Результаты применения импульсного сейсмического источника "ЕНИСЕЙ-КЭМ" в Саратовской области

Селезнев В.А., Живодров В.А. (СГЭ НВНИИГГ, г.Саратов),
Смирнов В.П. (ОАО "Енисейгеофизика" г.Енисейск)

В октябре 1999 г. межведомственная комиссия в составе специалистов ОАО "Хантымансийскгеофизика", "ВНИИГеофизика", ОАО "Сибнефтегеофизика", ОАО "Енисейскгеофизика" провела приемо-сдаточные испытания электромагнитных источников сейсмических колебаний "ЕНИСЕЙ-КЭМ" и сочла их выдержавшими приемочные испытания на соответствие их техническому заданию и пригодными к эксплуатации.

С декабря 1999 г по август 2000 г комплект в количестве 4 источников "ЕНИСЕЙ-КЭМ" использовался Саратовской геофизической экспедицией при проведении полевых геофизических исследований на территории Саратовской части Бузулукской впадины. Отработано более 500 пог.км МОГТ с одновременным изучением ВЧР методом МПВ.

Источник "ЕНИСЕЙ-КЭМ" предназначен для возбуждения сейсмических колебаний путем механического воздействия на поверхность грунта.

Источник "ЕНИСЕЙ-КЭМ" смонтирован на шасси автомобиля УРАЛ. Внешний вид представлен на рис 1. Источником трехфазного напряжения 380 В, 50Гц является генератор ДГС-81 4. Крутящий момент на ротор синхронного генератора передается через втулочно-кольцевую муфту от редуктора, приводимого во вращение карданным валом, соединенным с фланцем выходного вала коробки дополнительного отбора мощности автомобиля.

Управление работой источника осуществляется по радиоканалу или вручную с пульта управления через посредство устройства управления генератором и устройства заряда и разряда.

Спуск и подъем излучателей - гидравлический.

Накопительные батареи конденсаторов и устройство заряда и разряда расположены в электропомещении.

Устройство управления генератором на задней стенке электропомещения. Пульт управления, дешифратор, радиостанция в кабине водителя.

Электромагнитный излучатель служит для преобразования электрической энергии, накопленной в конденсаторной батарее, в механическую энергию и передает ее на грунт в виде импульсных ударов и является основным рабочим органом источника. Излучатель состоит из индуктора и якоря, во взаимодействии которых и происходит преобразование электрической энергии в механическую, которая передается через плиту излучателя на грунт. При разряде конденсаторов через катушку индуктора в нем возникают электромагнитные силы, притягивающие индуктор с грузом к якорю, в результате происходит подскок груза вверх. Одновременно реактивные силы через якорь, каркас излучателя воздействуют вниз на грунт. Происходит удар по грунту, вызывающий полезные колебания в грунте. Для плавного опускания груза, исключающего повторный удар, служат гидроамортизаторы.

Основные преимущества новых импульсных источников:

- Расширенный в сторону верхних частот спектр импульса возбуждения.
- Высокая точность отметки момента до 0.015-0.02 мс.
- Строгая повторяемость(подобие) импульса возбуждения в процессе накапливания воздействий.
- Высокая производительность, интенсификация технологического процесса съемок МОГТ при обеспечении безопасности труда.
- Широкий интервал регулирования времени между воздействиями от 1 до 20с и более.
- Незначительное энергопотребление (менее 10% от мощности двигателя автомобиля "УРАЛ").
- Высокая проходимость, маневренность и оперативность перебазировок.
- Высокий ресурс надежности, низкие эксплуатационные расходы.
- Простота обслуживания и эксплуатации (на уровне водителя автомобиля "Урал").
- Экологическая безопасность электромагнитных источников, структура грунтов под излучателями практически не нарушается.

Существующие перспективы принципиальной модернизации электромагнитных источников на основе применения постоянно обновляющейся элементной базы для электрической схемы, оптимизации отношения между активной и реактив-

Основные технические данные и характеристики

1	Характер воздействия на грунт	импульсный
2	Сила воздействия на грунт, амплитуда в импульсе, Н, не менее	6×10^5
3	Интервал времени между последующими воздействиями, с, не более	5
4	Потребляемая мощность, кВт, не более	4
5	Вид преобразуемой энергии	электрическая
6	Количество излучающих элементов	2
7	Рабочее напряжение заряда конденсаторных батарей, В, не более	850
8	Напряжение питания электрооборудования, трехфазное с частотой 50 Гц, В	380± 5%
9	Напряжение цепей управления, В	12
10	Максимальная запасаемая энергия конденсаторных батарей, кДж, не менее	11
11	Длительность воздействия, мс	4-1
12	Работоспособность при температуре окружающего воздуха, °С	от 40° до +40°
13	Вид транспортного средства	автомобиль УРАЛ
14	Масса, кг, не более	14000
15	Средний срок службы до капитального ремонта, воздействий, не менее	1×10^5

ной массами, увеличение энергоемкости конденсаторной батареи, силы взаимодействия между индуктором и якорем электромагнита.

Конструктивные возможности размещения дополнительных излучателей на транспортной базе "Урала".

Следует акцентировать внимание на возможности управления амплитудно-частотной характеристикой импульса воздействия от степени прижима излучателя к грунту, что позволяет управлять спектрами возбуждаемых колебаний расширяя их в сторону высоких частот и приспосабливая к решению геологических задач в конкретных сейсмогеологических условиях различных территорий.

