



УДК 521

АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ ПОНИЗИТЕЛЕЙ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПЛАСТА-КОЛЛЕКТОРА ПРИ ЦЕМЕНТИРОВАНИИ

THE ANALYSIS USED THE REDUCERS FILTER TO PREVENT CONTAMINATION OF THE RESERVOIR DURING CEMENTING

Саломатов Владислав Андреевич
магистрант,
Тюменский Индустриальный Университет
Vladhockey@yandex.ru

Юнусов Рамиль Ренатович
магистрант,
Тюменский Индустриальный Университет

Паникаровский Евгений Валентинович
кандидат технических наук,
доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»,
Тюменский Индустриальный Университет

Аннотация. В данной работе рассмотрена такая проблема, как загрязнение пласта коллектора при его цементировании, проведён анализ добавок, способствующих уменьшению данного явления.

Ключевые слова: цементирование, продуктивный пласт, добавки, понизители фильтрации.

Salomatov Vladislav Andreyevich
Undergraduate,
Industrial University of Tyumen
Vladhockey@yandex.ru

Unusov Ramil Renatovich
Undergraduate,
Industrial University of Tyumen

Panikarovskiy Evgeniy Valentinovich
Candidate of technical Sciences,
Associate Professor of
the chair «Drilling oil and gas wells»
Industrial University of Tyumen

Annotation. In this paper we consider a problem such as contamination of the reservoir manifold when cementing, the analysis of the additives that reduce this phenomenon.

Keywords: cementation, productive formation, additives, filtration depressants.

Анализ проблемы

В настоящее время существует острая проблема некачественного строительства скважин. Под понятием «качество строительства нефтегазовых скважин» понимается способность скважины в течение проектной продолжительности её жизни давать безводную продукцию с проектными дебитами.

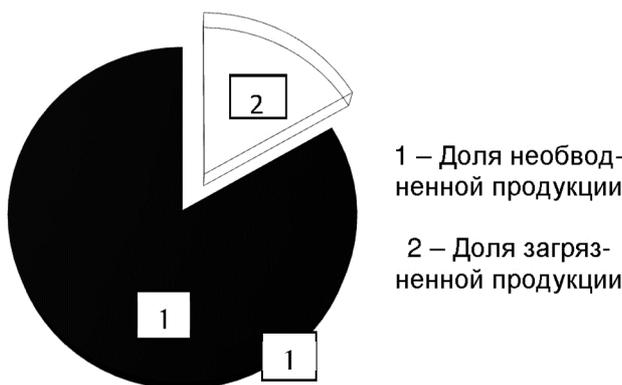


Рисунок 1 – Соотношение доли обводненной и чистой продукции

Соблюдение вышеуказанных условий, в большой мере, зависит от эффективности цементирования скважины и долговечности крепи. С развитием технологии бурения и непрерывной разведки нефти и газа, глубина скважины увеличивается, некоторые проблемы, возникшие в процессе бурения глубоких скважинах, до сих пор ещё существуют и влияют на качество цементирования их. Качество цементирования глубоких и сверхглубоких скважин обычно не удовлетворяет техническим и технологическим требованиям из-за многих факторов, таких как длинный участок открытого ствола, влияние множественного вида давлений, высокая температура и давление.

Одним из главных факторов, при цементировании, является сохранность коллекторских свойств продуктивного пласта, поэтому большое внимание уделяется фильтрационным характеристикам тампонажных растворов.



Сравнительный анализ применяемых понизителей фильтрации

В настоящее время, различные виды полимеров используются в цементном растворе, как многофункциональная добавка для управления фильтрацией в тампонажном растворе. Наиболее часто используемые полимеры являются Гидроксиэтилцеллюлоза (ГЭЦ) и карбоксиметилцеллюлоза (КМОЭЦ).

Рассмотрим Гидроксиэтилцеллюлозу (рис. 2).

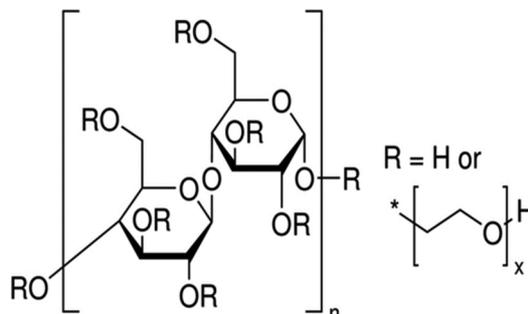


Рисунок 2 – Гидроксиэтилцеллюлоза

ГЭЦ – эфир целлюлозы, слабокислотный полиэлектролит. Хорошо растворяется в воде. По свойствам близок к Na-КМЦ. Растворы характеризуются большой устойчивостью к воздействию солей поливалентных ионов (например, кальций, магний) и органических соразработителей. Широко используется как загуститель в композициях с повышенным содержанием солей (дезодоранты, антиперспиранты), водно-спиртовых системах.

