

Новая аппаратура ТЕЛСС-2, ЭЛЛИСС-3, ЭЛСИС-1 для повышения качества геофизических исследований

Федотов А.С., ООО «ГЕОСИГНАЛ», г. Москва

Существенное снижение в последние два года объемов геофизических исследований как в геологоразведке, так и в строительной отрасли, связанное с мировым финансовым кризисом, повлекло за собой резкий спад спроса на геофизическое оборудование. Сокращение объемов работ, а, следовательно, и уменьшение финансовых возможностей потенциального потребителя геофизической техники заставляет его переосмыслить подход к выбираемой аппаратуре. Изыскатель готов приобрести новую технику либо в том случае, если она откроет ему перспективы решения нового круга задач, либо позволит провести на новом качественном уровне более детальные геофизические исследования, повысить производительность работ, тем самым сократить материальные издержки.

Производитель геофизического оборудования, при существенном сокращении спроса после бурного всплеска потребления, старается предложить покупателю аппаратуру, разработанную на новом техническом уровне, обладающую новыми качествами и возможностями использования.

Именно применение инновационных технологий, модернизация собственных ресурсов и мощностей позволит добиться успеха как производителям, так и потребителям геофизической техники.

В 2009 году в ООО «ГЕОСИГНАЛ» было разработано и испытано новое поколение аппаратуры, предназначенной для проведения сейсморазведочных и электромагнитных исследований.

Основные усилия были направлены на внедрение телеметрической сейсморазведочной системы ТЕЛСС-2. Система обеспечивает регистрацию данных в реальном времени либо с записью во внутреннюю память с последующей передачей в систему сбора данных. Это позволяет решать широкий круг задач при инженерных геофизических исследованиях, геологическом изучении рудных месторождений, проведении пассивной сейсморазведки, а также сейсморазведочных работ по технологиям 2D, 3D, 4D.

ТЕЛСС-2 состоит из четырехканальных полевых модулей (рис. 1), соединенных телеметрическим кабелем с выводами для подключения сейсмоприемников через 1-55 м, в



Рис. 1. Телеметрический модуль ТЕЛСС-2.



Рис. 2. Адаптер беспроводной сети WLAN

зависимости от решаемых геологических задач.

Управление телеметрической системой осуществляется с помощью ноутбука или промышленного компьютера, встроенного в небольшой ударопрочный кейс, через компактный адаптер на 8 телеметрических линий на основе интерфейса USB 2.0.

В качестве интерфейса сбора данных в системе может использоваться адаптер беспроводной сети WLAN (рис. 2), позволяющий оператору находиться на расстоянии до 500 м от линии сбора данных и принимать информацию в реальном времени по радио-

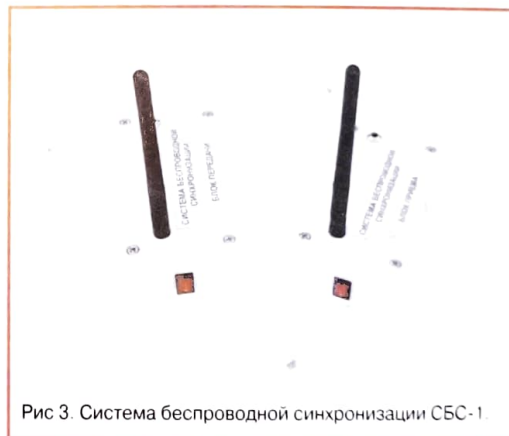


Рис. 3. Система беспроводной синхронизации СБС-1.

каналу через интерфейс Wi-Fi. В составе телеметрической системы ТЕЛСС-2 может также использоваться система беспроводной синхронизации СБС-1 (рис. 3), позволяющая пользователю дистанционно осуществлять запуск регистрирующей аппаратуры с максимальной задержкой 100 мкс.

Возможность работы полевого модуля с телеметрическим кабелем произвольной длины (от 4 до 220 м) и возможность подключения различных типов сейсмоприемников, позволяет использовать ТЕЛСС-2 как при глубинных, так и при малоглубинных исследованиях. Это особенно удобно, когда при глубинных сейсмических исследованиях необходимо изучить верхнюю часть разреза. При этом часть полевых модулей системы

соединяются телеметрическим кабелем другой длины.

