

РЕФЕРАТ-ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»
(РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина)

РАЗРАБОТКА И ПРОМЫШЛЕННОЕ ВНЕДРЕНИЕ КИСЛОТНЫХ СОСТАВОВ, РЕАГЕНТОВ И АЛГОРИТМА ИХ ВЫБОРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОЛЛЕКТОРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Авторский коллектив:

1. Давлетшина Люция Фаритовна, к.т.н., заведующая сектором НОЦ «Промысловая химия» РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина – руководитель работы;
2. Малкин Денис Наумович, заведующий сектором НОЦ «Промысловая химия» РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;
3. Мухин Михаил Михайлович, к.т.н., заведующий сектором НОЦ «Промысловая химия» РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;
4. Цыганков Вадим Андреевич, к.т.н., заведующий лабораторией НОЦ «Промысловая химия» РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;
5. Давлетов Заур Растямович, к.т.н., младший научный сотрудник Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Татнефть»

В работе представлены комплексные решения в области разработки отечественных высокоэффективных кислотных составов для стимуляции нефтегазодобычи, а также результаты промышленного внедрения технологий кислотных обработок призабойной зоны продуктивных пластов с применением разработанных кислотных композиций.

Благодаря работам коллектива научной школы РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, тесно сотрудничающего с другими ведущими научными центрами и нефтегазодобывающими компаниями, решен ряд теоретических вопросов технологий кислотных обработок и накоплен большой практический опыт их проведения.

В условиях, когда в разработку вовлекаются новые перспективные объекты типа арктического шельфа или пластов баженовской свиты, коллектив молодых ученых научно-образовательного центра (НОЦ) «Промысловая химия» при РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина разработал новые подходы для интенсификации добычи углеводородов в случае подобных объектов. Так, для разработки пластов баженовской свиты, которые отличаются чрезмерной неоднородностью, сверхнизкой пористостью и проницаемостью, была предложена технология, позволяющая повысить накопленную добычу нефти. Если говорить о Приразломном месторождении, разработка которого ведется с помощью единственной морской ледостойкой стационарной платформы «Приразломная», то и там были внедрены технологии представленного научного коллектива.

Актуальность работы обусловлена не только увеличивающейся долей новых месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти, но и истощением старых месторождений. В таких условиях максимальное извлечение углеводородов возможно только за счет воздействия на пласт при обеспечении максимальной продуктивности добывающих скважин и приемистости нагнетательных. Сегодня наиболее распространенной технологией интенсификации нефтегазодобычи являются кислотные обработки скважин. В большинстве случаев при работах с кислотами возникают различные виды

осложнений, которые снижают эффективность работ, что требует индивидуального подхода к выбору кислотного состава и технологии его применения в зависимости от геолого-физических характеристик пласта.

Комплексные решения указанных проблем были выполнены, исходя из представлений о кислотных составах, как о сложных многокомпонентных химических системах, эффективно взаимодействующих с колематантами и минералами породы. Для обеспечения высокой эффективности операций по кислотному воздействию коллективом молодых ученых НОЦ «Промысловая химия» при РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина разработаны и внедрены реагенты и технологические жидкости для кислотных обработок, совместимые с пластовыми флюидами, предотвращающие образование каких-либо осадков, а также характеризующиеся замедленным растворением породы пласта и высокой технологичностью. Для предложенных реагентов разработаны технологии применения и алгоритмы выбора в зависимости от геолого-физических условий пласта, таких как минералогический состав породы, пластовая температура, проницаемость коллектора, неоднородность участка по проницаемости, структурно-групповой состав нефти и состав пластовых вод. Разработанные технологии кислотных обработок предусматривают проведение не только простых обработок, но и обработок в сочетании с водоизоляционными работами, направленных и большеобъемных кислотных обработок, а также применение такого нового оборудования как колтюбинговые установки. Отдельным видом технологий является применение предложенных составов при кислотном гидравлическом разрыве пласта.

