

**В. Маркелов**, к.т.н., зам. председателя Правления, **С. Хан**, к.т.н., зам. начальника Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа – начальник Управления по подземному хранению газа; **В. Шамшин**, к.т.н., зам. начальника отдела оптимизации режимов работы ПХГ Управления по подземному хранению газа Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа, ОАО «Газпром»; **В. Даниленко**, к.т.н., директор научного центра по строительству и реконструкции скважин, ЗАО НПФ «Геофизические исследования, технология, аппаратура, сервис»; **В. Дубенко**, к.т.н., доцент, директор научного центра по строительству и реконструкции скважин, ОАО «Северо-Кавказский научно-исследовательский проектный институт природных газов»; **С. Шилов**, к.э.н., генеральный директор, **А. Зубарев**, к.г.-м.н., зам. генерального директора – главный геолог, ООО «Газпром ПХГ»

# Создание, освоение и промышленное внедрение комплекса диагностической аппаратуры и системы экспертизы промышленной безопасности для продления срока безопасной эксплуатации газовых скважин подземных хранилищ газа

Премией Правительства РФ в области науки и техники за 2013 г. отмечена работа «Создание, освоение и промышленное внедрение комплекса диагностической аппаратуры и системы экспертизы промышленной безопасности для продления срока безопасной эксплуатации газовых скважин подземных хранилищ газа». Ее авторы: Виталий Маркелов (ОАО «Газпром») – руководитель работы, Сергей Хан (ОАО «Газпром»), Виталий Шамшин (ОАО «Газпром»), Виталий Даниленко (ЗАО НПФ «Геофизические исследования, технология, аппаратура, сервис»), Валерий Дубенко (ОАО «Северо-Кавказский научно-исследовательский проектный институт природных газов»), Сергей Шилов (ООО «Газпром ПХГ»), Алексей Зубарев (ООО «Газпром ПХГ»). Данная разработка представляет собой актуальное решение крупной нефтегазовой проблемы России в области диагностирования газовых скважин, обеспечения их безопасной промышленной эксплуатации, а значит, повышения надежности поставок газа.

Обеспечение безопасной и экономически оправданной эксплуатации подземных газохранилищ является одной из приоритетных стратегических задач ОАО «Газпром», от решения которой зависит надежность поставок природного газа потребителям и обеспечение требуемого уровня энергобезопасности России. В отличие от природных газовых месторождений режимы эксплуатации подземных хранилищ газа (ПХГ) характеризуются циклическими нагрузками амплитудой до 18 МПа. Данная особенность и переменные термо-

барические условия работы ПХГ предопределяют повышенное внимание к безопасности их эксплуатации, для обеспечения которой необходимо в первую очередь контролировать техническое состояние скважин ПХГ и оценивать их остаточный ресурс. При этом, учитывая большое число скважин, нуждающихся в диагностике (более 2000 ед., рис. 1), и недопустимость нарушения режимов работы ПХГ, особенно в период отбора газа, требуется проводить диагностические операции в кратчайший срок без глушения скважин.

Существовавшее отечественное и импортное оборудование не было приспособлено для работы при высоких давлениях и температурах газа, не позволяло проводить исследования в скважинах, оснащенных трубами малого диаметра, не обеспечивало необходимую точность и достоверность измерений, требовало вывода скважин из эксплуатации. Поэтому разработка диагностической аппаратуры нового поколения, и создание системы экспертизы промышленной безопасности скважин подземных хранилищ газа, и обоснованное назначе-

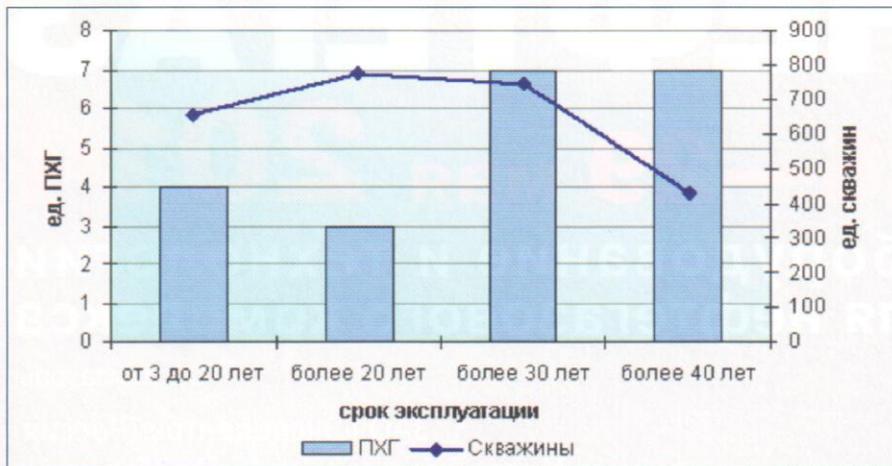


Рис. 1. Распределение скважин и ПХГ по срокам эксплуатации

ние (продление) срока их безопасной эксплуатации стало остро актуальной проблемой.

