

Сертификация геофизической аппаратуры и обеспечение единства измерений

В.М. Лобанков, В.Д. Святохин, В.А. Семенович,
ГУП Центр метрологических исследований «Урал-Гео», г. Уфа

Нефтегазовые компании, заказывая геофизическим предприятиям услуги в области сейсмических исследований, геолого-технологических исследований (ГТИ) и геофизических исследований в скважинах (ГИС), требуют при этом применения сертифицированной аппаратуры и оборудования. Более того, при выполнении измерений параметров нефтегазовых пластов и скважин требуется гарантия достижения заданных показателей точности. Вопросы сертификации аппаратуры, обеспечения единства и требуемой точности геофизических измерений тесно взаимосвязаны.

Сертификация геофизической продукции является добровольной, то есть — необязательной. Однако для поставщика этой продукции процедура сертификации становится обязательной, если покупатель требует сертификат соответствия. Процедура сертификации продукции предусматривает подтверждение третьей стороной (независимой и аккредитованной для выполнения этого рода деятельности компетентными органами) соответствия параметров и характеристик сертифицируемой продукции требованиям утвержденных нормативных документов.

В России сертификацию геофизической аппаратуры можно выполнить в «Системе добровольной сертификации геофизической продукции» при Евро-Азиатском геофизическом обществе [1] или в «Системе сертификации продукции и услуг ГОСТ Р» при Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование).

Испытательная лаборатория ГУП ЦМИ «Урал-Гео» аккредитована в системе ГОСТ Р на техническую компетентность и независимость при проведении сертификационных испытаний геофизической аппаратуры и оборудования. Испытания аппаратуры могут длиться до 6 месяцев, включая метрологическую экспертизу документации, корректировку документации по результатам экспертизы, разработку программы испытаний сертифицируемой аппаратуры, создание и приобретение новых средств измерений и проведение тщательных метрологических исследований каждого экземпляра представленной на испытания аппаратуры. В период с 2003 по 2007 годы в Системе «ГОСТ Р» проведены сертификационные испытания 36 типов скважинной геофизической аппаратуры и оборудования.

Техническая база сертификационных испытаний скважинной геофизической аппаратуры включает стандартные образцы (СО) свойств и состава горных пород, калибровочные установки и испытательное оборудование. Для аппаратуры электрического каротажа используется СО удельного электрического сопротивления в виде диэлектрического бассейна диаметром 8 м и глубиной 6 м. Для аппаратуры акустического каротажа применяются трубные стальные, стеклопластиковые, асбоцементные и винилпластовые волны, аттестованные по скорости и коэффициенту

затухания ультразвука. Для метрологических исследований аппаратуры стационарного нейтронного и плотностного каротажа используются СО пористости и плотности кварцитовых и кальцитовых горных пород, пересеченных скважинами диаметром 124, 156, 216 и 295 мм. В процессе испытаний проверяется возможность выполнения нейтронного каротажа через обсадную колонну с использованием СО - вставок зацементированной колонны в скважины тех же СО горных пород, а также возможность использования имитаторов пористости (КИПНК-90, КИПНК-73) для периодической калибровки этой же аппаратуры в процессе ее эксплуатации. При метрологических испытаниях аппаратуры плотностного ГГК используются СО плотности горных пород, проверяется возможность использования комплекта имитаторов плотности (КИПГГК) для целей калибровки.

Для испытаний аппаратуры СГДТ и ЦМ используются СО плотности вещества в затрубном пространстве обсадных колонн диаметром 102, 114, 127, 140, 146, 168, 178, 219, 245, 324 и 430 мм и толщиной стенки 5, 7 и 9 мм или 6, 8 и 10 мм. Плотность воспроизводится кварцевым песком в воде 2040 ± 30 кг/м³, сухим кварцевым песком 1640 ± 30 кг/м³ и водой 998 ± 2 кг/м³.

Для учета влияния плотности пластов горных пород на результаты скважинных измерений плотности цемента используются те же СО-вставки зацементированной колонны в скважины тех же СО горных пород, применяемых при градуировке аппаратуры стационарного НК и ГГК.

Для метрологических испытаний других видов скважинной аппаратуры применяются следующие автоматизированные калибровочные установки: УАК-СИ для скважинных инклинометров; УАК-Кав-700 — для каверномеров; УАК-СТМ-150/60 — для скважинных термометров и манометров; УАК-СР-40 — для скважинных расходомеров; УАК-СВ-60 — для влагомеров нефти; УАК-СПЖ — для скважинных плотномеров жидкости; УАК-СИР — для индукционных резистивиметров; УАК-ИГК — для калибровки аппаратуры интегрального гамма-каротажа.

В России действует Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений». В соответствии с требованиями международных организаций ИСО и МОЗМ необходимо проследивать происхождение единиц измеряемых физических величин. Если результаты измерений, выполненных, например, в одной и той же скважине с использованием аппаратуры одинакового назначения, изготовленной на разных заводах (в Уфе, Твере, Тюмени или Новосибирске), сопоставимы в пределах допускаемой погрешности, то можно считать, что единство геофизических измерений достигнуто [2].

