

Нефтедобыча по-новому

■ АО «ГосНИИ «Кристалл» стало участником проекта по созданию отечественной технологии и комплекса оборудования для повышения эффективности извлечения нефти. Разработка сможет составить качественную конкуренцию зарубежным производителям, технологические системы которых присутствуют на российском рынке. В частности – стать альтернативой методу гидравлического разрыва пласта, который основан на технологии, некогда разработанной в России, но потом «утекшей» в США.



Директор по НИОКР бизнес-единицы «Нефтегазовое оборудование» ООО «УК «Группа ГМС» Александр ЛИЦУК



Старший научный сотрудник Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН Галина ЛАЗАРЕВА



Старший преподаватель кафедры моделирования физических процессов и систем Тюменского государственного университета Владимир ВЕРШИНИН

Детали проекта

Речь идет о проекте «Создание технологии и комплекса оборудования для термохимического воздействия на нефтегазоносные пласты с целью увеличения добычи углеводородного сырья и восстановления экологической обстановки на месторождениях взамен импортной технологии гидравлического разрыва пласта проппант-гелевыми составами», реализация которого рассчитана на 2016–2018 годы.

В 2015 году проекту дали рекомендации Министерство энергетики РФ, Российская академия наук, губернаторы Тюменской области и Ямало-Ненецкого округа. Финансирование проекта осуществляется совместно: 50% средств предоставлено из федерального бюджета, 50% – инвестиции ОАО «Сибнефтемаш» Группы ГМС.

ОАО «Сибнефтемаш» также выступает инициатором проекта. Кроме того, на его базе как одного из ведущих российских предприятий по производству нефтепромыслового оборудования планируется организовать изготовление нового технологического комплекса.

Главной исполнитель – ФГАОУ ВПО «Тюменский государственный университет» – выиграл грант на реализацию проекта в рамках «Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы». Его соиспол-

нителем выступает Институт биохимической физики РАН имени Н. М. Эмануэля.

В основе – химия

АО «ГосНИИ «Кристалл» совместно с российской сервисной компанией ООО «Центр Нефтяных Технологий» занималось разработкой составов бинарных смесей с целью оптимизации процесса их распада при термогазохимическом воздействии на нефтяной пласт.

– Существует масса технологий. Но мы решили отказаться от традиционных решений и инициировать исследование и создание комплекса оборудования с применением внутренней энергии химических веществ. А лучше специалистов «Кристалла» этот предмет вряд ли кто знает, – пояснил выбор АО «ГосНИИ «Кристалл» в качестве участника проекта Александр ЛИЦУК, директор по НИОКР бизнес-единицы «Нефтегазовое оборудование» ООО «УК «Группа ГМС».

Галина ЛАЗАРЕВА, старший научный сотрудник Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН по приглашению российской сервисной компании ООО «Центр Нефтяных Технологий» и АО «ГосНИИ «Кристалл» с 2013 года участвовала в разработке математической модели по термогазохимическо-

му воздействию на газонефтяные скважины. Рассказывая о проделанной работе, эксперт отмечает, что за такими наукоемкими отечественными технологиями – будущее российской нефтегазовой отрасли:

– С точки зрения прикладной математики, задача описания процессов разработки газонефтяных залежей очень сложная и интересная. Построение априорных оценок для процесса распределения температуры и гидродинамических параметров по пласту в ходе разработки невозможно, нужны компьютерные расчеты. Требовался рабочий инструмент для поиска оптимального графика закачки, но существующие стандартные пакеты программ не давали адекватных результатов, так как совершенно новая технология – это новая нестандартная задача. Первые расчеты с использованием новой модели показали безопасность разработки и предсказали данные термометрии на опытно-промышленных испытаниях. Важно, что разработанная принципиально новая наукоемкая отечественная технология позволит удовлетворить потребность нашей экономики в наращивании энергетической мощности без экстенсивной эксплуатации ресурсов и снизить основные риски, связанные с антропогенной нагрузкой на природу. Вывод на новые рынки таких наукоемких отечественных технологий, способных отве-

тить на основные вызовы, должен стать одним из движущих факторов развития российского нефтегазового комплекса.

