

Использование сейсморазведки для мониторинга плотин на примере Вилуйской ГЭС-3.

Савельев Никита Павлович¹, Ермаков Александр Петрович

студент, ст. преподаватель (канд. геол.-мин. наук)

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: saveljev87@bk.ru

Вилуйская ГЭС – одно из крупнейших и уникальных гидросооружений в России, построенное в условиях вечной мерзлоты. Она расположена в верховьях р. Вилуй, республика Саха около п. Светлый. С 2001 года работает в производственном режиме. В 2002 году на плотине ВГЭС-3 обнаружены трещины отрыва, провалы и т.п. Эти и другие признаки нарушения целостности тела плотины наблюдаются и в настоящее время.

Традиционным и основным способом мониторинга мерзлого состояния плотины в период строительства и эксплуатации ГЭС является термометрия в скважинах [2]. В связи с появлением ослабленных участков в теле плотины Вилуйской ГЭС-3, не выделяющихся на температурных кривых в виде аномалий, появилась необходимость применения других геофизических методов контроля состояния плотины.

С этой целью, в 2005 и 2006 годах на плотине и ее примыканиях было проведено сейсмопрофилирование МПВ, задачей которого, в первую очередь, являлось выделение растепленных (и, как следствие, ослабленных) зон, картирование кровли ММП (многолетнемерзлых пород), выделение зон трещиноватости и разрывных нарушений, по которым может проходить обходная фильтрация вод р. Вилуй [1].

В результате сейсмического профилирования были построены глубинные разрезы в изолиниях скорости продольных волн по пяти профилям МПВ. По данным ВСП и температурным кривым в скважинах были определены скорости продольных волн, соответствующих ММП, что дало возможность проследить кровлю ММП между скважинами вдоль сейсмических профилей МПВ и выделить зоны аномально низкой скорости сейсмических волн. Такие зоны аномально низкой скорости могут являться зонами растепления или зонами повышенной трещиноватости пород. Соответственно, эти зоны должны быть в первую очередь подвержены детальному изучению и контролю.

С целью уточнения и проверки достоверности полученных сейсмических результатов, по профилям были вычислены скорости продольных волн по первым вступлениям методом Герглотца-Вихерта-Чибисова и методом однородных функций (разработан в.н.с. В.Б. Пийп, геологический факультет МГУ [3]). Сравнение значений скоростей сейсмических волн, полученных двумя независимыми методами, оказалось весьма удовлетворительным, что свидетельствует о достоверности полученных сейсмических результатов.

Литература

1. Великин С.А., Снегирев А.М. К вопросу геофизического контроля состояния гидротехнических сооружений в криолитозоне (на примере Вилуйской ГЭС-1) // Геофизические исследования криолитозоны. Сборник научных трудов. Выпуск 3. М. 2000. С. 8-24.
2. Великин С.А., Снегирев А.М. Локальный геофизический мониторинг состояния правобережной примыкания плотины Вилуйской ГЭС-1 // Вестник Краунц. Серия науки о Земле. № 2. Выпуск 6. 2005. С. 77-85.
3. Piip V.B. 2D inversion of refraction traveltime curves using homogeneous functions // Geophysical Prospecting, 2001. P. 461-482.

Автор выражает признательность в.н.с., д. геол.-мин. наук В.Б. Пийп за помощь в работе.