Это вещество в основном выступает в роли влагоудерживающего агента, стабилизатора и носителя.

Помимо традиционных понизителей фильтрации существует огромное количество современных разработок предназначенных для предотвращения загрязнения пласта-коллектора при цементировании продуктивного горизонта.

Одним из таких является WellFix FL 1 (рис. 3).



Рисунок 3 – WellFix FL 1 (внешний вид)

Понизитель фильтрации цементных растворов «WellFix FL» марки 1 представляет собой полимер на основе модифицированных производных полисахаридов различной вязкости.

«WellFix FL 1» предназначен для использования в качестве добавки для снижения водоотдачи цементных растворов при цементировании нефтяных и газовых скважин.

«WellFix FL 1» позволяет эффективно регулировать фильтрационные характеристики тампонажного раствора. В зависимости от степени вязкости (низко-, средне- и высоковязкий) «WellFix FL-1» может выступать в качестве загущающего и антиседиментационного агента, предотвращая расслоение смеси, образование свободной воды и повышая реологические параметры раствора.

При закачке цементного раствора возникает разница давления между цементным раствором и давлением формации. Это вызывает фильтрацию водной фазы цементного раствора в формацию, при этом гранулы цемента остаются в затрубном пространстве. При неконтролируемой фильтрации может происходить резкое увеличение твердой фазы цементного раствора, что может привести к преждевременному СТОП.

Следующей добавкой, которую хотелось бы рассмотреть, является Полием ПФ.



Таблица 1 – Характеристики Полием ПФ

Внешний вид	Порошокот белого до серого цвета
Насыпная плотность, кг/м ³	300 — 550
Водородный показатель водного раствора добавки с массовой долей 1%, единиц рН	7 - 9

Добавка предназначена для применения в технологических процессах крепления нефтяных, газоконденсатных и газовых скважин с целью эффективного уменьшения фильтрации цементного раствора.

Обработка

Добавки вводят в состав растворной смеси в виде водного раствора совместно с водой затворения. Порошкообразные добавки предварительно растворяют в воде.

Расход добавок устанавливается на основании предварительного подбора состава растворной цементной смеси.

Рекомендуемые дозировки: в пределах 0,3–0,5 % к массе сухого цемента для эффективного снижения показателя фильтрации.

Третьей добавкой, относящейся к современным разработкам, является FLOSS.

У данной разработки имеется большая линейка добавок, применяемых в разных условиях:

А) FLOSS 500 Газоблокатор, понизитель фильтрации

Синтетический полимер FLOSS 500 – высокоэффективный понизитель фильтрации и газоблокатор цементных растворов. Температурный интервал применения от 20 до 200 °С. Продукт FLOSS 500 позволяет достичь низких показателей по фильтрации при небольших дозировках. Не оказывает негативного влияния на прочностные характеристики цементного камня. FLOSS 500 может вводиться как в цемент, так и в воду с высоким газовым фактором затворения. Рекомендуемые дозировки составляют от 0,20 до 1,00 % по массе цемента. При концентрациях от 0,50 % добавка FLOSS 500 может использоваться при цементировании скважин как газоблокирующий агент, препятствует образованию заколонных перетоков.

Б) FLOSS 117 Газоблокатор, понизитель фильтрации с диспергирующим эффектом

Синтетический полимер FLOSS 117 для цементных растворов, сочетающаяся в себе функцию понизителя фильтрации, газоблокатора и дисперсанта. Продукт FLOSS 117 эффективно снижает показатель фильтрации, при этом обычно не требуется введение диспергирующего агента. Температурный интервал применения от 0 до 200 °С. Незначительно увеличивает сроки загустевания и схватывания цементного раствора. FLOSS 117 может вводиться как в цемент, так и в воду затворения. Рекомендуемые дозировки составляют от 0,20 до 1,40 % по массе цемента. При концентрациях от 0,50 % добавка FLOSS 117 может использоваться при цементировании скважин с как газоблокирующий агент, препятствует образованию заколонных перетоков. Солеустойчив, может применяться до концентрации солей 18 %.

В) FLOSS 302, 303, 304 Понизители фильтрации

Продукты представляет собой синтетические понизители фильтрации на основе сополимера акриламида. Обладают эффектом увеличения сроков загустевания, влияют на реологию. Марки 302 и 304 снижают реологические показатели, 303 незначительно увеличивает. Температурный диапазон применения продукта от 20 до 160 °С, концентрации от 0,20 до 1,00 % по массе цемента.

