

УДК 622.06

ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН

Н. О. Капинский

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель П. П. Повжик

Рассмотрены технологические процессы цементирования горизонтальных скважин, факторы, влияющие на него, технология приготовления цементной смеси и ее реализация, определение водоцементных соотношений с использованием пластификаторов с применением наиболее эффективного метода управления седиментационной прочностью и озонирующей способностью.

Ключевые слова: цементирование, депрессия, тампонаж, аэрирование, буферная жидкость, седиментация, освоение.

TECHNOLOGY FOR IMPROVING THE QUALITY OF OF HORIZONTAL WELLS

N. O. Kapinskiy

Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus

Science supervisor P. P. Povshik

The article discusses the technological processes of cementing horizontal wells, the factors affecting it, the technology of preparation of the cement mixture and its implementation, the determination of water-cement ratios using plasticizers using the most effective method of controlling the sedimentation strength and zonation capacity.

Keywords: cementation, depression, tamponing, aeration, buffer fluid, sedimentation, assimilation.

Качество цементирования колонны заключается не только в снижении уровня продуктивности слоя в ней, но и в надежном их разделении. Качественное и надежное разделение пластов методом колонного цементирования очень важно на месторождениях, так как горизонты водоносного горизонта в сдвиговом слое удаляются на расстояние, не превышающее нефтяной пласт. В последние годы – слабые продуктивные месторождения и пласты «сувсузучи» – для начала нагромождения качественных пластов, из-за чего в контексте продуктивной части сувлика остаются предметом острых проблем.

При изучении горных данных геологическое строение продуктивного участка и образование крупных депрессий в низко продуктивных пластах при разработке и эксплуатации скважин, а также технологические факторы процесса цементирования оказывают существенное влияние на орощение скважин.

В каждом районе будут разработаны свои собственные конкретные рекомендации по открытию и укреплению слоев для улучшения качества цементирования, уделяя особое внимание «обезвоженным» суставам.

Испытания слабо замешиваемого цементного раствора проводились в промышленных условиях. На участке Копей-Кубов в Башкортостане (Россия) добавляли цементную смесь световой плотностью $1,5 \text{ г/см}^3$ и пластиковый микро шарик (5 %). В Дагестане (Россия) цементная смесь плотностью $1,13 \text{ г/см}^3$ использовалась в скважинах Шамхал-Булакского участка. В качестве смягчающего вещества использовались отходы полиэтилена.

Плотность цементной смеси с использованием пены при гидростатическом давлении 30–80 % от пластового давления на вскрытии производственной сборки не превышала $0,4\text{--}0,9 \text{ г/см}^3$. Для этого применялись вспенивающие проводящие растворы.

Буферные системы газо наполнения использовались для обеспечения подъема цементной смеси на проектную высоту при наличии зоны АРВQ на устье скважины, которая приводилась в движение компрессорным воздухом или газообразующими реагентами с применением потока эжектора-аэратора в скважину. Трехфазные газонаполненные буферные системы имеют низкую плотность из-за наличия газовой фазы, повышенную несущую способность из-за подвешивания вышеуказанной колонны, сохраняя индекс внутреннего давления около 90 % относительно условного гидростатического давления, увеличивая адгезионные связи для получения твердого цементного камня с небольшой проницаемостью.

Аэрированная буферная суспензия – это твердая дисперсная смесь (газ, жидкость, твердая фаза), которую получают путем аэрации буферной смеси, состоящей из портландцемента или алинитового цемента, смешанного с технической водой.

В качестве пенообразователя используется смесь СФМ, АФ9-12 неонол, 10, 12 марки неионогенного и анионного СФМ, образующая твердую пену в среде буферной смеси.

NTF и OEDF применяются как замедлители времени твердения цементной смеси. Количество замедлителя выбирается в зависимости от конкретных условий.

Степень аэрации выбирается из условия получения столба буферной смеси средней плотности, что позволяет без затруднений поднять его на высоту проекта.

