

“Прогресс-Т2” – система живет, система развивается

Бескоровайный В.Л., Гнатюк А.И., Одинокоев Н.В., Тарасов Н.В., Цукерман И.Б.
ОАО “СКБ Сейсмического приборостроения”, г. Саратов

Более 45 лет СКБ сейсмического приборостроения демонстрирует высокий профессиональный уровень своих разработок. Это целый ряд цифровых сейсморазведочных станций, доказавших свою эффективность при открытии нефтяных и газовых месторождений в России и ряде других стран СНГ, системы синхронизации возбуждения, работающие со всеми типами сейсмостанций как отечественного, так и зарубежного производства, пакеты программных комплексов, обеспечивающие диагностирование сейсморегистрирующей аппаратуры и контроль качества полевого материала, различные устройства, используемые для сервисного обслуживания сейсморазведочной аппаратуры.

Многоканальная телеметрическая сейсморегистрирующая система “Прогресс-Т2” на момент окончания разработки была рассчитана на регистрацию сейсмической информации, поступающей в реальном времени с 4800 активных каналов по четырем портам с интервалом квантования 2 мс, т.е. один порт обеспечивал 1200 каналов регистрации.

Первый образец ТСС “Прогресс-Т2” был представлен разработчиками после успешного завершения опытно-промышленных испытаний в сентябре 2003 г. И вот уже пять лет ТСС “Прогресс-Т2” успешно работает в геофизических предприятиях России и других стран СНГ. На рис. 1 и 2 представлены, соответственно, бортовой и наземный комплексы системы.



Рис. 1. Наземное оборудование телеметрической сейсморегистрирующей системы “Прогресс-Т2”

В настоящее время современные сейсморегистрирующие системы практически сравнимы по номенклатуре технических параметров и их количественным значениям. В основном это связано с доступностью современной элементной базой для разработчиков. Поэтому на первое место выступает критерий надежности и устойчивой работы всего комплекса геофизического оборудования, используемого при проведении сейсморазведочных работ. Следует отметить тот факт, что запас прочности, заложенный разработчиками в конструкцию блоков, а также надежность электрической схемы всей сейсмостанции, позволили изготовителю уже на начальном этапе выпуска принять решение о пятилетней гарантии на ТСС “Прогресс-Т2”.

Время лишь подтвердило обоснованность принятия данного решения. Анализ отказов блоков, поступающих на гарантийный ремонт, свидетельствует о том, что число отказов по вине изготовителя за полевой сезон составляет 1%-0.5%.

Это является результатом того огромного внимания, которое изготовитель уделяет совершенствованию технологии климатических испытаний аппаратуры, работающей в тяжелейших условиях окружающей среды. Вся аппаратура проходит обязательные испытания на ударопрочность.

Длительность жизненного цикла сейсморегистрирующей аппаратуры во многом определяется уровнем сервисного обслуживания и наличием достаточной номенклатуры вспомогательного оборудования, обеспечивающего возможность быстрого восстановления работоспособности аппаратуры. СКБ СП традиционно уделяет этим вопросам первостепенное внимание. На предприятии имеется группа специалистов, одной из задач которой является сервисное обслуживание сейсморегистрирующих систем, поставленных потребителям. Эти специалисты способны выполнить любой ремонт электронных блоков и их испытание. На случай срочной замены вышедших из строя компонентов сейсмоаппаратуры на предприятии создан резервный запас отдельных блоков и узлов. СКБ СП разработало и сертифицировало ряд специальных стенов и программное обеспечение, которые применяются не только для регулировки и испытаний аппаратуры в процессе производства, но и поставляются геофизическим предприятиям для проведения операций контроля параметров и обнаружения неисправностей либо непосредственно в полевых условиях, либо в центрах по обслуживанию оборудования.

На сегодняшний день в сейсмоотрядах России и ряда стран СНГ успешно работают десятки ТСС “Прогресс-Т2”, выполняя 2D и 3D исследования.

Столь успешное внедрение ТСС “Прогресс-Т2” в геофизическое производство во многом объясняется тем, что конфигурация системы и ее программное обеспечение проходят обязательное предварительное согласование со специалистами Заказчика. Исходя из пожеланий Заказчика, СКБ СП предлагает несколько вариантов компоновки Центрального Регистрирующего Комплекса (ЦРК) устройствами воспроизведения на бумажный носитель, накопителями на магнитной ленте, магнитооптических дисках, твердой памяти, DVD-RW. Поскольку интерфейс управления системой и программное обеспечение рассчитаны на регистрацию максимального числа каналов в реальном времени с использованием любого типа источника возбуждения (импульсного или вибрационного), структурная схема сейсмостанции позволяет оптимально наращивать наземный комплекс аппаратуры без дополни-



Рис. 2. Центральный регистрирующий комплекс

тельного вмешательства в электронику ЦРК. Программное обеспечение работает под управлением операционной системы Windows XP (лицензионный вариант) и поэтому его восстановление, в случае неординарных ситуаций, может быть оперативно выполнено специалистами геофизического предприятия.