Вглубь технологии

Метод основан на воздействии на пласт бинарными смесями, представляющими собой жидкие растворы химических реагентов. Реагенты смешиваются в интервале продуктивного пласта под пакером, вступают в реакцию, в результате которой выделяются газ и тепло. В качестве основного реагента будет использована аммиачная селитра, значимым преимуществом которой, помимо ее доступности и экономичности, является экологичность. В качестве второго реагента предполагается использовать нитрит натрия, который также является широко применяемым соединением.

В присутствии инициатора аммиачная селитра разлагается с выделением тепла, которое снижает вязкость нефти и приводит тем самым к увеличению ее подвижности. Метод эффективен для очистки призабойных зон скважин и интенсификации добычи высоковязких видов нефти.

В результате прогрева породы, углеводородов и создания дополнительной сети трещин проницаемость пласта и продуктивность скважины повышаются до 50% и более, что значительно превосходит возможности зарубежных технологий. Таким образом, средний дебит добывающей скважины, который рассчитывается как суточная добыча группы скважин по отношению к количеству добывающих скважин, увеличивается.

– Специалисты АО «ГосНИИ «Кристалл» предложили наиболее безопасные способы, позволяющие персоналу эффективно манипулировать бинарными смесями с минимальным воздействием на экологию и максимальным воздействием на пласт. От количества и типа химических веществ, закачиваемых в скважину, зависят габариты проектируемого оборудования. При повышении температуры и давления в результате реакции эти параметры существенно уменьшаются. Что делает эту технологию менее затратной и наиболее выгодной, – обратил внимание Александр ЛИЦУК.

От теории к практике

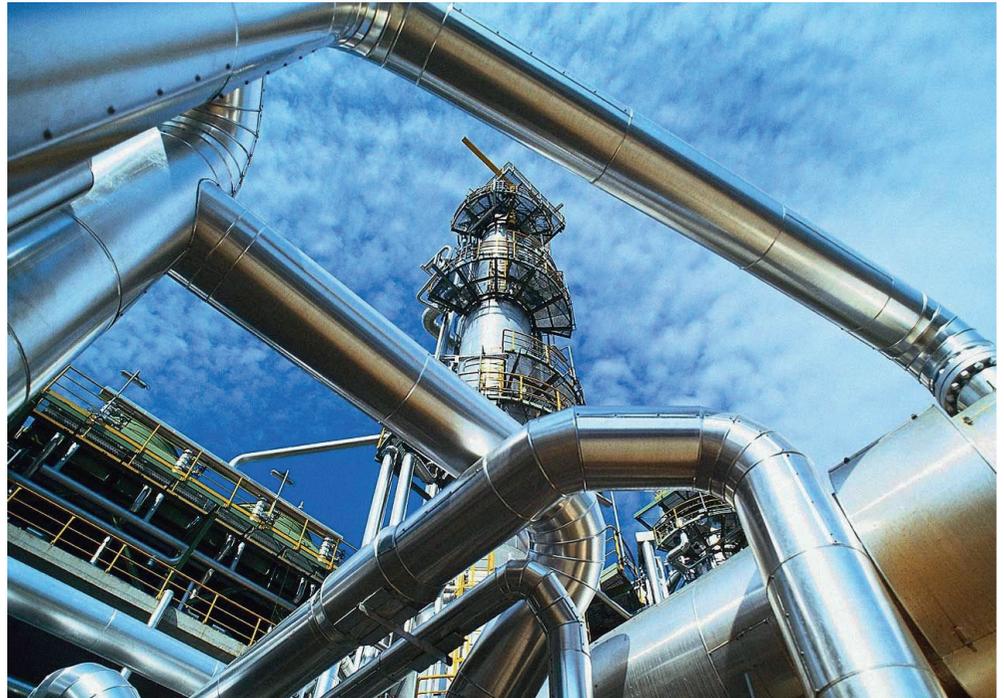
Первые опытно-промышленные испытания в рамках проекта успешно прошли на газонефтяных месторождениях ПАО «Лукойл», ОАО «Мегионнефтегаз», «ОАО «Томскнефть». Частично этот метод апробирован Институтом теоретической и экспериментальной биофизики РАН совместно с сервисной компанией ООО «Центр Нефтяных Технологий» на газонефтяных месторождениях ПАО «Лукойл». Этим методом было обработано около 50 скважин: все – с положительным эффектом.

