, сульфат цинка.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Назначение **гидрофобизаторов** в буровом растворе сходно с назначением ингибитора – уменьшить наработку раствора и набухание глин, однако есть разница в механизме химического взаимодействия.

Основное отличие гидрофобизаторов от ингибиторов в образовании на поверхности стенок скважины и частиц выбуренной породы водоотталкивающей пленки, препятствующей гидратации.

Также это свойство способствует гидрофобизации поровых каналов породы продуктивных пластов, что увеличивает приток нефти при освоении.

Дополнительно гидрофобизатор способствует снижению залипаемости сеток вибросит при бурении интервалов высокопластичных глин на кондукторе, ингибитор таким свойством не обладает.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Важными критериями **гидрофобизатора** являются:

- степень эффективности образуемой пленки (чем она выше, тем дольше водоотталкивающий эффект);
- концентрация гидрофобизатора в буровом растворе (при ее снижении увеличивается наработка).

В качестве гидрофобизаторов преимущественно используют водные растворы силиконатов щелочных металлов (натрия и калия). Применяемая концентрация 0,5-1%.

Примеры гидрофобизаторов: ГКЖ, Основа ГС, этилсиликонат натрия и метилсиликонат натрия.

Нельзя путать метилсиликонат натрия (гидрофобизатор) и метасиликат натрия (ингибитор)!



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Детергентами называют ПАВ с моющим эффектом, которые создают на поверхности металла пленку, препятствующую налипанию выбуренной породы на долото, элементы КНБК, инструмент, а также на сетки вибросит.

Важными критериями детергента являются:

- степень эффективности образуемой пленки (чем она выше, тем лучше анти-прилипающий эффект);
- низкая пенообразующая способность (в отличие от мыла, качественный детергент не дает пены).

Применяемая концентрация 0,1-0,3%, в случаях многоцелевого назначения (например, для достижения смазывающего или противоприхватного эффекта) концентрация может быть увеличена до 2-3%.

Следует помнить, что ряд противосальниковых добавок обладают вспенивающим эффектом, поэтому обработка актива должна вестись премиксом, обработанным детергентом и параллельно пеногасителем.

Пример детергентов: Детергент HS, KemDet, ПЭС-1.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

К нейтрализаторам химической агрессии относятся реагенты избирательного действия, действующих в конкретном направлении:

1. Сероводородная агрессия;
2. Карбонатная и бикарбонатная агрессия;
3. Цементная агрессия.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

При **сероводородной агрессии** раствор обрабатывается превентивно регулятором щелочности (каустическая сода, гидроокись калия) и вводится нейтрализатор сероводорода.

При поступлении сероводорода в буровой раствор с высоким pH происходит его гидролиз, при этом анион серы (S^{2-}) присутствует в растворе в активном состоянии и при снижении pH возможно выделение газообразного сероводорода со всеми сопутствующими последствиями.

Поэтому активная сера должна химически связаться с образованием устойчивых соединений вводом реагентов-нейтрализаторов:

- карбонат цинка ($ZnCO_3$), оксид цинка (ZnO), гидроксид цинка ($Zn(OH)_2$);
- железный сурик ЖС-7 (Fe_2O_3).

Дополнительно вводится ингибитор коррозии.

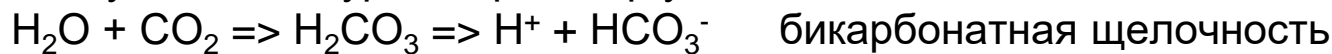


КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Помимо сероводорода, при вскрытии проницаемых пластов в буровой раствор поступают другие кислые газы. Чаще всего это углекислый газ CO_2 , который при соединении с водой образует слабую угольную кислоту H_2CO_3 , которая понижает щелочность бурового раствора (снижается pH, растет условная вязкость, реология и фильтрация), насыщая буровой раствор карбонат- (CO_3^{2-}) и бикарбонат-анионами (HCO_3^-). Такая реакция называется **карбонатной и бикарбонатной агрессией**.

