

ВЛИЯНИЕ СОЛЕВЫХ РЕАГЕНТОВ НА СВОЙСТВА ТАМПОНАЖНОГО РАСТВОРА И КАМНЯ

Полежаев В.О.¹, Лунева М.Э.², Майский Р.А.³

¹Полежаев Вадим Олегович – студент,
кафедра разработки нефтяных и газовых месторождений;

²Лунева Мария Эдуардовна – студент,
кафедра бухгалтерского учета и аудита;

³Майский Равиль Анварович – доцент, кандидат технических наук,
кафедра математики,
Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа

Значимым условием длительной эксплуатации скважины является повышение качества крепления скважины. Достаточно распространенной проблемой служит малая адгезия цементного камня с горной породой. Нарушение герметичности контакта – основная причина образования межпластовых перетоков, вследствие которых увеличиваются стоимость эксплуатации скважины, по причине снижения межремонтного периода.

При креплении верхней части скважин кондукторами и промежуточными колоннами большое значение придается сокращению времени ОЗЦ. Для этого используются добавки разнообразных ускорителей, из которых существенное распространение имеют хлориды кальция, натрия и магния, кальцинированная сода, жидкое стекло. Из всех этих реагентов самым активным является хлористый кальций [1].

Большой интерес для использования при цементировании обсадной колонны представляют хлориды кальция и натрия, наряду с ускорением схватывания и твердения, несколько повышающие первоначальную подвижность растворов.

Также, при добавлении этих солевых реагентов различных концентраций в тампонажный раствор происходит изменение технических результатов – увеличение прочности цементного камня на сжатие и изгиб, сцепление с обсадными трубами и стенкой скважины, увеличение плотности цементного раствора.

Качественное цементирование обеспечивает долговечность эксплуатации скважин и, соответственно, стабильность добычи нефти и газа. Известно, что прочность контакта цементного камня с породой, обеспечивающая герметичность затрубного пространства, является одной из важнейших характеристик оценки качества крепления скважин. Практика показывает, что заколонные перетоки возникают на контакте цементного камня с горной породой по причине наличия на породе глинистой корки.

Качество крепления скважин зависит от многих геологических и технико-технологических факторов. Важным условием: повышающим качество крепления скважины, является адгезия цементного камня с породой, достигаемая полной очисткой ствола скважины от бурового раствора и глинистой корки. Но для достижения желаемого результата необходимо провести ряд технико-технологических мероприятий [2].

К природным факторам относят: распределение давлений и температур в скважине, наличие текучих и пластичных неоднородных структур, расположение продуктивных пластов относительно пластовых вод.

Тампонажный раствор используется в бурении для достижения роста функционального срока службы скважины и технологического процесса сегрегации пластов с обсадной колонной.

По мере углубления скважины нужно производить работы по укреплению стволового пути, который включает в себя спуск обсадной колонны и цементирование затрубного сектора. Поскольку в качестве тампонажного промывочного раствора, как правило, применяются рабочие жидкости, содержащие цемент, этот прием получил название «цементирование скважины».

Влияние хлоридов кальция и натрия на свойства тампонажного раствора и камня.

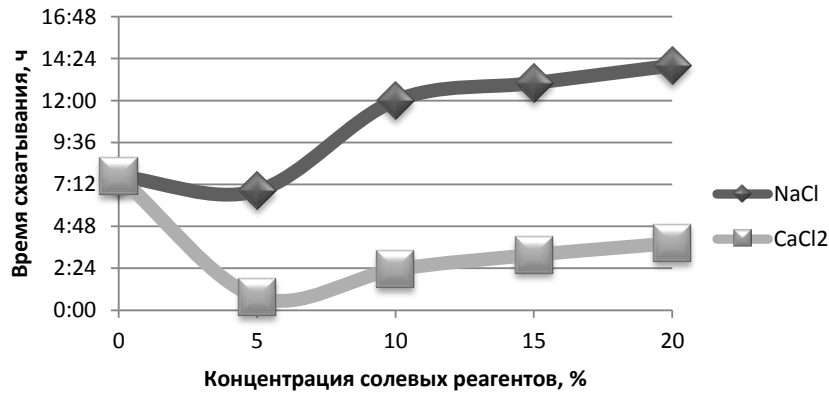


Рис. 1. Влияние CaCl₂ и NaCl различных концентраций на сроки схватывания ПЦ-1-50 при В/Ц=0,5

Разобшение пластов в сложных условиях многолетнемерзлых пород и хемогенно-терригенных отложениях – это, использование минерализованных тампонажных растворов. По данным Л.Б. Измайлова, цементное кольцо позволяет повысить сминающее давление на 30-35% при условии, что прочность на сжатие цементного камня не меньше 1,2 МПа или больше прочности растяжения породы; если прочность на сжатие меньше этих величин, то влияние цементного кольца невелико [3].

