

Телеметрическая система ARAM-ARIES - возможности применения

Ростовщиков В.Б., Кадочников А.А., ОАО "Севергеофизика", г. Ухта

В последние годы при изучении геологического строения нефтегазовых месторождений на территории Тимано-Печорской провинции практически прекратилось бюджетное финансирование геофизических исследований и проведение сейсморазведочных работ проводится на основании прямых договоров с нефтедобывающими компаниями. В свою очередь, нефтедобывающие компании в связи с возникающей потребностью увеличения добычи углеводородного сырья заинтересованы в более детальном изучении глубинного строения месторождений для проведения работ по проектированию и вводу в эксплуатацию буровых скважин. Для этого при проведении сейсмических исследований значительно повышаются требования к применению новой техники, оборудования, новых технологий, к качеству полевых материалов, срокам проведения работ и как следствие, происходит перераспределение объемов сейсморазведочных работ 2D и 3D. Например, если в 2000 г. в ОАО «Севергеофизика» объем работ 3D составлял 18% от общего объема, то в 2005 году объем работ 3D составил 82%. Такой рост объемов уже не позволял нашему предприятию полностью самостоятельно выполнять съемку 3D, т.к. приходилось привлекать арендованное оборудование других компаний, что само по себе представляет определенные трудности. Исходя из этого, руководством ОАО «Севергеофизика» было принято решение о закупке новой телеметрической системы.

В 2004 г. был заключен контракт с канадской фирмой GEO-X Sistem Ltd. на поставку 1200 каналов телеметрической сейсморегирующей системы ARAM-ARIES. Аппаратура поступила в адрес ОАО «Севергеофизика» в декабре 2004 г., и в середине января 2005 г. уже была введена в эксплуатацию в одной из полевых партий. Решение о закупке системы ARAM-ARIES принималось не просто, т.к. в организации уже находились в эксплуатации несколько систем таких известных зарубежных фирм как SERSEL, INPUT/OUTPUT и совершенно новая система, которая в России не эксплуатировалась, никак не вписывалась ни в один ряд уже имеющегося оборудования.

Не было никакого опыта эксплуатации данного оборудования в условиях Крайнего севера, и вначале существовали определенные опасения по приобретению системы ARAM-ARIES. Поэтому перед получением системы группа специалистов ОАО «Севергеофизика» прошла в офисе GEO-X System Ltd (г. Калгари, Канада), двухнедельный (для операторов) и четырехнедельный (для наладчиков) курс обучения. Поскольку эти специалисты имели опыт работы с западными телеметрическими системами, обучение завершилось достаточно успешно. Их заключение по целесообразности приобретения системы ARAM-ARIES было положительным.

В дальнейшем, при эксплуатации в полевых условиях, результаты работ подтвердили правильность принятия решения по приобретению системы ARAM-ARIES.

Конструктивно система ARAM-ARIES представляет собой комплект полевого наземного оборудования, центральное регистрирующее устройство и вспомогательное оборудование.

В полевое наземное оборудование входят:

- модули сбора данных RAM (Remote Acquisition Module);
- сейсмические кабели;
- модуль межпрофильных соединений LTU (Line TAP Unit);

- многопортовые базовые кабели;
- кислотные батареи;
- зарядные устройства для кислотных батарей.

Центральное регистрирующее устройство включает в себя:

- модуль обработки данных сейсморазведки SPM (Seismic Processing Module);
- стример TDM;

- источник бесперебойного питания PSM;
- устройство вывода на термобумагу.

К вспомогательному оборудованию относятся:

- станция разрядки батарей;
- тестер для проверки сейсмического кабеля;
- ручной испытатель с тестером и адаптером для приемника;
- набор ЗИП.

Вспомогательное оборудование может значительно расширяться в зависимости от желания заказчика. Например, может комплектоваться специальным тестером, с помощью которого осуществляются все проверки и настройки приемных линий непосредственно на профиле.