Задачу по обеспечению единства скважинных измерений в России решают специалисты ГУП ЦМИ «Урал-Гео» на основе передвижных метрологических лабораторий, оснащенных специаль-

МЕНЕДЖМЕНТ В ГЕОФИЗИКЕ
МЕТРОЛОГИЯ



ными эталонными зондами-компараторами и поверенными общетехническими средствами измерений. Единицы измеряемых параметров пластов и скважин передаются от первичных эталонов пористости, плотности, акустических и электрических параметров горных пород калибровочному оборудованию геофизических предприятий. Государственные СО пористости и плотности кальцитовых и кварцитовых горных пород созданы по новой технологии, обеспечивающей их высокую однородность, с использованием методики выполнения измерений (МВИ) параметров, воспроизводимых этими СО, аттестованной Ростехрегулированием. По той же самой технологии и с использованием той же аттестованной МВИ одними и теми же специалистами созданы СО пористости и плотности горных пород, пересеченных скважиной диаметром 216 мм, в ОАО «Когалымнефтегеофизика», ООО «Оренбурггеофизика», ОАО «Сибнефть-Ноябрьскнефтегазгеофизика», ОАО «Нижевартовскнефтегеофизика», тресте «Сургутнефтегеофизика», что также способствует обеспечению единства скважинных измерений. Стабильность аттестованных характеристик этих СО во времени ежегодно контролируют специалисты ЦМИ «Урал-Гео» с использованием одних и тех же аттестованных зондов-компараторов, транспортируемых на передвижной метрологической лаборатории.

Аппаратура акустического и электрического каротажа имеет номинальную (типовую) функцию преобразования, поэтому для обеспечения единства измерений, выполняемых аппаратурой акустического каротажа, достаточно калиброванных труб, а для электрического каротажа — имитаторов удельного электрического сопротивления.

Таким образом, для проведения сертификационных испытаний геофизической техники в России создан минимальный комплекс современного испытательного и метрологического оборудования для скважинной геофизической аппаратуры. Однако не для всех видов скважинной аппаратуры имеется возможность оценки ее температурной погрешности. Необходимо расширение этого комплекса в область учета и контроля влияния других дополнительных влияющих факторов, с учётом доломитизации и глинистости пород для аппаратуры НК, наклона скважины для кавернометров и трубных профиломеров и т.д.

Необходим учет структуры и состава порово-газожидкостной смеси в колонне добычи скважины при испытаниях скважинных расходометров, влагомеров нефти и газа, резистивиметров и плотномеров жидкости. Для испытаний и метрологического контроля измерительных каналов станций ГТИ и аппаратуры для сейсмических исследований подобный испытательный комплекс предстоит создавать.

Требуется пересмотр стандарта ГОСТ 26116-84 [3] и создание на его основе национального стандарта технических требований для целей сертификации скважинной геофизической аппаратуры.

Литература.

1. Байков Д.Г., Горбатов О.В., Козыряцкий Н.Г., Симак В.С. Состояние и основные результаты функционирования системы сертификации геофизической продукции. — Геофизика, № 3. - 2002.
2. Лобанков В.М., Святохин В.Д. Система обеспечения единства измерений параметров нефтегазовых пластов и скважин // Научно-технический вестник «Каротажник» - 2005. - №10-11. - С.199-206.
3. ГОСТ 26116-84 Аппаратура геофизическая скважинная. Общие технические условия.

Встречи на Волге

Саратов / 9-11 сентября / 2008



СКБ СЕЙСМИЧЕСКОГО
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

ОРГКОМИТЕТ ГЕОТЕХ-2008

Адрес: 410019, Саратов, ул. Крайняя 129
Тел.: (8452) 64-14-32; факс.: (8452) 64-14-32
e-mail: turlov@skbsp.ru http://www.skbsp.ru

ОАО «СКБ сейсмического приборостроения» и Саратовское региональное отделение межрегиональной общественной организации «Евро-Азиатское геофизическое общество» приглашают на традиционный осенний сбор профессионалов: производителей и пользователей геофизической аппаратуры, представителей производственных, разведочных, промысловых и научных организаций, который назначен на 09-11 сентября 2008 г. в Саратове.

Мы будем рады встретить на Волжских берегах наших постоянных и новых участников и предоставить им возможность для выступлений с докладами, широкого обмена мнениями, демонстрации образцов своих технических и технологических достижений. В планах конференции предусмотрена культурная программа и знакомство с Саратовом.

Целевой сбор на участие в конференции составляет 3000-00 руб. за одного участника от Российских организаций и 10000-00 руб. за участие зарубежных фирм и их представительств. Проведение конференции и проживание участников планируется в профилактории «Сокол». Перечисление целевого сбора будет производиться безналичным перечислением по выставленному на основании заявок счету.

Заявки на участие в конференции и тезисы докладов просим направлять в Оргкомитет конференции до 20.08.2008 г. по факсу: (8452) 64-14-32 или (8452) 27-21-01 и электронной почте: turlov@skbsp.ru. В заявке просим на бланке организации в произвольной форме указать: Ф.И.О. участников, должность, темы докладов и выступлений, необходимая площадь на выставке оборудования, номер в гостинице (1но-местный, 2х-местный, п/люкс), необходимость встречи на вокзале и аэропорту.