

Литература

1. Крапивина Т.Н., Крысин Н.И., Совершенствование технологий и технических средств очистки газожидкостной смеси при вскрытии продуктивных пластов бурением при отрицательном перепаде дифференциального давления (ОПД) в системе скважина- пласт(на депрессии)/ Т.Н. Крапивина, Н.И. Крысин// [Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море](#). -2014. -№ 7.- С. 23-25.
2. Долгих Л.Н. Крепление, испытание и освоение нефтяных и газовых скважин, Л.Н. Долгих, Электронное пособие для студентов.-г. Пермь. - 2007г.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ
ГАЗОПРОЯВЛЕНИЯ В ПЕРИОД ОЗЦ РЕАГЕНТАМИ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТАМИ**

А.М. Гатауллин, Ш.З. Ризванов, Я.В. Старков

Научный руководитель профессор Ф.А. Агзамов

Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Россия

Поступление газа в скважину на любом этапе ее строительства представляет аварийную ситуацию, но наиболее опасными является поступление флюида в затрубное пространство после цементирования, которое может привести к значительным проблемам [1, 2]. Часто газопроявления переходят в грифоны, открытые фонтаны, наносящие гигантский ущерб.

В некоторых случаях следствием поступления газа в затрубное пространство являются межколонные давления, вопрос ликвидации которых в настоящее время практически не решен. Для предупреждения ГНВП могут быть использованы цементы с пониженной водоотдачей, специальные цементы, а так же цементы с дезинтеграторной обработкой [3, 4, 5, 6].

На специально изготовленной экспериментальной установке был исследован механизм их возникновения.

Экспериментальная установка позволяет:

- определить падение гидростатического давления столба цементного раствора в процессе твердения в затрубном пространстве скважины;

- смоделировать газопроявления, создавая на забое давление, составляющее часть от гидростатического давления столба цементного раствора.

Эксперимент проводился в два этапа, на первом определялась динамика изменения давления столба цементного раствора во времени, на втором определялось поведение столба раствора, при подводе газа, имитирующем «работу пласта».

Объектом исследований являлся ПЦТ-I-50 с В/Ц=0,5, как и в бездобавочном варианте, так и с добавками полиэлектролитов.

Изменение гидростатического давления на пласт цементного раствора, полученных из портландцемента ПЦТ-I-50 с водоцементными отношениями В/Ц=0,5 приведено на рисунке 1.

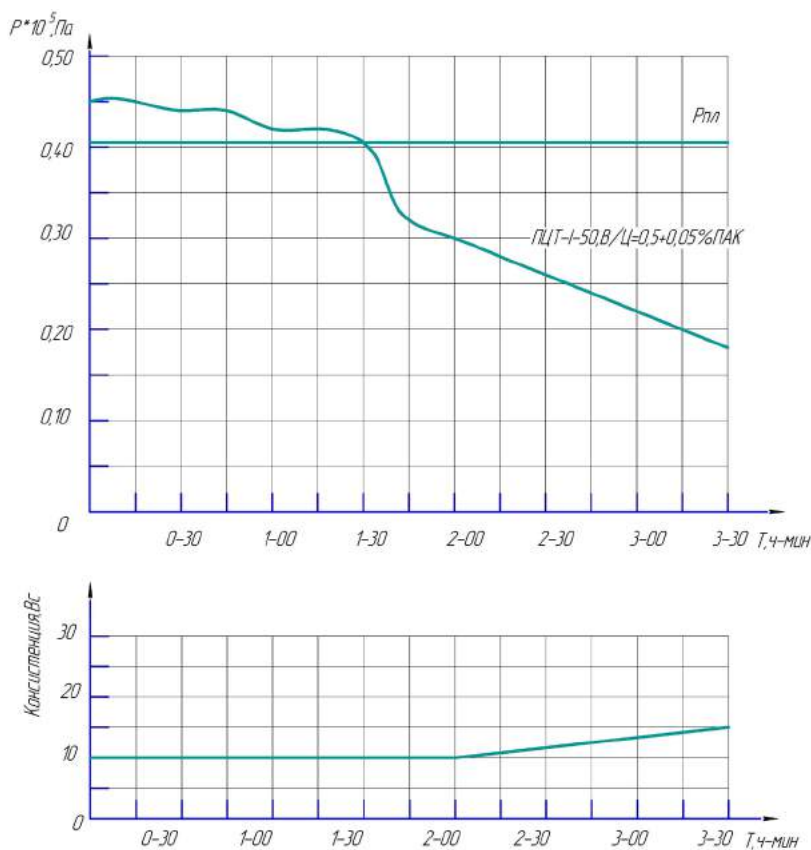
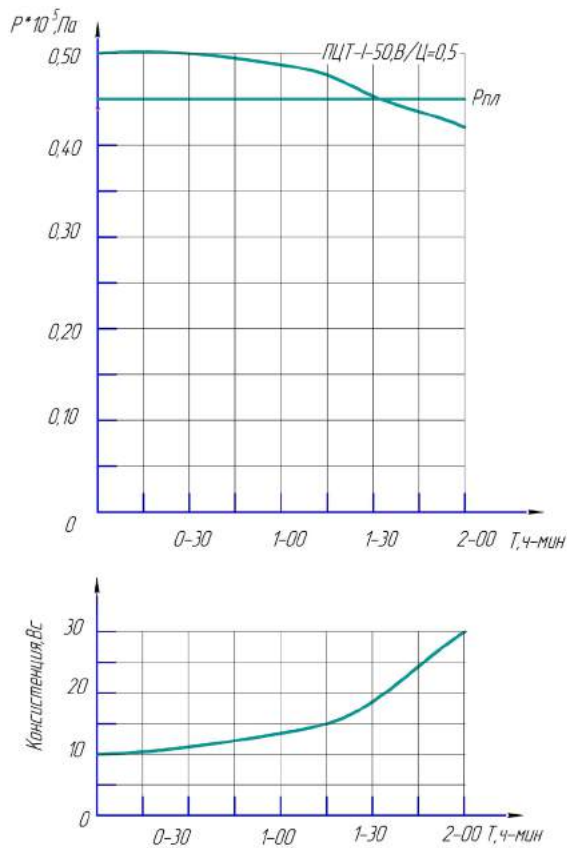