В системе реализованы алгоритмы, позволяющие осуществлять полный контроль измерительного оборудования, в том числе и сейсмодатчиков. Проведение диагностики перед работой на каждом профиле позволяет получить данные высокого качества и повысить производительность работ.

При использовании сейсморазведочной системы ТЕЛСС-2 при малоглубинных исследованиях пользователь резко повышает помехоустойчивость регистрирующей системы по сравнению с линейной сеймостанцией. Система обладает отличной маневренностью и позволяет минимизировать вес оборудования. В процессе полевых работ потребитель может собрать различную конфигурацию системы: площадную (до 8 линий по 200 активных каналов в каждой) или линейную (до 400 активных каналов). При этом движение по профилю или по площади можно осуществлять, плавно перемещая активные каналы. Это особенно удобно в условиях горной местности, когда при продвижении по профилю, расположенному на крутом склоне, пользователь может выбирать количество переносимых телеметрических секций или вблизи акваторий, где можно использовать часть погружаемых

Основные технические характеристики полевого модуля.

Количество каналов в модуле	4
Разрядность АЦП, бит	24
Динамический диапазон, дБ	116
Коэффициент усиления предварительного усилителя, дБ	0; 12; 24; 36; 48
Период дискретизации, мс	0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 4
Уровень шума, приведенный ко входу, мкВ	0,10
Коэффициент нелинейных искажений, %	0,0005
Взаимные влияния между каналами, дБ	130
Коэффициент подавления синфазного сигнала, дБ	100
Система питания: аккумуляторная батарея, В	12-36
Потребляемая мощность, Вт/канал	0,15
Температурный диапазон, °С	-40 - +70
Масса, кг	0,7
Габаритные размеры (длина, диаметр), мм	225 x 47

модулей и болотных сейсмоприемников.

Опыт последних лет показал эффективность применения телеметрической системы ТЕЛСС-2 при малоглубинных исследованиях относительно использования традиционной линейной сеймостанции, особенно при проведении площадных изысканий на особо ответственных объектах. Эффективность выражается не только в массогабаритных характеристиках и в более высокой производительности работ, но и, что самое главное, в получении более качественных данных.

Наряду с активным внедрением телеметрических систем, ООО «ГЕОСИГНАЛ» разработало сеймостанцию ЭЛЛИСС-3 (рис. 4), являющуюся прекрасным бюджетным вариантом для применения во всевозможных инженерно-геологических исследованиях.



Рис. 4. Сейсморазведочная станция ЭЛЛИСС-3.

Встроенный электронный коммутатор ОГТ позволяет значительно увеличить производительность работ. Возможно изготовление станции с количеством рабочих каналов до 96 и вспомогательных - до 8. Система работает с любыми источниками возбуждения сейсмических сигналов: «кувалда», «падающий груз», «Геотон», «Енисей». Также как и в телеметрической системе, в станции ЭЛЛИСС-3 осуществляется полный контроль измерительного оборудования, в том числе и сейсмической косы с сейсмоприемниками.

Особенностью станции является высокое качество аналогового тракта, а, следовательно, и низкие значения таких характеристик как шум и коэффициент нелинейных искажений. Также важной характеристикой является низкая потребляемая мощность. Например, для измерительного блока на 24 канала с встроенным коммутатором ОГТ она составляет менее 3 Вт, что позволяет при использовании ноутбука с долгим временем автономной работы использовать небольшую аккумуляторную батарею для питания регистратора. Дополнением к техническим характеристикам является дружелюбный интерфейс оператора с большим количеством встроенных функций и рядом сервис-

Основные технические характеристики измерительного блока ЭЛЛИСС-3.

Количество каналов	1-96
Разрядность АЦП, бит	24
Динамический диапазон, дБ	116
Коэффициент усиления предварительного усилителя, дБ	0; 12; 24; 36; 48
Период дискретизации, мс	0,05; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 4
Максимальная длина записи, отсчетов на канал	8192
Уровень шума, приведенный ко входу, мкВ	0,10
Коэффициент нелинейных искажений, %	0,001
Взаимные влияния между каналами, дБ	110
Подавление синфазной помехи не менее, дБ	100
Система питания: аккумуляторная батарея, В	12
Потребляемая мощность, Вт/канал	0,12
Температурный диапазон, °С	-40 до +70
Масса (48 каналов с ноутбуком) не более, кг	3,9
Габаритные размеры (48 каналов с ноутбуком), мм	340 x 295 x 152

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРО- И СЕЙСМОРАЗВЕДКЕ



Рис 5. Вариант ЭЛЛИСС-3 со встроенным компьютером.