Модуль дистанционного сбора данных RAM (рис.1) предназначен для сбора сейсмических сигналов в аналоговой форме, поступивших от сейсмодатчиков, и передаче этих сигналов в цифровом формате на центральный модуль CRU (Central Recording Unit) (рис. 2). Модули RAM устанавливаются на определенных промежутках друг от друга вдоль приемных линий, соединяются между собой при помощи коммутационных модулей линейных ответвителей LTU, а также с центральным модулем записи CRU при помощи телеметрических кабелей.

Модуль RAM можно запрограммировать



Рис. 1. Общий вид модуля дистанционного сбора данных RAM (слева) и коммутационного модуля LTU.

ТЕЛЕМЕТРИЯ СЕГОДНЯ
ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ



Рис. 2. Центральное регистрирующее устройство (снизу вверх):

- источник бесперебойного питания PSM;
- стриммер TDM;
- модуль обработки данных сейсморазведки SPM.

таким образом, чтобы добиться оптимальной работы системы при любых сочетаниях общего числа каналов, каналов на каждый модуль RAM, частоты дискретизации, расстояния между каналами и профилями. Как известно, изменение этих параметров напрямую влияет на производительность системы, что является одним из важнейших факторов при отработке площадей.

К преимуществам RAMов по оценке операторов, работавших с системой ARAM-ARIES, необходимо отнести:

- малое энергопотребление;
- возможность двухсторонней передачи данных;
- небольшой вес, размеры (размеры RAMa - 17,2×8,5×30,6 см, вес - 3,8 кг);
- наличие на корпусе светодиодных индикаторов, которые позволяют оператору (работному) оценить режим питания модуля, состояние телеметрического кабеля, режима работы (сбор данных или режим ретрансляции), данные обо всех предыдущих установленных модулях;
- наличие на корпусе двух разъемов для подключения двух аккумуляторных батарей, что упрощает в итоге процесс зарядки аккумуляторов и обеспечивает практически бесперебойное питание.

Питание модулей RAM осуществляется от комплекта аккумуляторных батарей, а снабжение двумя разъемами для питания позволяет менять комплекты батарей без нарушения процесса сбора данных сейсморазведки. Аккумуляторная батарея обеспечивает непрерывное питание в



Рис. 3. Вид рабочего места оператора сейсμο-станции ARAM-ARIES.

течение 100 часов постоянным напряжением 24 В. К недостаткам аккумуляторных батарей можно отнести только то, что они имеют несколько непрочный корпус, а при эксплуатации в полевых условиях переносная сумка не выдерживает нагрузки и рвется (рис.4).

Коммутационный модуль LTU (рис.1) предназначен для организации работы множества базовых линий и ретрансляции цифровых данных от модулей RAM на центральный модуль записи. LTU устанавливаются на пересечении приемных и базовых линий, подключаются друг к другу, модулям RAM и центральному модулю при помощи телеметрических кабелей. Питание модулей осуществляется при помощи аккумуляторных батарей. Также имеются двойные разъемы для



Рис. 4. Зарядка аккумуляторных батарей.

подключения питания, что позволяет проводить замену комплектов аккумуляторных батарей без прерывания работы модуля LTU и без ущерба для его функционирования.

По оценкам операторов, к преимуществам LTU необходимо отнести:

- наличие двойных разъемов для подключения питания;
- наличие светодиодных индикаторов;
- небольшие размеры, вес (размеры LTU - 25,6×8,7×31,4 см, вес - 5,2 кг);
- малое энергопотребление.

Модули RAM, LTU конструктивно выполнены таким образом, что передача данных может осуществляться в обе стороны, а световая индикация на блоках позволяет оператору определить состояние и рабочие характеристики модуля.

