

Исследование динамических свойств карбонатно-глинистых полускальных грунтов в диапазоне малых сдвиговых деформаций

Горбунова Александра Сергеевна

Студент

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия
E-mail: tamasago@gmail.com*

Целью работы являлось исследование упругих и, главным образом, поглощающих свойств карбонатно-глинистых полускальных грунтов (мергелей) и выявление закономерностей изменения их динамических характеристик под влиянием различных факторов.

Энергия любых динамических воздействий переносится от их источников волнами напряжений разного типа. Единой теории поглощения энергии волн напряжений в различных породах к настоящему моменту не сложилось. Однако в целом можно считать установленным, что причинами поглощения являются кулоновское («внешнее») трение, вязкие потери (внутреннее трение), а также теплоизлучение и объемная вязкость (релаксационное поглощение) [1]. Суммарное поглощение в грунтах волн напряжений складывается из двух частей: 1) частотно-зависимого поглощения за счёт неидеальной упругости среды и 2) поглощения за счёт развития необратимых – пластических деформаций грунта, которое во многих ситуациях можно принять частотно-независимым в некотором заданном диапазоне частот.

Разные методы исследования явления поглощения предполагают использование различных количественных показателей поглощения. В сейсмических исследованиях поглощение вводится в виде экспоненциального множителя $e^{-a(f)r}$, где a — частотно-зависимый коэффициент поглощения [2]. В исследованиях на резонансной колонке мы оперируем коэффициентом поглощения (D , %). В современной практике актуальным является вопрос о корректности сопоставления результатов, полученных разными методами.

На сегодняшний день данные о влиянии на поглощение характеристик исследуемых полускальных грунтов в научной литературе практически отсутствуют.

По результатам лабораторных исследований было установлено, что с ростом деформации мергелей динамический модуль сдвига уменьшается (G , МПа), тогда как коэффициент поглощения (D , %), напротив, возрастает. Пороговое значение сдвиговой деформации у мергелей находится на уровне 0,01%.

Рассмотрено влияние на величину коэффициента поглощения таких характеристик грунтов, как сжимающие напряжения, присутствие в грунте жидкой фазы, минеральный состав, в особенности присутствие глинистых минералов, пористость. При этом установлено, что поглощение в области малых деформаций порядка 0,01% в полускальных грунтах не связано явным образом с прочностью структурных связей.

Совместный анализ и поиск корреляционной связи между двумя характеристиками поглощения (коэффициентом поглощения D и константой поглощения α_0) не выявил взаимосвязь показателей. В работе приведены предполагаемые причины расхождения значений показателей, полученных разными методами. Трудности в их сопоставлении,

вероятно, главным образом связаны с различиями в методиках экспериментальных определений, в первую очередь с разными длинами и частотами генерируемых волн.

Литература

1. Вознесенский Е.А. Поведение грунтов при динамических нагрузках: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1997.
2. Пузырев Н.Н. Объекты сейсмических исследований. Введение в общую сейсмологию. Новосибирск: Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1997.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность научному руководителю профессору Е.А. Вознесенскому за неоценимую помощь в создании работы и подготовке к её апробации и защите, профессору Е.А. Вознесенскому и профессору М.Л. Владову за помощь в освоении теории и методик лабораторных исследований динамических свойств грунтов.