Рис. 1. Падение гидростатического давления столба и сроки загустевания для ПЦТ-I-50, В/Ц=0,5

Исходя из полученного результата, можно сделать вывод, что во время ОЗЦ гидростатическое давление ПЦТ-I-50 в скважине падает на всем промежутке загустевания цементного раствора, и можно говорить о том, что у данного раствора нет устойчивости гидростатического давления, что может явиться причиной газопроявления, когда давление в пласте близко или равно гидростатическому давлению.

Затем проведено исследование данного состава на газопорыв. Спустя полчаса на устье скважины было



обнаружено проявление газа в виде пузырей, которые с одинаковой периодичностью поднимались по центру скважины на поверхность. Падение гидростатического давления цементного раствора, привело к возникновению газопроявления.

Для предотвращения газопроявления, как показывают результаты предыдущего опыта необходимо улучшать реологические свойства и консистенцию раствора. Для этого можно использовать добавки полиэлектролитов, которые, по результатам проведенного рентгенофазового анализа, за счёт избирательной адсорбции на C_3A (трехкальциевый алюминат) замедлят твердение, тем самым будут поддерживать гидростатическое давление столба цементного раствора. Для проверки этого утверждения опробованы добавки ВПК-402 (водорастворимый катионный полиэлектролит) и ПАК (полиакриловая кислота). Результаты первого этапа представлены на рисунке 2.

Рис. 2. Падение гидростатического давления столба и сроки загустевания для ПЦТ-I-50, В/Ц=0,5 с добавкой полиэлектролита ПАК

Поскольку большинство бурящихся скважин являются наклонными, то был исследован механизм возникновения газопроявления на наклонной модели скважины с углом наклона 60° . Первым испытывался ПЦТ-I-50. Выход газа на поверхность наблюдалось, уже через несколько минут после начала эксперимента, и по цементному раствору образовался сквозной газовый канал.

При использовании в наклонной скважине тампонажного состава с добавкой ВПК-402, выход газа на поверхность наблюдался через 4 часа после начала проведения эксперимента. Причем прорыв газа произошел по каналу, который образовался в зоне контакта стенки скважины и цементного раствора.

При использовании в наклонной скважине тампонажного состава с добавкой ПАК из-за водоотделения через час после начала опыта образовывались каналы, по которым в дальнейшем газ начал мигрировать. Через 15 минут канал стал сквозным и газ проявился на устье установки.

Хотелось бы сказать, что для наклонно направленных скважин требуются более жесткие условия в подборе рецептуры и параметров цементного раствора.

Проведенные экспериментальные исследования позволили сделать следующие выводы:

- экспериментально исследован механизм возникновения газопроявлений в период ОЗЦ при креплении скважины различными тампонажными растворами;
- установлена взаимосвязь между кинетикой структурообразования, падением гидростатического давления столба цементного раствора на пласт и вероятностью возникновения газопрорыва;
- использование добавок полиэлектролитов позволит предотвращать миграцию газа и получить хорошее качество цементного камня в вертикальных участках ствола скважины;
- для наклонно-направленных участков необходимы дополнительные исследования и подбор реагентов.

Литература

1. Агзамов Ф.А., Каримов Н.Х., Измухамбетов Б.С. Состояние и перспективы применения дезинтеграторной технологии при строительстве скважин // Нефтегазовое хозяйство. 2003. №3. С. 40-43.
2. Видовский А.Л., Булатов А.И. Напряжение в цементном камне глубоких скважин. - М.: Недра, 1977.-173 с.
3. Измухамбетов Б.С., Агзамов Ф.А. и др. Применение дезинтеграторной технологии при получении порошкообразных материалов для строительства скважин - СПб.: Недра, 2007.-461 с.
4. Тампонажные растворы с пониженной водоотдачей: учебник для студентов высших учебных заведений / С. Ф. Комлева [и др.]; под редакцией Ф. А. Агзамова. Уфа, ООО «Монография», 2008. - 188 с.
5. Федоров В.Н., Аверьянов А.П. и др. Исследование падения порового давления в цементных растворах // Нефтегазовое дело. 2011. №5. С. 48- 53.
6. Химия тампонажных и промывочных растворов: учеб. пособие / Ф.А. Агзамов, Б.С. Измухамбетов, Э.А. Токунова - СПб.: ООО «Недра», 2011.-268 с.