

Оценка содержания незамерзшей воды в засоленных породах по данным активности поровой влаги

Научный руководитель – Чувилин Евгений Михайлович

Шевчик Франц Александрович

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геокриологии, Москва, Россия

E-mail: shewfrants@gmail.com

При отрицательных температурах вода может сохраняться в мерзлых породах в виде незамерзшей воды, влияя на их физико-химические и механические свойства.

Большинство существующих на сегодняшний день методов определения незамерзшей воды в мерзлых породах (калориметрический, контактный, ЯМР, криоскопический, диэлектрический, адсорбционный и др.) [1, 2] имеют как достоинства, так и недостатки, что обуславливает необходимость совершенствования современных методик, а также разработку экспресс-методов оценки фазового состава влаги в мерзлых породах.

В данной работе был использован экспресс-метод определения содержания незамерзшей воды в грунтах по потенциалу (или активности) поровой влаги, разработанный В.А. Истоминым с коллегами [3,4], который дает возможность оценить содержание незамерзшей воды в мерзлых породах методом термодинамического пересчета, на основании данных энергетического состояния поровой влаги полученных экспериментальным путем. В качестве объектов исследования использовались грунты различного минерального состава при разном содержании и составе жидкой компоненты в поровом пространстве грунта при положительной по Цельсию (комнатной) температуре.

Исследования показали, что уменьшение влагосодержания ведет к закономерному снижению активности поровой влаги в дисперсных грунтах. Также показано влияние минерального состава пород на значения активности поровой влаги и содержание незамерзшей воды. С увеличением глинистой составляющей грунтов, активность поровой влаги уменьшается, а диапазон отрицательных температур, в котором существует незамерзшая вода в породах существенно расширяется, при этом область основных фазовых переходов смещается в спектр более низких отрицательных температур. В ряду песок - супесь - каолинистая глина при влажности 3% идет изменение активности поровой влаги 0,994 д.е. - 0,937 д.е. - 0,742 д.е. Увеличение засоленности породы вызывает снижение значений активности поровой влаги в грунтах и приводит к увеличению количества незамерзшей воды в них. Так область основных фазовых переходов в незасоленных глинистых образцах располагается в спектре температур от -1 до -5°C, а в засоленных она смещается в сторону более низких отрицательных температур от -6 до -11 °C. Сравнение расчетного метода оценки содержания незамерзшей воды в породах с экспериментальным (контактным) методом показывает их хорошую согласованность, что говорит о преимуществе использованного расчетного метода определения содержания незамерзшей воды в мерзлых грунтах по сравнению с существующими экспериментальными методами.

Источники и литература

- 1) 1. Комаров И.А. Термодинамика и теплообмен в дисперсных мерзлых породах. М.: Научный мир, 2003. 608 с.
- 2) 2. Чеверёв В.Г. Природа криогенных свойств грунтов. М.: Научный мир, 2004. 234 с.

- 3) 3. Истомин В.А., Чувиллин Е.М., Махонина Н.А., Буханов Б.А. Определение температурной зависимости содержания незамерзшей воды по потенциалу влаги // Криосфера Земли. 2009. Т. 13, №2, с. 35-43.
- 4) 4. Истомин В.А., Чувиллин Е.М., Буханов Б.А. Ускоренный метод оценки содержания незамерзшей воды в мерзлых грунтах // Криосфера Земли. — 2017. — Т. 21, № 6. — С. 134–139.