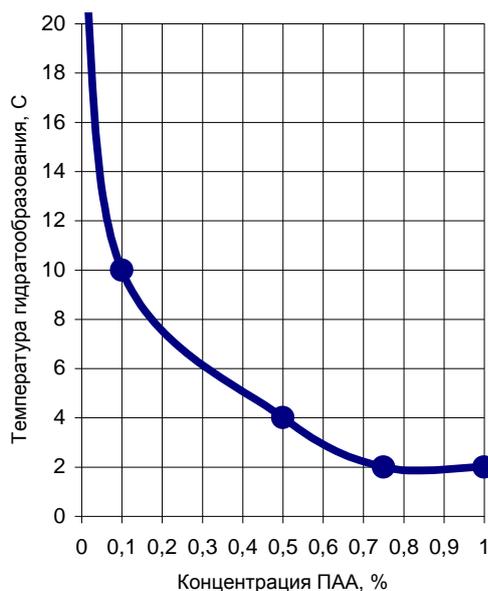


(19) RU (11) 2135742 (13) C1(51) 6 E 21 B 37/00, 37/06, 43/22РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**
к патенту Российской Федерации

1
(21) 97120799/03 (22) 11.12.97
(46) 27.08.99 Бюл. № 24
(72) Канзафаров Ф.Я., Леонов В.А., Егорин О. А., Королев С.В., Исангулов А.К., Анисимов В.Ф., Сажин В.Б.
(71) (73) ООО "Олдтаймер", НТП "Нефтегазтехнология"
(56) SU 1153962 A, 07.05.85. SU 700525 A, 30.11.79. SU 1795090 A1, 15.02.93. SU 432274 A, 01.11.74. SU 1468906 A1, 30.03.89. US 4775489 A, 04.01.88. WO 95/32356 A1, 30.11.95. US 4110283 A, 29.08.78.
(98) 626440, Нижневартовск Тюменской обл., ул.60 лет Октября, д.4, кв.136, Канзафарову Ф.Я.
(54) СОСТАВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ГИДРАТОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

2
(57) Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности, к составам для предотвращения гидратопарафиновых отложений при добыче и транспортировке парафинистых и газонасыщенных обводненных нефтей. Состав содержит, %: Хлористый натрий – 22 – 24; полиэлектролит – 0,1- 1; вода – остальное. В качестве полиэлектролита можно использовать гидролизованный или частично гидролизованный полиакриламид. Состав может дополнительно содержать ингибитор коррозии – 0,1-5 %. Технический результат: повышение ингибирующей способности состава. 3 з.п.ф-лы, 1 табл., 1 ил.



Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности, к составам для предотвращения гидратопарафиновых отложений при добыче и транспортировке парафинистых и газонасыщенных обводненных нефтей.

Известен антигидратный состав, содержащий хлориды металлов (Андрюшенко Ф.К., Васильченко В.П., Шагайденко В.И. Растворы электролитов как антигидратные ингибиторы. - Харьков, Высшая школа, 1973, 38с.). Недостатками данного состава является низкая антигидратная способность, высокая коррозионная активность, возможность выпадения осадка при смешении с пластовой минерализованной водой.

Известен состав, содержащий хлористый натрий, глицерин, эфир глицерина, едкий натр и воду (А.С. N 1153962), выбранный в качестве прототипа. Недостатком данного состава являются низкая ингибирующая способность предотвращения гидратопарафиновых отложений.

Целью изобретения является повышение ингибирующей способности предотвращения гидратопарафиновых отложений в нефтепромысловом оборудовании и трубопроводных системах.

Указанная цель достигается тем, что известный ингибитор гидратообразования, содержащий хлористый натрий дополнительно содержит полиэлектролит при следующем соотношении компонентов, масс. %:

Хлористый натрий	24-24
Полиэлектролит	0,1 – 1,0
Вода	остальное.

В качестве полиэлектролита может быть использован гидролизированный или частично гидролизированный полиакриламид.

Состав может дополнительно содержать ингибитор коррозии – 0,1-0,5 масс. %

Воду можно предварительно нагревать до температуры выше 35 °С или до температуры пласта эксплуатируемой скважины.

Сущность изобретения заключается в следующем.