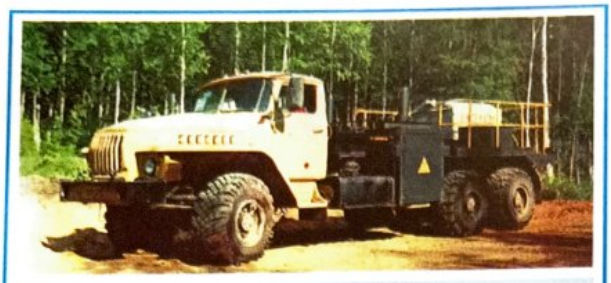

Рис 1. Импульсный невзрывной источник "ЕНИСЕЙ-КЭМ"

Использование источников «ЕНИСЕЙ-КЭМ» в полной мере позволяет выполнять полевые работы с применением технологии двух интерференционных систем излучателей разработанный специалистами Саратовской геофизической экспедицией за счет значительного упрощения волновых процессов по сравнению с вибрационными методами сейсморазведки.

Результаты проведенных исследований на Рахмановско-Камеликской площади Дальнего Саратовского Заволжья демонстрирует отработанный 50-ти километровый профиль МОГТ (рис 2).

Для возбуждения сейсмических колебаний использовалась группа из 4-х установок «ЕНИСЕЙ-КЭМ»на распределенной базе с накапливанием 12-16-ти импульсных посылок на одно физическое наблюдение и перемещениями установок в процессе отработки одного пункта возбуждения

С целью повышения соотношения сигнал/помеха на этапе регистрации проводилась подавление низкочастотных волн-помех включением фильтрации на записи со стороны низких частот, что в комплексе с используемыми сейсмоприемниками GS-20DX, имеющим нелинейную характеристику в полосе частот до 10 Гц позволили оптимизировать сейсморегистрирующий канал, обеспечив тем самым на базе 24-разрядного дельта-сигма-преобразователя сейсмостанции "Прогресс-L" запись слабых сигналов отраженных волн с сохранением истинных амплитуд.

Обработка материалов проводилась по комплексу программ PROMAX.

Геологическая информативность временного разреза составляет по горизонтам перми и карбона около 80%, по горизонтам девона 70%.

В целом для всей площади исследования характерно широкое развитие тектонических нарушений, которые существенно осложняют задачу расшифровки волнового поля на уровне среднедевонских отложений.

На временах прослеживания отражений от девонских горизонтов в местах предполагаемых тектонических нарушений отмечаются зоны сложной интерференционной записи, динамическое ослабление, разрывы корреляции, смещение фаз отражений, а также выклинивание карбонатных и терригенных комплексов девона.

На качество прослеживания горизонтов в карбоне и девоне оказывает влияние резкая расчлененность и высокое залегание первой жесткой границы.

Однако несмотря на сложные сейсмогеологические условия с использованием новых невзрывных источников импульсного типа удалось подготовить пять приподнятых зон для постановки детальных работ сейсморазведкой МОГТ с целью подготовки паспортов под бурение.

Полученные геологические результаты позволили сформировать перспективные направления поисково-разведочных работ на территории юго-западной части Бузулукской впадины в зоне развития литологических, литологостратиграфических ловушек, связанных с верхнедевонским угловым несогласием.

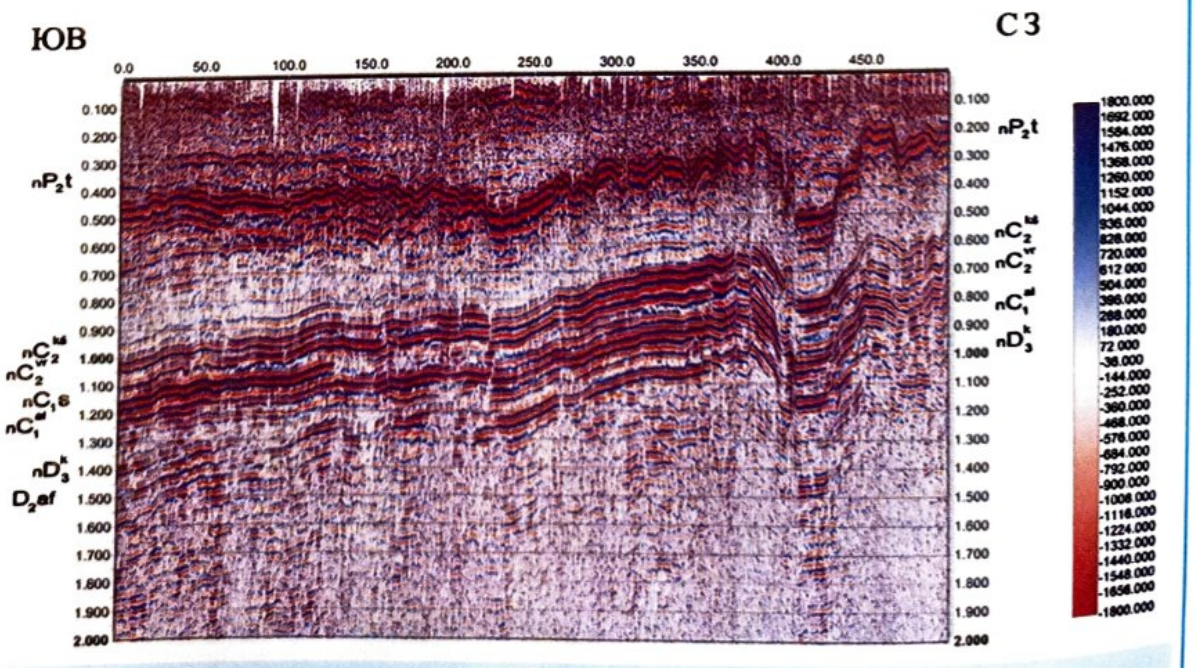

Рис 2. Временной разрез по профилю 01500-48, Σ 48, ОГТ