



OIL & GAS FIELD ENGINEERING

НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Международный научно-технический журнал

Президент Российской Федерации
В.В.Путин:

«Планы развития Арктической зоны России на ближайшие десятилетия содержат целый ряд крупных инвестиционных проектов, связанных с освоением ресурсов углеводородов на побережье и шельфе арктических морей, а также с созданием новых промышленных объектов и транспортных коридоров, прежде всего, конечно, имею в виду возрождение Северного морского пути.»

Russian President Vladimir Putin:
«The plans to develop the Russian Arctic for the next few decades contain a number of major investment projects dealing with the development of hydrocarbon reserves on the Arctic shore and shelf and with the creation of new industrial facilities and transportation routes. Primarily I am referring to the revival of the Northern Sea Route.»

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН ПРИ ПРИМЕНЕНИИ САМООТКЛОНЯЮЩЕГОСЯ КИСЛОТНОГО СОСТАВА «СТРИМ-С» НА ПРИМЕРЕ СКВАЖИН ОРЕНБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С. Черевиченко, главный геолог управления по интенсификации и ремонту скважин ООО «Газпром подземремонт-Оренбург»;

О.Д. Ефимов, генеральный директор ООО «Синергия Технологий», к. х. н.;

Л.Н. Хасанова, инженер-химик ООО «Синергия Технологий»;
М.Ф. Валиев, руководитель проекта ООО «Синергия Технологий»

Одной из важнейших задач нефте- и газодобычи является повышение эффективности кислотных обработок скважин, проблема становится наиболее актуальной в связи с тем, что в настоящее время большинство крупных месторождений отечественной нефтегазовой отрасли находится на поздней стадии разработки. Солянокислотные обработки являются наиболее распространенным способом химического воздействия на призабойную зону скважин для интенсификации добычи нефти и газа в карбонатных коллекторах.

Высокую эффективность при обработке пластов большой мощности показали потокоотклоняющие кислотные составы, представляющие собой вязкоупругий раствор ПАВ в соляной кислоте. В основе действия таких составов лежит способность ПАВ образовывать длинные цилиндрические мицеллы, в присутствии продуктов реакции соляной кислоты с карбонатной породой, в результате чего раствор приобретает вязкоупругие свойства. Образовавшийся гель создает эффективное локальное отклонение новых порций кислотного состава к другим участкам пласта. После обработки отклоняющий гель разрушается при контакте с пластовыми жидкостями. Таким образом, применение кислотного состава на основе вязкоупругого раствора ПАВ в соляной кислоте обеспечивает равномерную обработку всей толщины пласта. После окончания обработки барьер либо разрушается при контакте с углеводородами во время работы скважины, либо растворяется в пластовых флюидах. Это снижает время на удаление продуктов реакции. Поскольку для очистки прискважинной зоны пласта требуются низкие перепады давления в системе «пласт-забой», это ведет к значительному упрощению технологии и снижению стоимости.

Наиболее целесообразно проведение кислотных обработок с потокоотклоняющими составами в следующих случаях:

- некачественно выполненное крепление в зоне фильтра;
- слоистый пласт;
- открытый ствол скважины;
- высокоплотная перфорация колонны;
- трещинный тип коллектора;
- высокое содержание воды в продукции скважины.

Гелирующий агент «СТРИМ-С» представляет собой сбалансированную композицию на основе дивиттер-ионных поверхностно-активных веществ в органическом растворителе. Состав применяется в качестве гелеобразователя в самоотклоняющихся кислотных составах различной концентрации с целью повышения продуктивности добывающих скважин, эксплуатирующих продуктивные пласты с неоднородными карбонатными коллекторами и температурами от 20 до 120°C.

В основе технологии применения реагента «СТРИМ-С» лежит способность «самоотклоняющегося» кислотного состава многократно увеличивать вязкость в ходе реакции с карбонатной породой пласта.