ных возможностей, качественные байонетные разъемы, а также эlegantный дизайн, позволяющий в едином ударопрочном конструктиве разместить либо ноутбук, либо встроенный промышленный компьютер, предоставляющий возможность проводить регистрацию данных при температуре окружающей среды до -30°C (рис. 5).

Имеется возможность встраивания в блок регистрации контроллера беспроводной сети WLAN, что позволяет оператору дистанционно управлять регистратором и принимать от него данные в реальном времени. В составе сейсмостанции ЭЛЛИСС-3 для запуска от системы возбуждения может использоваться компактная система беспроводной синхронизации СБС-1.

Для работ по технологиям микросейсморкаротажа (МСК) или вертикального сейсми-

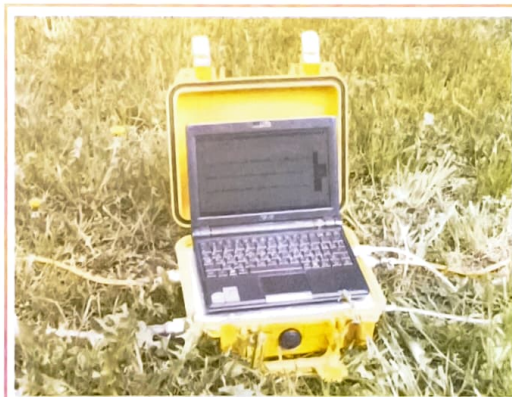


Рис 6. Сейсмостанция ЭЛЛИСС-3 МСК (ВСП).



Рис 7. Электроразведочная система ЭЛСИС-1.

Основные технические характеристики информационно-измерительного блока ЭЛСИС-1.

Количество каналов	1
Разрядность АЦП, бит	24
Динамический диапазон, дБ	96
Коэффициент усиления	0, 6, 12, 18, 24,
предварительного усилителя, дБ	36
Период дискретизации, мкс	0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8
Максимальная длина записи, отсчетов	32768
Уровень шума, приведенный ко входу, мкВ	1,2
Коэффициент нелинейных искажений, %	0,05
Система питания: аккумуляторная батарея, В	12
Потребляемая мощность, Вт	1,2
Температурный диапазон, $^{\circ}\text{C}$	-40 до $+70$
Масса, кг	1,9
Габаритные размеры, мм	232 x 192 x 111

ческого профилирования (ВСП) выпускаются суперкомпактные сейсмические станции ЭЛЛИСС-3МСК(ВСП) (рис. 6), выполненные в миниатюрном кейсе. Для визуализации и записи регистрируемых данных в основном используются небольшие ноутбуки или нетбуки. Программное обеспечение позволяет оператору построить графики скоростей для каждого из каналов регистрации.

Для малоглубинных электромагнитных исследований методом переходных процессов в широком частотном диапазоне (до 4 МГц) производится электроразведочная система ЭЛСИС-1. Система состоит из информационно-измерительного блока или регистратора (рис. 7), информационно-вычислительного блока на базе ноутбука или промышленного компьютера, генераторной и приемной петли, коммутатора тока до 10 А.

Проведение работ по методике ЗС-Б при использовании компактной антенны можно проводить при различных поверхностных условиях (болота, асфальтовое покрытие, каменная поверхность). Система позволяет значительно повысить производительность работ и получить более высокую детальность электромагнитных исследований по сравнению с традиционной технологией ВЭЗ как по вертикали, так и по латерали.

Вся геофизическая техника отлично зарекомендовала себя при работе в различных климатических условиях. Это достигается благодаря тому, что все производимое оборудование проходит полный цикл тестирования в температурной камере и на вибростенде.

Аппаратура, производимая компанией «ГЕОСИГНАЛ» соответствует всем требованиям, предъявляемым к современной геофизической технике - имеет наилучшие технические характеристики, высокую надежность работы, низкое энергопотребление. Благодаря компактности и мобильности оборудование удобно в работе, а дружелюбный интерфейс делает работу удобной для оператора. Аппаратура позволяет пользователю существенно расширить круг выполняемых задач, повысить производительность работ, получить данные наилучшего качества.