Владимир ВЕРШИНИН, старший преподаватель кафедры моделирования физических процессов и систем (МФПИС) Тюменского государственного университета объясняет, чем обусловлена эффективность новой разработки:

АО «ГосНИИ «Кристалл» – ведущая организация оборонно-промышленного комплекса по направлению научно-технического и технологического обеспечения работ в области создания взрывчатых составов, безопасных технологий их производства, испытаний, транспортировки и утилизации.

АО «ГосНИИ «Кристалл» входит в Государственную корпорацию «Российские технологии».

Более 60 лет институт занимается разработкой взрывчатых веществ и взрывчатых составов для широкой номенклатуры ракетных топлив, порохов и боеприпасов для различных видов вооружений, а также ВВ и ВС для гражданских отраслей промышленности. В активе предприятия – диверсионные разработки по обеспечению добывающих отраслей промышленности новыми поколениями ВВ и фармацевтики – субстанциями лекарственных средств.



– Технологии подобного типа, то есть основанные на термогазохимическом воздействии, уже применялись раньше, но они всегда были ограничены массой взрывчатых веществ, помещаемых в скважину (100-200 килограммов). При превышении определенного порога существовал риск повредить ствол скважины. В наших разработках идея другая – продавить жидкий раствор энерговыделяющего вещества в призабойную зону пласта скважины и создать там благоприятные условия для быстрого протекания химической реакции за счет использования катализаторов. В этом случае, во-первых, реакция будет протекать безопасно для скважины во внешнем слое пласта, окружающего скважину, а во-вторых, это дает возможность закачать в пласт совершенно другие объемы энерговыделяющего вещества – на несколько порядков больше. В итоге усиливается эффект от воздействия продуктов химической реакции на призабойную зону и ожидаемый прирост дебита нефти от повышения проводимости будет более сильным, нежели при традиционном термогазохимическом методе.

– При этом состав активного вещества оказывает щадящее влияние на экологию по сравнению с жидкостным гидравлическим разрывом пласта, поскольку основу бинарного состава составляет аммиачная селитра, которая в определенной концентрации используется как удобрение, а при ее разложении

образуются вода и азот, – рассказал Владимир ВЕРШИНИН.

Александр ЛИЦУК в свою очередь отметил, что реализация проекта напрямую способствует решению вопросов импортозамещения в российском топливно-энергетическом комплексе:

– В целом главной задачей проекта мы видим создание современного технического «флота», который станет базой для производства на территории России нового технологического комплекса для закачки бинарных смесей. Реализация проекта позволит обеспечить российские нефтегазовые компании высокотехнологичным оборудованием и решить задачу импортозамещения технологий.

В данный момент идет второй год реализации проекта: уже изготовлены опытные образцы оборудования и проведены его заводские испытания. Летом 2017 года запланированы опытно-промышленные испытания на нефтяных месторождениях Самарской и Тюменской области. ■



АО «ГосНИИ «Кристалл»
606007 Нижегородская обл.,
г. Дзержинск, ул. Зеленая, 6
Телефоны: (8313) 24-39-05,
24-39-09
Факс: (8313) 24-40-84
Телекс: 151694 JADRO RU
E-mail: kristall@niikristall.ru
www.niikristall.ru