Образующийся в результате гель создает эффективное локальное отклонение новых порций кислотного состава к ранее необработанным низкопроницаемым участкам. В результате достигается

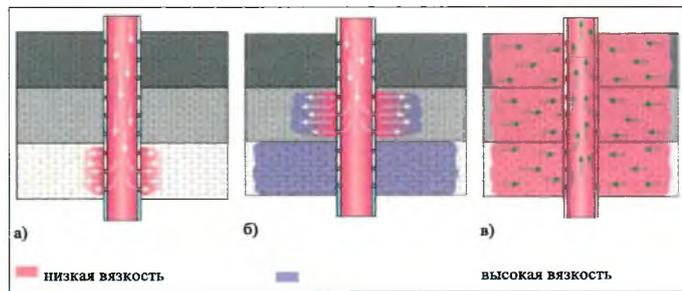


Рис. Механизм действия солянокислотной композиции в пласте

равномерная стимуляция всего продуктивного интервала пласта. После полной нейтрализации кислоты и снижения ее активности, устойчивость и вязкость вязкоупругого геля значительно снижается, вследствие чего происходит восстановление проницаемости ранее заблокированных зон.

Механизм действия композиции можно описать следующим образом: во время закачки в скважину технологический раствор вначале проникает в зоны с высокой проницаемостью (рисунок а). Кислота, образует червоточины (свищи) в карбонатных породах.

Во время контакта кислоты с породой кислота нейтрализуется, образуется хлористый кальций и повышается pH, состав композиции начинает превращаться в гель и образовывать новый вязкоупругий барьер (рисунок б). Гелеподобная композиция временно заполняет (закупоривает) червоточины, трещины, направляя остаток состава в зоны и слои с более низкой проницаемостью. Таким образом, композиция проявляет самоотклоняющие свойства. Важная особенность самоотклоняющегося кислотного состава на основе «СТРИМ-С» заключается в том, что образовавшийся вязкоупругий барьер является временным.

Самоотклоняющейся состав «СТРИМ-С» применялся на Оренбургском нефтегазоконденсатном месторождении (ОНГКМ).

Оренбургское НКМ является уникальным по размерам, запасам и компонентному составу газа, с широким распространением нефтегазоносности как по площади, так и по разрезу.

В процессе эксплуатации Оренбургского НКМ наибольшее распространение получили следующие виды обработок:

- направленные кислотные обработки;
- пеноэмульсионные кислотные обработки;
- кислотно-щелочные обработки;
- освоение скважин пенными системами с применением азотных и сепарационных установок.

Опыт проведения химических обработок призабойной зоны скважин на Оренбургском НКМ показывает, что эффективны в основном первые обработки. С увеличением числа стандартных обработок эффективность их снижается.

В 2014 году выполнена обработка 3-х скважин Оренбургского НКМ самоотклоняющимся составом «СТРИМ-С».

Обрабатываемые скважины характеризуются низким пластовым давлением и карбонатным коллектором большим коэффициентом трещиноватости.

При проектировании обработок, учитывая большой объем кислотных обработок, проведенных ранее, упор сделан на отклонение кислоты и селективность обработки с применением отклоняющей пачки на основе вязкоупругого ПАВ.

Порядок проведения закачки на скважинах Оренбургского НКМ

- закачка геля отклонителя;
- последовательная закачка порций разных вязкостей растворов и самоотклоняющегося состава соляной кислоты (15 мас.%). Расход геля составляет 1 м³ на 1 м мощности пласта, расход соляной кислоты - 1-3 м³ на 1 м мощности пласта;
- выдержка скважины на реакции;
- освоение скважин

Таким образом, применение самоотклоняющийся кислотный состав СТРИМ-С:

- Повышает продуктивности добывающих скважин, эксплуатирующихся пласты с неоднородными карбонатными коллекторами и температурами от 20 до 120°C;
- Образующийся в результате гель создает эффективное локальное отклонение к низкопроницаемым участкам;
- Временно образовавшийся вязкоупругий барьер снижает свои свойства по мере полной нейтрализации кислоты, а также при контакте с углеводородами;
- Исключается всякая вероятность повреждения фильтрационных характеристик призабойной зоны;
- Достигается равномерная стимуляция всего продуктивного интервала пласта. □