



К вопросу о возможности управления частотой возбуждаемых колебаний в наземной невзрывной сейсморазведке

Шнеерсон М.Б., ФГУ ЦГПП «Центргеофизика», г. Москва

Направленное управление частотой возбуждаемых колебаний в наземной невзрывной сейсморазведке является важным элементом полевой методики, от которого во многом зависит эффективность выполняемых исследований. Этот вопрос применительно к импульсной и вибрационной модификациям метода рассмотрен в ряде работ [1,2], что позволяет достаточно обоснованно подойти к его решению. Актуальностью этого вопроса можно объяснить появление сообщений о возможности высказываются предположения о возможности управления спектральным составом возбуждаемых волн в импульсной невзрывной сейсморазведке сравнительно простыми средствами в рамках заданного источника колебаний без изменения его основных параметров. В частности, в [2] указывается на возможность управления спектрами возбуждаемых колебаний, расширяя их в сторону высоких частот, степенью прижима излучателя (имеется ввиду источник "Енисей-КЭМ") к грунту. С этим тезисом можно согласиться только при том условии, что изменение прижима приведет или к значительному уменьшению энергетических характеристик излучателя, или размеров излучающей плиты, что мало вероятно. В этой связи остановимся на основных особенностях возбуждения волн в невзрывной сейсморазведке. При импульсном генерировании волн к поверхности земли прикладываются кратковременные нагрузки, длительность которых существенно меньше периода инициируемых волн. Под их действием определенный (так называемый присоединенный) объем грунта, прилегающий к плите излучателя, выводится из положения равновесия и начинает совершать собственные колебания, частота которых зависит от упругих свойств среды и суммарной массы рабочей плиты излучателя и присоединенного объема грунта. В свою очередь масса последнего зависит от энергетических параметров источника и размеров его излучающей плиты. Т.е. чем более мощный источник, тем ниже частота собственных колебаний системы грунт - рабочая плита излучателя. Очевидно, что и частотный состав генерируемых волн, и максимумы их спектральных характеристик будут в наибольшей степени соотноситься с частотой собственных колебаний системы плита-грунт. Они и определяют частотный состав волн, возбуждаемых импульсными невзрывными источниками колебаний. И для его изменения необходимо изменить или энергетический параметр излучателя, или массу плиты, или упругие свойства грунта в пункте возбуждения колебаний. Зависимость между частотой возбуждаемых волн и параметрами среды и излучателя носит качественный характер и пока не поддается количественным оценкам, но хорошо подтверждается экспериментальными данными. Из опыта сейсморазведки известно, что слабые,

маломощные источники колебаний возбуждают волны более высокочастотного состава, чем и пользуются при проведении работ [3]. Можно вспомнить, что достаточно мощные невзрывные импульсные источники ГСК-10 или ГСК-6 возбуждали более низкочастотные колебания, чем излучатели "Сейсморин" и тем более "Енисей-КЭМ", которые в несколько раз меньше первых по уровню возбуждаемых волн, величинам воздействия на среду и, как следствие, присоединенным массам грунта.

Таким образом, направленное управление частотой возбуждаемых колебаний в импульсной невзрывной сейсморазведке теоретически возможно, но весьма ограничено из-за необходимости изменения энергетических параметров излучателей или упругих свойств грунта, что трудно реализовать в процессе проведения полевых работ. Можно лишь изначально выбирать тот или иной источник колебаний или его параметры в невзрывной сейсмике, или вес заряда и глубину его заложения во взрывной.

Аналогичная картина имеет место и в вибрационной сейсморазведке. На частоте собственных колебаний системы плита-грунт наблюдается максимум спектральных характеристик возбуждаемых волн, который оказывается весьма стабильным по частоте для ряда вибрационных источников. Собственная частота колебаний также определяется упругими параметрами среды в точках возбуждения колебаний и суммарной массой присоединенного объема грунта и рабочей плиты источника. В связи с этим современные высокочастотные вибраторы имеют обремененную по массе плиту. Намечившаяся в последнее время тенденция увеличения силовых параметров вибрационных источников (20 и более тонн) с выше рассмотренных позиций не оправдана. Но применение нелинейных управляющих сигналов позволяет в вибрационной сейсморазведке, в определенной степени, управлять частотой возбуждаемых сигналов. Определенный интерес по расширению частотного состава возбуждаемых волн может представлять использование волн-гармоник при работах с вибрационными источниками колебаний.

Литература

1. Теория и практика наземной невзрывной сейсморазведки/Под редакцией М.Б. Шнеерсона. М. ОАО "Издательство "Недра", 1998. - 527 с.: ил.
2. Селезнев В.А., Живодров В.А., Смионов В.П. Результаты применения импульсного сейсмического источника "ЕНИСЕЙ-КЭМ" в Саратовской области. «Приборы и системы разведочной геофизики» 02/2002.
3. Колосов Б.М., Кобылкин И.А., Голиченко А.М., Ужакин Б.А. Выходящая сейсморазведка в Нижнем Поволжье РФ и во впадине Талиму в Китае. «Приборы и системы разведочной геофизики» 02/2002.