Поступление в буровой раствор углекислого газа:



При pH бурового раствора $< 8,4$ содержание бикарбонатов 100%;

При pH бурового раствора $> 8,4$ в растворе начинается переход бикарбонатов в карбонаты (одновременное присутствие);

При pH $> 11,7$ содержание карбонатов 100%.

Бикарбонатная агрессия выявляется замером параметров **Pf / Mf**.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Для борьбы с **карбонатной и бикарбонатной агрессией** необходимо:

1. Вести обработку бурового раствора каустической содой для поддержания pH не ниже 9,5-10,0 для преобразования бикарбонатной щелочности в карбонатную и щадящего действия на полимерные реагенты;
2. Нейтрализовать карбонатную щелочность обработкой известью для связывания карбонат-ионов кальцием с образованием нерастворимого карбоната кальция.

Важно помнить, что параметры раствора управляемы только при наличии в буровом растворе гидроксильной щелочности (OH^-), либо гидроксильной и карбонатной ($\text{CO}_3^{2-} + \text{OH}^-$). В остальных случаях раствор неуправляем!

Сложность борьбы с бикарбонатной агрессией выражается в практической невозможности повышением плотности подавить поступление кислых газов из пласта в буровой раствор. Поэтому, если раствор обладает слабой стойкостью к карбонатной и бикарбонатной агрессии, необходимо следовать разработанным мероприятиям для минимизации ее негативного воздействия с осуществлением постоянной обработки бурового раствора.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

При попадании в буровой раствор цемента (разбуривание цем.стакана обсадной колонны или цем.моста, попадание в интервал обсаженной колонны соседней скважины, осыпание цемента предыдущей обсадной колонны при некачественном цементировании) свойства бурового раствора значительно ухудшаются.

Происходит увеличение содержания катионов Ca^{2+} в буровом растворе и увеличению pH, что ведет к флокуляции глинистой фазы в буровом растворе, деградации полимеров и сопровождается ростом вязкости, реологии, фильтрации.

Для нейтрализации **цементной агрессии** буровой раствор обрабатывается реагентами, связывающими избыток катионов Ca^{2+} (кальцинированная сода, бикарбонат натрия, бикарбонат калия), а также понизителями pH (лимонная кислота).



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Бактерицид – реагент, применяющийся для борьбы с бактериологической агрессией, влияющей, в первую очередь, на полимерные реагенты.

Важно помнить, что практически любые полимерные реагенты могут быть заражены бактериями еще на стадии завоза хим.реагентов на буровую. Поэтому для исключения биоразложения полимеров в буровом растворе необходимо вести обработку бактерицидом на стадии приготовления, а не после появления запаха гниения.

Дополнительная обработка бактерицидом рекомендуется перед плановой остановкой циркуляции на длительный срок (тех.СПО, смена долота или КНБК, подъем инструмента под спуск обсадной колонны). В таких случаях бактерицид может применяться в комбинации с каустической содой.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Смазочные добавки применяются для снижения коэффициента трения в парах контактов «металл-порода» и «металл-металл».

Смазочные добавки представляют собой, чаще всего, жидкость, состоящую из маслянистой основы и химически активных добавок (присадок).

Максимальная эффективность смазочной добавки достигается при содержании в буровом растворе до 3 об. %.

Помимо жидкостей, эффектом понижения коэффициента трения обладают и твердые химические реагенты:

- графит;
- асфальтены;
- ЧГПА.



КОМТЭК

Химические реагенты специального назначения

Кроме применения кольматирующего утяжелителя (карбоната кальция) в случаях возникновения полных и катастрофических поглощений применяются **материалы для ликвидации поглощений**, называемые специальным термином – **кольматанты** (от итал. colmata – наполнение).

К кольматантам относятся инертные вещества, прямо не влияющие на физико-химические свойства бурового раствора:

- резиновая крошка;
- кордное и асбестовое волокно;
- растительные волокна;
- ореховая скорлупа;
- древесные опилки.

Степень эффективности применения кольматантов в первую очередь зависит от характера проницаемой зоны (размера пор и трещин породы) и соответствия фракционного состава (размера частиц) кольматанта.