ТСС «Прогресс-Т2» обеспечена развитой системой контроля расстановки и глубокого диагностирования полевых блоков, что позволяет выявлять неисправность любого канала с указанием номера отказавшего блока и пикета, на котором он установлен. Имеется возможность контроля состояния групп сейсмоприемников по основным параметрам с записью результатов в специальный файл. Кроме того, перед каждой регистрацией оператор имеет возможность качественно оценить установку сейсмоприемников в группе. Еще одной важной особенностью является обеспечение автоматического контроля расстановки по параметрам, задаваемым оператором. Если в результате контроля обнаруживается несовпадение 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 проконтролировать состояние аппаратуры в процессе отработки каждого пункта возбуждения по всему профилю.

Результаты промышленной эксплуатации ТСС «Прогресс-Т2» позволили пересмотреть значения некоторых технических параметров канала регистрации в сторону их «ужесточения».

Так переход на новые схемные решения аналогового тракта полевого блока сбора данных позволил снизить мощность потребления на канал до 165 мВт., что значительно экономит ресурс аккумуляторных батарей в процессе проведения работ. Важно отметить тот факт, что при работе 2D и числе активных каналов до 120 в каждой ветви, возможно питание полевых блоков наземной расстановки с бортового комплекса через специальный кабель. Разработанная оптимальная методика контроля параметров как на этапе изготовления, так и в процессе эксплуатации системы, позволила повысить точность измерения КНИ, допустимое значение которого теперь составляет 0,0005%. Статистический анализ значений коэффициента взаимных влияний между каналами, проведенный в процессе изготовления значительного количества блоков, позволил включить в ТУ значение не более минус 100 дБ. Уровень собственных шумов в полосе частот от 10 до 125 Гц, снижен до значения 0,15 мкВ эфф., что, соответственно, привело к увеличению динамического диапазона до значения 146 дБ при максимальном регистрируемом сигнале 3,5 В. Полевые блоки сбора данных с улучшенными параметрами уже поставляются Заказчикам.

В настоящее время программный комплекс ТСС «Прогресс-Т2» обеспечивает возможность формирования списка пунктов возбуждения из SPS файлов и, соответственно, получение выходных SPS файлов. Реализована так же возможность передачи в ЦРК координат источника возбуждения, определяемых с помощью приемников GPS, установленных либо на самих источниках, либо в блоке системы синхронизации возбуждений, и учет этих координат в выходных SPS файлах. Таким образом, передача выходных SPS файлов совместно с сейсмограммой на компьютер супервайзера либо по проводной связи, либо по радиомодему, позволяет проводить контроль качества полевого материала непосредственно в полевых условиях.

Начиная с 2007 г. в ТСС «Прогресс-Т2» реализована уникальная возможность одновременного



Рис. 3. Смешанная расстановка шести- и одноканальных блоков сбора данных для преодоления водных преград.

использования в расстановке многоканальных и одноканальных блоков сбора данных (рис. 3). Это обеспечивает гибкость при проведении геофизических работ в сложных условиях переходных зон, при пересечении участков с высоким уровнем промышленных помех, существенно повышая производительность работ, качество регистрируемой информации при сохранении экономической выгоды использования многоканальных блоков сбора данных.

Дальнейшее развитие ТСС «Прогресс-Т2» предполагает:

1. Применение в телеметрическом канале передачи данных TCP/IP протокола сетевого интерфейса Ethernet, что позволит значительно увеличить пропускную способность канала и скорость обмена данными между управляющим компьютером и блоком ЦРК.

2. Оптимизацию программного обеспечения в блоке линии, что позволит увеличить расстояние между линиями приёма до 400 м.

3. Приём бортовым комплексом системы потоков информации по четырём портам регистрации с пропускной способностью каждого порта 2500 активных каналов в реальном времени и по 16 линиям наблюдения при интервале квантования 1 мс. Базовым вариантом системы будет конфигурация с одним портом регистрации, рассчитанная на приём и обработку (накопление, корреляция, воспроизведение) 2500 каналов в реальном времени по методике 2D и 3D. При выполнении наблюдений с числом каналов более 2500, для организации дополнительных портов система будет комплектоваться дополнительными платами, устанавливаемыми в корпус центрального блока бортового комплекса. В максимальной конфигурации система обеспечит возможность регистрации 10000 активных каналов при интервале квантования 2 мс. При этом просмотр и диагностирование наземной расстановки будет проводиться по всем каналам в реальном времени.

4. Включение в состав блока линии блока питания, что сделает систему питания оборудования наземной расстановки более гибкой и оптимальной.

Все выше перечисленные возможности предполагается реализовать при поставке ТСС «Прогресс-Т2» Заказчикам уже в четвертом квартале сего года. Необходимо отметить, что с этого же времени, при наличии соответствующих заказов, будет осуществляться модернизация ранее поставленных систем.

Так уж повелось, что разработчик относится к своей разработке как к живому организму и с этой точки зрения ТСС «Прогресс-Т2» живет, развивается и находится в самом расцвете сил.



ТАЛЕРЕЯ НОВИНОК

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ: НОВЕИШИЕ РАЗРАБОТКИ РОССИЙСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