Предлагаемый состав содержит кроме хлористого натрия высокомолекулярный полимер - гидролизированный полиакриламид (ПАА). В растворе хлористого натрия вплоть до насыщенного, полиакриламид может быть растворен без видимого гелеобразования или осаждения. Молекулы ПАА обладают большой сорбционной способностью по отношению к воде, но индифферентны к углеводородам (нефть, конденсат, газ). Физическая сущность предупреждения гидрато-

образования осушкой газа от влаги состоит в том, что удаляется один из компонентов - вода. Химический потенциал молекулы воды, содержащийся в газе, при этом понижается настолько, что они не могут вступить в соединение с молекулами газа и образовать гидрат. При ингибировании процесса гидратообразования в двухкомпонентную систему газ - вода вводят третий активный компонент, который изменяет условия термодинамического равновесия между молекулами воды и газа.

Хлористый натрий является электролитом, при растворении в воде соль диссоциирует на ионы Na^+ и Cl^- , которые притягивают к себе диполи воды. Взаимодействие между диполями воды и ионами ингибитора имеют электростатический характер, оно более сильное, чем взаимодействие между молекулами газа и воды.

Гидролизированный ПАА при растворении в воде также диссоциирует на ионы Na^+ и $[-\text{CH}_2-\text{C}(\text{H})-\text{COO}^-]_n$,



что определяет сродство полимера с водой, но не углеводородами. Если хлористый натрий является электролитом, то гидролизированный ПАА - полиэлектролитом.

Благодаря своим сильнополярным группам ПАА обладает свойствами прочно сцепляться с поверхностью породы внутренней поверхностью труб и нефтепромыслового оборудования, т.е. адсорбционными свойствами. Причем количество адсорбированного полимера увеличивается с увеличением концентрации хлористого натрия, особенно сильно - при концентрации NaCl более 10%, при концентрации 20% количество адсорбированного полимера возрастает в 50 раз.

Данное свойство ПАА способствует образованию защитной полимерной пленки на поверхности породы и внутренней поверхности эксплуатационной колонны и НКТ, препятствующей отложению парафинов, гидратов и солей.

Для снижения агрессивного коррозионного воздействия хлористого натрия в раствор следует добавлять ингибитор коррозии с массовой концентрацией 0,1 - 5%. Можно использовать, например КАТАПИН-ИНГИБИТОР, являющийся одновременно ингибитором коррозии и гидратообразования.

Известно (Макогон Ю.Ф. Газовые гидраты, предупреждение их образования и использование. - М.: Недра, 1985 г), что на температуру начала образования гидратов влияет температура предварительного нагрева воды, особенно до температуры 35 °С.

5

Кроме этого, при увеличении температуры увеличивается скорость приготовления раствора.

Повышение температуры раствора до температуры пласта способствует предупреждению выпадения солей по причине несовместимости пластовой воды (хлоркальциевого типа) с предлагаемым раствором.

Исследования по определению ингибирующей способности состава проводили на лабораторной установке следующим образом.

Пример 1. Приготавливают состав смешением компонентов в следующем соотношении, масс. % (композиция 1).

Хлористый натрий, насыщенный раствор -	24
Гидролизированный ПАА	0,5
Вода	остальное.

Готовую смесь загружают в гидратную камеру, пропускают в нее природный газ под давлением 5,5 МПа, затем, понижая температуру системы, определяют температуру начала гидратообразования. При этом снижение температуры гидратообразования составляет 20°C.

Пример 2. Опыт проводят аналогично примеру 1 в следующем соотношении компонентов, масс. % (композиция 2).

Хлористый натрий, насыщенный раствор	24
Гидролизированный ПАА	0,75
Вода	остальное.

При этом снижение температуры гидратообразования составляет 22°C.

Пример 3. Опыт проводят аналогично примеру 1 в следующем соотношении компонентов, масс. % (композиция 3).

Хлористый натрий, насыщенный раствор	24
Гидролизированный ПАА	1
Вода	остальное.

При этом снижение температуры гидратообразования составляет 22°C.

Пример 4. Опыт проводят аналогично примеру 1 в следующем соотношении компонентов, масс. % (композиция 4).

Хлористый натрий, насыщенный раствор -	24
Гидролизированный ПАА -	0,1
Вода -	остальное.

