

Применение метода акустической эмиссии при изучении напряженно-деформированного состояния скальных грунтов глубоких и сверхглубоких скважин

Научный руководитель – Черепецкая Елена Борисовна

Сас Иван Евгеньевич

Выпускник (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

E-mail: ivan_sas@bk.ru

В настоящее время общепризнано, что изучение функционирования больших технических систем со случайно изменяющимися характеристиками наиболее адекватно осуществлять с использованием комплекса различных видов моделирования, в первую очередь математического. Однако, прежде чем перейти к системе основание-сооружение необходимо изучить непосредственно природный (естественный) массив/основание.

В силу вышеизложенного, настоящая работа посвящена оценке результатов изучения напряженно-деформированного состояния скальных грунтов с помощью метода акустической эмиссии в рамках комплексных исследований скальных грунтов Воронежского кристаллического массива (ВКМ) при бурении скважины глубиной 800 м, а также при бурении Финской сверхглубокой скважины глубиной более 2 км.

В соответствии с поставленной целью, было проведено исследование акусто-эмиссионного (АЭ) излучения при одноосном сжатии образцов скальных грунтов для определения особенностей сигналов АЭ и проявления эффекта памяти. Испытания проводились в скальной лаборатории кафедры Инженерной и экологической геологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Из пробы скального грунта ($h=30$ см) изготавливались образцы для АЭ исследований с соотношением $h/d=1/1$. Нагружение образцов выполнялось на прессе ЦДМ-10; одновременно регистрировалась АЭ с помощью прибора СДС-1008.

Среди АЭ параметров для рассматриваемых пород анализировались: суммарное количество импульсов за единицу времени (i); суммарный счет импульсов АЭ ($\sum N$); энергетическая и частотная характеристики сигналов АЭ. Кроме этого, для более корректного анализа был выполнен анализ зависимости соотношений указанных параметров от величин напряжений.

По результатам исследований, были восстановлены величины естественного (природного) напряжения с точностью до 90% и более. Необходимо отметить тот факт, что достаточно высокая точность была достигнута при испытании грунтов спустя несколько лет после отбора керна при бурении. Таким образом, метод является весьма информативным и дает детальное представление о распределении напряжений с глубиной в зависимости от строения массива грунтов.

Источники и литература

- 1) Грешников В.А., Дробот Ю.В. Акустическая эмиссия. Применение для испытаний материалов и изделий. М.: Изд-во стандартов; 1976, 272 с.
- 2) Панасьян Л.Л., Петровский М.А. Об использовании эффекта Кайзера для оценки напряжений в горных породах. //Ж. «Инженерная геология». 1984. № 2, с. 114-119
- 3) I.E. Sas, E. B. Cherepetskaya, "Features of Numerical Modeling In Situ Stress State Massive of Rocky and Issues of Verification of the Data", Applied Mechanics and Materials, Vol. 843, pp. 36-44, 2016