

Многоволновая сейсморазведка при исследовании напряженного состояния грунтов.

Алёшкин М.В.¹, Ермаков А.П.²

*1 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, 2 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия
E-mail: mark_aleshkin@mail.ru*

Проектирование и строительство горных выработок на вечной мерзлоте сопровождается большим количеством разнообразных рисков, связанных, в первую очередь, с опасностью возникновения оползневых процессов в прибортовых частях разрабатываемых карьеров.

Одним из инструментов изучения напряженного состояния геологической среды в условиях вечной мерзлоты является сейсмическая разведка, наряду с другими методами инженерной геологии.

Возможность применения акустических методов для оценки деформационного состояния геологической среды основано в первую очередь на различии акустических свойств горных пород, находящихся в различном напряженном состоянии. Основным вычисляемыми параметрами при этом являются скорости распространения продольных и поперечных волн.

Основным картировочным признаком для разделения пород по разрушенности и деформированности является различие в определяемых значениях скоростей распространения продольных и поперечных волн. При этом помимо вычисления собственно скоростей распространения продольных (V_p) и поперечных волн (V_s) и их отношения (V_s/V_p) вычисляются также и упругие модули, характеризующие прочностные свойства пород: модуль сдвига, модуль Юнга, коэффициент Пуассона и др.

Совокупный анализ перечисленных параметров позволяет расчленять геологическую среду на слои и области с различными упругими свойствами. При этом, как правило, достаточно уверенно выделяются ослабленные зоны, такие как зоны повышенной трещиноватости и плоскости скольжения оползневых тел.

Перед началом полевых геофизических работ рекомендуется оценить зону влияния строительной выемки на грунтовый массив. При наличии априорной информации о конструкции строительной выемки и о геологическом строении участка, возможно создание оценочной динамической модели для оценки зоны влияния. Оценка состояния грунтового массива может быть проведена путем моделирования с использованием динамической модели в программе Plaxis. В работе также приведен пример методики оценки влияния строительных выемок на грунтовый массив с использованием физического моделирования напряженных состояний грунта, в качестве сравнения с данными полученными в результате акустических методов.

Литература

1. Изучение оползней геофизическими методами / Н.Н. Горяинов, А.Н. Боголюбов, Н.М. Варламов, В.С. Матвеев, В.Н. Никитин, А.Г. Скворцов. Москва. Недра. 1987.

2. Пийп В.Б. Локальная реконструкция сейсмического разреза по данным преломленных волн на основе однородных функций. Физика Земли. №10. 1991.
3. Скворцов А.Г. Применение сейсмоакустических методов для изучения режима оползней. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва. ВСЕГИНГЕО. 1987.
4. Скворцов А.Г. Контроль за изменением устойчивости оползневых склонов с использованием сейсмических методов. В сборнике «исследование гидрогеологических и инженерно-геологических объектов геофизическими и изотопными методами». Москва. ВСЕГИНГЕО. 1989.
5. Скворцов А.Г., Дроздов Д.С., Малкова Г.В., Сметанин Н.Н., Украинцева Н.Г. Мониторинг напряженно-деформированного состояния берегового склона на геокриологическом стационарном «Болванский» с помощью сейсморазведки. Криосфера Земли. Том X. №2. 2006.
6. Скворцов А.Г. Высокора разрешающая сейсморазведка на поперечных волнах при изучении малых глубин: Матер. науч.-практ. конф. «Инженерная и рудная геофизика - 2007». Геленджик. 2007.
7. Спектор В.Б. Отчет по теме: «причины неустойчивости юго-восточного борта карьера трубки «Нюрбинская». Якутск. 2013.