

Бондаренко Р. М., *наук. кер. Семінська Н. В., к.т.н., доц.*

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», м.Київ, e-mail: RadmilaBnd@gmail.com

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БУРОВОГО РАСТВОРА

Нефтяная промышленность в любом государстве занимает не маловажную позицию. От ее состояния зависит, как и экономика, так и уровень жизни населения страны в целом.

В процессе добычи нефти существует множество нюансов и факторов, которые необходимо учитывать. Один из них - буровой раствор, который является неотъемлемой составляющей технологии бурения эксплуатационных скважин и отвечает за вынос породы из забоя скважины.

Буровой раствор бывает на водной основе (технической воде, растворы солей и гидрогели, полимерные, полимерглинистые и глинистые растворы) и углеводородной основе (известково-битумный раствор, инвертная эмульсия).

По своей структуре буровой раствор не всегда является идеальной составляющей промывки буровой скважины, поэтому используется множество различных модификаторов, которые регулируют структурно-реологические свойства раствора.

Одним из наиболее часто используемых модификаторов есть гидрофобизатор ГКЖ – 11К. Кремнийорганическая жидкость ГКЖ – 11К - концентрированный водный раствор метилсиликоната калия. Химическое название (IUPAC): метилсилантриол калиевая соль. [1]

ГКЖ -11К обеспечивает повышенную смазывающую способность, уменьшает поступление воды в буровой раствор из породы, снижает и стабилизирует вязкость бурового раствора, повышает скорость бурения скважин, увеличивает ресурс скважин, уменьшает содержание воды в сырой нефти. Из-за свойства образовывать на поверхности материала пространственно ориентированные полимеры, которые обладают хорошей адгезией, гидрофобизатор также используют в качестве ингибирующей добавки (растворы-ингибиторы применяют при высоком риске обвалов) [2].

Очень важно «угадать» с пропорциями добавок. Так на сегодня рекомендуемые концентрации от производителя 0,3-0,6%, но согласно практическим данным - эти значения велики. При данной концентрации увеличивается кавернозность ствола скважины и плотность бурового раствора, в результате чего, вместо ингибирующего эффекта наблюдается обратный ему эффект - пептизирующий. Так по данным Уфимского государственного нефтяного университета, для повышения качества

вскрытия продуктивных пластов на технологических растворах, обработанных жидкостью ГКЖ-11, следует ограничиться концентрацией реагента до 0,1%. Вязкость самого раствора при этом не должна превышать 1сСт [2]. В процессе углубления скважины для регулирования уровня pH и структурно-реологических свойств раствора допускается повышение содержания - до 0,2%.

Что касается опасности с точки зрения охраны окружающей среды, ГКЖ-11К является малоопасной жидкостью. Хотя и обладает раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки. При попадании в глаза и на кожу необходимо промыть место водой. Работы с гидрофобизатором необходимо проводить на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом помещении, применяя индивидуальные средства защиты: спецодежду, резиновые перчатки, респираторы, защитные очки.

В лаборатории реологии КПИ им. Игоря Сикорского, был проведен эксперимент, цель которого состояла в определении реологических свойств жидкости ГКЖ-11К и ее смешиваемости с буровым раствором. Для получения реологических зависимостей использовали ротационный вискозиметр. Предполагалось несколько этапов смешивания:

- первый этап смешивания – смешивание гидрофобизатора и воды в нужных пропорциях при минимальных внешних воздействиях (колба + вращение);
- второй этап смешивания – смешивание при помощи вспомогательных механизмов (блендер).

Используя результаты исследований приведенных в работе [4] и проведя соответствующие расчеты, было установлено процент содержания воды в буровом растворе. Далее используя полученные соотношения, смешивали гидрофобизатор ГКЖ-11К с водой.

Еще на первом этапе, результат показал, что гидрофобизатор при данной концентрации смешивается с водой достаточно хорошо даже при минимальных внешних воздействиях. При повышении концентрации гидрофобизатора ГКЖ-11К в 2 раза и более, также не возникло проблем с перемешиванием, соответственно не было необходимости в проведении второго этапа исследования.

По структуре раствор вышел однородным, сложных включений не наблюдалось. Показания на вискозиметре оставались стабильными и значения, по истечению времени, не менялись. Из чего можно заключить, что сложностей в изготовлении бурового раствора с использованием гидрофобизатора ГКЖ-11К не возникает.

Для приготовления бурового раствора используется целый блок в состав, которого входит множество различных устройств (смесители, диспергаторы и т. д.).

К недостаткам блока изготовления бурового раствора можно отнести: время изготовления раствора; необходимость проведения нескольких циклов

обработки (компоненты окончательно смешиваются только если буровой раствор несколько раз пропустить через все смесители и диспергаторы блока); потери материала; экологичность приготовления; безопасность работы; сложность обслуживания; низкое качество раствора.

Для улучшения качества раствора предлагается использование в блоке гидродинамического кавитатора. Гидродинамический кавитатор достаточно эффективен и продуктивен при изготовлении бурового раствора. Благодаря гидродинамическому кавитатору из блока можно извлечь смесители и диспергаторы, что явно устраняет большую часть недостатков блока приготовления бурового раствора.

Гидродинамический кавитатор – устройство, в котором используется кавитационный эффект в жидкой среде, за счет чего происходит интенсивное перемешивание и диспергирование. Основная характеристика, которая нас интересует – осесимметричное тело, при обтекании которого образуется каверна. Распыление каверны происходит непосредственно в потоке достаточно далеко от рабочих поверхностей кавитатора. Нестационарная хвостовая часть каверны генерирует поля кавитационных пузырьков, которые при схлопывании совершают диспергирование и интенсивное смешивание бурового раствора. [3]

Учитывая множество различных факторов (тип породы, местность, глубину бурения и т. д.), необходимо изменять характеристики бурового раствора путем модификации.

Проведенные аналитические и экспериментальные исследования показали, что:

- гидрофобизатор ГКЖ-11К является практичным модификатором бурового раствора, так как он легко смешивается, обладает приближенной вязкостью по отношению к воде, не требует особых конструкций для смешивания с буровым раствором, малотоксичен и что самое главное, гидрофобизатор улучшает структуру бурового раствора, а в результате - процесс бурения и добычи нефти;

- на качество бурового раствора значительно влияет способ и технология приготовления.

Для удешевления процесса приготовления раствора, при тех же качественных характеристиках изготовленного продукта, предложено использование гидродинамических кавитаторов, конструкция которого была нами разработана.

Список использованной литературы:

- 1 Интернет ресурс: konvil-servis.ru
- 2 Отрицательные и положительные последствия обработки буровых растворов жидкостями гкж-10 (11, 11н) / Н. А. Петров, Г. В. Конесев, И.Н. Давыдова – 2006. – 19 с.
- 3 Интернет ресурс: findpatent.ru
- 5 Патент № 2436825. Буровой раствор для бурения вертикальных скважин