Модуль обработки данных сейсморазведки SPM (рис.2) построен на базе двух высокопроизводительных процессоров Pentium 4 XEON и выступает в роли программного и аппаратного посредника между полевым оборудованием и всеми остальными модулями и периферийными устройствами, входящими в состав центрального оборудования. Модуль SPM может одновременно работать с четырьмя дисплеями (рис.3). В его состав входят три накопителя на жестких магнитных дисках с возможностью формирования массива для резервного копирования информации ускорения процесса обработки данных сейсморазведки.

Удобное программное обеспечение позволяет оператору станции:

- контролировать работу любого полевого модуля, состояние аккумуляторных батарей, кабелей;
- позволяет при наличии препятствий для прокладки сейсмокока (дороги, промышленные объекты, коммуникации и т.д.) делать обходы, т.е.

закольцовывать профиль;

- использовать один ТАР на несколько линий приема, т.е. центральная электроника распознает их как разные линии;
- записывать полные данные не только на магнитофон, но и на жесткий диск;
- продолжать работу в случае обрыва одной из пар в сейсмических кабелях путем переключения трансмиссии.

Стриммер или устройство для записи данных на магнитную ленту и воспроизведения с нее состоит из двух магнитозаписывающих модулей MS-8400 (рис.2). Запись данных осуществляется с жесткого диска компьютера на один или оба модуля одновременно на полудюймовые картриджи с магнитной лентой. Модуль является 36-ти дорожечным устройством для записи на магнитную ленту, полностью совместимым со стандартом IBM 3490 E.

Источник бесперебойного питания PSM (рис.2) обеспечивает защиту базового системного блока, а также других периферийных устройств от аварийных ситуаций в энергосистеме, скачков напряжения, изменений частоты, шумов линий. Обеспечивается необходимая защита во время переходных процессов при коммутации и возникновении нелинейных искажений.

В качестве устройства вывода на термобумагу используется плоттер iSYS-V12.

Указанная конфигурация системы позволила выполнить сейсмическую съемку 3D на одной из площадей, расположенной за Полярным кругом в условиях довольно низких температур, достигнув при этом достаточно высокой производительности. Как уже говорилось, полевые работы были



Рис. 5. График производительности сейсмоотряда по дням.

начаты в середине января и закончены в апреле 2005 г., за этот период отработано более 17 000 физических наблюдений или более 200 км². На рис. 5 приведен график суточной производительности за все время работы. Максимальная производительность повторяется примерно с недельным периодом, что связано с особенностью расположения профилей на площади работ и недостаточным количеством полевого оборудования, т.е. пиковое значение достигается на концевых участках, когда не требуется перестановки оборудования на другую полосу. Следовательно, в дальнейшем необходимо наращивать количество полевого оборудования для обеспечения максимальной производительности, например, довести число каналов до 1 500-2 000 шт.

В целом телеметрическая система ARAM-ARIES является надежным современным оборудованием, соответствует самым жестким требованиям и гарантирует высокую производительность работ.



ПРИН представляет

ТОРСОП

серию GPS/ГЛОНАСС приёмников GB-1000/500

Приёмники GB-1000/500 с внешней антенной разработаны компанией TOPCON в соответствии с последними мировыми достижениями микропроцессорной технологии с учётом сложных условий России.

Особенности:

- ✓ Архитектура процессора Paradigm позволяет осуществлять приём спутниковых сигналов по 40 универсальным спутниковым каналам;
- ✓ Технология Advanced Multipath Reduction и Co-Op Tracking позволяют получить лучшие результаты при низких уровнях сигнала;
- ✓ Возможность оперативной замены аккумуляторов в процессе съёмки;
- ✓ Объём доступной памяти под данные до 1 Гб.

* Стандартный порт Ethernet (10 BASE-T)
Встроенный контроллер
Карта памяти Compact Flash.

* Только для GB-1000:



125993, Россия, Москва, ГСП-3, А-80, Волоколамское шоссе, дом 4
тел.: (095) 901-91-91, 785-57-37, survey@prin.ru, www.prin.ru