

Многоканальная телеметрическая сейсмосистема "ПРОГРЕСС-Т2" на этапе промышленного освоения

Тарасов Н.В., Бескоровайный В.Л., Гнатюк А.И., ОАО "СКБ СП", г. Саратов

Вот уже более 40 лет Саратовское СКБ сейсмического приборостроения демонстрирует высокий профессиональный уровень своих разработок. Это целый ряд цифровых сейсмозвездных станций, доказавших свою эффективность при открытии нефтяных и газовых месторождений России и ближнего зарубежья; каротажные регистрирующие станции, обеспечивающие выполнение всех видов каротажа скважин; телеметрические электроразведочные станции; системы синхронизации возбуждения, работающие со всеми типами сейсмостанций как отечественного, так и импортного производства; пакеты программных комплексов, обеспечивающие диагностирование сейсморегилирующей аппаратуры и контроль качества полевого материала.

Новым словом в создании отечественной сейсморегилирующей аппаратуры стала многоканальная телеметрическая сейсморегилирующая система "Прогресс-Т2", рассчитанная на регистрацию в реальном времени сейсмической информации, поступающей с 4800 активных каналов с интервалом квантования 2 мс.

Первый образец сейсмосистемы "Прогресс-Т2" был представлен разработчиками на ежегодной конференции "ГЕОТЕХ-2003" (г. Саратов, 15-18 сентября 2003 г.), после успешного завершения двухнедельных опытно-промышленных испытаний в начале лета того же года, проведенных на территории Астраханской области.

Первым заказчиком телеметрической системы "Прогресс-Т2" стала ГУ ДП Астраханская ГЭ. В настоящее время по заказам геофизических предприятий изготовлено еще три системы "Прогресс-Т2", одна из которых уже поставлена в СУГРЕ ДПП "Укргеофизика".

Очевидно, что такая сложная аппаратура как сейсморегилирующая система может быть оценена с точки зрения качества только после проведения промышленных испытаний с достаточным объемом зарегистрированной геофизической информации. При этом оценка, как минимум, должна проводиться по таким критериям:

- надежность и простота интерфейса управления системой;
- контроль всей расстановки перед регистрацией каждого пикета;
- достоверность и качество получаемой геофизической информации;
- обеспечение конвейерного метода работы на профиле;
- возможность работы с любым источником возбуждения;
- возможность оперативного восстановления аппаратуры и программного обеспечения;
- наличие системы диагностирования бортовой аппаратуры и наземного комплекса;
- возможность тестирования групп сейсмоприемников;
- наличие технических параметров системы на уровне современных мировых образцов.

Результаты, полученные в ходе работ, проведенных в достаточно сложных климатических условиях лиманной зоны Астраханской области (летний период) и полупустынной части Прикаспийской впадины (зимний период), позволяют сделать некоторые выводы о качестве

оборудования сейсмосистемы "Прогресс-Т2".

В ходе проведения работ отказов бортового комплекса не наблюдалось. Были выявлены неисправности в двух полевых блоках БСД-6, вызванные дефектом одного из комплектующих элементов. Работоспособность блоков была восстановлена сервисной службой СКБ СП в кратчайшие сроки. Следует отметить тот факт, что запас прочности, заложенный разработчиками в конструкцию блоков, а также надежность электрической схемы всей сейсмосистемы, позволили изготовителю уже сейчас принять решение о пятилетней гарантии на систему "Прогресс-Т2".

Столь оперативное внедрение сейсмосистемы у заказчика объясняется тем, что конфигурация системы и ее программное обеспечение предварительно согласовывались специалистами СКБ СП и заказчика. Таким образом, опыт изготовления и поставки сейсмостанций "Прогресс-Л" по индивидуальному заказу успешно перенесен и на телеметрическую систему "Прогресс-Т2". Исходя из пожеланий заказчика, СКБ СП предлагает несколько вариантов компоновки центральной регистрирующей систем устройствами воспроизведения на бумажный носитель, накопителями на магнитной ленте и магнитооптических дисках. Поскольку интерфейс управления системой и программное обеспечение рассчитаны на регистрацию максимального числа каналов в реальном времени и с любым источником возбуждения (импульсного или вибрационного), структурная схема сейсмостанции позволяет оптимально наращивать наземный комплекс аппаратуры без дополнительного вмешательства в центральную регистрирующую систему. Программное обеспечение работает под управлением операционной системы Windows 2000 (лицензионный вариант) и поэтому восстановление программного обеспечения в случае неординарных ситуаций может быть оперативно выполнено специалистами геофизического предприятия.