Проверка на изгиб с учетом формулы $R=2,34 \cdot F$;

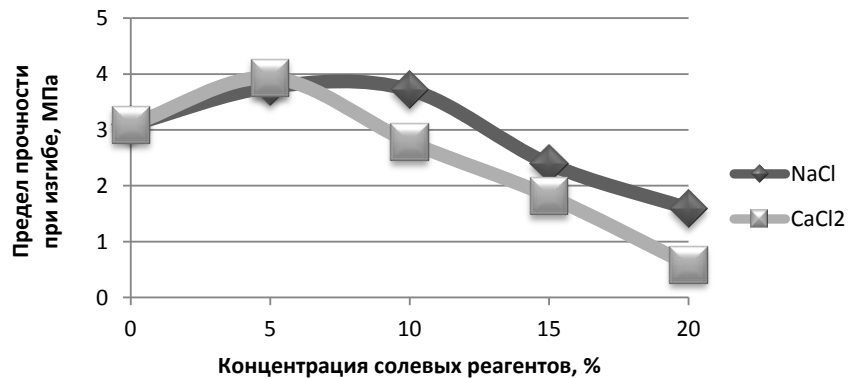


Рис. 2. Влияние CaCl₂ и NaCl различных концентраций на прочность при изгибе цементного камня

Проверка на сжатие с учетом формулы $R=F/S$, где $S=0,00248 \text{ м}^2$;

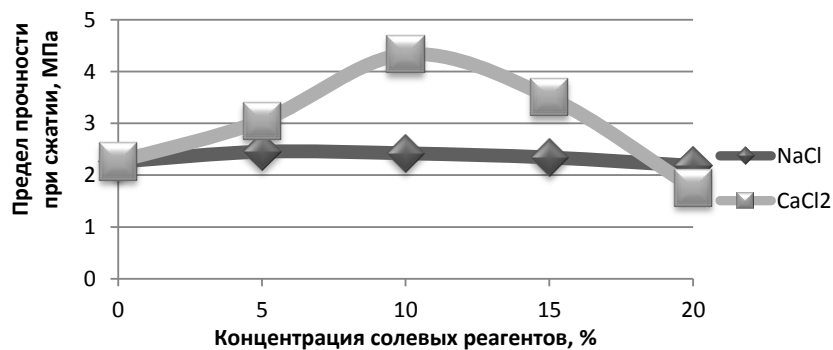


Рис. 3. Влияние CaCl₂ и NaCl различных концентраций на прочность при сжатии цементного камня

Для исследований тампонажных материалов может представлять интерес метод испытания на отрыв поверхностей затвердевшего тампонажного материала и контактировавшего с ним при твердении другого твердого природного или искусственного материала. Метод отрыва включает влияние объемных изменений твердеющего тампонажного материала на напряжение контакта [4].

Проверка на сцепление (адгезию) цементного камня с обсадной колонной проводится после нахождения изучаемых образцов 1 дня в ванне с гидравлическим затвором и 6 дней в воде.

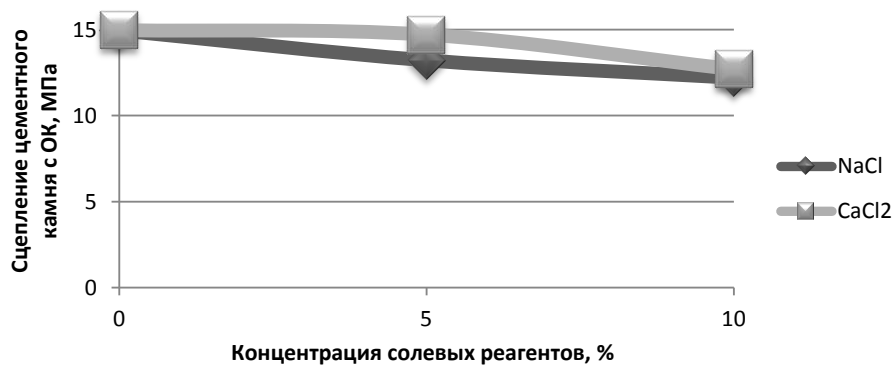


Рис. 4. Влияние CaCl₂ и NaCl на сцепление цементного камня с обсадной колонной после 1 дня в ванне и 6 дней в воде

Установлено, что самой эффективной добавкой является 5% хлорид кальция, так как при добавлении данного реагента время твердения тампонажного раствора значительно сокращается, а адгезия цементного камня с обсадной колонной и предел прочности при сжатии и изгибе увеличивается.

Список литературы

1. Бакиуттов В.С. Минерализованные тампонажные растворы для цементирования скважин в сложных условиях // Москва «Недра», 1986. 270 с.
2. Кожевников Е.В., Николаев Н.И., Ожгибесов О.А., Дворецкас Р.В. Исследование влияния седиментации тампонажного раствора на свойства получаемого цементного камня // Нефтяное хозяйство, 2014. № 6. С. 23–25.
3. Данюшевский В.С., Алиев Р.М., Толстых И.Ф. Справочное руководство по тампонажным материалам. Москва «Недра», 1987. 373 с.
4. Агзамов Ф.А., Измухаметов Б.С., Токунова Э.Ф. Химия тампонажных и промывочных растворов // Недра, 2011. С. 266.