Г) FLOSS 407

Представляет собой понизитель фильтрации для низких температур, на основе синтетического полимера. Работоспособен в интервале от 0 до 60 °С. Не замедляет сроки схватывания и не увеличивает сроки загустевания раствора. Дозировка от 0,50 до 1,00 %. Вводится только в сухой цемент.

Д) FLOSS 110

Продукт FLOSS 110 представляет собой понизитель фильтрации для цементного раствора на основе эфира целлюлозы. Продукт подразделяется на разные модификации (LV – низковязкая, HV – высоковязкая). В зависимости от модификации продукта, а соответственно и конечной вязкости раствора, реагент FLOSS 110 выполняет роль регулятора водоотдачи, загущающего и антиседиментационного агента. Продукт FLOSS 110 пригоден для использования в пресных и соленасыщенных системах в дозировках от 0,10 до 1,00 % по массе цемента, в температурном интервале от 20 до 110 °С; обладает дополнительным эффектом увеличения сроков схватывания цементного раствора, что может быть положительно реализовано при температурах выше 60 °С.



Вывод

Подобных разработок существует огромное количество, что еще раз подтверждает, что проблема сохранения коллекторских свойств пласта является актуальной, и достойна внимания.

В данной работе мы рассмотрели ряд добавок, применяемых для предотвращения загрязнения пласта-коллектора. Каждая из них обладает своими уникальными свойствами и предназначена для определенных условий. Однако, сравнивая добавки Полицем ПФ, WellFix FL 1 и FLOSS 110, по всем параметрам, было сделано заключение, что из всех трёх добавок, наименьшее влияние на сроки схватывания цементного раствора оказывает добавка WellFix FL 1.

Так как современные тенденции требуют наименьшие сроки строительства скважины и ввода её в эксплуатацию, то необходимо выбирать технологии, которые способствуют ускорению сдачи скважины, к таким технологиям относится добавка WellFix FL 1.

Литература:

1. Учебно-справочное пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Заканчивание скважин» / В.П. Овчинников [и др.]. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2005. – 204 с.
2. Соловьев Е.М. Сборник задач по заканчиванию скважин. – М. : Недра, 1989. – 251 с.
3. Справочник по креплению нефтяных и газовых скважин. – М. : Недра, 1981.
4. Инструкция по креплению нефтяных и газовых скважин. – М. : Изд. ВНИИКрнефть, 1975.
5. Справочник инженера по бурению / под ред. В.И. Мищевича. – Т. 1, 2. – М. : Недра, 1973.
6. Иогансен К.В. Спутник буровика. – М. : Недра, 1990. – 380 с.
7. Абрамсон М.Г. Справочник по механическим и абразивным свойствам горных пород нефтяных и газовых месторождений : справочник. – М. : Недра, 1984. – 207 с.
8. Абатуров В.Г. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Разрушение горных пород при бурении скважин» для студентов специальности 0909 : метод. указание / В.Г. Абатуров, А.В. Кед. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2005. – 26 с.
9. Спивак А.И. Разрушение горных пород при бурении скважин / А.И. Спивак, А.Н. Попов. – М. : Недра, 1994 – 261 с.

References:

1. The educational handbook to implementation of the academic year project on discipline «Completion of wells» / V.P. Ovchinnikov [etc.]. – Tyumen : TSOGU, 2005. – 204 p.
2. Solovyov E.M. Collection of tasks of completion of wells. – M. : Nedra, 1989. – 251 p.
3. Reference book on fastening of oil and gas wells. – M. : Nedra, 1981.
4. Instruction for fastening of oil and gas wells. – M. : Prod. Vniikrнеft, 1975.
5. The reference book by the engineer on drilling / under the editorship of V.I. Mishchevich. – V. 1, 2. – M. : Nedra, 1973.
6. Iogansen K.V. Companion of the driller. – M. : Nedra, 1990. – 380 p.
7. Abramson M.G. Reference book on mechanical and abrasive properties of rocks of oil and gas fields: reference book. – M. : Nedra, 1984. – 207 p.
8. Abaturov V.G. Methodical instructions to implementation of the term paper on discipline «Destruction of rocks at well-drilling» for students of specialty 0909 : method. instruction / V.G. Abaturov, A.V. Ked. – Tyumen : TSOGU, 2005. – 26 p.
9. Spivak A.I. Destruction of rocks at well-drilling / A.I. Spivak, A.N. Popov. – M. : Nedra, 1994 – 261 p.