

Прогноз свойств мерзлых засоленных грунтов по данным электрических и акустических исследований

Научный руководитель – Котов Павел Игоревич

Агапкин Иван Аркадьевич

Сотрудник

Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия

E-mail: 15331533@mail.ru

Выполнены измерения акустических и электрических свойств мерзлых засоленных грунтов (песка и суглинка) с массивной криогенной текстурой при разных значениях влажности (по три значения для каждого грунта), засоленности (7 значений для суглинка и 5 для песка) и температуры (-2, -4, -6°C). Получены данные о высокой корреляции между удельным электрическим сопротивлением и концентрацией порового раствора, а также отношения концентрации соли в поровом растворе и температуры со скоростью продольных волн. Значения удельного электрического сопротивления могут уменьшаться в 2-22 раза при переходе от слабозасоленного состояния к сильнозасоленному, а для скорости продольных волн это отличие не превышает 2 раза. Поэтому именно электрические свойства наиболее подходят для ранжирования грунтов по степени засоленности [3].

Помимо измерений геофизических свойств, на этих же образцах при тех же температурах были выполнены серии экспериментов шариковым штампом для исследования корреляционной связи между эквивалентным сцеплением, акустическими и электрическими свойствами [2]. Выявлено, что влияние засоленности превалирует над другими факторами (температура, состав грунтов, влажность). Однако с понижением температуры эта зависимость снижается. Наибольший коэффициент детерминации, характеризующий степень соответствия трендовой моде ли исходным данным для прогноза эквивалентного сцепления засоленных мерзлых грунтов, получен для удельного электрического сопротивления. Характеристики упругих свойств грунтов определяются, в основном, фазовым составом грунта, а электрические обусловлены проводимостью жидкой фазы и замкнутостью проводящих каналов, что является для засоленных грунтов определяющим фактором. В результате выполненных исследований предложена методика поиска корреляционных зависимостей между геофизическими параметрами и предельно длительными прочностными характеристиками, обеспечивающая снижение неопределенности и повышение точности [1].

Источники и литература

- 1) Котов П.И., Агапкин И.А. Корреляция между геофизическими параметрами и прочностными характеристиками мерзлых грунтов при различной засоленности // Основания, фундаменты и механика грунтов. No1, 2021, с. 14-19.
- 2) ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. - М.: Стандартинформ, 2011. — 109 с.
- 3) Koshurnikov A.V., Kotov P.I., Agapkin I.A. (2020) The influence of salinity on the acoustic and electrical properties of frozen soils. Moscow University Geology Bulletin, 2020, Vol. 75, No.1, pp. 97–104.