Важным аспектом актуальности данной работы является необходимость импортозамещения применяемых реагентов и технологий в стратегически важной нефтегазовой отрасли промышленности Российской Федерации. Все разработанные составы выпускаются на российском предприятии ЗАО «Петрохим», а технологии реализовываются АО «Химеко-ГАНГ» и ЗАО МИП ГУ «Химеко-Сервис» при активном участии коллектива молодых

ученых НОЦ «Промысловая химия» при РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

В рамках тематики были разработаны новые отечественные химические реагенты и системы жидкостей, которые позволяют покрыть весь спектр проблем и объектов применения, связанных с разнообразием геолого-физических характеристик месторождений РФ и ближнего зарубежья: Многофункциональный ПАВ «Нефтенол К»; Интенсифицирующий состав «Химеко-Классик»; Кислотная композиция «Химеко ТК-2»; Кислотная композиция «Химеко ТК-3»; Сухокислота «СК-ТК 4»; Сухокислота «СК-А» и модификатор «СК-А»; Интенсифицирующий состав «Химеко ТК-2КМ»; Интенсифицирующие составы «ПАВ-СКС» и «ПАВ-ВР-СКС»; Комплекс гелирующий «Химеко Н»; Комплекс гелирующий «Химеко В»; Нефтенол ВУПАВ; Композиция ПАВ ВТС 2125 М80 и ПАВ НД-80; Загуститель «УС-9»; Ингибитор коррозии «ИКУ-118» и «ИКУ-128»; Стабилизатор железа «Ферикс».

Эти химические реагенты применяются также в следующих разработанных технологиях:

1. Технология направленных кислотных обработок;
2. Технология большеобъемных кислотных обработок карбонатных коллекторов;
3. Технология кислотного гидравлического разрыва пласта;
4. Технология кислотного гидравлического разрыва пласта в сочетании с изоляцией водопритока;
5. Технология многостадийных обработок призабойной зоны пласта нагнетательных скважин с помощью колтюбинговой установки;
6. Технология стимуляции терригенных коллекторов добывающих скважин по межтрубному пространству с привлечением колтюбинговой установки.

Все перечисленные технологии разрабатывались для конкретных объектов разработки и основывались на уникальных подходах, что позволяло адресно решать весь спектр задач и добиваться высокой эффективности проводимых

работ. В результате был разработан алгоритм выбора кислотных составов для обработки коллекторов с различными геолого-физическими условиями.

С применением разработанных кислотных составов было проведено более 5000 операций по кислотному воздействию на нефтедобывающих предприятиях: ПАО «ЛУКОЙЛ», НК «Роснефть», «Газпром нефть», «Татнефть», АНК «Башнефть», «Оренбургнефть», ОАО «Славнефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Томскнефть», РУП ПО «Белоруснефть», ТОО «Казахойл Актобе», АО «МангистауМунайГаз» и др.

Помимо разработок кислотных реагентов, составов и внедрения их на месторождениях коллектив молодых ученых в 2010 году участвовал в образовании НОЦ «Промысловая химия» при РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, который занимается не только научной, но и образовательной деятельностью на кафедре технологии химических веществ для нефтяной и газовой промышленности. За время реализации работы было обучено более 220 специалистов нефтяной и газовой промышленности с суммарным временем обучения – 2440 часов. Опубликовано 4 учебных пособия.

Результаты научных изысканий и промышленного внедрения опубликованы в ведущих отраслевых журналах и материалах российских и международных конференций, всего 107 источников, сущность опытных образцов защищена 5 патентами Российской Федерации, а технологии отражены в руководящих документах и технологических инструкциях.

В рамках работы коллективом молодых ученых НОЦ «Промысловая химия» при РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина выполнены научно-исследовательские работы на сумму 67,441 млн. руб не только по заказу нефтегазодобывающих компаний, но и в рамках договоров с Минобрнауки РФ.

Предприятиями ЗАО «Петрохим», АО «Химеко-ГАНГ», ЗАО МИПГУ «Химеко-Сервис» произведено и реализовано 45 354,238 тонны разработанных составов и вспомогательных реагентов на сумму 3 125,577 млн. руб.