Для решения указанной проблемы был проведен комплекс экспериментальных и аналитических исследований, а также конструкторско-технологических разработок. В результате экспериментальных исследований была разработана конструкция зонда (рис. 2), выявлены закономерности изменения формы ре-

гистрируемого отклика на магнитный импульс от значений магнитной проницаемости и электропроводности металла колонн, их количества в конструкции скважины и суммарной толщины.

На основе установленной закономерности был усовершенствован метод магнитоимпульсной дефектоскопии и разработан уникальный аппаратный комплекс для его реализации. Комплекс позволяет повысить достоверность

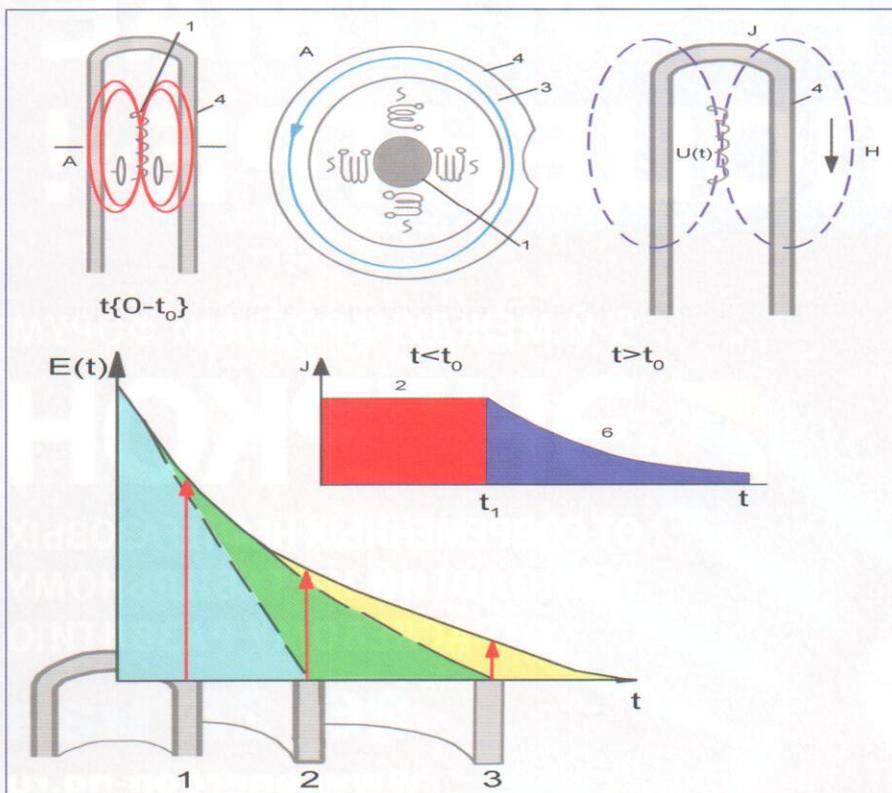


Рис. 2. Конструкция зонда магнитоимпульсной аппаратуры

диагностирования дефектов скважин и обеспечить разрешающую способность до 0,3 мм по величине износа (коррозии) насосно-компрессорных труб. Датчики комплекса приспособлены к функционированию в газовой среде с высоким содержанием сероводорода при давлении до 120 МПа и температуре до 175 °С. Небольшие размеры датчиков позволяют проводить работы по оценке технического состояния многоколонных скважин без их глушения. Такие показатели недостижимы для существующих отечественных и зарубежных функциональных аналогов.

Внедренные технологии зондирования прискважинной зоны на основе модифицированных спектрометрических ядерно-геофизических методов современной аппаратурой СНГК-Ш-45, СПРК-48 с целью оценки состояния цементного камня за эксплуатационной колонной, насыщенности пластов и контроля герметичности ПХГ способствовали выбору оптимальных режимов отбора/закачки газа. В совокупности разработанная аппаратура и технологии позволяют проводить весь необходимый комплекс геофизических работ в скважинах и получать информацию об их техническом состоянии в реальном времени при динамическом режиме.

Промышленное использование аппаратных разработок и технологии предопределили в первую очередь выбор оптимальных режимов эксплуатации каждой скважины, выполнение задачи по наращиванию суточной производительности и прогноза периода безопасной эксплуатации скважин, а также корректировки работы капитального и текущего ремонта газовых скважин на объектах ПХГ ООО «Газпром ПХГ».



ООО «Газпром ПХГ»  
117420, г. Москва,  
ул. Наметкина, д. 12а  
Тел.: +7 (495) 428-45-31  
Факс: +7 (495) 428-45-46  
e-mail: secretar@phg.gazprom.ru

на правах рекламы