Результаты опытно-промышленной эксплуатации аппаратуры сейсмостанции "Прогресс-Т2" позволили пересмотреть значения некоторых технических параметров канала регистрации в сторону их "ужесточения". Так переход на новые схемные решения аналогового тракта полевого блока позволил снизить мощность потребления на канал до значения 165 мВт, что значительно экономит ресурс аккумуляторных батарей при наземной расстановке. Целесообразно отметить



Рис. 1 Портативный комплекс станции "Прогресс-Т2"

ва факт, что при работе 2D и числе активных каналов до 14 возможно питание внешних блоков наземной расстановки с бортового комплекса через специальный кабель. Оптимальная методика контроля параметров не только на этапе изготовления, но и в процессе эксплуатации системы позволяет повысить точность измерений КИЭ, допустимое значение которого теперь составляет 0,0005%. Статистический анализ значений коэффициентов взаимных влияний между каналами, проведенный в процессе изготовления, позволяет исключить в ЛУ значение не более минус 105 дБ. Уровень собственных шумов в полосе частот от 10 до 125 Гц снижен до значения 0,17 мкВэфф, что, соответственно, привело к усилению динамического диапазона до значения 113 дБ при максимальном регистрируемом сигнале 3 В. Таким образом, телеметрическая система "Прогресс-Т2", изготовленная на основе элементной базы нового поколения, не уступает зарубежным аналогам по техническим характеристикам и функциональному использованию при проведении геофизических работ, как по методике 2D, так и 3D, с любым источником возбуждения.

Конструктивно аппаратура бортового комплекса рассчитана на прием потоков информации по 1800 каналам и по 64 линиям приема (рис. 1). Базовым вариантом системы является конфигурация с одним портом регистрации, рассчитанным на прием и обработку (након-

ечник - контроллер) до 1000 записей по 1200 каналов в реальном времени по методике 2D и 3D. При необходимости подключения к числу каналов более 1200, для организации работы нескольких портов система комплектуется дополнительными платами, которые устанавливаются в корпус центрального блока бортового комплекса. Обеспечить монтаж можно посредством конфигурирования 4 портов по 1200 каналов каждый. В максимальной конфигурации система обеспечивает возможность регистрации 1800 активных каналов при интервале квантования 2 мс, при этом просмотр и анализирование наземной расстановки производится по всем каналам в реальном времени. Телеметрическая система "Прогресс-Т2" обеспечивает развитой системой контроля расстановки и глубокого анализа тирования внешних блоков, что позволяет выявлять неисправность любого канала с указанием номера отказавшего блока и пикета, на котором он установлен. Имеется также возможность контроля состояния группы сейсмоприемников по основным параметрам с занесением результатов в специальный файл. Кроме того, перед каждой регистрацией оператор имеет возможность качественно оценить установку сейсмоприемников в группе по эфирной собственности процесса группы. Еще одной важной особенностью сейсмосистемы является обеспечение автоматического контроля расстановки по параметрам, задаваемым оператором из общего списка тестируемых параметров. Если в результате контроля обнаруживается несоответствие с допустимыми значениями по любому каналу расстановки, то запуск регистрации блокируется до выяснения причины и принятия решения оператором. По каждому результату тестирования формируется файл результатов, что позволяет в любое время протестировать состояние аппаратуры в процессе отработки каждого пункта возбуждения по всему профилю.

Тесное взаимодействие специалистов СКБ СНИИ и специалистов предприятий, непосредственно эксплуатирующих аппаратуру, своевременно учит их замечаний и рекомендаций, позволяет совершенствовать программное обеспечение системы и обеспечить высокую надежность и оптимальность интерфейса управления телеметрической системой.

Вниманию авторов

Материалы, представляемые для опубликования в журнале должны отвечать следующим требованиям.

Статья представляется в электронной версии на компакт-дисках емкостью 640-700 Мб. Форматы текстового файла должны быть в виде Microsoft Word for Windows (версии 6.0 или выше). Графические приложения и таблицы, выполненные электронным образом, представляются в отдельных файлах формата MS Excel (версии 4.0 или выше) или в формате CorelDRAW версии 7.0 и выше. Все контуры и графики на рисунках, а также все цифры и надписи должны быть выполнены CorelDRAW версии 7.0 и выше. Рисунок присылается в виде растровых файлов формата: *TIF, с четкостью, чтобы при уменьшении они легко читались. Рисунок присылается в виде растровых файлов формата: *JPG с качеством не менее 12-ти. Максимально разрешением не менее 250 точек на дюйм (допускается LZW-сжатие). Математические допустимый размер иллюстраций - А4. Подписные подписи представляются в виде отдельного списка. Математические уравнения должны быть выделены четким и ясным шрифтом. Все математические символы скалярных величин набираются курсивом, а векторные - жирной прямой заглавной буквой. Вместе со статьей в редакцию направляются краткие сведения об авторах. Необходимо указать Ф.И.О., город, место работы, и должность.

Отредактировали:

Ответственность за подбор и изложение фактов в статьях несут авторы. Редакция может публиковать статьи, не разделяя точки зрения авторов.