При этом снижение температуры гидратообразования составляет 14°C.

При концентрации гидролизованного ПАА более 1% наблюдается осаждение его из насыщенного раствора хлористого натрия.

Пример 5. Эффективность предлагаемого состава по предотвращению парафиноотложений определяют на образце-свидетеле, выполненного в виде трубчатого цилиндра из

6

нержавеющей стали. Температура в цилиндре поддерживается проточным охлаждающим раствором с помощью термостата. Цилиндр помещают в закрытую емкость, оборудованную электромешалкой. В емкость наливают водонефтяную эмульсию, состоящую из 10% парафинистой нефти и 90% пластовой воды, и туда же подают композицию 1 (из примера 1) из расчета 20 г/л эмульсии. В емкость помещают цилиндр, температуру в цилиндре поддерживают на уровне 5°C, включают электромешалку для перемешивания водонефтяной эмульсии и выдерживают в течение 30 минут. Затем определяют весовым методом количество парафиноотложений на поверхности цилиндра.

Параллельно в аналогичных условиях проводят контрольный опыт без добавления ингибитора.

Защитный эффект составляет 95%.

Пример 6. Опыт проводят аналогично примеру 5.

В водонефтяную эмульсию обводненностью 90% добавляют композицию 2 (из примера 2) с нормой расхода 20г/л. Защитный эффект составляет 97%.

Пример 7. Опыт проводят аналогично примеру 5.

В водонефтяную эмульсию обводненностью 90% добавляют композицию 3 (из примера 3) с нормой расхода 20г/л. Защитный эффект составляет 98%.

На фигуре показана зависимость температуры гидратообразования от концентрации полиэлектролита, в качестве которого использовался полиакриламид (ПАА). Зависимость получена для газа нефтяной скважины Гун-Ёганского месторождения N 266, пласт БВ -11. Как видно, уже при концентрации ПАА 0,2% и более, эффект предлагаемого состава превосходит прототип. В таблице приведены сравнительные данные известного и предлагаемого составов на снижение температуры гидратообразования и их защитного эффекта от парафиноотложений.

Полученные результаты исследования показывают, что предлагаемый состав в отличие от известного предупреждает гидратопарафиновые отложения в водо-газо-нефтяной среде, снижение температуры гидратообразования в присутствии данного состава больше, чем у известного.

Состав для предотвращения гидратопарафиновых отложений в нефтепромысловом оборудовании и трубопроводных системах может быть использован с помощью известных технологических приемов, например,

7

непрерывной подачей состава в скважину с помощью дозировочных насосов или периодической закачкой в систему, особенно перед остановкой и запуском ее в эксплуатацию.

Таким образом, использование предлагаемого состава обеспечивает (по сравнению с известным) повышение эффективности предотвращения гидратообразований, что позволяет стабилизировать процесс добычи и

8

транспортировки нефти. При этом, как следствие, увеличивается добыча нефти. Кроме этого, предлагаемый состав позволяет сократить затраты, связанные с ремонтом скважины по очистке нефтепромысловых труб и оборудования от гидратопарафиновых пробок, уменьшить материально-энергетические расходы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Состав для предотвращения гидратопарафиновых отложений, содержащий хлористый натрий, *отличающийся* тем, что он дополнительно содержит полиэлектrolит при следующем соотношении компонентов, масс. %

Хлористый натрий	22 - 24
Полиэлектrolит	0,1 - 1
Вода	остальное.

2. Состав по п.1, *отличающийся* тем, что в качестве полиэлектrolита он содержит

гидролизированный или частично гидролизированный полиакриламид.

3. Состав по п.1, *отличающийся* тем, что он дополнительно содержит ингибитор коррозии – 0,1- 5 масс. %.

4. Состав по п.1, *отличающийся* тем, что воду предварительно нагревают до температуры выше 35 °С.

Состав, масс. %			Снижение температуры гидратообразования, %	Защитный эффект от парафиноотложений, %
<i>NaCl</i>	Глицерин	ПАА		
Известный состав				
20-27	1,5-2	-	15	не защищает
Предлагаемый состав				
24	-	0,5	20	95
24	-	0.75	22	97
24	-	1	22	98
24	-	0,1	14	Не определилось