Требуемая скорость аэрации достигается подбором соотношений жидкой и газовой фаз в зависимости от имеющихся технических средств. Аэрация осуществляется компрессором высокого давления или комплектом компрессоров эжекторно-аэраторной буровой установки. К коллекторному блоку или блоку крепится гидраактиватор, а после коллекторного блока на приводной магистрали ставится диспергенто-смеситель потока. Перенос пенообразователя осуществляется в блок манофолд через гидраактиватор цементировочного агрегата.

В процессе цементирования скважин газонаполненным буферным материалом в качестве буферной жидкости добавляются трехфазные пенные системы твердофазного состава «портландцемент». Такая система выполняет основную функцию буферной жидкости – в целом предотвращает смешивание промывочной жидкости и цементной смеси.

Рекомендуемый диапазон цементной смеси для получения стабильной буферной жидкости составляет 20–35 % [4]. Эта система имеет возможность участвовать в формировании новой структуры и движущихся систем с компонентами промывочной жидкости и мутной оболочки с мутным пространством, а также имеет свободную резервную жидкость. Когда к буферной жидкости добавляется соединение, которое может придавать химически активные свойства при контакте с глиняной оболочкой, оно действует как разделитель и обеспечивает разрушение глиняной оболочки и их удаление из зоны цементирования.

Время полного распада фильтрационной оболочки толщиной 3 мм химического состава активной буферной жидкости обычно составляет от 1 до 5 мин (в зависимости от концентрации компонента используемого ингредиента). Компоненты этой жидкости не подвержены коррозии и производятся в больших масштабах. Буферная жидкость используется в объемах от 3 до 6 м³.

Физические свойства жидкости, добываемой из газоконденсатной скважины (низкая вязкость, низкая плотность), вероятно, приведут к образованию армированного канала в заднем пространстве трубы в ожидании затвердевания цементной смеси.

Чтобы избежать подобных осложнений, разработана технология цементирования скважин, обеспечивающая герметичность цементного кольца за стволом скважины, которая определяет последовательность операций при выборе рецептуры буферной смеси, прогнозировании герметичности цементного кольца при заданных геолого-технических условиях. Условия при выборе управляющих эффектов – которые необходимо предотвратить. Важнейшим элементом этой технологии является прогнозирование порядка герметичности цементного кольца по традиционным параметрам с помощью компьютерных программ.

При цементировании горизонтальных скважин важным аспектом является правильный выбор физических свойств цементного раствора.

Литература

1. Барановский, В. Д. Крепление и цементирование наклонных скважин / В. Д. Барановский, А. И. Булатов, В. И. Крылов. – М. : Недра, 1983. – С. 273.
2. Каримов, Е. Л. Гидравлическая закладка выработанного пространства при подземной добыче калийных руд / Е. Л. Каримов, З. Е. Латипов, А. М. Хужакулов // Journal of Advances in Engineering Technology – Navoi, 2020. – № 1. – Р. 25–28.
3. Виноградова, О. В. Горизонтальное бурение при эксплуатации месторождений нефти / О. В. Виноградова, Н. С. Толстой // Геология нефти и газа. – 1990. – №. 12.
4. Повжик, П. П. Оценка параметра анизотропии пласта по проницаемости карбонатных коллекторов / П. П. Повжик, С. Н. Кадол // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2015. – №. 4. – С. 5–7.
5. Повжик, П. П. Разработка алгоритма исследований рабочих жидкостей для вскрытия и воздействия на низкопроницаемые и нетрадиционные коллектора / П. П. Повжик, Н. А. Демянченко // Инженер-нефтяник. – 2019. – №. 4. – С. 16–22.

УДК 621.878.448

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОДЪЕМНО-НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА ФРОНТАЛЬНОГО ПОГРУЗЧИКА «АМКОДОР-332В»

Д. Г. Кудренко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. Б. Попов

Рассмотрены формирование функциональной математической модели подъемно-навесного устройства фронтального погрузчика «АМКОДОР 332В», а также построение схемы механизма подъема стрелы и механизма поворота траверсы для проведения математических анализов.

Ключевые слова: математическая модель, силовой анализ, АМКОДОР 332В.